

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS**  
**FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE**  
**MESTRADO EM ECONOMIA APLICADA**

**JAILSON RODRIGUES**

**EFEITO DA PRODUTIVIDADE TOTAL DOS FATORES SOBRE O CRESCIMENTO  
E SEUS DETERMINANTES: EVIDÊNCIAS PARA PAÍSES DE RENDA MÉDIA**

**MACEIÓ – AL**

**2021**

**JAILSON RODRIGUES**

**EFEITO DA PRODUTIVIDADE TOTAL DOS FATORES SOBRE O CRESCIMENTO  
E SEUS DETERMINANTES: EVIDÊNCIAS PARA PAÍSES DE RENDA MÉDIA**

Dissertação apresentada ao curso de mestrado em  
Economia Aplicada da Universidade Federal de Alagoas,  
como requisito parcial para obtenção do título de mestre.

**Orientador:** Prof. Dr. Anderson Moreira Aristides dos  
Santos

**Coorientadora:** Prof. Dra. Camila do Carmo Hermida

**MACEIÓ – AL**

**2021**

**Catálogo na fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Central**  
**Divisão de Tratamento Técnico**

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

R696e Rodrigues, Jailson.

Efeito da produtividade total dos fatores sobre o crescimento e seus determinantes : evidências para países de renda média / Jailson Rodrigues. – 2021.

101 f. : il.

Orientador: Anderson Moreira Aristides dos Santos.

Co-orientadora: Camila do Carmo Hermida

Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Alagoas. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. Programa de Pós-Graduação em Economia. Maceió, 2021.

Bibliografia: f. 81-89.

Apêndices: f. 90-101.

1. Produtividade total dos fatores. 2. Determinantes da produtividade. 3. Decomposição do crescimento - Produtividade. 4. Países de renda média. 5. Método generalizado dos momentos. I. Título.

CDU: 330.356.3

A meus pais, Caludenora e Josafá

-

A minha noiva, Gilvania

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus, “Pois dEle, por Ele e para Ele são todas as coisas. A ele seja a glória para sempre! Amém” Romanos 11:36.

A minha família por todo apoio e incentivo.

A minha noiva, Gilvania, por estar ao meu lado e me apoiar em mais esse desafio.

Ao meu orientador, prof. Anderson Moreira Aristides dos Santos, pela atenciosidade desde o início do projeto, pelos comentários precisos que ajudaram a aperfeiçoar as ideias deste trabalho e por toda compreensão.

A minha coorientadora, Profa. Camila do Carmo Hermida, também pelos comentários e pelas provocações em sala de aula que contribuíram para despertar e aprofundar o interesse pelo tema aqui discutido.

A todo corpo docente do Programa de Pós-graduação em Economia Aplicada da Universidade Federal de Alagoas (CMEA/UFAL), pelos valiosos ensinamentos, sempre ministrados com rigor e competência. E também aos técnicos, de forma geral, pelo empenho na manutenção do zelo e da ordem do ambiente e na condução dos processos.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa durante todo o período de realização do mestrado.

Aos meus colegas de curso, Moisés, Jefferson e Andriano, pelos momentos memoráveis, regados de muita alegria e companheirismo.

Não poderia deixar de agradecer também ao meu professor de Kung Fu, Wildis Bezerra, pelas lições e por me ajudar, mesmo que indiretamente, nos momentos de pressão.

## RESUMO

Este trabalho tem dois objetivos principais. Primeiro, pretende-se analisar o papel da Produtividade Total dos Fatores (PTF) no crescimento econômico, olhando para um caso particular de país de renda média, o Brasil, de 1960 a 2017, a partir da aplicação da técnica de decomposição do crescimento. Os resultados são consistentes com a ampla literatura, sugerindo que a PTF brasileira caminha para fechar quatro décadas de estagnação. Neste caso, a contribuição ocorre no sentido de trazer uma atualização das estimativas da PTF, explorando três especificações da função de produção: sem capital humano, com capital humano e considerando as variáveis em termos de horas trabalhadas. Em segundo lugar, pretende-se analisar o impacto de fatores macroeconômicos, transferência de tecnologia e fatores institucionais sobre a PTF para uma amostra de 54 países de renda média. Para tanto, optou-se pelo *System GMM* (ARELLANO; BOVER, 1995; BLUNDELL; BOND, 1998) como método de estimação, tendo em vista controlar o problema de endogeneidade. Encontra-se evidências de que a inflação afeta negativamente a PTF e que economias mais abertas possuem maiores níveis de PTF. Do ponto de vista de fatores institucionais, a qualidade regulatória foi o único fator que contribuiu para aumentar a produtividade agregada. A principal contribuição dessa parte é direcionar a análise dos determinantes da produtividade agregada para países de renda média, inclusive esses resultados podem fornecer pistas sobre potenciais reformas e políticas que possibilitem maiores ganhos de eficiência produtiva.

**Palavras-chave:** Produtividade Total dos Fatores; Determinantes da produtividade; Decomposição do crescimento; Países de renda média; GMM.

## ABSTRACT

This work has two main objectives. First, we intend to analyze the role of Total Factor Productivity (PTF) in economic growth, looking at a particular case of a middle-income country, Brazil, from 1960 to 2017, from the application of the decomposition technique growth. The results are consistent with the extensive literature, suggesting that Brazilian PTF is heading towards closing four decades of stagnation. In this case, the contribution occurs in order to bring an update of the PTF estimates, exploring three specifications of the production function: without human capital, with human capital and considering the variables in terms of hours worked. Second, the intention is to analyze the impact of macroeconomic factors, technology transfer and institutional factors on TFP for a sample of 54 middle-income countries. To this end, we opted for System GMM (ARELLANO; BOVER, 1995; BLUNDELL; BOND, 1998) as an estimation method, in order to control the endogeneity problem. There is evidence that inflation negatively affects TFP and that more open economies have higher levels of TFP. From the point of view of institutional factors, regulatory quality was the only factor that contributed to increase aggregate productivity. The main contribution of this part is to direct the analysis of the determinants of aggregate productivity to middle-income countries, including these results may provide clues about potential reforms and policies that allow greater gains in productive efficiency.

**Keywords:** Total Factor Productivity; Determinants of productivity; Growth decomposition; Middle-income countries; GMM.

## LISTA DE SIGLAS

EE	Estado Estacionário
EUA	Estados Unidos da América
FH	<i>Freedom House</i>
FP	Função de Produção
GMM	<i>Generalized Method of Moments</i>
IDB	<i>Inter-American Development Bank</i>
IED	Investimento Estrangeiro Direto
KOF	<i>Konjunkturforschungsstelle</i>
MQ2E	Mínimos Quadros em Dois Estágios
MRW	Mankiw, Romer e Weil
NEI	Nova Economia Institucional
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OECD	<i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i>
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PIB	Produto Interno Bruto
PMgK	Produtividade Marginal do Capital
PMgL	Produtividade Marginal do Trabalho
PPC	Paridade do Poder de Compra
PPP	<i>Purchasing Power Parity</i>
PTF	Produtividade Total dos Fatores
PWT	<i>Penn World Table</i>
RMA	Renda Média Alta

RMB	Renda Média Baixa
RNB	Renda Nacional Bruta
TIHF	<i>Transparency International The Heritage Foundation</i>
TSLS	<i>Two-Stage Least Squares</i>
UNCTAD	<i>United Nations Conference on Trade and Development</i>
WDI	<i>World Development Indicators</i>
WGI	<i>Worldwide Governance Indicators</i>

## LISTA DE ABREVIATURAS

COV	Covariância
VAR	Variância

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> participação da população na população mundial.....	57
<b>Gráfico 2:</b> Taxa de natalidade bruta (por 1.000 pessoas).....	58
<b>Gráfico 3:</b> População com 65 anos ou mais .....	59
<b>Gráfico 4:</b> Razão de dependência (jovens e idosos).....	59
<b>Gráfico 5:</b> Índice de capital humano .....	60
<b>Gráfico 6:</b> PIB per capita em PPP's em cadeia (em mil. US \$ de 2011) .....	61
<b>Gráfico 7:</b> PIB trabalhador em PPP's em cadeia (em mil. US \$ de 2011).....	62
<b>Gráfico 8:</b> PTF em PPP's atuais (EUA = 1).....	63
<b>Gráfico 9:</b> Comércio (Exportações + Importações) /PIB .....	64
<b>Gráfico 10:</b> Qualidade regulatória (estimativa).....	65

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Brasil – Decomposição do crescimento: sem capital humano (em %) .....	42
<b>Tabela 2:</b> Brasil – Decomposição do crescimento: com capital humano (em %) .....	43
<b>Tabela 3:</b> Brasil – Decomposição do crescimento: com capital humano e explorando $\alpha$ diferentes (em %) .....	44
<b>Tabela 4:</b> Brasil – Decomposição do crescimento: Y e K por horas trabalhadas e com capital humano (em %) .....	44
<b>Tabela 5:</b> Fatores macroeconômicos, transferência de tecnologia e PTF (médias de cinco anos).....	70
<b>Tabela 6:</b> Fatores institucionais e PTF (médias de cinco anos) .....	73
<b>Tabela 7:</b> Robustez – Fatores macroeconômicos, transferência de tecnologia e PTF (médias de cinco anos) .....	75
<b>Tabela 8:</b> Robustez – Fatores institucionais e PTF (anual) .....	76
<b>Tabela A 1:</b> Estatísticas descritivas - Fatores macroeconômicos e transferências de tecnologia.....	90
<b>Tabela A 2:</b> Estatísticas descritivas - Fatores institucionais .....	91
<b>Tabela A 3:</b> Fatores Macroeconômicos, transferência de tecnologia e PTF (Efeitos Fixos) .....	95
<b>Tabela A 4:</b> Fatores Macroeconômicos e PTF (médias de cinco anos) .....	97
<b>Tabela A 5:</b> Fatores institucionais e PTF (Médias de cinco anos) .....	98
<b>Tabela A 6:</b> Variáveis institucionais e PTF (Efeitos Fixos).....	100

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1:</b> Variáveis utilizadas na decomposição do crescimento.....	36
<b>Quadro 2:</b> Achados empíricos - fatores macroeconômicos e transferência de tecnologia.....	53
<b>Quadro 3:</b> Achados empíricos – fatores institucionais .....	55
<b>Quadro 4:</b> Descrição das variáveis e fonte de dados .....	68
<b>Quadro A 1:</b> Lista de países (Renda Média).....	92
<b>Quadro A 2:</b> Comentários adicionais sobre as demais bases de dados e suas respectivas metodologias .....	92

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>16</b>
<b>2</b>	<b>ABORDAGEM NEOCLÁSSICA DO CRESCIMENTO</b> .....	<b>18</b>
2.1	O Modelo básico de Solow: uma introdução .....	19
2.2	Contabilidade do crescimento .....	24
2.3	Abordagem neoclássica: algumas mudanças .....	27
<b>3</b>	<b>ANÁLISE DO DESEMPENHO DA PTF BRASILEIRA PARA O PERÍODO DE 1960 A 2017</b> .....	<b>34</b>
3.1	Especificações da mensuração da PTF.....	34
3.2	Evolução da PTF brasileira: uma breve revisão empírica.....	36
3.2.1	Período “dourado” do crescimento (1960-1980) .....	36
3.2.2	Década perdida (1980-1990).....	38
3.2.3	Período das reformas (1990-2000) .....	39
3.2.4	Período recente (2000-2017).....	40
3.3	Aplicação da contabilidade do crescimento para o caso brasileiro .....	42
<b>4</b>	<b>DETERMINANTES DA PRODUTIVIDADE: UMA BREVE REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	<b>47</b>
4.1	Revisão da literatura: determinantes gerais da PTF .....	47
4.1.1	Abertura econômica, tecnologia e produtividade .....	48
4.1.2	Fatores macroeconômicos e produtividade.....	49
4.1.3	Instituições e produtividade .....	49
4.1.4	A mudança estrutural e outros determinantes da produtividade.....	51
4.2	Quadro empírico: fatores macroeconômicos, transferência de tecnologia e fatores institucionais .....	53
<b>5</b>	<b>ALGUMAS ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DOS PAÍSES DE RENDA MÉDIA</b>	<b>57</b>
<b>6</b>	<b>DADOS E MÉTODO ECONOMETRICO: ANÁLISE DOS DETERMINANTES DA PRODUTIVIDADE PARA OS PAÍSES DE RENDA MÉDIA</b> .....	<b>66</b>
<b>7</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>70</b>
<b>8</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>77</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>81</b>
	<b>APÊNDICES</b> .....	<b>90</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Uma quantidade expressiva de estudos tem enfatizado a importância da Produtividade Total dos Fatores (PTF) para explicar o diferencial de renda entre países (KLENOW; RODRIGUEZ, 1997; PRESCOTT, 1997; HALL; JONES, 1999; CASELLI, 2005; JONES; ROMER, 2009). Por outro lado, há também evidências que sugerem que a queda global de produtividade é um fenômeno ainda mais agudo em países em desenvolvimento. Em particular, após a crise financeira de 2008, interrompendo o ciclo de expansão das economias emergentes e com a mudança demográfica agora desfavorável. Argumenta-se inclusive que o colapso de produtividade seria um dos principais fatores explicativos da chamada “armadilha da renda média”. Esta que tem a ver com a dificuldade de alguns países, que outrora conseguiram saltar da condição de renda baixa para média<sup>1</sup>, em alcançar status de renda alta (CAI, 2012; AIYAR *et al.*, 2018; OECD, 2014; AGÉNOR; CANUTO, 2015; KIM; PARK, 2018).

Para a região da América Latina, onde a maioria dos países integra o grupo de renda média, o IDB (2010) destaca que, em geral, se esses países desfrutassem da mesma eficiência produtiva dos EUA, a renda *per capita* seria duplicada e o rendimento seria um terço do rendimento dos EUA. Além disso, o estudo observa que não foi por falta de investimento em capital físico e humano ou de pequena variação na força de trabalho que esses países entraram nesse atraso econômico relativo. Aiyar *et al.* (2018), comparando o desempenho econômico de alguns países latino-americanos e países do leste asiático, sugere que o êxito destes últimos se deveu sobretudo ao crescimento robusto da PTF. Desde a década de 90, em particular com o trabalho de Klenow e Rodriguez (1997), já há evidências de que o crescimento dos principais “tigres asiáticos” foi explicado principalmente por produtividade.

De forma geral, esses numerosos estudos reforçam o argumento de que a principal forma de escapar da armadilha da renda média, ou simplesmente romper com o estado de estagnação na qual esse grupo de países se encontra, é por meio da obtenção de ganhos de produtividade (KIN; PARK, 2018). De certo, esses resultados também colocam como desafio a tarefa de investigar quais fatores poderiam contribuir para melhorar o quadro de eficiência

---

<sup>1</sup> São assim chamados países de “Renda Média”, classificação proposta pelo Banco Mundial, aqueles que atendam a condições específicas em termos de nível de renda: RNB *per capita* entre \$ 1.036 e \$ 12.535. Atualmente, 106 nações entram nessa categoria.

produtiva. Este é exatamente o objetivo geral do presente trabalho, isto é, analisar a dinâmica da contribuição da produtividade para o crescimento econômico de longo prazo e verificar empiricamente os determinantes da PTF, no contexto de países de renda média.

Mais precisamente, o trabalho está dividido em duas grandes partes principais. A primeira, faz uma análise do desempenho da PTF, olhando especificamente para um caso particular de país de renda média, o Brasil, desde 1960 até o período mais recente. Para tanto, será realizada uma ampla revisão da literatura empírica sobre o comportamento da PTF brasileira. Em seguida, empreende-se a metodologia de contabilidade do crescimento, explorando basicamente três especificações para a função de produção: sem capital humano, com capital humano e considerando variáveis por horas trabalhadas. Nesse sentido, será possível contrastar os resultados e extrair alguns *insights* principais ao longo dos intervalos que serão definidos.

Na segunda parte, investiga-se dois blocos principais de determinantes da PTF – fatores macroeconômicos e transferências de tecnologia e fatores institucionais, para uma amostra de 54 países de renda média. Por questões de disponibilidade de dados para as duas principais bases de dados institucionais utilizadas neste trabalho, foi preciso fazer dois recortes temporais, ou seja, compreendendo o intervalo 1970-2017 para o primeiro bloco de determinantes e de 1996 a 2017 para os determinantes institucionais. Em ambos os casos, optou-se pelo método de estimativa do *System GMM* (ARELLANO; BOVER, 1995; BLUNDELL; BOND, 1998), tendo em vista controlar o problema de endogeneidade. Portanto, este trabalho contribui com a literatura trazendo um melhor entendimento sobre os determinantes da PTF em países de renda média, uma vez que representa um dos poucos esforços nesse sentido.

Além desta introdução, o trabalho conta com mais sete seções. Na seção 2 apresenta-se a abordagem neoclássica do crescimento, que é a lente teórica escolhida para analisar a questão da produtividade. A seção 3 empreende uma ampla revisão empírica sobre o desempenho da PTF brasileira e, ao mesmo tempo, aplica-se a metodologia de contabilidade do crescimento para o caso específico do Brasil. Nas seções 4 e 5 realizou-se uma revisão dos determinantes da PTF, com ênfase nos blocos de determinantes supracitados, e uma breve caracterização dos países de renda média, respectivamente. A seção 6 trata da estratégia empírica e fontes de dados para a análise dos determinantes da produtividade. Finalmente, na seção 7, são os resultados e discussão, seguida das considerações finais.

## 2 ABORDAGEM NEOCLÁSSICA DO CRESCIMENTO

Via de regra, o surgimento da chamada abordagem neoclássica do crescimento está associado aos trabalhos seminais de Solow (1956) e Swan (1956), inclusive o primeiro foi laureado com o prêmio Nobel de economia em 1987, pelas suas importantes contribuições à teoria do crescimento econômico. Assim como a grande maioria dos trabalhos que tratam dessa abordagem, o foco nessa parte inicial também será o trabalho de Solow. O modelo Neoclássico de crescimento econômico trabalha com aquilo que é conhecido na literatura como intensificação de capital, que consiste no processo de aumentar a quantidade de capital por trabalhador. Desta forma, alguns países alcançaram êxito econômico devido aos seus investimentos pesados em bens de capital, fazendo com que o produto por trabalhador aumentasse.

Dois pontos merecem destaque nesse modelo. Primeiro, não havendo progresso técnico, a intensificação de capital por si só não irá levar a um aumento em igual proporção no produto. Isso ocorre por conta da Lei dos rendimentos marginais decrescentes, ou seja, aumentando-se a quantidade de capital, *ceteris paribus*, a produtividade marginal do capital (PMgK) irá cair. Em segundo lugar, o modelo neoclássico de crescimento sugere a existência de um estado estacionário, ou seja, um ponto máximo até o qual a produção, puxada pela intensificação de capital, poderia crescer, não havendo mudança tecnológica. Isso reforça a relevância do progresso técnico no modelo de Solow, dado que no estado estacionário não há variação de capital, conseqüentemente a renda *per capita* também não mudará, somente a mudança tecnológica seria capaz de fazê-lo.

Cabe destacar que o propósito desta seção é tão somente revisitar a lente teórica escolhida para analisar o fenômeno da produtividade agregada, bem como suas transformações ao longo do tempo. Desta forma, os modelos aqui tratados não serão desenvolvidos totalmente. Por exemplo, no modelo de Solow, não serão explorados os esboços gráficos da estática comparativa, tampouco questões sobre regra de ouro e ineficiência dinâmica. Em vez disso, pretende-se apenas discutir as ideias que vão ser úteis para entender a predição acerca da importância da tecnologia para o crescimento econômico e a metodologia de decomposição do crescimento. Em outros termos, serão ressaltados apenas aqueles tópicos relevantes para construção do fio condutor que levará até a discussão mais recente, onde a atenção também é dada aos determinantes da PTF.

## 2.1 O Modelo básico de Solow: uma introdução<sup>2</sup>

Para proceder o desenvolvimento do Modelo de Solow é necessário introduzir os seus pressupostos fundamentais, uma vez que os resultados do modelo dependem necessariamente da consideração das suposições que serão discutidas a seguir. Em primeiro lugar, supõe-se que um único bem seja produzido e considera-se uma economia fechada e sem governo, portanto as poupanças externa e pública são iguais a zero.

$$I_t = S_t \quad (2.1.1)$$

Ademais, a poupança é considerada uma função positiva da renda, ou seja, as famílias poupam uma parte constante (ou proporcional).

$$S_t = sY_t \quad (2.1.2)$$

Onde  $0 < s < 1$

Outras hipóteses importantes do modelo de Solow são: (a) um único bem é produzido; (b)  $\frac{\dot{A}}{A} = g$ , a tecnologia cresce a uma taxa constante e exógena; (c)  $\frac{\dot{L}}{L} = n$ , a taxa de crescimento da força de trabalho também é constante e exogenamente determinada; (d) são válidos os pressupostos de mercados competitivos, portanto, a ausência de incerteza garante que os fatores de produção são perfeitamente substituíveis. Além disso, condição de otimização de lucros por parte das firmas é dada no ponto onde a produtividade marginal (PMg) do fator é igual ao preço desse mesmo fator, ou seja, a produtividade marginal do trabalho vai ser igual ao salário,  $PMgL = \frac{\partial F}{\partial L} = w$ , enquanto que a produtividade marginal do capital vai ser igual a taxa de juros,  $PMgK = \frac{\partial F}{\partial K} = r$ .

Com as hipóteses levantadas sobre o comportamento da poupança e, por conseguinte, sobre o investimento, é possível estabelecer a ligação entre investimento e o

---

<sup>2</sup> Este subtópico baseia-se principalmente em Aghion e Howitt (2009), Acemoglu (2009) e Barro e Sala-I-Martin (2004).

estoque de capital e, deste último, com a produção. Portanto, a regra de movimento do capital é dada da seguinte maneira:

$$K_{t+1} = (1 - \delta)K_t + I_t \quad (2.1.3)$$

Assumindo as hipóteses (2.1.1) e (2.1.2) em (2.1.3) é possível obter

$$\dot{K} = sf(Y) - \delta K_t \quad (2.1.4)$$

Onde  $\dot{K} = K_{t+1} - K_t$

Ou seja, a equação (2.1.4) mostra que a variação no estoque de capital é igual a diferença entre a taxa de poupança e a depreciação do capital. Na parte onde será discutido sobre a metodologia de cálculo do estoque da capital, essa expressão será retomada.

Tendo discutido, as hipóteses sobre o comportamento da economia no modelo de Solow, agora é preciso discutir os pressupostos desejáveis da Função de Produção (FP) que é compatível com essas características. Por conseguinte, a FP neoclássica precisa atender aos seguintes pressupostos:<sup>3</sup>

- i. *Retornos constantes de escala* – a ideia é que se os fatores forem multiplicados por uma constante qualquer positiva, o produto também será multiplicado pela mesma constante.

$$\varphi Y = F(\varphi K, \varphi L), \forall \varphi > 0$$

- ii. *Produtividade marginal decrescente do capital (PMgK) e do trabalho (PMgL)* – conforme aumenta-se a quantidade de um dos fatores produtivos, *ceteris paribus*, o produto não aumentará de forma proporcional, isto é, aumentará a níveis cada vez menores.

$$PMgK = \frac{\partial Y}{\partial K} > 0, PMgL = \frac{\partial Y}{\partial L} > 0$$

Fazendo a segunda derivada

$$PMgK = \frac{\partial^2 Y}{\partial^2 K} < 0, PMgL = \frac{\partial^2 Y}{\partial^2 L} < 0$$

---

<sup>3</sup> Ao longo desta seção será possível visualizar a importância de alguns desses pressupostos e suas implicações.

- iii. *Condições de Inada* – essa propriedade exige que a PMgK tenda ao infinito quando o estoque de capital se aproxima de zero e tenda a zero quando o estoque de capital se torna muito grande, o mesmo vale para a PMgL:

$$\lim_{K \rightarrow 0} F_k = \infty \text{ e } \lim_{K \rightarrow \infty} F_k = 0$$

$$\lim_{K \rightarrow 0} F_L = \infty \text{ e } \lim_{K \rightarrow \infty} F_L = 0$$

- iv. *Essencialidade* – todos os fatores são importantes no processo produtivo. Portanto, se não há capital e/ou trabalho, não há produção.

$$F(0,0) = 0, F(0, L) = 0 \text{ e } F(K, 0) = 0$$

Nesse sentido, a função de produção Cobb-Douglas é bastante utilizada pelos economistas pois atende de forma satisfatória as propriedades supracitadas:

$$Y = AK^\alpha L^{1-\alpha} \quad (2.1.5)$$

Onde  $0 < \alpha < 1$  e “A” é o estado da tecnologia (ou PTF).

Observe que a função de produção agora conta com termos exponenciais que representam as elasticidades do crescimento. Mais precisamente, esses termos correspondem à participação do capital ( $\alpha$ ) e do trabalho ( $1 - \alpha$ ) na produção. É possível encontrar o valor de  $\alpha$  fazendo a derivada parcial do produto em relação a algum dos fatores, ou seja, obtendo o PMgK e/ou PMgL. Por exemplo, derivando (2.1.5) com respeito ao capital:

$$\frac{\partial Y}{\partial K} = \left( \frac{\partial}{\partial L} \right) Y = \left( \frac{\partial}{\partial L} \right) AK^\alpha L^{1-\alpha}$$

$$= \alpha AK^{\alpha-1} L^{1-\alpha}$$

$$= \alpha AK^\alpha K^{-1} L^{1-\alpha}$$

$$= \frac{\alpha AK^\alpha L^{1-\alpha}}{K}$$

$$PMgK = \alpha \frac{Y}{K}$$

Dado que o modelo de Solow pressupõe concorrência perfeita, a produtividade marginal do capital vai ser exatamente igual ao retorno do capital ( $R_k$ ).

$$R_K = \alpha \frac{Y}{K}$$

Logo, reordenando a expressão anterior

$$\alpha = R_K \frac{Y}{K}$$

A forma intensiva (ou *per capita*) da função de produção é obtida dividindo a equação (2.1.5) pela quantidade de trabalhadores (L):

$$\frac{Y}{L} = A \frac{K^\alpha L}{L L} \quad (2.1.6)$$

Desta forma

$$y_t = AF(k_t^\alpha) \quad (2.1.7)$$

A expressão (2.1.7) mostra que o produto por trabalhador agora depende do estoque de capital por trabalhador e do estado da tecnologia. A forma intensiva é útil pois, em teoria do crescimento econômico, busca-se analisar a mudança do padrão de vida da sociedade.

É possível também obter a forma intensiva da regra de movimento do estoque de capital.

$$\frac{\dot{K}}{L_t} = \frac{sfA(K_t L_t)}{L_t} - \delta \frac{K_t}{L_t} \quad (2.1.8)$$

A obtenção da forma intensiva da dinâmica do capital exige um certo cuidado, pois note que há uma divisão de um termo de variação ( $\dot{K}$ ) por um termo no período corrente ( $L_t$ ). Neste caso, será necessário proceder uma etapa adicional aplicando a regra do quociente.

$$\frac{dK}{dt} = \frac{\frac{dK}{dt} * L - K * \frac{dL}{dt}}{L^2} \quad (2.1.9)$$

Considerando que  $\frac{\dot{L}}{L} = n$

$$\dot{k} = \frac{\dot{K}}{L} - nk \quad (2.1.10)$$

Substituindo em (2.1.4).

$$\dot{k} = sAk^\alpha - (n + \delta)k \quad (2.1.11)$$

A expressão acima é exatamente a “equação fundamental” do modelo de Solow. Fundamental no sentido de que é a partir dessa equação que será possível determinar outras variáveis relevantes da economia, tais como produto, poupança e consumo.

Uma das implicações da lei dos rendimentos marginais decrescentes é que, em um determinado momento, o crescimento que estava sendo puxado por adição de mais fatores cessará. Neste caso, tomando a equação fundamental e assumindo que  $\dot{k} = 0$ .

$$\dot{k} = 0 = sAk^\alpha - (n + \delta)k \quad (2.1.12)$$

Resolvendo a expressão acima, é possível obter o nível de estoque de capital do Estado Estacionário (EE):

$$Ak_{EE} = \left( \frac{s}{n + \delta + g} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \quad (2.1.13)$$

A expressão (2.1.13) representa o equilíbrio de longo prazo do modelo de Solow. Tecnicamente, há dois EE's, sendo um deles instável, onde  $k = 0$  (AGHION; HOWITT, 2009). Entretanto, o que interessa é a solução positiva e estável do EE, obtida no ponto em que as curvas  $(n + \delta)$  e  $sf(k)$  se cruzam. Assim, a economia irá convergir para EE sempre que estiver em algum nível estritamente positivo de estoque de capital.

Assim, existe um limite para o crescimento via aprofundamento de capital, isso significa que em algum momento a economia tenderá a um estado de estagnação e vai parar de crescer. A partir desse ponto, somente por meio do progresso tecnológico (ou aumento de produtividade) é que será possível afetar a taxa de crescimento de longo prazo. É por conta desse resultado que se argumenta que no longo prazo somente a tecnologia pode garantir que haja crescimento sustentado. Embora seja de grande importância, o progresso técnico não é explicado no modelo de Solow.

## 2.2 Contabilidade do crescimento

No artigo de 1957, *Technical Change and the Aggregate Production Function*, Solow inaugura o método de decomposição do crescimento, partindo de um caso especial da função de produção:  $Q = A_{(t)}f(K, L)$ , ou seja, supondo *neutral technical change*. Entretanto, Jones e Vollrath (2015) ressaltam que o mesmo exercício pode ser feito para uma função de produção mais geral, sem mudanças significativas nos resultados.

De volta a função de produção:

$$Y_t = A_t K_t^\alpha L_t^{1-\alpha} \quad (2.2.1)$$

Expressando em termos dinâmicos e obtendo a forma intensiva:

$$\frac{\dot{y}}{y} = \alpha \frac{\dot{k}}{k} + (1 - \alpha) \frac{\dot{L}}{L} + \frac{\dot{A}}{A} \quad (2.2.2)$$

A expressão acima é exatamente a equação fundamental para a contabilidade do crescimento, indica que a variação no produto por trabalhador é determinada pela taxa de crescimento dos fatores ponderadas pelos seus respectivos retornos mais a taxa de crescimento

da tecnologia (PTF). Para encontrar a contribuição da PTF, basta rearranjar (2.2.2) obtendo  $\frac{\dot{A}}{A}$  de forma residual.

$$\frac{\dot{A}}{A} = \frac{\dot{y}}{y} - \alpha \frac{\dot{k}}{k} + (1 - \alpha) \frac{\dot{L}}{L} \quad (2.2.3)$$

Utilizando outra notação, como em Acemoglu (2009)

$$g_A = g_y - \alpha g_k + (1 - \alpha) g_L \quad (2.2.4)$$

Onde  $g$  indica a taxa de crescimento das variáveis, isto é,  $g = \frac{\dot{x}}{x}$ .

A expressão acima é exatamente o que ficou conhecido na literatura do crescimento como o “Resíduo de Solow”, que consiste na diferença entre a taxa de crescimento do produto por trabalhador e as contribuições dos fatores, estoque de capital por trabalhador e trabalho. Ou seja, é a parcela do crescimento do produto por trabalhador que não está sendo explicada pela adição de mais fatores, em vez disso está sendo determinada pela eficiência produtiva.

Para a construção do estoque do capital, Caselli (2005) utiliza uma metodologia bastante difundida na literatura de crescimento, que é o método do inventário perpétuo, inclusive esta é também a metodologia utilizada para estimar o estoque de capital pela *Penn World Table* (PWT).

$$K_{t+1} = \delta K_t + I_t \quad (2.2.5)$$

Uma das principais dificuldade com esse método é sobre a obtenção do estoque de capital inicial,  $(K_{t-1})$ , uma vez que este não é observado. Uma alternativa seria obter a partir de uma solução de estado estacionário (CASELLI, 2005).

Supondo que no EE  $\Delta K_t = 0$ .

$$K_t = \frac{I_t}{g + \delta}$$

Isso significa que o estoque de capital inicial pode ser obtido dividindo o fluxo de investimento disponível no primeiro ano pela soma da média da taxa de crescimento geométrica

do fluxo de investimento ( $g$ ) e a depreciação ( $\delta$ ). Outra possibilidade seria como em McQuinn e Whelan (2007).<sup>4</sup>

$$\frac{I_t}{K_t} = \frac{\Delta K_{t+1}}{K_t} + \delta$$

Reordenando a expressão acima, chega-se a

$$K_0 = \frac{I_t}{\frac{\Delta K_t}{K_{t-1}} + \delta}$$

Neste caso, em vez de utilizar a taxa de crescimento geométrica do investimento, utiliza-se a taxa de crescimento média do investimento (para um intervalo de 10 anos) como *proxy* para a taxa de crescimento do estoque de capital.

O Capital Humano é mensurado levando-se em consideração os anos de escolaridade, sendo a base de dados de Barro e Lee uma das mais utilizadas com essa finalidade. Hall e Jones (1999), assumindo que  $L_i$  é homogênea dentro dos países e que seja treinada com  $s$  anos de escolaridade, utilizam uma abordagem Minceriana (MINCER, 1974) para calcular a medida de capital humano, como na expressão abaixo.

$$h = e^{\varphi(s)} \quad (2.2.6)$$

A função  $\varphi(s)$  captura a eficiência relativa dos trabalhadores escolarizados em comparação com os não escolarizados (portanto,  $\varphi(0) = 0$ ). Em outras palavras, mostra o impacto de cada ano adicional de educação na eficiência do trabalhador, tendo os trabalhadores sem escolaridade como referência. Além disso, trata-se de uma função linear por partes, baseado nas estimativas de Psacharopoulos (1994) sobre perfis de salário-educação a partir de dados internacionais (CASELLI, 2005).

$$\varphi(s) = \begin{cases} 0,134, & \text{se } s \leq 4 \\ 0,10, & \text{se } 4 < s \leq 8 \\ 0,7, & \text{se } s > 8 \end{cases}$$

A expressão acima indica qual seria o retorno adicional para países com 4 anos ou menos de escolaridade (África Subsaariana), acima de quatro e menos de oito anos de escolaridade (média mundial) e acima de oito anos, que é a média da OCDE. De acordo Feenstra

---

<sup>4</sup> Os autores encontraram uma correlação de 0,99 entre o estoque de capital inicial calculado para os anos 2000 e estimativas anteriores que foram em grande medida baseadas em dados. Isso indica que se trata de uma suposição inicial bastante precisa.

*et al.* (2015), a construção da medida de capital humano da PWT também se baseia em Caselli (2005). Lembrando que a incorporação do capital humano nesse tipo de abordagem vai iniciar com o trabalho de Mankiw, Romer e Weil (1992), mas não exatamente com essa metodologia.

Dois pontos precisam ficar claros sobre a contabilidade do crescimento. Primeiro, essa metodologia nada diz sobre causalidade, é tão somente uma ferramenta de diagnóstico. Como já discutido, essa técnica é útil para contar uma história a respeito do comportamento das causas imediatas do crescimento econômico de longo prazo. Em segundo lugar, enquanto a contabilidade do crescimento permite decompor as contribuições dos fatores e da PTF para um país específico, a “contabilidade do desenvolvimento”, por sua vez, mostra a contribuição relativa (diferença entre países) da acumulação de fatores e da eficiência. Em outras palavras, a contabilidade do desenvolvimento ajuda a verificar quanto da variação de renda entre países, em vez de um país específico, pode ser atribuída a acumulação de fatores de produção e quanto pode ser atribuída a PTF (BARRO, 1999; BOSWORTH; COLLINS, 2003; CASELLI, 2005; HSIEH; KLENOW, 2010).

### 2.3 Abordagem neoclássica: algumas mudanças

O modelo de Solow possui duas previsões importantes: a ideia de convergência econômica e a ausência de crescimento no longo prazo. Sobre a primeira previsão, foi discutido que a existência de um EE colocava como implicação o fato de que as economias só poderiam estar abaixo ou acima desse ponto temporariamente. Se por acaso o país estivesse abaixo do EE, então  $sY > (n + g + \delta)$ , a taxa de crescimento iria aumentar ( $\gamma k > 0$ ), até retornar para o  $k_{EE}$ . Se, no entanto, a economia estivesse acima do EE,  $sY < (n + g + \delta)$ , logo  $\gamma k < 0$ , o capital por trabalhador irá decrescer até atingir novamente o  $k_{EE}$ . Portanto, se suposto que os parâmetros estruturais ( $s$ ,  $\delta$  e  $g$ ) sejam idênticos entre os países, haveria uma “convergência absoluta”, ou seja, no longo prazo todos os países convergiriam para o mesmo EE. Além disso, tanto maior seria a taxa de crescimento quanto mais distante do EE estivessem. Por exemplo, supondo dois países, um rico e um pobre, que diferem apenas no nível de estoque de capital:  $\gamma k_{pobre} > \gamma k_{rico}$ , desde que  $k_{pobre} < k_{rico}$  (ROMER, 2019; AGHION; HOWITT, 2009).

Essa discussão foi explorada empiricamente por diversos trabalhos que buscavam testar a hipótese de convergência na realidade. Para grupos ou países específicos, como OCDE e estados norte-americanos, por exemplo, foi possível verificar correlação negativa entre nível inicial de renda *per capita* e taxa de crescimento, que é justamente o que diz a hipótese de

convergência. Sem embargo, quando a hipótese foi testada considerando vários países do mundo, não se sustentou. Por conseguinte, uma outra explicação teve que ser levantada para dar conta desse resultado controverso, surge então a ideia de “convergência condicional” (BARRO; SALA-I-MARTIN, 1992; MANKIW; ROMER; WEIL, 1992).

Não é razoável supor que todos os países terão os mesmos parâmetros estruturais, tampouco supor que irão convergir para um mesmo EE. Por sua vez, a hipótese de convergência condicional afirmava que os países tenderiam para os seus respectivos EE, as condições iniciais de cada país importam e têm implicações sobre o desempenho dos mesmos. Barro e Sala-i-Martin (1992) mostram que, olhando para os estados norte-americanos, a hipótese de convergência absoluta se sustenta, mesmo sem controlar fatores específicos. Dessa maneira, é possível falar em convergência entre grupos específicos de países que possuem condições bastante próximas, ou se a heterogeneidade for controlada.

Nesse contexto, onde a controvérsia em torno da hipótese de convergência era muito forte, Mankiw, Romer e Weil (1992) vão verificar a consistência do modelo de Solow no sentido de explicar a diferença internacional de padrão de vida. Para tanto, os autores incorporam a acumulação de capital humano ao modelo básico de Solow e desenvolvem regressões do crescimento, tendo em vista estimar as elasticidades da função de produção.

A parte inicial do artigo de MRW (1992) se ocupa de revisitar as principais suposições do modelo neoclássico de crescimento, já discutidas neste trabalho, tanto para a economia quanto para a função de produção. A grande novidade agora é a inclusão do estoque de capital humano (H), calculado a partir da proporção de matrículas no ensino médio no total da população em idade ativa.

$$Y = K^\alpha H^\beta (AL)^{1-\alpha-\beta} \quad (2.3.1)$$

Onde,  $\alpha, \beta > 0$  e  $\alpha + \beta < 1$ , ou seja, há retornos constantes de escala.

Obtendo a FP em termos intensivos:

$$y = Ak^\alpha h^\beta \quad (2.3.2)$$

Neste caso, agora têm-se duas regras de movimento, para o estoque de capital físico e para o capital humano. Além disso, é suposto que ambos se depreciam a mesma taxa.

$$\frac{\dot{K}}{AL} = \sigma ky - \delta k \quad (2.3.3)$$

$$\frac{\dot{H}}{AL} = \sigma ky - \delta h$$

Como é de se esperar, o desenvolvimento do modelo chegará a duas condições de EE, como segue-se:

$$h_{EE} = \left( \frac{\sigma_K^\alpha \sigma_H^{1-\alpha}}{n + g + \delta} \right)^{\frac{1}{1-\alpha-\beta}} \quad (2.3.4)$$

$$k_{EE} = \left( \frac{\sigma_K^{1-\beta} \sigma_H^\beta}{n + g + \delta} \right)^{\frac{1}{1-\alpha-\beta}}$$

Nessas condições, a função de produção vai ser dada por:

$$y_{EE} = \left( \frac{\sigma_K^{1-\beta} \sigma_H^\beta}{n + g + \delta} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha-\beta}} \left( \frac{\sigma_K^{1-\beta} \sigma_H^\beta}{n + g + \delta} \right)^{\frac{\beta}{1-\alpha-\beta}} \quad (2.3.5)$$

Ou de forma mais compacta:

$$y_{EE} = \left( \frac{1}{n + g + \delta} \right)^{\frac{\alpha+\beta}{1-\alpha-\beta}} \sigma_K^{\frac{\alpha}{1-\alpha-\beta}} \sigma_H^{\frac{\beta}{1-\alpha-\beta}} \quad (2.3.6)$$

Primeiro, os autores vão proceder a análise de regressão via Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), sem considerar o capital humano, para amostras diferenciadas: *non oil* (98 países), *intermediate* (75 países) e *OECD* (22 países). Nesse sentido, assumindo que  $\ln(A) = 0 + \alpha + \epsilon$ , ou seja, o logaritmo natural do estado da tecnologia inicial é igual a uma constante ( $\alpha$ ), igual para todos os países, mais uma componente idiossincrática ( $\epsilon$ ) e supondo independência entre  $(n + g + \delta)$  e o termo específico, a especificação econométrica é apresentada da seguinte forma:

$$\ln(y) = \alpha + \frac{\alpha}{1 - \alpha} \ln(s) - \frac{\alpha}{1 - \alpha} \ln(n + g + \delta) + \epsilon \quad (2.3.7)$$

A expressão (2.3.7) comporta algumas das principais previsões do modelo de Solow. Por exemplo, que um maior nível de produto *per capita* está associado a uma maior taxa de poupança ( $s$ ) e que um aumento em  $n$  ou em  $\delta$  impacta negativamente o crescimento. Para essa especificação, além de ter sido encontrado os sinais esperados para os parâmetros do modelo, encontrou-se um  $R^2$  de aproximadamente 0,60, indicando que o modelo conta um ajuste de 60%, para as amostras *Non-oil* e *Intermediate*.

O segundo passo foi estimar o modelo com capital humano. Seguindo a estrutura como em Acemoglu (2009):

$$\begin{aligned} \ln(y^*) = cst + \frac{\alpha}{1 - \alpha - \beta} \ln(s_{kj}) - \frac{\alpha}{1 - \alpha - \beta} \ln(n_j + g + \delta_k) \\ + \frac{\beta}{1 - \alpha - \beta} \ln(s_{hj}) - \frac{\beta}{1 - \alpha - \beta} \ln(n_j + g + \delta_h) + \epsilon_j \end{aligned} \quad (2.3.8)$$

Para essa nova especificação, verifica-se uma melhora expressiva no ajuste, onde as três variáveis explicam aproximadamente 80% do diferencial de renda *per capita* entre países, também para as amostras *Non-oil* e *Intermediate*. Além disso, estima-se os seguintes valores para a elasticidade do capital humano:  $\beta = 0,28$  para *Non-oil*,  $\beta = 0,30$ , para *Intermediate* e  $\beta = 0,37$  para *OECD*. É importante destacar que o  $\alpha$  da amostra *OECD* foi o menor, apenas 0,14. Esses resultados sugerem que o capital humano desempenha um papel maior em países desenvolvidos, enquanto que em países em desenvolvimento haveria um espaço maior para a contribuição da acumulação de capital físico.

Assim, Mankiw, Romer e Weil (1992) concluem que, embora o modelo de “livro-texto” de Solow seja consistente com a evidência internacional, pode ter o seu ajuste aumentado a partir da incorporação do capital humano.<sup>5</sup>

O trabalho de Klenow e Rodriguez (1997) vai representar uma crítica direta tanto ao MRW (1992) quanto aos trabalhos de Young (1994,1995). Os modelos anteriores ainda estavam muito ligados a importância da contribuição dos fatores produtivos para explicar o diferencial de renda entre países. Por exemplo, Young (1995), usando a metodologia de

---

<sup>5</sup> Acemoglu (2009) discute as principais dificuldades com a análise de regressão de modelos de crescimento.

decomposição do crescimento, afirma que a experiência de crescimento do leste asiático foi em grande medida devido ao aprofundamento do capital e esforço de trabalho em vez de aumento de produtividade.

Klenow e Rodriguez (1997) vão propor inicialmente um reexame da metodologia utilizada no trabalho de MRW (1992) e empreendem novas estimativas. Alternativamente, os autores vão dividir o termo da covariância em duas parcelas iguais para a contribuição dos fatores (X) e para a PTF (A).

$$\frac{Var \ln \left( \frac{Y}{L} \right)}{var \ln \left( \frac{Y}{L} \right)} = \frac{cov(\ln \left( \frac{Y}{L} \right), \ln \left( \frac{Y}{L} \right))}{var \ln \left( \frac{Y}{L} \right)} = \frac{cov(\ln \left( \frac{Y}{L} \right), \ln(X)) + cov(\ln \left( \frac{Y}{L} \right), \ln(A))}{var \ln \left( \frac{Y}{L} \right)} \quad (2.3.9)$$

Ou ainda,

$$1 = \frac{cov(\ln \left( \frac{Y}{L} \right), \ln(X))}{var \ln \left( \frac{Y}{L} \right)} + \frac{cov(\ln \left( \frac{Y}{L} \right), \ln(A))}{var \ln \left( \frac{Y}{L} \right)} \quad (2.3.10)$$

A decomposição acima equivale a perguntar: dado um aumento de 1% em Y/L de um país em relação à média de 98 países, quanto dessa variância está sendo explicada pela esperança condicional de X ou pela esperança condicional de A?

Quatro categorias para os resultados da decomposição foram testadas, começando com a MRW0 que representa a medida original usada em Mankiw, Romer e Weil (1992). Nas outras categorias são feitos alguns ajustes e, além disso, cada categoria matem a especificação da anterior adicionando-se uma nova: MRW1 – corrige-se o fato de que as horas despendidas em estudo não são contabilizadas no PIB, também é feito  $\frac{K_Y}{Y}$  em vez de K/Y; MRW2 – L é força de trabalho em vez de população em idade ativa; MRW3 – considera-se todas as matrículas, em vez de apenas matrículas do ensino médio; e MRW4 usando contribuições diferentes para os fatores na construção de H. Com essas modificações, a estimativa da contribuição dos fatores passa de 78% do MRW0 para apenas 33% no MRW4. Isso significa que a maior parte do sucesso em explicar o crescimento do produto por trabalhador, considerando a amostra de 98 países, deve-se a PTF.

Sobre os achados de Young (1994,1995), Klenow e Rodriguez (1997) sugerem que a interpretação sobre os dados está incorreta. Isso por duas razões principais. Primeiro, pretende-se investigar a contribuição dos fatores para o crescimento do produto por trabalhador, não da produção total. Em segundo lugar, parte-se de uma especificação da função de produção que considera que o crescimento do capital físico pode ser induzido pelo crescimento da produtividade, podendo ser mensurado pela razão  $K/Y$ . Contrastando os resultados da decomposição, observa-se que a contribuição da PTF é bastante superior para os três principais tigres asiáticos (Hong Kong, Coreia do Sul e Taiwan). Mais importante, Klenow e Rodriguez (1997) afirmam que aproximadamente 90% da diferença de crescimento do  $Y/L$  é atribuída a diferenças de PTF. Hsieh (2002) argumenta que os dados de contas nacionais utilizados por Young estavam superestimando o crescimento do capital físico. Portanto, seria mais adequado calcular as medidas da função de produção com base nos preços dos fatores.

Esse debate foi importante para o aperfeiçoamento sobre como mensurar o capital humano e sua incorporação a teoria do crescimento econômico. De certo modo, também fez emergir uma agenda de pesquisa que buscava entender os determinantes da PTF, em particular, a partir dos trabalhos de Klenow e Rodriguez (1997), Prescott (1997), e Hall e Jones (1999), uma vez que recolocavam a produtividade no posto de principal determinante da diferença internacional de produto por trabalhador. Desde então, vários estudos foram desenvolvidos visando investigar os diferenciais de produtividade, por meio de análises econométricas mais sofisticadas.

De modo geral, já a partir da década de 1980 começa a surgir uma certa insatisfação com o modelo de crescimento neoclássico padrão em sua tarefa de investigar os determinantes do crescimento de longo prazo. Os modelos de crescimento endógeno, que emergem da crítica direcionada aos modelos que supunham tecnologia exógena, por exemplo, tinham como objetivo oferecer uma solução ao problema dos retornos decrescentes e ao estado de estagnação. Enquanto no modelo neoclássico padrão a acumulação de capital provoca um crescimento temporário, mas que depois iria parar em um EE, nos modelos de crescimento que tornam endógeno o progresso técnico é possível crescer permanentemente por meio da acumulação de capital físico ou aumento na taxa de poupança. (SOLOW, 1994; MANKIW; PHELPS; ROMER, 1995; BARRO; SALA-I-MARTIN, 2004).

Desta forma, os economistas desse novo campo da teoria do crescimento econômico, agora com tecnologia endógena, precisavam de alguma maneira fornecer um argumento teórico que permitisse explicar o progresso técnico (ou o crescimento da

produtividade) e, portanto, superar os rendimentos decrescentes. Várias foram as soluções com esse propósito, seja por meio do “*learning by doing*” (YOUNG,1993), de externalidades de capital e economia das ideias (ROMER, 1986,1990) ou mesmo a partir da noção de “destruição criativa” (AGHION; HOWITT, 1990; GROSSMAN; HELPMAN, 1991).

Por fim, uma outra transformação importante nos modelos de crescimento foi a incorporação do papel das instituições. Argumenta-se que os modelos neoclássicos recentes, sobretudo aqueles formulados com base em rendimentos crescentes e de acumulação de capital físico e humano, estariam sujeitos a uma estrutura de incentivos implícita. Portanto, o esforço direcionado a explicar a tecnologia (ou mais amplamente PTF), bem como a incorporação do capital humano aos modelos de crescimento, levaram a necessidade de se considerar também as “regras do jogo”, enquanto facilitadores ou limitantes da mudança econômica (NORTH, 1990; SOLOW, 2005). Essa discussão será retomada na segunda parte deste trabalho, mais precisamente, na seção que trata da revisão da literatura sobre os determinantes da produtividade.

### **3 ANÁLISE DO DESEMPENHO DA PTF BRASILEIRA PARA O PERÍODO DE 1960 A 2017**

Nesta seção serão apresentados os principais achados sobre a PTF brasileira e suas implicações para o crescimento econômico de longo prazo e, além disso, também será empreendido a metodologia de decomposição do crescimento. Tanto a revisão quanto a parte aplicada seguirão uma ordem cronológica, dividida em quatro intervalos de interesse: período dourado crescimento (1960-1980), década perdida (1980-1990), período das reformas (1990-2000) e período recente (2000-2017). Com isso, busca-se extrair alguns *insights* dos respectivos contextos para explicar o comportamento da PTF ao longo do tempo.

Os trabalhos consultados utilizam metodologias, dados e recortes temporais distintos. Como já é de se esperar, isso provoca resultados diferentes e até mesmo conflitantes, em alguns casos (CAVALCANTE; NEGRI, 2014). Além disso, boa parte dos estudos que realizaram a contabilidade do crescimento para o Brasil construíram suas respectivas séries a partir de dados das contas nacionais ou fizeram uma combinação com bases internacionais, em particular para o capital humano e o estoque de capital físico. Na parte aplicada, além dos intervalos supracitados, uma decomposição adicional será realizada considerando intervalos específicos, comumente considerados pela literatura.<sup>6</sup>

#### **3.1 Especificações da mensuração da PTF**

Como foi discutido na seção anterior, a decomposição do crescimento é uma técnica de diagnóstico. Pretende-se a partir da sua aplicação tão somente analisar em que medida a acumulação dos fatores (capital físico e humano) e a PTF determinam o crescimento do produto por trabalhador, ao longo do tempo. Desta forma, será discutido algumas especificações dessa metodologia que será empregada mais adiante nesta seção.

Primeiramente, baseando-se em Aghion e Howitt (2009), verifica-se a consistência dos achados deste trabalho em relação a literatura a partir da aplicação da abordagem

---

<sup>6</sup> Ellery (2014) faz um balanço com as principais dificuldades em relação às metodologias e bases de dados utilizadas para calcular a PTF. O autor ainda discute as mudanças recentes realizadas na PWT.

convencional da decomposição do crescimento, ou seja, aquela que considera apenas o capital e o trabalho na função de produção.

Retomando o pressuposto neoclássico de que os mercados funcionam sob concorrência perfeita, tem-se:

$$\alpha = R_k Y / K \quad (3.1.1)$$

A decomposição do crescimento pode ser então realizada substituindo a elasticidade do crescimento para o capital ( $\alpha$ ) na função de produção, já em termos intensivos e de taxa de crescimento.

$$g_y = \alpha g_k + g_{PTF} \quad (3.1.2)$$

Lembrando que, enquanto a contribuição dos fatores é obtida diretamente multiplicando as taxas de crescimento pelas elasticidades respectivas, a PTF, por outro lado, é calculada de forma indireta (residual). Nesse sentido, reordenando a expressão acima:

$$g_{PTF} = g_y - \alpha g_k \quad (3.1.3)$$

Além dessa forma mais básica, explora-se mais duas especificações adicionais: considerando o capital humano e fazendo as variáveis da função de produção em termos de horas trabalhadas. Ademais, para verificar a robustez dos resultados, considera-se também valores distintos para as elasticidades do crescimento e para algumas medidas da função de produção, bem como outros recortes temporais.

Por fim, cabe destacar que na aplicação dessa técnica para o caso brasileiro, optou-se por coletar os dados diretamente da PWT 9.1 em vez de construir as medidas da função de produção a partir de dados das contas nacionais, como é feito por boa parte dos trabalhos empíricos. A base supracitada já conta atualmente com medidas específicas para produto, estoque de capital físico, capital humano e emprego. O quadro a seguir fornece uma descrição compacta das variáveis que foram utilizadas.

**Quadro 1:** Variáveis utilizadas na decomposição do crescimento

Variável	Descrição	
$Y$	rgdpe; rgdpna	PIB real do lado da despesa em PPPs encadeadas (em US \$ mil. 2011); PIB real a preços nacionais constantes de 2011 (em US \$ mil. 2011).
$K$	rnna; rkna	Estoque de capital a preços nacionais constantes de 2011 (em US \$ mil. 2011); Serviços de capital a preços nacionais constantes de 2011 (2011 = 1)
$L$	emp	Número de pessoas envolvidas (em milhões)
$h$	hc	Índice de capital humano, baseado em anos de escolaridade e retornos à educação.
Horas de trabalho	avh	Média anual de horas trabalhadas por pessoas contratadas.
$(1 - \alpha)$	labsh	Participação da remuneração do trabalho no PIB a preços nacionais atuais.

Fonte: PWT 9.1. Elaborado pelo autor.

### 3.2 Evolução da PTF brasileira: uma breve revisão empírica

#### 3.2.1 Período “dourado” do crescimento (1960-1980)

O período posterior a Segunda Guerra Mundial foi de crescimento expressivo para a economia brasileira, lembrando que é justamente nesse intervalo que vai ocorrer o chamado “milagre econômico”, onde o PIB *per capita* cresceu a uma taxa acima de 5%. Os achados mostram inequivocamente que o crescimento da PTF foi um dos principais responsáveis no sentido de explicar esse ritmo de crescimento vigoroso. A esse respeito, Veloso, Vilella e Giambiagi (2008) destacam que, para o período específico do milagre econômico, há evidências de que se tratou de um “milagre de produtividade”.

Nesse período, há também um profundo esforço industrializante e de crescente urbanização, fazendo com que a economia brasileira deixasse de ser totalmente rural e agrícola e entrasse em uma outra dinâmica social e produtiva. Inclusive, um dos argumentos para explicar o crescimento também acentuado da PTF, foi a transferência de recursos do setor agrícola para a indústria e serviços, setores considerados mais produtivos. Tal processo teria contribuído para ampliar a produtividade agregada da economia (PINHEIRO *et al.*, 1999; FERREIRA; VELOSO, 2013).

O importante papel da produtividade durante este intervalo também é relatado no trabalho de Gomes *et al.* (2003), mostrando que a Produtividade Total dos Fatores Descontada

(PTFD)<sup>7</sup> cresceu algo em torno de 10% entre 1950 e 1967, possivelmente indicando uma trajetória de crescimento balanceado, isto é, estabilidade da relação capital-produto acompanhada de crescimento da produtividade próximo da taxa do progresso tecnológico. Esse resultado também é reforçado por Ferreira e Veloso (2013), quando encontram estabilidade da relação capital-produto para o período de 1950 até meados da década de 70.

Barbosa e Barbosa Filho (2014), na parte em que realizam o exercício de decomposição do crescimento, a partir de dados da *Penn World Table* 8.0, mostram que o ápice de crescimento se deu na década de 1970 (PIB *per capita* atinge 5,9% a.a.). Os autores também encontram resultados que sugerem que a PTF foi um dos principais fatores explicativos desse ritmo de crescimento, mas a acumulação de capital físico e a participação da força de trabalho na população também desempenharam papel fundamental. É importante destacar que, nesse período de forte expansão, diferentemente da experiência asiática, no caso brasileiro pouca atenção foi dada a questão do capital humano, bem como para as políticas sociais, o que explicaria o pouco avanço nos indicadores sociais apesar do crescimento expressivo. (FERREIRA; VELOSO; 2013; BARBOSA; BARBOSA FILHO, 2014)

Algo que ainda não foi discutido neste subtópico, é que esse período também é caracterizado por um expressivo grau de intervenção estatal na economia. O esforço industrializante mencionado anteriormente tinha o Estado como principal indutor. Esse também é o período do chamado Processo de Substituição das Importações (PSI), uma política que intensifica o isolamento do Brasil em relação ao resto do mundo e conseqüentemente provoca uma estagnação da produtividade, na medida em que dificulta os ganhos de eficiência. Portanto, essa agenda que priorizava a indústria, a todo e qualquer custo, em detrimento de uma agenda que promovesse o aumento da eficiência brasileira, acabou preparando o caminho para o colapso da década seguinte. (FRANCO, 1998; PINHEIRO *et al.*, 1999).

Na verdade, já a partir de meados da década de 1970 a produtividade agregada começa a apresentar sinais de queda, um processo que pode ser considerado um “fato estilizado” da economia brasileira, em virtude da quantidade de trabalhos que também encontraram esse resultado (FERREIRA; ELLERY; GOMES, 2008). O excesso de intervenção estatal é então apontado como uma das causas explicativas principais desse movimento de

---

<sup>7</sup> Medida alternativa calculada pelos autores para representar a diferença entre a evolução da PTF brasileira e a da fronteira tecnológica.

declínio da produtividade, evidenciando a insustentabilidade do modelo de desenvolvimento que vigorava à época.

### 3.2.2 Década perdida (1980-1990)

A década de 1980 marca a interrupção do crescimento vigoroso observado na era dourada. Queda brusca na produção e inflação crônica são algumas das características principais desse período tão conturbado da economia brasileira. Com a PTF não foi diferente, a grande maioria dos trabalhos encontra variação negativa da produtividade nesse intervalo (BONELLI; FONSECA, 1998; BUGARIN *et al.*, 2002; PINHEIRO *et al.*, 2004; BACHA; BONELLI, 2005).

Gomes *et al.* (2003) e Ferreira *et al.* (2008) realizaram várias formas de decomposição do crescimento e, portanto, de mensuração da PTF, em ambos os trabalhos o declínio da produtividade agregada nos anos 80 parece ser um resultado bastante robusto. Desde então, a PTF não conseguiu se recuperar de modo a voltar para as taxas observadas no intervalo anterior.

Franco (1998) argumenta que o velho modelo (se referindo ao modelo de crescimento por substituição de importações) parecia ter se esgotado ao longo dos anos 80. O excesso de políticas comerciais e industriais típicas dessa lógica, bem como a intensificação de estímulos fiscais para sustentar o crescimento, acabaram por agravar a ineficiência industrial e a competitividade e, desta forma, impactando negativamente a produtividade. De forma semelhante, Ferreira, Ellery e Gomes (2008) levantam três hipóteses para explicar o colapso da produtividade na década de 70 e na década perdida: (i) aprofundamento das políticas protecionistas; (ii) excesso de intervenção estatal em setores produtivos; e (iii) intervenção governamental no sistema de preços relativos da economia.

Voltando-se para uma questão mais técnica, mas que tem implicações importantes para análise do intervalo em questão, Pessoa e Barbosa Filho (2014) sugerem que a PTF na década de 1980 poderia ter sido maior do que a que normalmente é estimada pela maioria dos trabalhos, dado que os estudos ainda não consideravam horas trabalhadas em vez de população ocupada. O argumento é que a PTF mensurada com base em população ocupada subestima o desempenho da produtividade no período. Embora os resultados continuem confirmando

desempenho ruim da PTF para esse intervalo, seria uma queda bem menor do que a convencionalmente tem sido reportada.

### 3.2.3 Período das reformas (1990-2000)

A década de 1990 é conhecida na historiografia econômica brasileira como período das reformas, por conta da postura reformista adotada nesse intervalo. Lembrando que é nesse momento que vai ser executado o mais importante plano de estabilização da economia brasileira: o Plano Real, em 1994. Plano este que visava dar conta do grave problema de hiperinflação. Portanto, sob a influência do chamado “Consenso de Washington”<sup>8</sup>, uma série de reformas foram efetuadas não só no Brasil, mas em boa parte da América Latina. A economia brasileira passa de uma lógica de desenvolvimento puxada pelo estado, para um novo modelo onde o Estado teria uma postura mais reguladora e fiscal (PINHEIRO *et al.*, 1999).

Como foi discutido anteriormente, a década anterior havia sido demasiadamente caótica em várias instâncias da economia, inclusive em relação ao desempenho da PTF. Para a década de 1990, por outro lado, os trabalhos que empreendem a metodologia de decomposição do crescimento, encontram um movimento de recuperação dessa medida, recuperação esta que se mantém até boa parte da primeira década dos anos 2000. Por exemplo, Gomes *et al.* (2003) mostram que a taxa de crescimento da PTF se tornou positiva entre 1992 e 2000, crescendo 1% a.a. Em Ellery (2017) a contribuição da PTF para o crescimento do PIB por horas trabalhadas foi de 1,6%, para o intervalo de 1992-1998. Os trabalhos de Bonelli e Fonseca (1998) e Pinheiro *et al.* (2004) mostram que durante a década de 1990 a PTF cresceu significativamente. Estes últimos, em particular, fizeram a decomposição do crescimento com e sem capital humano, para ambos os casos, os resultados foram bastante similares.

Uma das hipóteses levantadas para explicar o processo de recuperação da PTF na década de 90 foi a redução da instabilidade macroeconômica, com destaque para o controle da inflação (a partir do êxito do Plano Real). De modo geral, é bastante comum se destacar a

---

<sup>8</sup> O termo “Consenso de Washington” foi criado em 1989 pelo economista britânico, John Williamson, para designar um conjunto de medidas políticas que visava dar conta dos problemas econômicos dos países em desenvolvimento, começando pela América Latina. O supracitado consenso pode ser sumarizado em 10 pontos: (i) Disciplina fiscal; (ii) Reordenação das Prioridades de Despesas Públicas; (iii) Reforma tributária; (iv) Liberalização das taxas de juros; (v) Taxa de Câmbio competitiva; (vi) liberalização comercial; (vii) Liberalização do investimento estrangeiro direto; (viii) Privatização; (ix) Desregulamentação; e (x) Direitos de propriedade (WILLIAMSON, 2009).

contribuição das demais reformas estruturais para o crescimento da produtividade nesse período, onde a busca da eficiência se tornou uma prioridade (PINHEIRO *et al.*, 2004; PINHEIRO; GIAMBIAGI; GOSTKORZEWICZ, 1999).

Assim, é possível destacar dois achados principais que são comumente apontados para esse intervalo. Primeiro, houve recuperação, ainda que modesta, da produtividade agregada e, em segundo lugar, as reformas empreendidas à época teriam desempenhado alguma parcela de influência nesse processo. Uma discussão que será retomada em seguida é sobre o tempo de maturação das reformas, isto é, acerca do tempo até que os efeitos sobre a produtividade fossem efetivados.

### 3.2.4 Período recente (2000-2017)

O período das reformas possibilitou uma reversão no processo de declínio da produtividade agregada brasileira. No entanto, há controvérsia sobre qual teria sido a importância do impacto das reformas no processo de recuperação da PTF, iniciada já na década de 90. O fato é que a melhora no desempenho dessa variável segue até boa parte da primeira década dos anos 2000, tendo inclusive um desempenho superior. Nesse sentido, algumas questões precisam ser discutidas. Primeiro, o que explica, em parte, o ritmo de crescimento experimentado nesse período mais recente e qual foi a contribuição da PTF nesse processo? Em segundo lugar, esse ritmo de crescimento era sustentável?

Em geral, a literatura aponta três fatores principais para explicar o bom desempenho da economia e o desempenho razoável PTF nesse intervalo: comércio internacional, bônus demográfico e efeito tardio das reformas. Sobre o primeiro fator, Bacha e Bonelli (2016) usam a expressão “*China Syndrom*” para descrever o efeito desempenhado pelo crescimento da China sobre a economia brasileira. Lembrando que nesse contexto o *boom* dos preços das commodities favoreceu sobremaneira não só Brasil, mas boa parte dos países primários-exportadores (NEGRI; CAVALCANTE, 2014). Ainda dentro dessa discussão, há uma outra hipótese de que a melhora nos termos de troca teria desempenhado um impacto positivo sobre a PTF.<sup>9</sup>

Além do fator comércio internacional, a economia brasileira também teve o seu desempenho econômico favorecido pela sua dinâmica demográfica, ou mais especificamente,

---

<sup>9</sup> Ver Negri e Cavalcante (2014) e Bacha e Bonelli (2016) para uma discussão mais aprofundada.

pelo “bônus demográfico”. Este é o momento no qual a população em idade de trabalho cresce mais rápido que a população total. Entretanto, Barbosa e Barbosa Filho (2014) alertavam que o crescimento do PIB *per capita* não poderia mais contar com a contribuição do esforço de trabalho (trabalho/população), uma vez que os dados já apontavam para o fim do bônus demográfico e a queda na taxa de desemprego observada na década passada muito dificilmente ocorreria nos próximos anos.<sup>10</sup>

Agora voltando para o debate em torno do papel das reformas sobre a recuperação da produtividade, iniciadas a partir dos anos 90, alguns estudos mostram que o desempenho da PTF durante a primeira parte do período recente foi superior ao observado no intervalo em que as reformas foram empreendidas. Uma das razões para explicar esse resultado seria o tempo de maturação das reformas. Em outros termos, a ideia é que levaria um certo tempo até que as reformas desempenhassem um efeito significativo sobre a produtividade agregada (LISBOA; PESSÔA, 2013; BONELLI, 2016; ELLERY, 2017).

Portanto, esses fatores acabaram encobrindo o fraco desempenho da PTF nesse período, pois mesmo a produtividade não tendo crescido de forma vigorosa, o ganho de bem-estar foi expressivo e parecia realmente que a economia brasileira iria trilhar uma rota de crescimento duradouro. Isso ajuda a entender o porquê de o tema da produtividade ter sido relegado a um papel secundário. O fato é que com a nova tendência de queda da produtividade, aprofundada após 2014, além da nova dinâmica demográfica e as mudanças na condução da política econômica, a busca por ganhos de produtividade torna-se um imperativo. (CAVALCANTE; NEGRI, 2014; MATOS, 2016).

Dentre os principais resultados para o período recente, Bonelli (2014) encontra uma taxa de 1,3% para o intervalo 2003-13 da PTF, esta que explica a maior parte do crescimento observado. É uma taxa até razoável quando se leva em conta o desempenho pós década perdida. Bacha e Bonelli (2016) encontraram valores de 2% e -0,2% para os intervalos 2004-2010 e 2011-2014, respectivamente. Em Bonelli (2016) o crescimento da PTF passou de 2,1% a.a. no período 2007-2010 para 0,4% a.a. entre 2011 e 2014. Ellery (2017), por sua vez, mostra que, enquanto no intervalo 1992-2002 a taxa média de crescimento da PTF foi 0,91% a.a., nos dez anos seguintes, a taxa de crescimento anual foi de 1,4%.

---

<sup>10</sup> Barbosa *et al.* (2016) discutem sobre as implicações da transição demográfica sobre a oferta de trabalho e o crescimento econômico.

### 3.3 Aplicação da contabilidade do crescimento para o caso brasileiro

Neste tópico será empreendido um exercício de decomposição do crescimento para a economia brasileira, seguindo os intervalos discutidos anteriormente. Lembrando que as medidas que compõem a função de produção não serão calculadas, em vez disso, serão coletadas diretamente da PWT 9.1. Ademais, optou-se por utilizar especificações mais básicas dado que o foco é analisar apenas o desempenho da PTF.

Os resultados podem ser visualizados na tabela 1, onde já é possível verificar consistência em relação aos achados da literatura quando observa-se uma taxa de crescimento de 3.06% da PTF no intervalo 1960-70. Ou seja, no período “dourado” a PTF foi o fator que mais contribuiu para o crescimento expressivo do produto por trabalhador (0.658%). Constatou-se também variação negativa da PTF durante a década perdida (-2%) e uma recuperação durante o período das reformas (1,37%). De 2000 a 2017 a variação da PTF, embora positiva, esteve em um nível muito baixo, apenas 0,6%. Portanto, nessa primeira aplicação mais básica, tanto em termos de magnitude quanto de sinal, os resultados parecem corroborar com as evidências encontradas para o desempenho da PTF brasileira.

**Tabela 1:** Brasil – Decomposição do crescimento: sem capital humano (em %) <sup>11</sup>

Período	$g_y$	$g_{PTF}$	$g_{K/L}$	$PTF_{share}$	$k_{share}$
<b>1960-1970</b>	4,65	3,06	1,59	0,658	0,486
<b>1970-1980</b>	4,42	1,74	2,68	0,393	0,486
<b>1980-1990</b>	-2,00	-1,76	-0,233	0,883	0,486
<b>1990-2000</b>	1,37	0,369	0,999	0,269	0,467
<b>2000-2010</b>	1,36	0,965	0,399	0,707	0,458
<b>2000-2017</b>	0,618	0,144	0,474	0,234	0,446
<b>1960-2017</b>	1,67	0,640	1,03	0,384	0,471

Fonte: PWT 9.1. Elaborado pelo autor.

A incorporação do capital humano gera algumas mudanças nos resultados da contabilidade do crescimento. Ou seja, agora o resíduo (ou a PTF), é a parcela do crescimento que não está sendo explicada não só pelo aprofundamento de capital físico, mas também pela contribuição do capital humano. Neste caso, será feito uma pequena adaptação na forma

<sup>11</sup> Com exceção das decomposições nas tabelas 1 e 2 (calculadas por log diferença), para as demais decomposições, as taxas de crescimento foram obtidas fazendo  $g_x = \left[ \left( \frac{x_{t+n}}{x_t} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right] * 100$ .

funcional da função de produção proposta por Aghion e Howitt (2009), adicionando o capital humano.

$$g_{PTF} = g_y - \alpha g_k - (1 - \alpha)g_h \quad (3.1.1)$$

É possível observar na tabela 2 que continua valendo alguns achados anteriores. Isso significa que mesmo mudando a especificação da função de produção, os resultados são bastante similares. Porém, há algumas mudanças nos sinais para alguns períodos, por exemplo, no intervalo 1990-2000, período das reformas, o crescimento da PTF foi negativo, mas note que, embora negativo, ainda parece indicar um movimento de recuperação. Observe ainda que com a incorporação do capital humano os valores para a taxa de crescimento e a contribuição da PTF foram alterados, reduzindo em alguns casos e aumentando em outros.

**Tabela 2:** Brasil – Decomposição do crescimento: com capital humano (em %)

Período	$g_y$	$g_{PTF}$	$g_{K/L}$	$PTF_{share}$	$k_{share}$	$h_{share}$
<b>1960-1970</b>	4,65	2,65	1,59	0,569	0,486	0,110
<b>1970-1980</b>	4,42	1,85	2,68	0,418	0,486	0,116
<b>1980-1990</b>	-2,00	-2,52	-0,233	1,26	0,486	-0,257
<b>1990-2000</b>	1,37	-0,567	0,999	-0,415	0,467	0,390
<b>2000-2010</b>	1,36	-0,0635	0,399	-0,0465	0,458	0,397
<b>2000-2017</b>	0,618	-1,05	0,474	-1,70	0,446	0,896

Fonte: PWT 9.1. Elaborado pelo autor.

Com e sem capital humano, durante o intervalo 1970-1980 observa-se uma redução da PTF, mas a taxa de crescimento do produto por trabalhador ainda permanece bastante elevada. Isso, de certa forma, reforça a ideia de que houve um processo de descolamento entre a produtividade e o crescimento, ainda na década de 70, algo que é insustentável em longo prazo.

Nos próximos exercícios serão considerados valores distintos para as elasticidades do crescimento:  $\alpha_{Cross-Country} = 1/3$ , valor frequentemente utilizado pela pesquisa econômica e  $\alpha_{BR} = 0.49$ , estimativa para o Brasil, obtida a partir da média da participação da remuneração do trabalho no PIB a preços nacionais, entre 1960 e 2017. Com essas novas especificações, a principal diferença, em relação ao comportamento da PTF, são valores maiores nos intervalos 1990-2000 e 2000-2010.

**Tabela 3:** Brasil – Decomposição do crescimento: com capital humano e explorando  $\alpha$  diferentes (em %)

Período	$\alpha_{Cross-Country} = 1/3$					$\alpha_{BR} = 0.49$	
	$g_y$	$g_k$	$g_h$	$k_{share}$	PTF	$k_{share}$	PTF
<b>1960-1970</b>	4,99	3,10	0,81	1,03	3,42	1,52	3,06
<b>1970-1980</b>	3,08	4,94	-0,21	1,65	1,58	2,42	0,77
<b>1980-1990</b>	0,84	-0,05	1,48	-0,02	-1,81	-0,03	-1,57
<b>1990-2000</b>	4,42	1,73	1,77	0,58	2,67	0,85	2,68
<b>2000-2010</b>	3,75	0,25	1,92	0,08	2,39	0,12	2,65
<b>2010-2017</b>	0,65	1,35	2,55	0,45	-1,50	0,66	-1,31

Fonte: PWT 9.1. Elaborado pelo autor.

Na tabela 4, a decomposição foi realizada considerando produto e capital por horas trabalhadas. No intervalo que corresponde a década perdida, embora a PTF tenha sido de valor muito baixo, ficou positiva. De certa forma, estaria de acordo com Barbosa e Pessoa (2014) que sugerem que as estimativas que não consideravam horas trabalhadas poderiam estar subestimando a PTF na década de 80. Para o intervalo 2010-2017 a PTF continua sendo negativa. Aliás, em termos de horas trabalhadas, esse é o único intervalo em que a PTF ficou negativa. Mas também não é um resultado surpreendente, uma vez que após 2008 a produtividade agregada brasileira entra novamente em uma trajetória de queda.

**Tabela 4:** Brasil – Decomposição do crescimento: Y e K por horas trabalhadas e com capital humano (em %)

Período	$\alpha_{Cross-Country} = 1/3$					$\alpha_{BR} = 0.49$	
	$g_y$	$g_k$	$g_h$	$k_{share}$	PTF	$k_{share}$	PTF
<b>1960-1970</b>	7,64	5,70	0,81	1,90	5,20	2,79	4,43
<b>1970-1980</b>	7,97	9,91	-0,21	3,30	4,81	4,86	3,22
<b>1980-1990</b>	3,32	4,14	1,48	1,38	0,95	2,03	0,53
<b>1990-2000</b>	5,80	3,07	1,77	1,02	3,60	1,51	3,40
<b>2000-2010</b>	6,40	2,80	1,92	0,93	4,18	1,37	4,04
<b>2010-2017</b>	2,10	2,82	2,55	0,94	-0,53	1,38	-0,58
<b>1960-1980</b>	7,80	7,79	0,30	2,60	5,01	3,81	3,84
<b>1980-2017</b>	4,58	3,24	1,88	1,08	2,25	1,59	2,03

Fonte: PWT 9.1. Elaborado pelo autor.

Ainda foi realizada uma decomposição adicional a partir de períodos específicos e considerando outras medidas de produto e estoque de capital da PWT 9.1. Além disso, foram feitos intervalos longos e curtos. Na primeira parte da tabela 5, com variáveis na forma

intensiva, os resultados da PTF foram negativos, exceto no período do milagre econômico. No caso de 1976-92, é importante lembrar que em meados da década de 1970 a PTF já começava a apresentar sinais de desaceleração. Na parte que considera variáveis por horas trabalhadas, o comportamento da PTF segue mais fielmente os resultados encontrados pela literatura.

**Tabela 5:** Brasil – Decomposição do crescimento: intervalos alternativos (em %)

Período	$\alpha_{BR} = 0.49$							
	Por trabalhador				Por horas trabalhadas			
	$g_y$	$k_{share}$	$hc_{share}$	$PTF$	$g_y$	$k_{share}$	$hc_{share}$	$PTF$
<b>1967-1976</b>	4,91	2,61	-0,04	2,34	9,92	5,08	-0,04	4,89
<b>1976-1992</b>	0,12	0,69	0,62	-1,19	3,61	2,43	0,62	0,57
<b>1992-2000</b>	1,49	1,10	0,92	-0,53	2,97	1,83	0,92	0,22
<b>2000-2013</b>	1,34	0,60	1,08	-0,34	3,79	1,81	1,08	0,91
<b>2000-2017</b>	0,54	1,07	1,11	-1,63	2,65	1,57	1,11	-0,04
<b>1967-2017</b>	1,33	1,04	0,71	-0,43	4,28	2,50	0,71	1,07

Fonte: PWT 9.1. Elaborado pelo autor.

A despeito das formas funcionais de cálculo utilizadas pela ampla literatura referenciada, bem como suas respectivas bases de dados (nacionais, internacionais ou uma combinação de ambas), é possível resumir o comportamento da PTF brasileira ao longo desses 57 anos da seguinte forma:

- (i) *Período dourado* – Esse é o período em que PTF atinge a sua máxima histórica, sobretudo no período do milagre econômico. Há evidências de que nesse intervalo o Brasil também esteve em uma trajetória de crescimento balanceado. Um dos principais argumentos para explicar esse comportamento vigoroso da produtividade agregada foi a mudança estrutural, aprofundada durante o Segundo Pós-Guerra, em particular porque a economia brasileira deixa de ser totalmente agrícola e rural e torna-se mais urbanizada e intensifica o esforço industrializante. Este último tendo o Estado como principal indutor. Ainda na década de 1970, ocorre a precipitação de um descolamento entre o crescimento do produto e da PTF, um movimento que, de acordo com a ótica neoclássica, seria insustentável.
- (ii) *Década perdida* – trata-se de um período bastante dramático para a economia brasileira, em diversos aspectos, inclusive em relação ao desempenho da PTF. Em certa medida, expõe o esgotamento do modelo de

desenvolvimento que predominava até então, baseado fundamentalmente em forte intervenção estatal e substituição de importações. Há, portanto, evidências que sugerem que o colapso econômico da década de 80 teria sido também causado pela queda da PTF.

- (iii) *Período das reformas* – a década de 90 marca uma certa ruptura com o modelo de desenvolvimento anterior, adotando-se profundamente uma postura mais reformista. Embora haja controvérsia sobre qual teria sido o impacto das reformas, os resultados obtidos pela ampla maioria dos trabalhos mostram que houve um processo de reversão da queda da PTF nesse intervalo. Os estudos também divergem sobre a força dessa recuperação.
- (iv) *Período recente* – são duas histórias que, embora relacionadas, tiveram desenvolvimentos bastante distintos. A recuperação da PTF segue até boa parte da primeira década, porém apresentando um desempenho muito aquém do esperado. Esse fraco desempenho teria então sido encoberto por dois fatores: bônus demográfico e boom das commodities, que propiciaram uma ampla sensação de bem-estar, mesmo a produtividade estando praticamente estagnada. Após a crise de 2008, vem a segunda parte da história, com a PTF apresentando novamente variação negativa. O problema é que muito dificilmente o Brasil poderá contar com os fatores que favoreceram a dinâmica virtuosa da década anterior.

O fato é que a economia atravessa o período pós década perdida até os dias recentes com um fraco desempenho da produtividade agregada. Quando finalmente parecia que o quadro iria mudar, durante a primeira década dos anos 2000, novamente a PTF volta a colapsar após a crise de 2008 e mais ainda após a recessão de 2014. No geral, os trabalhos têm reportado que a economia brasileira caminha para fechar quatro décadas de estagnação da produtividade. É um diagnóstico preocupante, levando em consideração o fato de que no longo prazo a produtividade é o que garante crescimento sustentado.

## 4 DETERMINANTES DA PRODUTIVIDADE: UMA BREVE REVISÃO DA LITERATURA

### 4.1 Revisão da literatura: determinantes gerais da PTF

Suponha dois países que, embora disponham da mesma estrutura de fatores (ou algo muito próximo), apresentam discrepância em termos de produção. É muito provável que o país com maior nível de produto possui maior produtividade. Isso significa, portanto, que parte da variação no produto não é explicada pela adição de mais insumos. A explicação, em vez disso, está na diferença em termos de eficiência e tecnologia que pode ser medido pela PTF. A questão que surge é sobre quais fatores impactam direta ou indiretamente a PTF. Usualmente, os determinantes da produtividade são agrupados em grandes blocos: tecnologia, qualidade do trabalho, fatores macroeconômicos, fatores institucionais, mudança estrutural, entre outros (ISAKSSON, 2007; LOKO; DIOUF, 2009; DANQUAH, MORAL-BENIT; OUATTARA 2014). Neste tópico, analisa-se como a literatura tem explorado esses determinantes, com ênfase nos três primeiros blocos de determinantes supracitados, que serão explorados empiricamente em seções posteriores. Em seguida, a atenção se volta exclusivamente para os achados empíricos dos fatores macroeconômicos e transferência de tecnologia e dos fatores institucionais.

É importante destacar ainda que a produtividade pode ser mensurada de diversas formas: do nível da firma ao nível setorial, do trabalho e inclusive o produto por trabalhador é considerado uma medida de produtividade (ACEMOGLU, 2009). Portanto, ao longo deste trabalho quando falar simplesmente em produtividade, estará se referindo a produtividade agregada ou a PTF. A maior parte dos trabalhos consultados usaram esta medida como variável de interesse, coletada diretamente da PWT ou calculadas seguindo uma metodologia semelhante. Em raros casos, quando a produtividade tiver sido calculada a partir de uma metodologia distinta em relação a PWT, ou em relação as formas mais convencionais, será destacado de alguma forma.<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> No apêndice apresenta-se brevemente a metodologia de cálculo da PTF utilizada pela *Penn World Table*.

#### 4.1.1 Abertura econômica, tecnologia e produtividade

A tecnologia é um dos principais fatores que afetam a PTF, uma vez que as inovações tecnológicas permitem melhorar de forma significativa os produtos e os processos. Nos termos de Acemoglu (2009) os processos de inovação permitem o surgimento de novos produtos ou versões melhoradas daqueles já existentes, além disso, as novas tecnologias que decorrem desse movimento implicam em menores custos na produção de produtos que já existem.

A abertura comercial não só é uma forma de tecnologia, como também contribui para gerar progresso técnico. Conforme as economias se tornam mais abertas, ocorre uma ampliação do acesso a novas tecnologias do resto do mundo. Em outras palavras, a abertura comercial representa um importante canal de transferência tecnológica (COE; HELPMAN, 1995; COE; HELPMAN; HOFFMAISTER, 2009; WEIL, 2013).<sup>13</sup> Economias mais abertas também podem melhorar seus respectivos quadros de produtividade do ponto de vista da eficiência, tal resultado decorre da constatação de que a abertura estimula a competição e esta, por sua vez, gera incrementos de eficiência (WEIL, 2013).

Coe e Helpman (1995) argumentam que os modelos neoclássicos com tecnologia exógena focaram principalmente no acúmulo de fatores para explicar o fenômeno do crescimento econômico, no entanto, começava a emergir uma nova maneira de encarar o progresso técnico. Nesse sentido, os autores buscam verificar o elo entre P&D externa e produtividade. Mais recentemente, Coe, Helpman e Hoffmaister (2009) confirmaram os seus achados empíricos anteriores usando um conjunto de dados expandido. As novas estimativas ainda sugerem que as diferenças institucionais explicam fortemente os diferenciais de PTF entre países, bem como o grau de transbordamento de P&D.

Há ainda dentro dessa discussão acerca de abertura, enquanto canal de transferência de tecnologia, uma outra discussão subjacente em relação a qual dos seus elementos integrantes que mais estariam contribuindo para gerar crescimento da produtividade. Ou seja, a ideia é olhar separadamente e/ou conjuntamente para o impacto das exportações, importações, bem como para o Investimento Estrangeiro Direto (IED). Este último, está mais ligado a ideia de globalização/abertura financeira.<sup>14</sup> Grande parte dos trabalhos que investigam os canais

---

<sup>13</sup> Coe e Helpman (1995) avançaram profundamente com essa discussão sobre spillover de tecnologia através das relações comerciais.

<sup>14</sup> Ver, por exemplo, Alfaro, Ozcan e Sayek (2009) e Kose, Prasad e Terrones (2009).

internacionais de transbordamento de tecnologia tem dado maior atenção as importações e ao IED (PIETRUCHA *et al.*, 2018; PIETRUCHA; ŻELAZNY, 2020).

#### **4.1.2 Fatores macroeconômicos e produtividade**

Há muitas formas de analisar o impacto de fatores macroeconômicos sobre a PTF, mas duas medidas são bastante utilizadas com esse propósito: inflação e gastos do governo. Quando se olha especificamente para o impacto da inflação, pode se ter como objetivo, por exemplo, capturar o efeito da estabilidade (ou instabilidade) macroeconômica sobre a PTF. Nesse sentido, Fischer (1993) argumenta que há forte evidência que apoia a tese de que um ambiente macroeconômico estável seria propício ao crescimento econômico sustentado.

Por outro lado, diversos estudos empíricos têm fornecido evidências para resultados mistos entre gastos do governo e crescimento econômico (HANSSON; HENREKSON, 1994). Sobre a relação com a produtividade, Loko e Diouf (2009) destacam que também é ambígua, ou seja, pode aumentar a produtividade (quando os gastos geram externalidades benéficas) ou reduzi-la quando os gastos são excessivos (ineficiência e pressão sobre a carga tributária). Wu *et al.* (2017), analisando a literatura tanto para crescimento quanto para a PTF, destacam que as direções e os graus do impacto dos gastos do governo são altamente incertos.

#### **4.1.3 Instituições e produtividade**

A produtividade também é afetada por fatores institucionais e políticas econômicas e de governança. Hall e Jones (1999) partem da ideia de que a diferença de produtividade e, portanto, de produto por trabalhador pode ser explicada por diferenças na “infraestrutura social” (instituições e políticas governamentais). Estas são responsáveis pela determinação de um ambiente econômico favorável a acumulação de habilidades e de capital, por indivíduos e empresas, respectivamente.

A análise do papel desempenhado pelas “regras de jogo” é útil para distinguir entre as causas imediatas e causas fundamentais da mudança econômica. As causas imediatas são aquelas já bastante trabalhadas na literatura, como a acumulação de fatores e tecnologia. As causas fundamentais, em seu turno, dizem respeito às instituições, que são responsáveis por

estruturar as interações políticas, sociais e econômicas e, além disso, tem como o objetivo principal reduzir a incerteza (NORTH, 1990).<sup>15</sup>

Em geral, boa parte dos estudos que analisam o papel das instituições no desempenho econômico, o fazem olhando especificamente para o crescimento econômico. O impacto em relação a produtividade é analisado indiretamente. Por exemplo, no esquema proposto por Hall e Jones (1999) a infraestrutura social estaria na base, desempenhando um impacto na acumulação de fatores e na produtividade e, conseqüentemente, no crescimento econômico.

Acemoglu, Johnson e Robinson (2001), destacam que, embora haja pouco consenso sobre as causas fundamentais dos diferenciais de renda entre países, tem crescido o interesse pelo tema. Por outro lado, Jones e Romer (2009) parecem estar convencidos de que há um amplo consenso acerca da tese de que a diferença institucional seja a base relevante para explicar as grandes diferenças nas taxas de crescimento e de PTF. O respaldo para essa afirmação pode ser encontrado no debate em torno do tema da “*misallocation*” (má alocação)<sup>16</sup>, que tem a ver com a distorção na utilização de fatores produtivos, podendo também ser ampliado para a distorção na adoção e utilização de ideias. Essa má alocação, em grande medida, seria resultado de um quadro institucional ruim, contribuindo para reduzir a PTF (JONES; ROMER, 2009; JONES, 2016; RESTUCCIA E ROGERSON, 2017).<sup>17</sup>

O argumento de Acemoglu, Johnson e Robinson (2001) é que as nações com melhores quadros institucionais conseguem, para além do estímulo a acumulação de capital físico e humano, utilizar esses fatores de forma eficiente. Ou seja, mais uma vez fica claro que a produtividade, enquanto uma medida de eficiência, é um dos principais canais de transmissão do impacto das instituições no crescimento econômico.

Por fim, é importante ressaltar que o debate em torno do papel das instituições não é tão amistoso, como talvez este tópico tenha feito parecer. Quando Acemoglu, Johnson e Robinson (2001) foram citados, mostrando que há pouco consenso acerca desse bloco de determinantes, foi apenas uma pequena demonstração do quão acirrado é esse tema. Por enquanto, o objetivo é apenas deixar claro como que as instituições impactam a produtividade,

---

<sup>15</sup> Para North (1990), alguns países são atrasados economicamente porque os condicionantes institucionais estão, provavelmente, fomentando o direcionamento dos esforços para a atividade improdutiva, o contrário seria válido para as economias ricas.

<sup>16</sup> Banerjee e Duflo (2005); Restuccia e Rogerson (2008); Hsieh e Klenow (2009) e para a América Latina, Busso, Madrigal e Pagés (2013).

em seguida, no tópico de resultados e discussão, esse debate será retomado, evidenciando o quão complexo e sensível é essa tarefa.

#### **4.1.4 A mudança estrutural e outros determinantes da produtividade**

A mudança estrutural tem a ver com as transformações na estrutura econômica, produtiva e demográfica dos países. O exemplo clássico, nesse sentido, seria a transição de uma economia totalmente baseada no setor agrícola para uma economia com um certo grau de industrialização. Desta forma, a transferência de recursos de setores com baixa produtividade para setores mais produtivos, provocaria, por conseguinte, uma elevação da produtividade agregada e do crescimento econômico (ROBINSON, 1971; ISAKSSON, 2010).<sup>18</sup> Outra forma de pensar esse processo, seria olhando para o fenômeno da urbanização, isto é, conforme os países se tornam mais urbanizados, a tendência é que ocorra também um aumento da eficiência produtiva, sobretudo em países em desenvolvimento (DURANTON, 2008).

McMillan e Rodrik (2011) encontram evidências, para um painel com 38 países e utilizando uma metodologia de decomposição do crescimento adaptada<sup>19</sup>, de que a mudança estrutural desempenhou impacto positivo sobre a produtividade em vários países asiáticos, uma vez que estes contam com baixas lacunas de produtividade intersetoriais e baixos níveis de desemprego. Neste caso, o fator trabalho consegue ser realocado para outros setores mais produtivos. Porém, os autores destacam que, no que diz respeito aos países da África e da América Latina, os fatores estariam seguindo um movimento contrário ao observado na Ásia, ou seja, partindo de setores mais produtivos para os menos produtivos.

Embora concordem com a ideia de que a abertura econômica estimula a competição e, conseqüentemente, possibilite ganhos de eficiência, McMillan e Rodrik (2011) enfatizam que a produtividade agregada não depende apenas do que está ocorrendo nas indústrias, mas também do processo de realocação de recursos entre setores. Mais precisamente, a ideia é que, no caso dos países da América Latina e da África, conforme as empresas ineficientes saem da indústria, devido a maior competição, o fator trabalho tende a ser deslocado para atividades pouco produtivas (serviços e informalidade). Isso coloca como implicação o fato de que, em

---

<sup>18</sup> Ver Krüger (2008) para uma revisão da literatura sobre a relação entre mudança estrutural e produtividade.

<sup>19</sup> Leva em consideração fatores que atrapalham os efeitos da mudança estrutural: vantagem comparativa revelada em produtos primários, moedas sobrevalorizadas e mercado de trabalho pouco flexível.

países onde a vantagem comparativa em recursos naturais é muito forte, a globalização pode gerar efeitos adversos da mudança estrutural.

Usando uma metodologia de decomposição da PTF e considerando a eficiência relativa entre todos os setores e o valor absoluto do nível de eficiência, Chanda e Dalgaard (2008) mostram que cerca de 85% da variação na PTF pode ser atribuída a variação relativa de eficiência entre setores. Os autores ainda analisam os determinantes do termo de decomposição, a partir de técnicas de variáveis instrumentais, encontrando evidências que sugerem que essa medida pode ser explicada principalmente por condições geográficas e de comércio de cada país. Vollrath (2009) também unindo técnicas de contabilidade do desenvolvimento e modelo de economia dual, mostra que aproximadamente 80% da diferença de PTF entre países pode ser explicada pelo diferencial de eficiência no mercado de fatores (efeitos da economia dual).

Muitos outros determinantes da PTF podem ser explorados, como, por exemplo, capital humano e saúde<sup>20</sup>, ambos ligados a qualidade do trabalho. Em relação ao capital humano, alguns estudos costumam analisar a interação com outros fatores, isto é, como o capital humano poderia ter o seu efeito melhorado ou como poderia ampliar o impacto de outra variável sobre a PTF. Exemplificando, Miller e Upadhyay (2000) descobrem que, em países de baixa renda, o impacto do capital humano passa de negativo para positivo conforme esses países tornam-se mais abertos. Os achados de Benhabib e Spiegel (2005) sugerem que o capital humano afeta positivamente a taxa de crescimento da PTF por meio de seu efeito na taxa de recuperação (atraso com a nação líder).<sup>21</sup> A qualidade do fator trabalho pode ter tanto um impacto direto no crescimento econômico, quando melhora a eficácia da mão de obra, quanto indireto, conforme promove a expansão da produtividade (LOKO; DIOUF, 2009).

É com base nesses e outros determinantes, que um estudo do Fundo Monetário Internacional (FMI) de 2016 apresenta algumas possibilidades de reformas estruturais baseadas em evidências, tendo em vista aumentar a produtividade agregada e setorial em mercados emergentes e economias em desenvolvimento. Dentre as reformas, destacam-se a reforma do setor financeiro, abertura comercial, desenvolvimento do mercado de capitais, desregulamentação da agricultura etc. É importante destacar que os autores<sup>22</sup> do estudo deixam

---

<sup>20</sup> Weil (2014) argumenta que o canal de transmissão mais simples do impacto do fator saúde no crescimento econômico é o da produtividade dos trabalhadores. Cole e Neumayer (2005) encontraram evidências de que problemas de saúde reduzem a PTF.

<sup>21</sup> Os autores generalizam um modelo de *alcance* da difusão tecnológica de Nelson-Phelps e estimam uma *cross-section* de 85 países para o intervalo de 1960-1995. Em virtude da não linearidade, o modelo foi estimado via “*maximum likelihood*”.

<sup>22</sup> Dabla-Norris, Ho e Kyobe (2016)

claro que as supracitadas reformas são recomendadas levando-se em consideração o estágio de desenvolvimento dos países.

#### **4.2 Quadro empírico: fatores macroeconômicos, transferência de tecnologia e fatores institucionais**

Foi discutido anteriormente como se dá o impacto de diversos determinantes sobre a PTF. Agora, além de ter um enfoque mais empírico, a ênfase será dada aos fatores macroeconômicos e transferência de tecnologia e aos determinantes institucionais. Além disso, algumas discussões preliminares serão levantadas, sendo aprofundadas na seção de resultados e discussão. Para este levantamento, buscou-se priorizar trabalhos cujos países da amostra fossem principalmente de renda média, países em desenvolvimento ou, em último caso, amostras gerais de países. O intuito é que, a partir dos resultados empíricos deste trabalho, a comparação ocorra de modo a considerar as condições econômicas dos países em questão. Os quadros 2 e 3 resumem alguns dos principais achados empíricos para esses blocos de determinantes.

Em relação aos fatores macroeconômicos, há ainda menos trabalhos empíricos que olham especificamente para o link com a PTF. Como pode ser visto no quadro 2, a inflação é um dos poucos fatores que mais tem sido investigado com esse propósito. Lembrando que boa parte da literatura sugere relação negativa desta variável com a produtividade. Em relação aos outros determinantes, além de pouco explorados, os seus resultados são bastante ambíguos, como é o caso dos gastos do governo.

**Quadro 2:** Achados empíricos - fatores macroeconômicos e transferência de tecnologia

<b>Autor(es)</b>	<b>Período</b>	<b>Amostra</b>	<b>Método</b>	<b>Resultados principais</b>
Edwards (1998)	1980-1990	93 países	Mínimos Quadrados Ponderados e Variáveis Instrumentais,	Relação positiva entre abertura comercial e produtividade.
Miller e Upadhyay (2000)	1960-1989	83 países	Efeitos fixos	Abertura e capital humano impactam positivamente a PTF. No caso do capital humano, o efeito positivo é válido apenas para países de baixa renda. A inflação, por sua vez, afeta negativamente a PTF.
Alcalá e Ciccone (2004)	1997-1998	138 países	MQ2E	Relação positiva e robusta entre comércio e produtividade.

Rondán e Cháves (2004)	1960-2000	18 países latinoamericanos	GMM	Relação negativa entre níveis elevados de inflação e PTF, e também para volatilidade inflacionária e PTF.
Akinlo (2005)	1980-2002	34 sub-Saharan African	Efeitos fixos	Efeito positivo e significativo do capital humano, produto sobre exportações, crédito ao setor privado e Investimento Estrangeiro Direto (IED) na PTF. Também encontraram efeito negativo e significativo para a inflação sobre a PTF.
Loko e Diouf (2009)	1970-2005	62 países	Painel estático e dinâmico (GMM system)	Abertura comercial e educação inicial parecem ter efeito positivo sobre o crescimento da produtividade (foram significativas na maioria das regressões). Destaca-se a inflação, impactando negativamente a produtividade, que apresentou forte significância estatística.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Olhando especificamente para a relação entre abertura e PTF, boa parte da literatura tem corroborado com a ideia de que a maior abertura comercial impacta positivamente a produtividade agregada. De forma geral, essa relação tem sido encontrada para amostras com diversos países. Também há poucos trabalhos que analisam essa relação especificando por níveis de renda ou desenvolvimento. Essa ampla quantidade de achados empíricos, entretanto, não significa que não haja críticas.

É possível resumir o debate em torno da importância da abertura para a produtividade e/ou crescimento em duas visões: complementar e visão cética.<sup>23</sup> Sobre a primeira, embora se reconheça a importância da abertura para a PTF e conseqüentemente para crescimento econômico, argumenta-se que seja necessária uma certa complementaridade de outras políticas e reformas, como institucionais, melhora do capital humano e regulação. Em outros termos, a abertura poderia ter os seus benefícios amplificados a partir de um processo de intensificação de reformas estruturais e/ou institucionais, sobretudo naquelas áreas relacionadas direta ou indiretamente ao comércio internacional (LOKO; DIOUF, 2009). Por outro lado, a visão cética parece não estar convencida das evidências disponíveis, tanto para a relação positiva entre abertura e crescimento quanto para a relação negativa entre restrições comerciais

<sup>23</sup> A expressão “visão cética” foi utilizada aqui baseado no próprio título do trabalho de Rodriguez e Rodrik (1999): *Trade policy and economic growth: a skeptic's guide to the cross-national evidence*.

e crescimento. Nesse sentido, a discussão está centrada nas limitações e até mesmo em falhas metodológicas e das medidas utilizadas para representar a abertura (RODRIK *et al.*, 1999; RODRIGUEZ; RODRIK, 1999).<sup>24</sup>

**Quadro 3:** Achados empíricos – fatores institucionais

<b>Autor(es)</b>	<b>Período</b>	<b>Amostra</b>	<b>Método</b>	<b>Resultados principais</b>
Salinas-Jimenez e Salinas-Jimenez (2011)	1980-1990	56 países desenvolvidos e em desenvolvimento	SLS e TSLS	A corrupção afeta negativamente os níveis de eficiência e também a taxa de crescimento da PTF.
Dreher <i>et al.</i> , (2014)	Anos 2000	145 países	2SLS	Impacto positivo da qualidade institucional na produção e PTF oficial. Quando se analisa para a “economia subterrânea” os impactos tornam-se fracos.
Bjørnskov e Méon (2015)	1980-2000	67 países	2SLS e 3SLS	Associação positiva e robusta entre “confiança social” e PTF.
Tebaldi (2016)	1960-2011	63 países	<i>System</i> GMM	Há evidências de que as instituições são importantes determinantes da PTF e contribuem para o progresso técnico e a eficiência.
Li e Tanna (2019)	1984-2010	51 economias em desenvolvimento	<i>System</i> GMM	A qualidade das instituições é tão importante quanto o capital humano para amplificar os ganhos de produtividade a partir do Investimento Estrangeiro Direto (IED).

Fonte: Elaborado pelo autor

Em relação aos fatores institucionais, há um certo consenso de que esses determinantes impactam positivamente a PTF e, portanto, levam a um maior crescimento econômico. Semelhante ao capital humano, em geral os trabalhos costumam analisar a interação ou verificar o impacto indireto das variáveis institucionais com/sobre outros determinantes. Por exemplo, Coe, Helpman e Hoffmaistera (2009) mostram que boas instituições potencializam os benefícios da P&D doméstica e externa, bem como da formação do capital humano. Além disso, os autores encontraram evidências de que quanto mais intensa é a proteção de patentes maior tende a ser os níveis de PTF. Indo nessa mesma direção, Li e Tana (2019) mostram que a qualidade institucional amplifica os efeitos do IED sobre o crescimento da PTF.

<sup>24</sup> Madsen (2009) além de trazer um panorama sobre o debate em torno da controversa relação entre abertura e crescimento, é também uma resposta direta à visão cética, uma vez que verifica empiricamente a relação entre abertura e PTF, usando dados desde 1870.

Analisar o impacto de fatores institucionais sobre a produtividade é uma tarefa bastante desafiadora, isso por três razões principais:

- (i) *Há forte divergência sobre o que de fato as instituições medem e como mensurá-las* (ACEMOGLU; JOHNSON; ROBINSON, 2001; GLAESER *et al.*, 2004). Por exemplo, o trabalho de Voigt (2013) discute como deveria ocorrer a mensuração empírica das instituições. O autor baseia-se fundamentalmente na crítica feita por Glaeser *et al.* (2004) à chamada Nova Economia Institucional (NEI), sobre a validade e até mesmo a confiabilidade das medidas de instituições disponíveis. Uma descoberta importante de Langbein e Knack (2010) sobre os seis indicadores de governança da WGI, é que parecem dizer a mesma coisa com palavras diferentes, ou seja, ambos apenas refletem as percepções sobre a qualidade da governança.<sup>25</sup>
- (ii) *Um pequeno número de trabalhos que atentaram especificamente para o impacto de fatores institucionais sobre a PTF*. Representa uma limitação para análise dos resultados dos fatores institucionais deste trabalho, uma vez que dificulta a verificação direta da consistência em relação aos achados empíricos, sobretudo para países de renda média. Entende-se que essa limitação seja também uma oportunidade de se ressaltar a importância de atentar para as condições institucionais desse grupo de países; e
- (iii) *Instituições variam pouco ao longo do tempo*, McGuinness (2007) argumenta que leva um certo tempo até que as instituições passem a ter um efeito significativo. Inclusive, Tebaldi (2016) realiza a estimação dos modelos considerando médias de cinco anos para dar conta da falta de variação de curto prazo das variáveis institucionais.

---

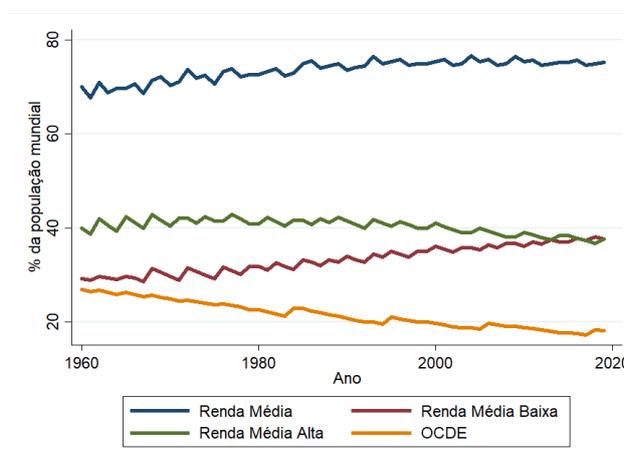
<sup>25</sup> Os autores testam empiricamente a dimensionalidade dos seis indicadores da WGI, tendo como objetivo verificar se estes apenas medem a “governança efetiva” ou se seriam conceitos separados e relacionados causalmente. Para tanto, o modelo de medição foi testado de três formas distintas: Análise Fatorial Exploratória (simples), Análise de Caminho das Cargas Fatoriais e Análise Fatorial Confirmatória.

## 5 ALGUMAS ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DOS PAÍSES DE RENDA MÉDIA

O Banco Mundial classifica as diversas nações do mundo em três níveis de renda (baixa, média e alta). O grupo de renda média conta atualmente com 106 países e possui uma outra subdivisão própria baseada no seguinte critério: com RNB *per capita* entre \$ 1.036 e \$ 4.045 são classificados como Renda Média Baixa (RMB) e entre \$ 4.046 e \$ 12.535 entram no subgrupo de Renda Média Alta (RMA). Esse conjunto bastante diversificado de países tem sido de grande importância para economia mundial, uma vez que boa parte do crescimento da demanda global experimentado na última década deve-se em grande medida à expansão das economias emergentes, ritmo de crescimento este que foi interrompido por conta da crise financeira de 2008 (KIM; PARK, 2018). Dada a relevância desses países, torna-se cada vez mais necessário discutir e avançar com as políticas e reformas que possam reverter o quadro de estagnação que tem dificultado o processo de convergência para níveis mais elevados de renda.

Os países de renda média formam um grupo expressivo da população global, representando cerca de 75%. Mesmo separando em RMA e RMB, continuam acima do nível populacional dos países membros da OCDE, principalmente porque também se observa uma tendência de queda na população desse último grupo. Além disso, no período mais recente a população dos países de RMB e RMA passam a estar em níveis bastante próximos, como é possível visualizar no gráfico abaixo.

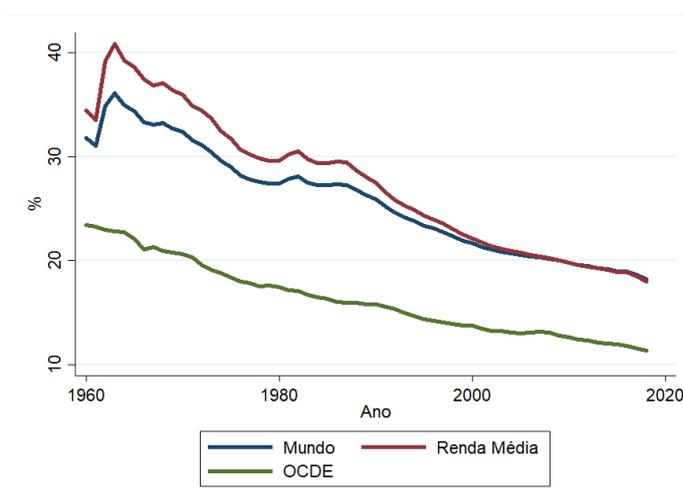
**Gráfico 1:** participação da população na população mundial



Fonte: Banco Mundial. Elaborado pelo autor.

O mundo passa por uma nova configuração em sua estrutura demográfica, graças, principalmente, aos avanços na saúde e aos ganhos de expectativa de vida. Essa nova realidade é marcada por um rápido envelhecimento da população, queda na taxa de natalidade e aumento na expectativa de vida ao nascer (BLOOM; CANNING, 2004; BLOOM; CANNING; FINK, 2010; SUDHARSANAN; BLOOM, 2018). De acordo com Schultz (1997) em diversos países de baixa renda, a partir de 1960, a Taxa de Fertilidade Total caiu em 50%. Trata-se de um número muito expressivo, ensejando uma análise ainda mais detalhada, como as abordagens microeconômicas para a fertilidade. Os próximos gráficos são muito indicativos dessa nova dinâmica demográfica, marcada por profundos desafios em termos de previdência, saúde e mercado de trabalho.

**Gráfico 2:** Taxa de natalidade bruta (por 1.000 pessoas)

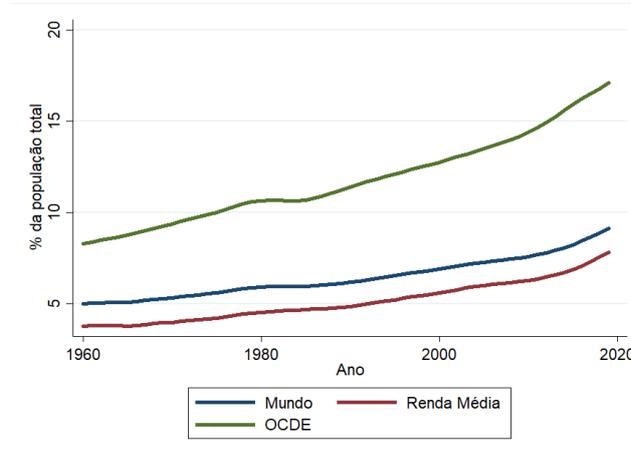


Fonte: Banco Mundial. Elaborado pelo autor.

Há uma tendência de queda da taxa de natalidade bruta, gráfico 2, para os três grupos considerados. Por outro lado, no gráfico 3, é possível observar uma ampliação do envelhecimento populacional, em particular para os países de renda alta. Como foi discutido anteriormente, esses movimentos irão provocar em longo prazo alguns desafios para as nações atrasadas economicamente. O que geralmente é mais citado nos debates é sobre as implicações em termos de sustentabilidade dos sistemas previdenciários, uma vez que os dependentes idosos estarão em um número bastante elevado em relação a população em idade de trabalho. Ademais, outro desafio também importante para os formuladores de políticas diz respeito a pressão por

aumento de gastos no âmbito da saúde, em virtude do custo dos cuidados com a saúde da população idosa (LEE; MASON, 2010).

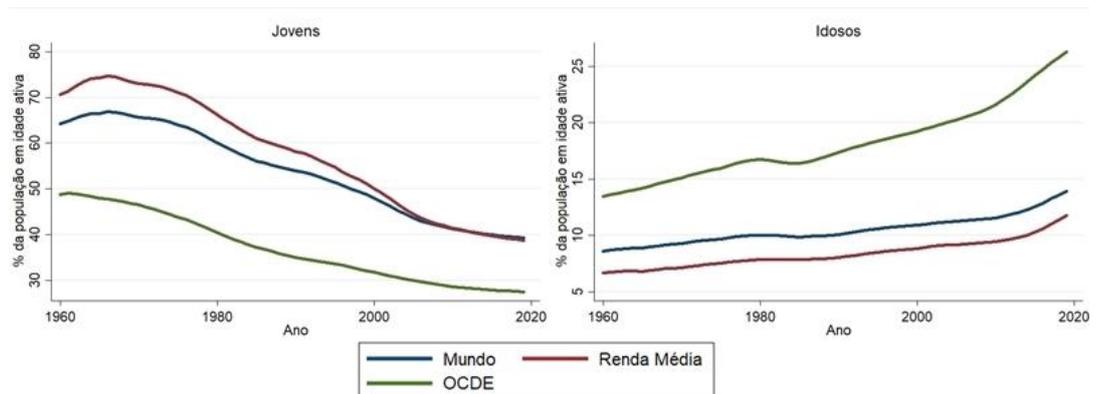
**Gráfico 3:** População com 65 anos ou mais



Fonte: Banco Mundial. Elaborado pelo autor.

Olhando para o gráfico 4, que trata acerca da razão de dependência<sup>26</sup>, é perceptível que há uma queda expressiva da parcela dos dependentes jovens, também é uma tendência global. Observe que no caso dos países membros da OCDE esse número é muito baixo, por outro lado, os dependentes idosos têm aumentado globalmente (novamente reforçando a tendência de envelhecimento da população), sobretudo nos países de renda alta.

**Gráfico 4:** Razão de dependência (jovens e idosos)

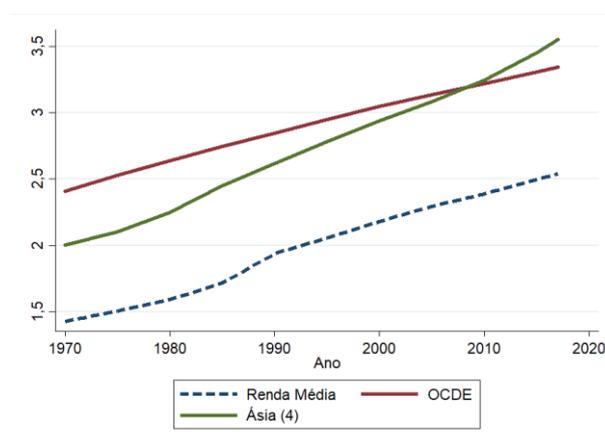


Fonte: Banco Mundial. Elaborado pelo autor.

<sup>26</sup> A razão de dependência consiste na parcela de pessoas com menos de 15 anos ou mais de 64 anos sobre a população em idade ativa (com idades entre os 15 e os 64 anos). Os dados são apresentados como a proporção de dependentes por 100 habitantes em idade ativa.

Bloom e Canning (2004) discutem os benefícios do bônus demográfico para o crescimento econômico, em particular com a ampla incorporação de pessoas ao mercado de trabalho, os incentivos a investir em capital humano e a economizar para a aposentadoria. Lembrando que nessa fase a razão de dependência é inferior a população em idade de trabalho, ampliando a capacidade de geração de renda. Uma vez que o número de dependentes jovens também é inferior a população em idade ativa, seria um momento oportuno para melhorar a qualidade da educação. Entretanto, com base no gráfico 5, que mostra a evolução do capital humano, observa-se que os países de renda média se moveram em um ritmo insuficiente para alcançar os níveis de capital humano registrados nos países de fronteira, representando uma importante oportunidade perdida.

**Gráfico 5: Índice de capital humano**



Fonte: PWT 9.1. Elaborado pelo autor.  
 Notas: Foram calculadas as médias dos grupos;  
 Ásia (4): Hong Kong, Cingapura, Coreia do Sul e Taiwan

Os quatro países asiáticos (Hong Kong, Cingapura, Coreia do Sul e Taiwan) que experimentaram crescimento expressivo, inclusive de PTF, convergiram mais rapidamente para a média da OCDE. Além disso, esses quatro países foram um dos poucos que conseguiram saltar para a condição de renda alta em 2008. Um dos benefícios da boa qualidade do capital humano é permitir que a absorção de tecnologia estrangeira ocorra de forma mais efetiva, possibilitando ganhos de produtividade. Portanto, o desempenho negativo desse fator em boa parte dos países de renda média também pode explicar a dificuldade de convergência para a renda alta (AGÉNOR; CANUTO, 2015; AGÉNOR, 2017).

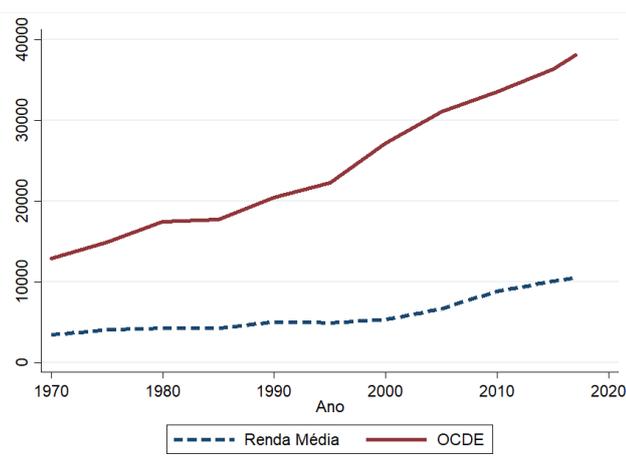
Os benefícios da mudança demográfica não são automáticos e independentes das condições institucionais e políticas de cada país. Ou seja, na ausência de políticas adequadas, os efeitos da dinâmica demográfica podem ser adversos, tornando-se inclusive um obstáculo ao

crescimento. Em parte, esta é exatamente a situação de muitos países de renda média, por exemplo, não podendo mais contar com as vantagens do custo do trabalho, uma vez que se chega ao fim do primeiro dividendo demográfico. Essa reversão do ritmo de crescimento acaba impedindo esses países de convergirem para os níveis médios de renda da OCDE nos próximos anos (BLOOM; CANNING, 2004; OECD, 2014).

As implicações da mudança demográfica são quase sempre evocadas nos debates e estudos que buscam analisar a relevância da produtividade para o crescimento econômico, porque as condições econômicas das nações atrasadas estão muito aquém das condições das economias desenvolvidas. Ou seja, embora o envelhecimento da população seja ainda mais agudo nos países de renda alta, estes estão em uma posição economicamente favorável. Os países de renda baixa e média, por sua vez, mais do que nunca, vão precisar obter ganhos de produtividade se quiserem romper com o atual quadro de estagnação.

Há uma discrepância muito expressiva em relação ao produto *per capita* dos países de renda média e dos países desenvolvidos. O mesmo quadro é observado para o produto por trabalhador (também considerado uma medida de produtividade), no gráfico 7. Isso mais uma vez reforça o quão difícil será a situação desses países diante dos desafios impostos pela atual dinâmica demográfica. O gráfico 6 ajuda a ilustrar o fato de que os países de renda média se moveram, em termos de crescimento econômico, de forma muito lenta nos últimos anos e sempre em um nível muito abaixo dos países desenvolvidos.

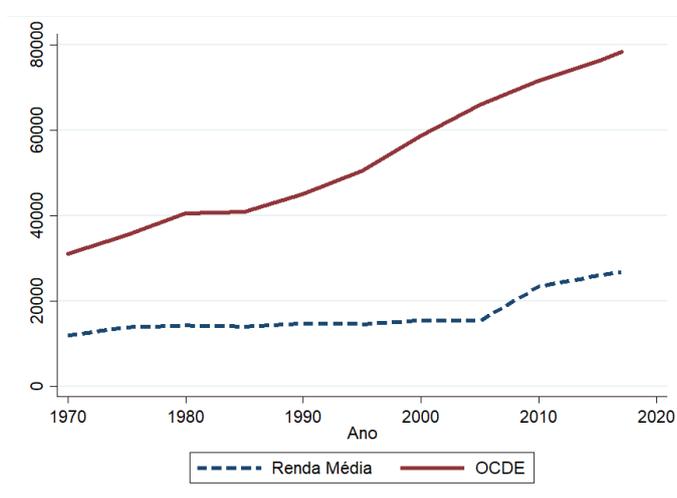
**Gráfico 6:** PIB *per capita* em PPP's em cadeia (em mil. US \$ de 2011)



Fonte: PWT 9.1. Elaborado pelo autor.  
Notas: foram calculadas as médias dos grupos

Considerando dados da PWT 9.1, em 1970, o PIB *per capita* dos países de renda média representava cerca de 26% do total dos países da OCDE, já em 2017 sobe apenas para 27%. Utilizando dados do Banco Mundial, PIB *per capita* (US\$ constante de 2010), a proporção passou de 8% em 1970 para 13% em 2019. No caso do PIB *per capita*, PPP (\$ internacional constante de 2017), passa de cerca de 16% em 1990 para 26% em 2019. Ou seja, qualquer que seja a medida, continua refletindo o atraso relativo desses países. De acordo com o Banco Mundial (2012), das 101 economias consideradas de renda média em 1960, apenas 13 conseguiram saltar para o patamar de renda alta em 2008.

**Gráfico 7:** PIB trabalhador em PPP's em cadeia (em mil. US \$ de 2011)



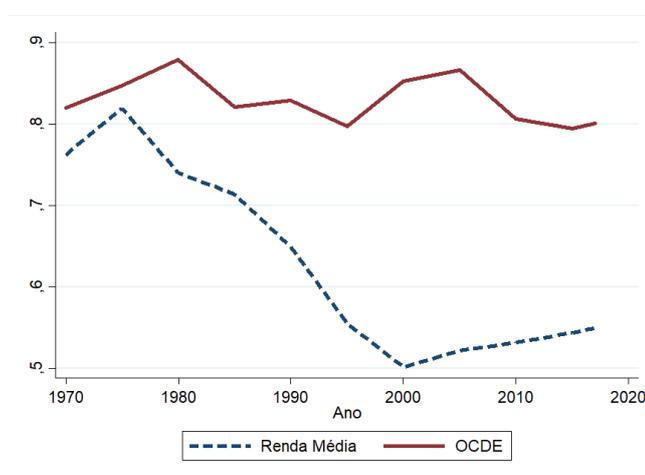
Fonte: PWT 9.1. Elaborado pelo autor.  
Notas: foram calculadas as médias dos grupos

Essa dificuldade em relação ao processo de convergência para níveis mais elevados de renda é às vezes chamada de chamada “armadilha da Renda Média”, um fenômeno que pode ser entendido simplesmente como a dificuldade de alguns países em romper com a condição de renda média.<sup>27</sup> Em outros termos, após experimentar um ritmo de crescimento rápido, rompendo com a situação de extrema pobreza e alcançando status de renda média, esses países acabam, por uma série de razões, estacionando nessa faixa. Dentre os principais fatores que explicam esse processo, destaca-se os baixos níveis de produtividade agregada (KHARAS; KOHLI, 2011; AGÉNOR; CANUTO, 2012; CAI, 2012; AIYAR *et al.*, 2018).

<sup>27</sup> Para uma discussão mais completa ver Agénor e Canuto (2012) e Aiyar *et al.* (2018).

É importante destacar que o debate sobre a tese da armadilha da renda média é bastante controverso, os autores divergem em relação ao próprio conceito de “armadilha”, sobre as causas e, portanto, sobre as recomendações em termos de políticas. Além disso, argumenta-se que ainda é preciso um corpo maior de evidências (CAI, 2012; PAUS, 2014; BULMAN; EDEN; NGUYEN, 2017). Não faz parte do escopo deste trabalho discutir acerca desse debate, mas o fato é que os dados reforçam que existe uma evidente dificuldade para esse grupo de países no sentido de dar o próximo salto para o patamar de renda alta.

**Gráfico 8:** PTF em PPP's atuais (EUA = 1)



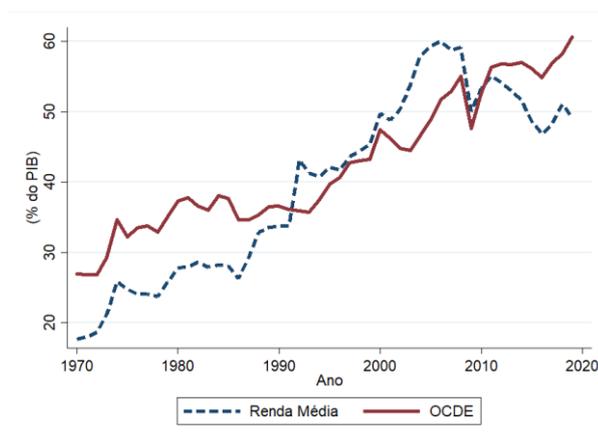
Fonte: PWT 9.1. Elaborado pelo autor.  
Notas: foram calculadas as médias dos grupos

Olhando diretamente para o desempenho da PTF dos países renda média e da OCDE, no gráfico 8, o padrão se repete, ou seja, os primeiros estão em uma condição relativamente desfavorável em termos de produtividade agregada. Kim e Park (2018) além de apresentar uma série de trabalhos que sugerem que a variação ascendente da PTF é um dos fatores mais essenciais para a retomada do crescimento econômico, também encontram resultados empíricos que corroboram com essa tese, mostrando que o declínio do crescimento da PTF explica parte considerável da desaceleração desse grupo de países. Doner e Schneider (2016) argumentam que, nos estudos que tratam sobre a armadilha da renda média, o aumento da produtividade está no topo de prioridades das políticas.

Em relação ao desempenho do comércio, gráfico 9, os países de renda média estiveram sempre abaixo dos países da OCDE, de 1970 até início da década de 1990. No entanto, houve um processo gradual de ampliação da participação do comércio externo, sendo

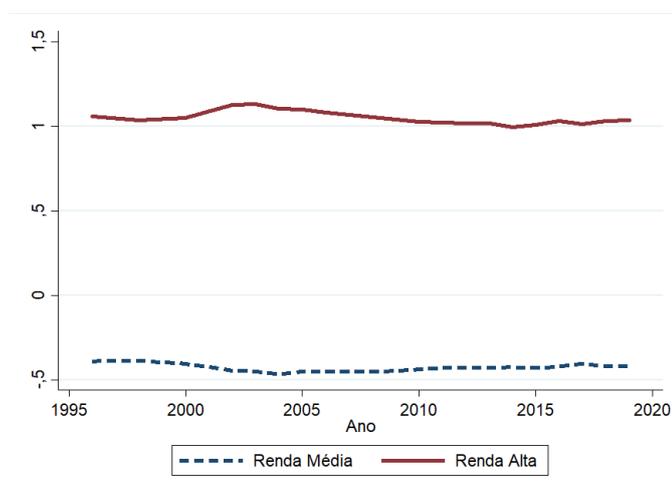
intensificado na primeira década dos anos 2000, inclusive o grupo de renda média conseguiu ultrapassar os países da OCDE nesse intervalo. Importante lembrar que o número de países de renda média é bastante expressivo, esse desempenho, em certa medida, indica o quão fechados foram essas nações. Assim, há ainda muito espaço para esse grupo de renda média aumentar a sua participação no comércio mundial, bem como em cadeias globais de valor (OECD, 2014).

**Gráfico 9:** Comércio (Exportações + Importações) / PIB



Fonte: Banco Mundial. Elaborado pelo autor.

Ainda é possível discutir o problema da armadilha da renda média, ou da dificuldade de romper com o quadro de estagnação econômica, sob a perspectiva das condições institucionais, ou seja, como as instituições e as políticas de governança favorecem ou dificultam o processo de convergência para níveis mais elevados de renda. Analisando especificamente um dos indicadores de governança do Banco Mundial, Qualidade Regulatória, no gráfico 10, nota-se que os países de renda média se encontram há muito tempo em um ambiente onde esse fator tem sido bastante desfavorável.

**Gráfico 10:** Qualidade regulatória (estimativa)

Fonte: Worldwide Governance Indicators. Elaborado pelo autor.

Notas: A Qualidade Regulatória captura as percepções da capacidade do governo de formular e implementar políticas e regulamentos sólidos que permitam e promovam o desenvolvimento do setor privado. Estimativa dá a pontuação do país no indicador agregado, em unidades de uma distribuição normal padrão, ou seja, variando de aproximadamente -2,5 a 2,5.

O *World Development Report* (2017) sugere que as estratégias adotadas pelos países pobres durante a passagem para a condição de renda média podem não fazer mais sentido nessa nova condição. Por exemplo, salários mais altos podem não ser garantidos por conta de um ambiente econômico, regulatório e de governança que pouco estimulam o crescimento, o acúmulo de habilidades e a produção de bens com alto valor agregado. Ademais, não é possível crescer indefinidamente pela simples acumulação de fatores, tampouco mediante transferência de recursos entre setores (mudança estrutural).

Os desafios e os fundamentos que irão permitir o salto para a renda alta são diferentes e ainda mais complexos, requerendo uma atuação ainda mais efetiva das instituições no sentido de coordenar e monitorar os interesses dos diversos atores (DONER; SCHNEIDER, 2016). Desta forma, a busca por novas estratégias que possam permitir tal feito, carece de um ambiente institucional favorável a esse processo. Além disso, a produtividade não pode ser suprimida do debate e dos objetivos das reformas e políticas econômicas, lembrando que 85% da desaceleração do crescimento do grupo de países de renda média pode ser “explicado” pelo baixo nível de PTF (EICHENGREEN; PARK; SHIN, 2013; OECD, 2014).

## 6 DADOS E MÉTODO ECONOMETRICO: ANÁLISE DOS DETERMINANTES DA PRODUTIVIDADE PARA OS PAÍSES DE RENDA MÉDIA

Tendo em vista estimar o impacto de fatores macroeconômicos, transferência de tecnologia e institucionais sobre a PTF, optou-se pela utilização de um modelo de painel dinâmico com a seguinte especificação:

$$PTF_{it} = \beta_{it} + PTF_{i,t-1} + \gamma X_{it} + \varepsilon_i + \mu_{it} \quad (6.1)$$

Onde,  $PTF_{it}$  corresponde ao nível da Produtividade Total dos Fatores,  $PTF_{i,t-1}$  é a defasagem da PTF,  $X_{it}$  representa o vetor dos determinantes macroeconômicos e transferência de tecnologia e de fatores institucionais,  $\varepsilon_i$  é um efeito específico do país,  $\mu_{it}$  é o termo de erro e “i” e “t” correspondem ao país e ao período de tempo, respectivamente. É importante frisar que a variável dependente defasada indica o caráter dinâmico do painel (BALTAGI, 2005).

A estimação do modelo geral mediante a utilização de método de painéis estáticos (efeitos fixos e aleatórios) resulta em alguns problemas, isso porque ao considerar a introdução da variável dependente defasada ( $y_{i,t-1}$ ) entre os regressores, pode implicar, por exemplo, no problema da endogeneidade,<sup>28</sup> neste caso, é recomendável a utilização do Método Generalizados dos Momentos (GMM)<sup>29</sup>. Trata-se de um procedimento genérico de estimação de parâmetros em estatística que utiliza o método dos momentos. As variáveis instrumentais são consideradas mediante condições de ortogonalidade que existe entre  $Y_{i,t-1}$  e  $\mu_{it}$  (ARELLANO; BOND, 1991).

Roodman (2009b) destaca que o GMM pode ser empregado para painéis dinâmicos com situações que envolvam “T fixo, N grande”, variáveis explicativas que não são estritamente exógenas, efeitos fixos, heterocedasticidade e autocorrelação dentro de painéis ou grupos. Há dois estimadores principais dentro do GMM: o *Difference* e o *System*.

O *Difference* GMM lida com o problema da endogeneidade através da transformação de todas as variáveis explicativas por meio transformação em primeira diferença, implicando na remoção dos efeitos fixos. Mais especificamente, Arellano e Bond (1991) vão

<sup>28</sup> Baltagi (2005) ensina que, considerando que  $y_{i,t}$  é uma função de  $u_i$ ,  $y_{i,t-1}$  também é função de  $u_i$ . Portanto, a defasagem da variável dependente está correlacionada com o termo de erro, tornando o estimador OLS enviesado e inconsistente.

<sup>29</sup> Ver Holtz-Eakin, Newey e Rosen (1988); Arellano e Bond (1991).

propor a utilização dos valores defasados (supostos exógenos) como instrumentos para as variáveis que são potencialmente endógenas.

O *System GMM*, por sua vez, cria um sistema de duas equações: uma original e uma transformada. A equação original assume a forma de nível utilizando as primeiras diferenças como instrumentos, já a equação transformada, pelo contrário, assume a forma de primeira diferença usando os níveis como instrumentos. Portanto, o *System GMM* incorpora um maior número de instrumentos tendo em vista melhorar a eficiência do modelo.<sup>30</sup>

O *System* destaca-se em relação ao *Difference* por utilizar uma transformação ortogonal, subtraindo a média das observações futuras disponíveis. Ocorre que no *Difference GMM* a observação anterior é subtraída da contemporânea. Em outros termos, o *Sistema GMM* minimiza a perda de dados, apresentando um melhor desempenho no caso de painéis desbalanceados. A escolha entre o *Difference* e o *System* pode ser auxiliada por uma regra prática proposta por Blundell e Bond (1998), que ressaltam que havendo forte persistência da variável dependente é preferível utilizar o *System GMM*.

Para verificar a ausência de correlação serial no modelo e, portanto, a consistência, é possível empreender o Teste de Arellano e Bond AR (2). A hipótese nula corresponde ao caso em que o termo de erro não está correlacionado serialmente na segunda ordem, AR (2). Neste caso, um p-valor  $> 0,05$  permite aceitar a hipótese nula, logo não há autocorrelação no modelo. Em relação a qualidade dos instrumentos, utiliza-se o teste de Hansen que busca verificar se existe correlação dos instrumentos com o termo de erro. Este é um teste de sobreidentificação de restrições que traz como hipótese nula a validade dos instrumentos, ou seja, que os instrumentos são exógenos. Um p-valor  $> 0,05$  indica correta especificação.

Importante destacar que o *System* pode gerar o problema da proliferação de instrumentos – quanto maior for o T – tornando a estatística de Hansen ruidosa. Em geral, um p-valor muito alto (aproximadamente 1,000), pode indicar que o teste está sendo inflado em virtude do excesso de instrumentos.<sup>31</sup> Em ambos os estimadores, é possível executá-los por meio do “*two-step*” (duas etapas), trata-se de um processo que explora uma matriz de covariância ponderada (utilizando os resíduos da primeira etapa) visando corrigir os problemas da correlação serial e da heterocedasticidade. Além disso, para contornar o viés da amostra

---

<sup>30</sup> Desenvolvido a partir dos trabalhos de Arellano e Bover (1995) e Blundell e Bond (1998).

<sup>31</sup> Neste caso, é útil considerar, por exemplo, a opção “*collapse*” do comando *xtabond2* (no software Stata). Essa opção faz o “recolhimento” dos instrumentos (ou seja, limitando o número destes), fazendo com que a matriz seja de dimensão menor (ROODMAN, 2009b).

finita (em amostras pequenas pode ocorrer de os erros-padrão serem enviesados para baixo), a aplicação da matriz de Windmeijer (2005) é recomendável.

A base de dados principal para construção deste trabalho é a *Penn World Table* (PWT) versão 9.1. Trata-se de uma importante base de dados que traz informações acerca do Produto Interno Bruto (PIB) para mais de 182 países, cobrindo um período que vai de 1950 a 2017. A PWT utiliza os preços coletados nos diversos países pela *International Comparisons Program* (ICP) tendo em vista a criação de taxas de câmbio de Paridade do Poder de Compra (PPC). Com isso, é possível fazer a conversão do valor das variáveis macroeconômicas, de diferentes países, para uma moeda comum: dólar americano (FEENSTRA *et al.*, 2015).

Além da PWT, utiliza-se outras sete bases também muito utilizadas em estudos de crescimento econômico de longo prazo: *World Development Indicators* (WDI), *United Nations Conference on Trade and Development* (UNCTAD), e *Konjunkturforschungsstelle* (KOF), para os determinantes macroeconômicos e transferência de tecnologia; e *Worldwide Governance Indicators* (WGI), *Transparency International The Heritage Foundation* (TIHF), *Polity V* e *Freedom House* (FH), para os fatores institucionais. O quadro a seguir traz uma visão geral de todas as variáveis utilizadas nas regressões, bem como suas respectivas fontes.<sup>32</sup>

**Quadro 4:** Descrição das variáveis e fonte de dados<sup>33</sup>

Variável	Explicação	Fonte
<b>Variáveis macroeconômicas e transferência de tecnologia</b>		
PTF	Variável dependente, Nível de PTF em PPPs atuais (EUA = 1),	PWT 9.1
$PTF_{t-1}$	Variável dependente defasada,	PWT 9.1
HC	Índice de capital humano, baseado em anos de escolaridade e retornos à educação,	PWT 9.1
$Inflação_{PWT}$	Inflação, Nível de preços de consumo das famílias, nível de preços do PIB dos EUA em 2011 = 1	PWT 9.1
$Inflação_{WDI}$	Inflação, preços ao consumidor (% anual)	WDI
Abertura	Soma da Participação das exportações de mercadorias (csh_x) e da Participação das importações de mercadorias (csh_m) no PIB real do lado da produção (em PPPs atuais)	PWT 9.1
$Exportações_{WDI}$	Exportações de bens e serviços (% do PIB)	WDI
Credito	Crédito interno ao setor privado (% do PIB)	WDI
$IED_{UNCTAD}$	Investimento estrangeiro direto: fluxos de entrada e saída e estoque, anual	UNCTAD
$IED_{WDI}$	Investimento estrangeiro direto, entradas líquidas (% do PIB)	WDI
Taxrev	Receita tributária (% do PIB)	WDI
$Governo_{PWT}$	Parcela do consumo do governo no PIB real do lado da produção (em PPP's atuais).	PWT 9.1

<sup>32</sup> A tabela A5 nos apêndices apresenta alguns comentários adicionais sobre as demais bases utilizadas. Além disso, as estatísticas descritivas também estão nos apêndices, bem como a lista de países que integram a amostra.

<sup>33</sup> A escolha das variáveis seguiu a literatura, em particular os trabalhos de Baltabaev (2014), Tebaldi (2016), Dreher *et al.*, (2014), dentre outros.

<b>Variáveis Institucionais</b>		
IPC	Índice de Percepção da Corrupção (IPC). Baseado em uma escala de 0 a 10 pontos, em que uma pontuação de 10 indica muito pouca corrupção e uma pontuação de 0 indica um governo muito corrupto.	TIHF
Property	Mensura o grau em que as leis de um país protegem os direitos de propriedade privada e o grau em que seu governo aplica essas leis. Varia em uma escala (0-100), onde 0 indica que a propriedade privada é proibida e 100 indica que a propriedade privada é garantida pelo governo, funciona de forma eficiente e sem corrupção ou exploração.	TIHF
Voice	Voz e responsabilidade, Reflete a percepção de até que ponto os cidadãos de um país podem participar da seleção de seu governo, bem como a liberdade de expressão, a liberdade de associação e a liberdade de mídia, (varia de aproximadamente -2,5 (fraco) a 2,5 (forte). Como todos os indicadores da WGI possuem a mesma escala, essa parte não será repetida nos demais.	WGI
Stability	Estabilidade política e ausência de violência / terrorismo. Mede as percepções da probabilidade de instabilidade política e/ou violência com motivação política, incluindo terrorismo.	WGI
Ruleoflaw	Estado de Direito. Reflete a percepção de até que ponto os agentes confiam e cumprem as regras da sociedade e, em particular, a qualidade da execução de contratos, direitos de propriedade, a polícia e os tribunais, bem como a probabilidade de crime e violência.	WGI
Government	Eficácia do governo. Reflete as percepções sobre a qualidade dos serviços públicos, a qualidade do serviço civil e o grau de independência de pressões políticas, a qualidade da informação e implementação de políticas e a credibilidade do compromisso do governo com essas políticas.	WGI
Regulatory	Qualidade Regulatória. Reflete como percepções da capacidade do governo de formular e implementar políticas e critérios básicos que acontecem e promover o desenvolvimento do setor privado	WGI
PR	Direitos políticos. Trata-se de uma pontuação agregada que reflete o grau de respeito pelos direitos e liberdades. Varia de 1 a 7, com 1 representando o mais livre e 7 o menos livre,	FH
Democ	Medida de democracia institucionalizada. Trata-se de uma escala aditiva de onze pontos (0 a 10), onde 0 é o menos democrático e 10 o mais democrático.	Polity V
Autoc	Medida de autocracia institucionalizada. Também é uma escala aditiva de 11 pontos (0-10), onde valores maiores indicam mais autocratização.	Polity V
<b>Controles</b>		
PIBpc <sub>t-1</sub>	PIB <i>per capita</i> defasado,	PWT 9.1
Pop	População (em milhões)	PWT 9.1
Energiaus	Uso de energia (kg de óleo equivalente <i>per capita</i> )	WDI
Eletric	Consumo de energia elétrica (kWh <i>per capita</i> ),	WDI
Saneabasic	Saneamento básico. Pessoas que usam pelo menos serviços de saneamento básico, rural (% da população rural),	WDI
Exposc	Exportações de serviços comerciais (US \$ atuais). São as exportações totais de serviços menos as exportações de serviços governamentais não incluídos em outra parte.	WDI
Govspen	Gastos do governo. Incluindo consumo e transferências (% do PIB).	TIHF
Tax	Carga Tributária (% do PIB).	TIHF
Expecvida	Expectativa de vida ao nascer, total (anos).	WDI
Espec	Exportações de minérios e metais (% das exportações de mercadorias).	WDI
Industriava	Indústria (incluindo construção), valor adicionado (% do PIB).	WDI
Govcons	Despesa de consumo final do governo geral (% do PIB).	WDI
Rdjovem	Razão de dependência de idade, jovens (% da população em idade ativa).	WDI
Globtrade	Globalização comercial de fato (KOFTrGI <sub>df</sub> ). Refere-se a troca de bens e serviços em longas distâncias.	KOFGI
Globfin	Globalização financeira de fato (KOFFiGI <sub>df</sub> ). É medida pelo fluxo de capital e estoques de ativos e passivos estrangeiros.	KOFGI

Fonte: Elaborado pelo autor.

## 7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção foi realizada em duas etapas. Primeiro, verificou-se o impacto de fatores macroeconômicos e transferência de tecnologia, para o período de 1970 a 2017. Na outra etapa, por sua vez, analisou-se os determinantes institucionais sobre a PTF, para o período de 1996 a 2017, em virtude da disponibilidade de dados acerca de fatores institucionais nas duas principais bases utilizadas. Em ambos os blocos de determinantes, foram calculadas médias de cinco anos para todas as variáveis, visando dar conta do problema de proliferação de instrumentos. A ideia foi partir de especificações mais básicas, incorporando menos controles, até as mais completas, como é possível visualizar primeiramente na tabela 5.

No modelo I, todas as variáveis são consideradas endógenas, observe que a estatística de Hansen ficou bastante elevada (valor perfeito de 1), indicando a proliferação de instrumentos (ROODMAN, 2009a). Neste caso, assim como no modelo II, tratou-se apenas de testes preliminares, em seguida as demais estimações foram empreendidas intercalando as variáveis explicativas entre endógenas e “exógenas”. Os modelos III e IV, foram estimados incorporando o máximo de controles possíveis, que podem ser vistos de forma mais detalhada nos apêndices. Nos modelos V, VI e VII a abertura foi considerada de forma separada: exportações e importações.

**Tabela 5:** Fatores macroeconômicos, transferência de tecnologia e PTF (médias de cinco anos)

	I	II	III	IV	V	VI	VII
$PTF_{t-1}$	0,626*** (0,0938)	0,758*** (0,0868)	0,850*** (0,151)	0,539*** (0,107)	0,524** (0,216)	0,772*** (0,0771)	0,801*** (0,142)
Governo	0,0502 (0,321)	0,0285 (0,138)	0,176 (0,213)	0,303* (0,162)			
$Inflação_{WDI}$	-0,000161* (8,91e-05)	-8,64e-05** (3,93e-05)	-0,000112*** (3,95e-05)	-4,37e-05** (2,01e-05)	-4,00e-05* (2,04e-05)	-6,12e-05* (3,35e-05)	-4,36e-05* (2,51e-05)
Abertura	0,534** (0,217)	0,409*** (0,110)	0,428*** (0,117)	0,719** (0,298)			
Credito	0,000382 (0,000729)	-0,000305 (0,000349)	0,000567 (0,000798)	9,46e-05 (0,000489)	-0,000664* (0,000378)	-0,000383 (0,000257)	-0,000427* (0,000251)
$IED_{WDI}$	0,00554** (0,00256)	0,00316 (0,00214)	0,00442 (0,00281)	0,00688** (0,00341)	0,00312 (0,00369)	0,00239 (0,00292)	0,00173 (0,00282)
HC	0,00817 (0,0311)	-0,0173 (0,0353)	0,0404 (0,0395)	-0,0334 (0,0580)	-0,0848 (0,0684)	0,00148 (0,0460)	0,0621 (0,0914)
Taxrev	-0,00407 (0,00335)	-0,000367 (0,00219)	0,000548 (0,00367)	0,00149 (0,00398)	0,00530 (0,00472)	0,00281 (0,00448)	0,00176 (0,00368)
					(0,00361)	(0,00373)	(0,00426)

<i>Exportações</i> <sub>PWT</sub>					0,492*	0,289**	0,265*
					(0,289)	(0,131)	(0,136)
<i>Importações</i> <sub>PWT</sub>					0,561*	0,390***	0,356***
					(0,299)	(0,119)	(0,129)
Hansen	1,000	0,027	0,310	0,265	0,576	0,176	0,390
AR (1)	0,480	0,262	0,243	0,715	0,889	0,921	0,921
AR (2)	0,017	0,063	0,056	0,156	0,101	0,098	0,081
Observações	178	144	139	130	130	126	126
Grupos	44	40	39	39	39	39	39
Instrumentos	102	28	45	39	47	41	41

Notas: os erros-padrão robustos estão entre parênteses, “\*”, “\*\*” e “\*\*\*” refletem a significância estatística de 10%, 5% e 1%. As estimativas do *System GMM* foram todas realizadas considerando as opções “collapse” e “two step”, bem como *dummies* de ano.

Fonte: Cálculos do autor.

Há evidências de que a *Inflação*<sub>WDI</sub> afeta a PTF negativamente<sup>34</sup>, este resultado é consistente com o que vem sendo encontrado pela literatura empírica. Akinlo (2005), por exemplo, encontrou sinal negativo para inflação, considerando países da África Subsaariana. Miller e Upadhyay (2000) encontraram relação negativa e significativa entre inflação e PTF semelhante para países de renda baixa e média, no entanto, a relação não foi significativa para países de renda alta. Indo nessa mesma direção, Rondán e Cháves (2004), considerando uma amostra com 18 países latino-americanos, mostram que a inflação afeta a PTF negativamente. Na tabela A6 nos apêndices outros modelos foram estimados utilizando a medida de inflação da PWT 9.1 e o IED da UNCTAD.

Ainda olhando para a tabela 5, observa-se que a abertura desempenha um impacto positivo e estatisticamente significativo sobre a PTF, relação esta que se mantém em praticamente todas as estimações. Apesar das críticas em relação ao papel da abertura comercial, esses resultados também são consistentes com o que grande parte dos trabalhos empíricos tem encontrado. Um dos principais estudos nesse sentido é o de Edwards (1998), que encontra uma relação positiva entre abertura comercial e PTF, o autor considera uma amostra com 93 países e utiliza MQG e Variáveis Instrumentais para a estimação do modelo. O mesmo resultado foi encontrado por Miller e Upadhyay (2000), para uma amostra de 83 países. Alcalá e Ciccone (2004), também usando MQ2E para uma amostra de 138 países, encontram relação positiva e robusta entre uma medida de abertura real e produtividade.<sup>35</sup>

<sup>34</sup> No caso das variáveis que foram estatisticamente significativas, a discussão será levantada principalmente com base nos modelos que apresentam um bom ajuste, ou seja, ausência de autocorrelação de segunda ordem e valores do teste de Hansen em níveis adequados.

<sup>35</sup> A “abertura real” é obtida multiplicando a abertura pelo nível de preços. Os autores argumentam que essa especificação é preferível, uma vez que elimina as distorções provocadas pelos diferenciais dos preços relativos de bens não comercializáveis entre países.

Aqui cabem alguns comentários acerca da variável de abertura. Em primeiro lugar, essa variável é construída, seguindo a literatura, como a soma das participações das exportações e importações como percentuais do PIB real. Cabe destacar que os valores para as importações estão negativos na base da PWT, portanto, a abertura seria um “saldo comercial”.<sup>36</sup> Em segundo lugar, embora alguns modelos tenham sido estimados considerando exportações e importações separadamente, não é pretensão deste trabalho aprofundar a discussão acerca de qual das partes integrantes da variável abertura estariam impactando mais a PTF. Em vez disso, espera-se com os resultados apenas mostrar que, em média, economias mais abertas tendem a ter maior nível de PTF, pelas razões já discutidas. Outra questão que poderia ser explorada com base na variável abertura, seria acerca da “especialização”, ou seja, verificar o impacto de medidas que refletem o grau de especialização dos países na PTF. Aqui, foram consideradas duas variáveis, seguindo o trabalho de Tebaldi (2016): Participação da Indústria (% do PIB) e Exportações de minérios e metais (% das exportações de mercadorias), ambas do WDI. Novamente, estas variáveis são usadas apenas como controles.

Em algumas estimações o  $IED_{WDI}$  foi estatisticamente significativo e apresentando um sinal positivo, sobretudo na parte de robustez. Também é comum na literatura empírica se achar um impacto positivo do IED sobre a PTF. Alfaro *et al.* (2009) descobrem que o impacto do IED, via melhorias na PTF, sobre o crescimento é tanto maior quanto mais desenvolvidos forem os mercados financeiros dos países. Baltabaev (2014) encontra evidências de que o IDE contribui para o crescimento da PTF e, além disso, mostra que os benefícios deste fator são ainda maiores quanto mais distante da fronteira tecnológica estiver o país. Ambos os trabalhos consideram amostras gerais de países.

O trabalho recente de Li e Tanna (2018) encontra um efeito direto do IED sobre o crescimento da PTF, porém fracamente significativo. Há, no entanto, um efeito indireto que ocorre por meio da interação com o capital humano e a qualidade institucional. Ou seja, o impacto do IED sobre a PTF é influenciado pela acumulação de capital humano e pela qualidade das instituições. Li e Tanna (2018) ainda sugerem que a influência desempenhada pela qualidade institucional é relativamente superior ao do capital humano.

Uma vez que  $IED_{WDI}$  resistiu a poucas estimações, esta variável não será tratada na discussão sobre implicações políticas. Dimelis e Papaioannou (2009) encontraram um efeito positivo, mas não significativo, do IED para o grupo de países em desenvolvimento. Os autores

---

<sup>36</sup> Em contraste, a variável importações do Banco Mundial é positiva.

argumentam que, em grande medida, isso deve-se ao fato de que a maior parte do estoque mundial de IED está concentrada nos países desenvolvidos. Além disso, como ficou patente, é comum em boa parte dos trabalhos que olham especificamente para o papel do IED, proceder a análise considerando fatores complementares (capital humano, instituições, desenvolvimento do mercado financeiro etc.). Isso, em certa medida, demanda uma análise mais detalhada.

Seguindo o mesmo processo usado para as variáveis macroeconômicas e tecnologia, agora analisa-se o impacto dos determinantes institucionais sobre a PTF. Lembrando que as duas bases principais utilizadas neste trabalho possuem dados disponíveis desde 1996, este que será ponto de partida até 2017. Todas as variáveis também estão em médias de cinco anos e as estimações foram realizadas considerando diversos controles e instrumentos externos.

Na tabela 6, observa-se que apenas a variável *regulatory* (qualidade regulatória) conseguiu resistir as diferentes estimações, das mais simples até as mais robustas, como nos modelos III e IV. Assim como os demais indicadores de governança da WGI, a variável Qualidade Regulatória é uma medida baseada em percepção. Mais especificamente, reflete as percepções que empresas, cidadãos e especialistas têm acerca da capacidade do governo em promover um ambiente regulatório consistente, de modo a proporcionar o desenvolvimento do setor privado (KAUFMANN; KRAAY; MASTRUZZI, 2010).

**Tabela 6:** Fatores institucionais e PTF (médias de cinco anos)

	I	II	III	IV
$PTF_{t-1}$	0,747*** (0,128)	0,785*** (0,190)	0,844*** (0,216)	0,967*** (0,219)
Regulatory	0,148*** (0,0430)	0,152** (0,0668)	0,105** (0,0498)	0,142** (0,0718)
IPC	0,0164 (0,0235)	0,0134 (0,0225)	0,0525* (0,0291)	-0,0134 (0,0267)
Democ	0,00169 (0,00978)	-0,00137 (0,0113)	-0,00805 (0,0114)	-0,00192 (0,00938)
Stability	-0,00986 (0,0187)	-0,00871 (0,0291)	-0,0170 (0,0333)	-0,0566* (0,0329)
Propertyr	-0,0893 (0,175)	-0,157 (0,193)	-0,00175 (0,205)	-0,158 (0,267)
Government	-0,0607 (0,0819)	-0,00412 (0,0550)	0,0347 (0,106)	-0,108 (0,0891)
Voice	0,0246 (0,0526)	0,0207 (0,0412)	0,0447 (0,0769)	-0,0309 (0,0499)
Ruleoflaw	-0,0395 (0,0902)	-0,129 (0,104)	-0,0292 (0,0952)	0,117 (0,131)
Hansen J	0,891	0,296	0,465	0,435
AR (1)	0,951	0,786	0,318	0,605
AR (2)	0,010	0,004	-	-
Observações	203	203	143	114
Grupos	52	52	49	44

Instrumentos	58	50	43	49
--------------	----	----	----	----

Notas: os erros-padrão robustos estão entre parênteses, “\*”, “\*\*” e “\*\*\*” refletem a significância estatística de 10%, 5% e 1%. As estimativas do *System GMM* foram todas realizadas considerando as opções “collapse” e “two step”, bem como *dummies* de ano.  
Fonte: Cálculos do autor.

Desta forma, visando cobrir a quantidade reduzida de trabalhos que analisaram o impacto dos determinantes institucionais sobre produtividade, foram considerados alguns estudos que olharam para o impacto sobre o crescimento econômico. Haidar (2012) chama atenção para a pouca quantidade de pesquisa que atenta para a relação entre “regulação de negócios” e alguns temas macroeconômicos, dentre eles a produtividade.

Os resultados encontrados por Jalilian, Kirkpatrick e Parker (2006) sugerem que a qualidade regulatória é importante para o crescimento econômico em países em desenvolvimento. Os autores utilizam os indicadores “qualidade regulatória” e “eficácia do governo”, ambas da WGI, como *proxies* no sentido de capturar a qualidade do processo de regulação. Haidar (2012), considerando uma amostra com 172 países, encontra evidências que indicam impacto positivo das reformas regulatórias sobre o crescimento econômico. De acordo com o autor, cada reforma adicional geraria, em média, um impacto de 0,15% no crescimento econômico. Os resultados encontrados por Han, Khan e Zhuang (2014), embora confirmem a importância da boa governança para o crescimento econômico, sugerem que esse impacto pode variar a depender do estágio de desenvolvimento dos países.

Tendo em vista verificar a robustez dos resultados encontrados anteriormente, empreende-se novamente as regressões considerando algumas mudanças nas especificações dos modelos. Na parte A da tabela 7, adiciona-se ao vetor de controles três variáveis institucionais, a saber, direitos políticos, democracia e autocracia. Pretende-se, com isso, analisar a consistência dos resultados na presença de controles institucionais. Por conta da disponibilidade de dados para a variável direitos políticos, a série teve que iniciar a partir de 1973.

Praticamente, houve uma manutenção dos achados empíricos. A variável de abertura resiste a inclusão dos novos controles, permanecendo significativa e com sinal positivo. É possível, neste caso, inferir que a variável de abertura é mais robusta. Por outro lado, a inflação, embora permaneça indicando relação negativa com a PTF, em algumas estimações deixou de ser significativa. Destaque para a variável  $IED_{WDI}$  que passou a resistir a um maior número de estimações.

**Tabela 7:** Robustez – Fatores macroeconômicos, transferência de tecnologia e PTF (médias de cinco anos)

	A			B		
	I	II	III	IV	V	VI
$PTF_{t-1}$	0,561*** (0,137)	0,659*** (0,113)	0,761*** (0,143)	0,507*** (0,144)	0,649*** (0,110)	0,739*** (0,109)
Governo	0,258 (0,176)	0,0527 (0,194)	0,0729 (0,196)	0,275* (0,154)	0,120 (0,196)	0,205 (0,198)
$Inflação_{WDI}$	-4,18e-05** (2,06e-05)	-6,55e-05* (3,77e-05)	-2,14e-05 (5,82e-05)	-3,64e-05* (1,92e-05)	-7,05e-05* (3,75e-05)	-1,65e-05 (5,62e-05)
Abertura	0,736** (0,331)			0,974*** (0,259)		
Credito	-8,63e-05 (0,000421)	-0,000596* (0,000337)	-0,000754 (0,000677)	-0,000493 (0,000564)	-0,000155 (0,000443)	-0,000214 (0,000747)
$IED_{WDI}$	0,00679** (0,00295)	0,00571* (0,00315)	0,00278 (0,00275)	0,00652*** (0,00242)	0,00446 (0,00280)	0,00456* (0,00238)
HC	-0,00519 (0,0476)	0,0122 (0,0337)	-0,0647 (0,0523)	-0,0332 (0,0531)	0,0124 (0,0293)	-0,0394 (0,0406)
Taxrev	0,00299 (0,00356)	0,00925*** (0,00241)	0,00613* (0,00364)	0,00765* (0,00416)	0,00850*** (0,00255)	0,00661** (0,00315)
Pr	0,0121 (0,0143)	-0,00421 (0,0118)	-0,00577 (0,0132)	0,00175 (0,0156)	0,000321 (0,00963)	0,00404 (0,0106)
Democ	-0,000816 (0,00935)	-0,000753 (0,00667)	-0,00520 (0,00960)	-0,00164 (0,00986)	-0,00155 (0,00775)	-0,00465 (0,0101)
Autoc	0,00169 (0,0131)	0,00794 (0,0107)	0,00133 (0,0106)	0,0154 (0,0126)	0,00650 (0,0107)	-0,00282 (0,0115)
$Exportações_{PW}$		0,504** (0,235)	0,724*** (0,236)		0,461** (0,223)	0,747*** (0,196)
$Importações_{PW}$		0,975*** (0,201)	0,702*** (0,139)		0,867*** (0,219)	0,760*** (0,123)
Hansen J	0,496	0,639	0,749	0,496	0,639	0,709
AR (1)	0,993	0,239	0,394	0,921	0,247	0,420
AR (2)	0,142	0,020	0,709	0,135	0,009	0,051
Observações	130	195	147	130	195	147
Grupos	39	45	40	39	45	40
Instrumentos	42	47	46	42	47	46

Notas: os erros-padrão robustos estão entre parênteses, “\*”, “\*\*” e “\*\*\*” refletem a significância estatística de 10%, 5% e 1%. As estimativas do *System* GMM foram todas realizadas considerando a opção “collapse”, bem como *dummies* de ano.  
Fonte: Cálculos do autor.

Ainda na tabela 7, parte B, as regressões foram realizadas sem a opção *two step*. Este procedimento é o oposto do que fez Baltabaev (2014), que primeiro realizou a estimação a partir de um *System* de “uma etapa” e, em seguida, realizou as estimações com a opção *two step*. Novamente, os resultados sugerem que a inflação é menos robusta em comparação com a abertura, esta que mantém a significância e o sinal. Observe que na maioria dos modelos

(inclusive os que estão nos apêndices), tanto nas estimações principais quanto na análise de robustez, a significância e a magnitude dos coeficientes das importações foram relativamente superiores aos das exportações, isso pode indicar que o canal das importações seja, no caso dos países de renda média, um importante canal de transferência de tecnologia.

**Tabela 8:** Robustez – Fatores institucionais e PTF (anual)

	A			B		
	I	II	III	IV	V	VI
<i>PTF<sub>t-1</sub></i>	0,865*** (0,121)	1,216*** (0,345)	0,952*** (0,0590)	0,949*** (0,0306)	0,940*** (0,0340)	0,924*** (0,0359)
<i>Regulatory</i>	0,0656* (0,0369)	0,127** (0,0607)	0,0545** (0,0216)	0,0730*** (0,0189)	0,0322** (0,0153)	0,0417** (0,0185)
IPC	-0,0201 (0,0375)	0,0135 (0,0215)	0,00405 (0,00495)	0,00288 (0,00722)	-0,0144* (0,00839)	-0,000579 (0,00473)
Democ	-0,00174 (0,00676)	0,000302 (0,00586)	-0,00220 (0,00187)	-0,00333 (0,00242)	-0,00120 (0,00200)	
<i>Stability</i>	-0,0118 (0,0291)	-0,0200 (0,0240)	0,000575 (0,00479)	-0,00225 (0,00637)	-0,000139 (0,00435)	-0,00225 (0,00330)
<i>Property</i>	0,0167 (0,128)	-0,468*** (0,173)	-0,0238 (0,0337)	-0,0457 (0,0370)	-0,0381 (0,0641)	-0,0348 (0,0351)
<i>Government</i>	-0,0892 (0,0733)	-0,0138 (0,0747)	-0,0359** (0,0154)	-0,0356* (0,0194)	-0,0326 (0,0233)	-0,0175 (0,0120)
<i>Voice</i>	0,0102 (0,0370)	-0,0489* (0,0262)	-0,000951 (0,00883)	0,00283 (0,0162)	-0,00888 (0,00966)	-0,00779 (0,00507)
<i>Ruleoflaw</i>	0,0423 (0,0566)	0,0764* (0,0442)	0,00763 (0,0127)	-0,00369 (0,0152)	-0,00167 (0,0204)	0,00698 (0,00750)
Hansen J	1,000	1,000	0,998	1,000	1,000	1,000
AR (1)	0,003	0,006	0,005	0,002	0,001	0,000
AR (2)	0,940	0,878	0,816	0,865	0,928	0,964
Observações	859	676	676	859	479	479
Grupos	52	48	48	52	43	43
Instrumentos	242	175	81	242	194	81

Notas: os erros-padrão robustos estão entre parênteses, “\*”, “\*\*” e “\*\*\*” refletem a significância estatística de 10%, 5% e 1%. As estimativas do *System GMM* foram todas realizadas considerando a opção “collapse”, bem como *dummies* de ano.  
Fonte: Cálculos do autor.

Agora, analisando os fatores institucionais, na parte A da tabela 8 constam três modelos com a opção *two step* e três, na parte B, sem esta opção, ambas estimadas para uma série anual em vez de médias de cinco anos. Nos modelos III e VI a variável *regulatory* foi a única considerada endógena, além disso, utilizou-se outra estratégia para tentar contornar o problema da proliferação de instrumentos (limitando o número de defasagens). Como se observa, a variável *regulatory* é robusta, resistindo a todas as estimações. Além disso, estão nos apêndices as demais estimações, inclusive via efeitos fixos, que foi mais uma forma adicional de verificar robustez para ambos os blocos de determinantes.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou investigar o impacto da PTF no crescimento econômico e seus determinantes no contexto de países de renda média. Na primeira parte, investigou-se o comportamento da PTF a partir da experiência brasileira ao longo de mais de 50 anos. Os resultados das aplicações da contabilidade do crescimento são consistentes com grande parte da literatura, sugerindo que a produtividade agregada brasileira está praticamente estagnada nos últimos 30 anos. Além disso, os resultados gerais se mantiveram para as diferentes especificações empreendidas para a função de produção. Lembrando que nessa etapa, tratou-se apenas de uma análise de desempenho.

Na segunda parte, atentou-se para os determinantes da PTF. Os resultados sugerem que a inflação afeta negativamente, enquanto que a abertura comercial tem relação direta. Estas descobertas estão alinhadas com os achados de grande parte da literatura. Para a inflação, há um número maior de estudos que consideram países com condições de renda semelhantes e até mesmo de renda média. No caso da abertura comercial, as evidências foram quase totalmente considerando amostras gerais de países. Embora o IED tenha resistido a algumas estimações, se mostrou ser menos robusto, desta forma, não será tratado nas discussões sobre implicações políticas. No bloco de determinantes institucionais, por sua vez, apenas a variável *regulatory* (qualidade regulatória) resistiu as diferentes estimações, indicando relação positiva com a PTF.

Os resultados se mostraram robustos, mesmo controlando para diferentes fatores e instrumentos externos. Para dar conta do problema de proliferação de instrumentos, os dados foram considerados em médias de cinco anos, para os dois blocos de determinantes. Nesse sentido, foi garantido um bom ajuste dos modelos estimados. Ademais, visando reforçar a verificação de consistência dos resultados, outras estratégias de robustez adicionais foram empreendidas. No caso de fatores macroeconômicos e transferência de tecnologia, foram adicionados aos controles três variáveis institucionais (direitos políticos, democracia e autocracia). Em seguida, as estimações foram feitas sem considerar a opção *two step*. Houve uma certa manutenção dos achados, exceto para a inflação que deixou de ser significativa em alguns modelos. Em relação às variáveis institucionais, além de estimar uma série anual, foi repetido o processo de desconsiderar o *System* em duas etapas. Destaque para variável *regulatory* que continuou significativa em todos os modelos. Nos apêndices outras estimações foram realizadas via efeitos fixos, onde as variáveis abertura e *regulatory* permanecem significativas e com o mesmo sinal.

Uma das principais limitações deste trabalho foi a quantidade de pesquisa que analisou os determinantes da PTF, sobretudo olhando especificamente para países emergentes ou em desenvolvimento, o que acaba dificultando a comparação e verificação da consistência dos resultados. Esta é inclusive uma das principais contribuições deste estudo, uma vez que direciona a análise para países de renda média. Além disso, a amostra de países aqui considerada representa cerca de 50% do total de países de renda média, por conta da disponibilidade de dados para a PTF. Uma possibilidade seria empreender o cálculo de PTF alternativo, também usando técnicas de contabilidade do desenvolvimento, tendo em vista aumentar o máximo possível a quantidade de países.

Não foi o foco deste trabalho, mas os resultados para a análise das duas peças da variável abertura sugerem que as importações podem ser o principal canal de transferência de tecnologia no contexto de países de renda média, uma vez que apresentou maiores valores para os coeficientes e significância estatística. Pietrucha e Želazny (2020), por outro lado, considerando uma amostra de 41 países, mostram que as exportações seria o canal de transbordamento de PTF mais importante, em termos de significância estatística. Os autores constroem medidas específicas para representar os “canais de transbordamento” em vez de simplesmente considerar importações, exportações e IED. Ademais, como pode ser visto na tabela A3 nos apêndices, a variável “spec” resistiu a um número razoável de estimações e apresentando o sinal negativo, portanto, poderia também ser explorada em pesquisas futuras que busquem entender em que medida a especialização econômica afeta a PTF.

Sobre os fatores institucionais, a tarefa torna-se ainda mais delicada, não só pela pequena quantidade de trabalhos, mas também pelas próprias dificuldades no que diz respeito a mensuração e interpretação dessas variáveis. Por exemplo, considerando a crítica proposta por Langbein e Knack (2010) e Thomas (2010), a variável qualidade regulatória, assim como as demais, deveria ser interpretada simplesmente como uma medida de governança efetiva. De todo modo, estaria indicando que a boa governança contribui para aumentar a PTF, o que não deixa de ser consistente com as evidências, em particular para o crescimento econômico. Mais precisamente, esses autores recomendam bastante cautela sobre as interpretações dos indicadores da WGI, sobretudo na proposição de políticas e estudos que investiguem relação causal com a boa governança. É importante destacar que Kaufmann, Kraay e Mastruzzi dedicam espaço na página oficial da WGI onde respondem as principais críticas feitas aos indicadores, inclusive estas discutidas anteriormente. Uma sugestão para futuras pesquisas é explorar outros indicadores, até mesmo desagregados, de qualidade regulatória.

As implicações políticas seriam, portanto, ampliação do processo de liberalização do comércio e manutenção da estabilidade macroeconômica. Dabla-Norris, Ho e Kyobe (2016) apresentam algumas evidências que reforçam a importância da abertura comercial em vários aspectos, inclusive para o crescimento da produtividade por meio da transferência de tecnologia. Lembrando que o foco desse estudo são mercados emergentes e economias em desenvolvimento. Além disso e, mais importante, argumenta-se que ainda há muito espaço para *catch-up* tecnológico nos países de renda média, evidenciado pelo baixo nível de PTF de um número expressivo de países. Nesse sentido, uma maneira de fechar essa lacuna seria aproveitando os benefícios da maior abertura comercial (OECD, 2014). Sem embargo, essa mudança de estratégia também requererá uma melhora do quadro institucional, criando um ambiente econômico estável e produzindo os incentivos que estimulem a ampliação da eficiência produtiva.

É possível ainda fazer algumas considerações preliminares sobre implicações políticas e reformas para economia brasileira a partir dos achados principais da segunda parte deste trabalho. Principalmente em relação a abertura comercial, uma vez que sobre questões institucionais há um número menor de evidências. Como essa pauta da liberalização do comércio não foi tratada aqui de forma aprofundada para o Brasil, o objetivo é simplesmente reforçar a importância dessa agenda com base nos achados empíricos para os níveis mundial, renda média e para a própria economia brasileira.

Apesar do choque liberalizante que o Brasil experimentou, em particular a partir dos anos 90, continua sendo atualmente uma das economias mais fechadas, tanto do ponto de vista de transações comerciais quanto de proteção, mesmo quando comparada com outros países de dimensões semelhantes (MENEZES FILHO; KANNEBLEY JR, 2013; MENDES, 2014; CANUTO; FLEISCHHAKER; SCHELLEKENS, 2015). Neste trabalho foi discutido como o comércio favorece o crescimento da produtividade, seja por meio da ampliação da eficiência, via competição externa, ou mesmo mediante transferência de tecnologia.

Além dos achados para os diversos países, existe uma quantidade considerável de trabalhos empíricos que analisaram o impacto da abertura econômica sobre a produtividade para o caso específico do Brasil. Em geral, esses estudos buscam verificar em que medida a liberalização comercial nos 90 impactou a produtividade nacional. Por exemplo, Hay (2001) apresenta evidências de que as principais firmas da manufatura nacional tiveram elevados ganhos de produtividade a partir do choque de liberalização do comércio. Ferreira e Rossi

(2003) encontram que o excesso de proteção desempenhava impacto negativo sobre a PTF brasileira. Um resultado interessante do trabalho de Muendler (2004) é que o aumento da competição externa, em virtude da maior abertura, aumenta a probabilidade de desligamento de empresas ineficientes, desempenhando um impacto positivo sobre a produtividade agregada. Lisboa, Menezes Filho e Schor (2010), diferente dos trabalhos anteriores, que focavam no canal da competição no lado do mercado de bens, descobrem que o fator que mais explicou o crescimento da produtividade brasileira foi a redução nas tarifas dos insumos importados.

Portanto, uma agenda que pretenda promover maiores ganhos de produtividade para a economia brasileira, precisa atentar para a questão da abertura comercial. Assim, mesmo que de forma gradual ou considerando a “visão complementar”, em que o processo de liberalização seria acompanhado por outras políticas, é preciso continuar avançando com as reformas que promovam cada vez mais liberalização do comércio e participação nas cadeias globais de valor.

## REFERÊNCIAS

- ACEMOGLU, Daron. **Introduction to Modern Economic Growth**. Princeton, NJ: Princeton University Press, 2009.
- ACEMOGLU, Daron; JOHNSON, Simon; ROBINSON, James A. Institutions as a fundamental cause of long-run growth. **Handbook of economic growth**, v. 1, p. 385-472, 2005.
- ACEMOGLU, Daron; JOHNSON, Simon; ROBINSON, James A. The colonial origins of comparative development: An empirical investigation. **American economic review**, v. 91, n. 5, p. 1369-1401, 2001.
- AGÉNOR, P.R.; CANUTO, O. Middle-Income Growth Traps, **World Bank Policy Research Working Paper 6210**, Washington DC: World Bank, 2012
- AGÉNOR, Pierre-Richard. Caught in the Middle? The economics of Middle-income traps. **Journal of Economic Surveys**, v. 31, n. 3, p. 771-791, 2017.
- AGÉNOR, Pierre-Richard; CANUTO, Otaviano. Middle Income Growth Traps. **Policy Research Working Paper 6210**, World Bank, Washington DC, 2012.
- AGÉNOR, Pierre-Richard; CANUTO, Otaviano. Middle-income growth traps. **Research in Economics**, v. 69, n. 4, p. 641-660, 2015.
- AGÉNOR, Pierre-Richard; CANUTO, Otaviano. Middle-income growth traps. **Research in Economics**, v. 69, n. 4, p. 641-660, 2015.
- AGHION, P.; P. HOWITT. **The Economics of Growth**. Cambridge, MA: MIT Press, 2009.
- AGHION, Philippe; HOWITT, Peter. A model of growth through creative destruction. **National Bureau of Economic Research**, 1990.
- AIYAR, S.; DUVAL, R.; PUY, D.; WU, Y.; ZHANG, L. Growth slowdowns and the middle-income trap. **Japan and the World Economy**, v. 48, p. 22-37, 2018.
- AKINLO, A.E. Impact of Macroeconomic Factors on Total Factor Productivity in SubSaharan African Countries. **WIDER Research Paper No. 2005/39**, 2005.
- ALCALÁ, Francisco; CICCONE, Antonio. Trade and productivity. **The Quarterly journal of economics**, v. 119, n. 2, p. 613-646, 2004.
- ALFARO, Laura; KALEMLI-OZCAN, Sebnem; SAYEK, Selin. FDI, productivity and financial development. **World Economy**, v. 32, n. 1, p. 111-135, 2009
- ARELLANO, Manuel; BOND, Stephen. Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. **The review of economic studies**, v. 58, n. 2, p. 277-297, 1991.
- ARELLANO, Manuel; BOVER, Olympia. Another look at the instrumental variable estimation of error-components models. **Journal of econometrics**, v. 68, n. 1, p. 29-51, 1995.
- BACHA, Edmar Lisboa; BONELLI, Regis. Uma interpretação das causas da desaceleração econômica do Brasil. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 25, n. 3, p. 163-189, 2005.

- BACHA, Edmar; BONELLI, Regis. Coincident growth collapses: Brazil and Mexico since the early 1980s. **Novos estudos CEBRAP**, v. 35, n. 2, p. 151-181, 2016.
- BALTABAEV, Botirjan. Foreign direct investment and total factor productivity growth: new macro-evidence. **The World Economy**, v. 37, n. 2, p. 311-334, 2014.
- BALTAGI, Badi H. **Econometric analysis of panel data**. 3rd. Chichester: John Wiley & Sons, 2005.
- BANERJEE, Abhijit V.; DUFLO, Esther. Growth theory through the lens of development economics. **Handbook of economic growth**, v. 1, p. 473-552, 2005
- BARBOSA FILHO, F. H.; TURRA, C. M.; WAJNMAN, S.; GUIMARÃES, R.. Transição demográfica, oferta de trabalho e crescimento econômica no Brasil. In: BONELLI, R.; VELOSO, F. (Orgs.). **A Crise de Crescimento do Brasil**. – 1. Ed. – Rio de Janeiro Elsevier: FGV/IBRE, p. 87-109, 2016.
- BARBOSA FILHO, Fernando de H.; PESSÔA, Samuel de Abreu. Pessoal ocupado e jornada de trabalho: uma releitura da evolução da produtividade no Brasil. **Revista Brasileira de Economia**, v. 68, n. 2, p. 149-169, 2014.
- BARBOSA, Fernando de Holanda; BARBOSA FILHO, Fernando de Holanda. O Brasil pode repetir o milagre econômico?. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 34, n. 4, p. 608-627, 2014.
- BARRO, Robert J. Notes on growth accounting. **Journal of economic growth**, v. 4, n. 2, p. 119-137, 1999.
- BARRO, Robert J.; SALA-I-MARTIN, Xavier. Convergence. **Journal of political Economy**, v. 100, n. 2, p. 223-251, 1992.
- BARRO, ROBERT J.; SALA-I-MARTIN, XAVIER. **Economic growth**. —2nd ed. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2004.
- BENHABIB, Jess; SPIEGEL, Mark M. Human capital and technology diffusion. **Handbook of economic growth**, v. 1, p. 935-966, 2005.
- BJØRNSKOV, Christian; MÉON, Pierre-Guillaume. The productivity of trust. **World development**, v. 70, p. 317-331, 2015.
- BLOOM, D; CANNING, D. Global Demographic Change: Dimensions and Economic Significance. NBER Working Paper 10817, **National Bureau of Economic Research**. 2004.
- BLOOM, David E.; CANNING, David; FINK, Günther. Implications of population ageing for economic growth. **Oxford review of economic policy**, v. 26, n. 4, p. 583-612, 2010.
- BLUNDELL, Richard; BOND, Stephen. Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. **Journal of econometrics**, v. 87, n. 1, p. 115-143, 1998.
- BONELLI, R. Produtividade e armadilha do lento crescimento. In: NEGRI, F. DE; CAVALCANTE, L. R. (Orgs.). **Produtividade no Brasil: desempenho e determinantes**, Brasília: ABDI: IPEA, p. 111-142. 2014.
- BONELLI, R. Sobre o enigma do lento crescimento brasileiro. In: BONELLI, R.; VELOSO, F. (Orgs.). **A Crise de Crescimento do Brasil**. – 1. Ed. – Rio de Janeiro Elsevier: FGV/IBRE, p. 61-86, 2016.

- BONELLI, R., FONSECA, R. Ganhos de produtividade e de eficiência: novos resultados para a economia brasileira. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 2, p. 273- 314, 1998.
- BOSWORTH, Barry; COLLINS, Susan Margaret. **The empirics of growth: An update. Brookings papers on economic activity**, v. 2003, n. 2, p. 113-206, 2003.
- BUGARIN, M., ELLERY, R., GOMES, V.; TEIXEIRA, A. The Brazilian depression of the 1980s and 1990s. In KEHOE, P; PRESCOTT, E. (Orgs.) **Great Depressions of the Twentieth Century**. Federal Reserve Bank of Minneapolis, 2007.
- BULMAN, David; EDEN, Maya; NGUYEN, Ha. Transitioning from low-income growth to high-income growth: is there a middle-income trap?. **Journal of the Asia Pacific Economy**, v. 22, n. 1, p. 5-28, 2017.
- BUSSO, Matías; MADRIGAL, Lucía; PAGÉS, Carmen. Productivity and resource misallocation in Latin America. **The BE Journal of Macroeconomics**, v. 13, n. 1, p. 903-932, 2013.
- CAI, Fang. Is there a “Middle-income Trap”? theories, experiences and relevance to China. **China & World Economy**, v. 20, n. 1, p. 49-61, 2012.
- CANUTO, Otaviano; FLEISCHHAKER, Cornelius; SCHELLEKENS, Philip. **The curious case of Brazil's closedness to trade**. Policy Research Working Paper No. 7228. Washington, D.C.: World Bank Group, 2015.
- CASELLI, Francesco. Accounting for cross-country income differences. **Handbook of economic growth**, v. 1, p. 679-741, 2005.
- CAVALCANTE, L. R.; DE NEGRI, F. **Produtividade no Brasil: uma análise do período recente**. Brasília: Ipea, (Texto para Discussão, n.1.955), 2014.
- CHANDA, Areendam; DALGAARD, Carl-Johan. Dual economies and international total factor productivity differences: Channelling the impact from institutions, trade, and geography. **Economica**, v. 75, n. 300, p. 629-661, 2008.
- COE, David T.; HELPMAN, Elhanan. International R&D spillovers. **European economic review**, v. 39, n. 5, p. 859-887, 1995.
- COE, David T.; HELPMAN, Elhanan; HOFFMAISTER, Alexander W. International R&D spillovers and institutions. **European Economic Review**, v. 53, n. 7, p. 723-741, 2009.
- COLE, Matthew A.; NEUMAYER, Eric. The Impact of Poor Health on Factor Productivity. **Journal of Development Studies**, v. 42, n. 6, p., 2005.
- DABLA-NORRIS, E.; HO, G.; KYOBE, A. Structural reforms and productivity growth in emerging market and developing. **IMF Working Paper**, 16/15, 2016.
- DANQUAH, Michael; MORAL-BENITO, Enrique; OUATTARA, Bazoumana. TFP growth and its determinants: a model averaging approach. **Empirical Economics**, v. 47, n. 1, p. 227-251, 2014.
- DIMELIS, Sophia P.; PAPAIOANNOU, Sotiris K. FDI and ICT effects on productivity growth: A comparative analysis of developing and developed countries. **The European Journal of Development Research**, v. 22, n. 1, p. 79-96, 2009.

- DONER, R. F.; SCHNEIDER, B. R. The middle-income trap: more politics than economics. **World Politics**, 68 (04): 608–644, 2016.
- DREHER, Axel. Does globalization affect growth? Evidence from a new index of globalization. **Applied economics**, v. 38, n. 10, p. 1091-1110, 2006.
- DREHER, Axel; MÉON, Pierre-Guillaume; SCHNEIDER, Friedrich. The devil is in the shadow. Do institutions affect income and productivity or only official income and official productivity?. **Public Choice**, v. 158, n. 1, p. 121-141, 2014.
- DURANTON, Gilles. From cities to productivity and growth in developing countries. **Canadian Journal of Economics/Revue canadienne d'économique**, v. 41, n. 3, p. 689-736, 2008.
- EDWARDS, Sebastian. Openness, productivity and growth: what do we really know?. **The Economic Journal**, v. 108, n. 447, p. 383-398, 1998.
- EICHENGREEN, Barry; PARK, Donghyun; SHIN, Kwanho. Growth slowdowns redux: New evidence on the middle-income trap. **National Bureau of Economic Research**, 2013.
- ELLERY, R. Desafios para o cálculo da produtividade total dos fatores. In: NEGRI, F; CAVALCANTE, L.R. (Orgs.). **Produtividade no Brasil: desempenho e determinantes**, Brasília: ABDI: IPEA, p. 53-86. 2014.
- ELLERY, Roberto. Produtividade total dos fatores no Brasil no período pós-reformas. **Economia Aplicada**, v. 21, n. 4, p. 617-633, 2017.
- FEENSTRA, Robert C.; INKLAAR, Robert; TIMMER, Marcel P. The next generation of the Penn World Table. **American economic review**, v. 105, n. 10, p. 3150-82, 2015.
- FERREIRA, P. C.; VELOSO, F. O desenvolvimento econômico brasileiro no pós-guerra. In: VELOSO, F. et al. (Orgs.). **Desenvolvimento econômico: uma perspectiva brasileira**. Rio de Janeiro: Campus, 2013.
- FERREIRA, Pedro Cavalcanti; ELLERY JR, Roberto; GOMES, Victor. Produtividade agregada brasileira (1970-2000): declínio robusto e fraca recuperação. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 38, n. 1, p. 31-53, 2008.
- FERREIRA, Pedro Cavalcanti; ROSSI, Jose Luiz. New evidence from Brazil on trade liberalization and productivity growth. **International Economic Review**, v. 44, n. 4, p. 1383-1405, 2003.
- FISCHER, Stanley. The role of macroeconomic factors in growth. **Journal of monetary economics**, v. 32, n. 3, p. 485-512, 1993.
- FRANCO, Gustavo. A inserção externa e o desenvolvimento. **Revista de economia política**, v. 18, n. 3, p. 71, 1998.
- GLAESER, Edward L. et al. Do institutions cause growth?. **Journal of economic Growth**, v. 9, n. 3, p. 271-303, 2004
- GOMES, V., PESSÔA, S.; VELOSO, F. A. Evolução da produtividade total dos fatores na economia brasileira: Uma análise comparativa. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, 33(3):389–434, 2003.
- GROSSMAN, Gene M.; HELPMAN, Elhanan. **Innovation and growth in the global economy**. Cambridge: MIT press, 1991.

- GYGLI, Savina et al. The KOF globalisation index–revisited. **The Review of International Organizations**, v. 14, n. 3, p. 543-574, 2019.
- HAIDAR, Jamal Ibrahim. The impact of business regulatory reforms on economic growth. **Journal of the Japanese and international economies**, v. 26, n. 3, p. 285-307, 2012.
- HALL, Robert E.; JONES, Charles I. Why do some countries produce so much more output per worker than others?. **The quarterly journal of economics**, v. 114, n. 1, p. 83-116, 1999.
- HAN, Xuehui; KHAN, Haider Ali; ZHUANG, Juzhong. Do governance indicators explain development performance? A cross-country analysis. **A Cross-Country Analysis (November 2014). Asian Development Bank Economics Working Paper Series**, n. 417, 2014.
- HANSSON, Pär; HENREKSON, Magnus. A new framework for testing the effect of government spending on growth and productivity. **Public choice**, v. 81, n. 3-4, p. 381-401, 1994.
- HAY, Donald A. The Post-1990 Brazilian Trade Liberalisation and the Performance of Large Manufacturing Firms: Productivity, Market Share and Profits. **The Economic Journal**, v. 111, n. 473, p. 620-641, 2001.
- HOLTZ-EAKIN, Douglas; NEWEY, Whitney; ROSEN, Harvey S. Estimating vector autoregressions with panel data. **Econometrica: Journal of the econometric society**, p. 1371-1395, 1988.
- HSIEH, Chang-Tai. What explains the industrial revolution in East Asia? Evidence from the factor markets. **American Economic Review**, v. 92, n. 3, p. 502-526, 2002.
- HSIEH, Chang-Tai; KLENOW, Peter J. Development accounting. **American Economic Journal: Macroeconomics**, v. 2, n. 1, p. 207-23, 2010.
- HSIEH, Chang-Tai; KLENOW, Peter J. Misallocation and manufacturing TFP in China and India. **The Quarterly journal of economics**, v. 124, n. 4, p. 1403-1448, 2009.
- IDB. **The Age of Productivity: Transforming Economies from the Bottom Up**. Washington, DC: Inter-American Development Bank IDB, 2010.
- ISAKSSON, Anders. Determinants of total factor productivity: a literature review. **Research and Statistics Branch**, UNIDO, 2007.
- ISAKSSON, Anders. Structural change and productivity growth: a review with implications for developing countries. **United Nations Industrial Development Organization**, 2010.
- JALILIAN, Hossein; KIRKPATRICK, Colin; PARKER, David. The impact of regulation on economic growth in developing countries: A cross-country analysis. **World development**, v. 35, n. 1, p. 87-103, 2007.
- JONES, C.; VOLLRATH, D. **Introdução à teoria do crescimento econômico**. – 3. Ed – Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.
- JONES, Charles I, The Facts of Economic Growth, In **Handbook of Macroeconomics**, Volume 2, dited by John B, Taylor and Harald Uhlig, 3–69, 2016.
- JONES, Charles I.; ROMER, Paul M. The new Kaldor facts: ideas, institutions, population, and human capital. **American Economic Journal: Macroeconomics**, v. 2, n. 1, p. 224-45, 2009.

- JONES, H. G. **Modernas teorias do crescimento econômico: uma introdução**. – São Paulo: Atlas, 1979.
- KAUFMANN, D., A. KRAAY, AND M. MASTRUZZI. The Worldwide Governance Indicators: Methodology and Analytical Issues. **Policy Research Working Paper 5430**, World Bank, 2010.
- KHARAS, Homi; KOHLI, Harinder. What is the middle income trap, why do countries fall into it, and how can it be avoided?. **Global Journal of Emerging Market Economies**, v. 3, n. 3, p. 281-289, 2011.
- KIM, Jungsuk; PARK, Jungsoo. The role of total factor productivity growth in middle-income countries. **Emerging Markets Finance and Trade**, v. 54, n. 6, p. 1264-1284, 2018.
- KLENOW, Peter J.; RODRIGUEZ-CLARE, Andres. The neoclassical revival in growth economics: Has it gone too far?. **NBER macroeconomics annual**, v. 12, p. 73-103, 1997.
- KOSE, M. Ayhan; PRASAD, Eswar S.; TERRONES, Marco E. Does openness to international financial flows raise productivity growth?. **Journal of International Money and Finance**, v. 28, n. 4, p. 554-580, 2009.
- KRÜGER, Jens J. Productivity and structural change: a review of the literature. **Journal of Economic Surveys**, v. 22, n. 2, p. 330-363, 2008.
- LANGBEIN, Laura; KNACK, Stephen. The worldwide governance indicators: six, one, or none?. **The Journal of Development Studies**, v. 46, n. 2, p. 350-370, 2010.
- LEE, Ronald; MASON, Andrew. Some macroeconomic aspects of global population aging. **Demography**, v. 47, n. 1, p. 151-172, 2010.
- LI, Chengchun; TANNA, Sailesh. The impact of foreign direct investment on productivity: New evidence for developing countries. **Economic Modelling**, v. 80, p. 453-466, 2019.
- LISBOA, M.; PESSÔA, S. Uma história sobre dois países (por enquanto). **Insper Working Paper WPE 309**, 2013. Disponível em: <https://www.insper.edu.br/wp-content/uploads/2018/09/Uma-histo%CC%81ria-sobre-dois-pai%CC%81ses.pdf>
- LISBOA, Marcos B.; MENEZES FILHO, Naércio A.; SCHOR, Adriana. 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.
- LOKO, B.; DIOUF, M.A. Revisiting the Determinants of Productivity Growth: What's New?. **IMF Working Papers; International Monetary Fund**: Washington, DC, USA, 2009.
- MADSEN, Jakob B. Trade barriers, openness, and economic growth. **Southern Economic Journal**, v. 76, n. 2, p. 397-418, 2009.
- MANKIW, N. Gregory; PHELPS, Edmund S.; ROMER, Paul M. The growth of nations. **Brookings papers on economic activity**, v. 1995, n. 1, p. 275-326, 1995.
- MANKIW, N. Gregory; ROMER, David; WEIL, David N. A contribution to the empirics of economic growth. **The quarterly journal of economics**, v. 107, n. 2, p. 407-437, 1992.
- MATOS, S. A Desaceleração do Crescimento Brasileiro: Causas Externas ou Domésticas?. In: BONELLI, R.; VELOSO, F. (Orgs.). **A Crise de Crescimento do Brasil**. – 1. Ed. – Rio de Janeiro Elsevier: FGV/IBRE, p. 1-16, 2016.

MCGUINNESS, Anne. Institutions and Total Factor Productivity Convergence, Working Paper No. 9, **Central Bank and Financial Services Authority of Ireland**, 2007.

MCMILLAN, Margaret S.; RODRIK, Dani. Globalization, structural change and productivity growth. **National Bureau of Economic Research**, 2011.

MCQUINN, Kieran; WHELAN, Karl. Solow as a model of cross-country growth dynamics. **Oxford Review of Economic Policy**, v. 23, n. 1, p. 45-62, 2007.

MENDES, Marcos. **Por que o Brasil cresce pouco?: desigualdade, democracia e baixo crescimento no país do futuro**. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

MENEZES-FILHO, Naércio; KANNEBLEY JUNIOR, Sérgio. Abertura Comercial, exportações e inovações no Brasil. In Veloso, F. (Orgs.). **Desenvolvimento Econômico: Uma perspectiva brasileira**. – Rio de Janeiro: Elsevier, p. 405-425, 2013.

MILLER, Stephen M.; UPADHYAY, Mukti P. The effects of openness, trade orientation, and human capital on total factor productivity. **Journal of development economics**, v. 63, n. 2, p. 399-423, 2000.

MINCER, J. **Schooling, Experience, and Earnings**. New York: NBER and Columbia University Press, 1974.

MUENDLER, M. Trade, technology, and productivity: a study of Brazilian manufacturers, 1986-1998. **CESifo Working Paper**, No. 1148, 2004.

NEGRI, F; CAVALCANTE, L.R. Os dilemas e os desafios da produtividade no Brasil. In: NEGRI, F; CAVALCANTE, L.R. (Orgs.). **Produtividade no Brasil: desempenho e determinantes**. Brasília: ABDI: IPEA, p. 15-51, 2014.

NORTH, Douglass C. **Institutions, institutional change and economic performance**. Cambridge: Cambridge university press, 1990.

OECD. **Perspectives on Global Development: Boosting Productivity to Meet the Middle-Income Challenge**. Paris: OECD, 2014. VER COMO REFERENCIAR NO TEXTO DO IPEA

PAUS, E. **Latin America and the Middle-Income Trap**. ECLAC – Financing for Development Series No. 250. Chile: United Nations, 2014.

PIETRUCHA, Jacek et al. Import and FDI as channels of international TFP spillovers. Equilibrium. **Quarterly Journal of Economics and Economic Policy**, v. 13, n. 1, p. 55-72, 2018.

PIETRUCHA, Jacek; ŻELAZNY, Rafał. TFP spillover effects via trade and FDI channels. **Economic research-Ekonomska istraživanja**, v. 33, n. 1, p. 0-0, 2020.

PINHEIRO, A. C.; GILL, I. S.; SERVÉN, L.; THOMAS, M. R. **Brazilian economic growth, 1900-2000: Lessons and policy implications**. Mimeo, 2004.

PINHEIRO, Armando Castelar; GIAMBIAGI, Fábio; GOSTKORZEWICZ, Joana. O Desempenho Macroeconômico do Brasil nos Anos 90. In GIAMBIAGI, F; MOREIRA M. M. (Orgs.). **A Economia Brasileira nos Anos 90**. Rio de Janeiro: BNDES, 1999.

PRESCOTT, Edward C. Needed: A Theory of Total Factor Productivity. **Federal Reserve Bank of Minneapolis**, Staff Report 242, 1997.

PSACHAROPOULOS, George. Returns to investment in education: A global update. **World development**, v. 22, n. 9, p. 1325-1343, 1994.

RESTUCCIA, Diego; ROGERSON, Richard. Policy distortions and aggregate productivity with heterogeneous establishments. **Review of Economic dynamics**, v. 11, n. 4, p. 707-720, 2008.

RESTUCCIA, Diego; ROGERSON, Richard. The causes and costs of misallocation. **Journal of Economic Perspectives**, v. 31, n. 3, p. 151-74, 2017.

ROBINSON, Sherman. Sources of growth in less developed countries: A cross-section study. **The Quarterly Journal of Economics**, p. 391-408, 1971.

RODRIGUEZ, Francisco; RODRIK, Dani. Trade policy and economic growth: a skeptic's guide to the cross-national evidence. **NBER macroeconomics annual**, v. 15, p. 261-325, 1999.

RODRIK, D. **The New Global Economy and Developing Countries: Making Openness Work**. Washington: Overseas Development Council, 1999.

ROMER, DAVID H. 2001. **Advanced Macroeconomics**. —5nd ed. Dubuque: McGraw-Hill Education, 2019.

ROMER, Paul M. Endogenous technological change. **Journal of political Economy**, v. 98, n. 5, Part 2, p. S71-S102, 1990.

ROMER, Paul M. Increasing returns and long-run growth. **Journal of political economy**, v. 94, n. 5, p. 1002-1037, 1986.

RONDÁN, NELSON R. RAMÍREZ; CHÁVEZ, JUAN C. AQUINO. High inflation, volatility and total factor productivity. **Banco Central De Reserva Del Peru**, v. 5, p. 1-18, 2004.

ROODMAN, David. A note on the theme of too many instruments. **Oxford Bulletin of Economics and statistics**, v. 71, n. 1, p. 135-158, 2009a.

ROODMAN, David. How to do xtabond2: An introduction to difference and system GMM in Stata. **The stata journal**, v. 9, n. 1, p. 86-136, 2009b.

SALINAS-JIMÉNEZ, Del Mar; SALINAS-JIMÉNEZ, Javier. Corruption and total factor productivity: level or growth effects?. **Portuguese Economic Journal**, v. 10, n. 2, p. 109-128, 2011.

SCHULTZ, T. Paul. 1997. Demand for Children in Low-Income Countries. In ROSENZWEIG, Mark Richard; STARK, Oded (Orgs.). **Handbook of Population and Family Economics**, Vol. 1, Amsterdam: Elsevier, p.349-430, 1997.

SOLOW, Robert M. A contribution to the theory of economic growth. **The quarterly journal of economics**, v. 70, n. 1, p. 65-94, 1956.

SOLOW, Robert M. Perspectives on growth theory. **Journal of economic perspectives**, v. 8, n. 1, p. 45-54, 1994.

SOLOW, Robert M. Reflections on growth theory. **Handbook of economic growth**, v. 1, p. 3-10, 2005.

- SOLOW, Robert M. Technical change and the aggregate production function. **The review of Economics and Statistics**, v. 39, n. 3, p. 312-320, 1957.
- SUDHARSANAN, N.; BLOOM, D. E. The demography of aging in low-and middle-income countries: chronological versus functional perspectives. In HAYWARD, Mark D.; MAJMUNDAR, Malay K (Orgs.). **Future directions for the demography of aging: Proceedings of a workshop**. Washington, DC: National Academies Press, p. 309-338, 2018.
- SWAN, Trevor W. Economic growth and capital accumulation. **Economic record**, v. 32, n. 2, p. 334-361, 1956.
- TEBALDI, Edinaldo. The dynamics of total factor productivity and institutions. **Journal of Economic Development**, v. 41, n. 4, 2016.
- THOMAS, Melissa A. What do the worldwide governance indicators measure?. **The European Journal of Development Research**, v. 22, n. 1, p. 31-54, 2010.
- VELOSO, Fernando A.; VILLELA, André; GIAMBIAGI, Fa.bio. Determinantes do "milagre" econômico brasileiro (1968-1973): uma análise empírica. **Revista Brasileira de Economia**, v. 62, n. 2, p. 221-246, 2008.
- VOIGT, Stefan. How (not) to measure institutions. **Journal of Institutional Economics**, v. 9, n. 1, p. 1-26, 2013.
- VOLLRATH, Dietrich. How important are dual economy effects for aggregate productivity?. **Journal of development economics**, v. 88, n. 2, p. 325-334, 2009.
- WEIL, David N. **Economic Growth**. – 3rd. Boston: Pearson /Addison Wesley, 2013.
- WEIL, David N. Health and economic growth. In: **Handbook of economic growth**. Elsevier, p. 623-682, 2014.
- WILLIAMSON, John. A short history of the Washington Consensus. **Law & Bus. Rev. Am.**, v. 15, p. 7, 2009.
- WINDMEIJER, Frank. A finite sample correction for the variance of linear efficient two-step GMM estimators. **Journal of econometrics**, v. 126, n. 1, p. 25-51, 2005.
- WORLD BANK. **China 2030: Building a Modern, Harmonious, and Creative High-Income Society**. Washington, DC: World Bank, 2012.
- WORLD BANK. **World Development Report 2017: Governance and the Law.** Washington, DC: World Bank (<https://elibrary.worldbank.org/doi/abs/10.1596/978-1-4648-0950-7>), 2017
- WU, S.; LI, B.; NIE, Q.; CHEN, Chao. Government expenditure, corruption and total factor productivity. **Journal of cleaner production**, v. 168, p. 279-289, 2017.
- YOUNG, Alwyn. Invention and bounded learning by doing. **Journal of political economy**, v. 101, n. 3, p. 443-472, 1993.
- YOUNG, Alwyn. Lessons from the East Asian NICs: a contrarian view. **European economic review**, v. 38, n. 3-4, p. 964-973, 1994.
- YOUNG, Alwyn. The tyranny of numbers: confronting the statistical realities of the East Asian growth experience. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 110, n. 3, p. 641-680, 1995.

## APÊNDICES

### Metodologia de cálculo da PTF pela PWT

Na segunda seção, dentre outras coisas, foi discutido acerca da técnica de decomposição do crescimento. Nesse caso, buscou-se enfatizar como a PWT 9.1 construía as suas medidas de capital físico e humano. Agora, será possível descrever brevemente como a PTF é mensurada exatamente por essa base supracitada.

Essa medida de produtividade agregada é calculada da seguinte forma:

$$CTFP_{jk} \equiv \frac{CGDP_j^0}{CGDP_k^0} / Q_T(v_j, v_k, w_j, w_k)$$

Onde  $CTFP_{jk}$  é a produtividade (preço do ano atual) do país  $j$  em relação a  $k$ . Observe que a PTF é calculada em termos relativos, mais precisamente  $k = \text{EUA}$ . A diferença é que a razão dos produtos  $(CGDP)^{37}$  está sendo deflacionada por um índice de quantidade de Törnqvist para fatores de produção ( $Q_T$ ). Este leva em consideração os preços dos fatores que estão implícitos nos preços de referência para os bens e é calculado fazendo:

$$Q_{j,EUA,t} = \frac{1}{2}(\alpha_{jt} + \alpha_{EUA,t}) \left( \frac{L_{jt}}{L_{EUA,t}} \frac{HC_{jt}}{HC_{EUA,t}} \right) + \left[ 1 - 1/2(\alpha_{jt} + \alpha_{EUA,t}) \right] \left( \frac{K_{jt}}{K_{jt}} \right)$$

Em que  $\alpha$  representa a elasticidade do crescimento.

**Tabela A 1:** Estatísticas descritivas - Fatores macroeconômicos e transferências de tecnologia

Variable	Obs.	Média	Desvio-Padrão	Min	Max
PTF	2253	0,617	0,249	0,099	1,827
HC	2472	1,997	0,566	1,016	3,453
Inflação <sub>PWT</sub>	2472	0,347	0,167	0,059	1,617
Inflação <sub>WDI</sub>	2023	37,252	361,313	-60,496	11749,6

<sup>37</sup> Em Feenstra *et al.* (2015) há mais detalhes sobre o cálculo do PIB, bem como as demais provas, demonstrações e corolários.

Abertura	2472	-0,027	0,129	-0,785	0,625
Credito	1698	33,476	28,54	0,008	160,125
<i>IED<sub>UNCTAD</sub></i>	2289	3038,115	11258,468	-10176,4	136315
<i>IED<sub>WDI</sub></i>	2327	2,167	3,322	-37,155	43,912
Taxrev	1206	15,314	5,877	0,89	39,258
<i>Governo<sub>PWT</sub></i>	2472	0,19	0,09	0,017	0,735
<i>Exportações<sub>WDI</sub></i>	2342	30,09	15,997	0,005	121,311
Pop	2472	68,852	208,228	0,59	1409,52
<i>Exportações<sub>PWT</sub></i>	2472	0,16	0,131	0	0,843
<i>Importações<sub>PWT</sub></i>	2472	-0,187	0,147	-1,006	0
Energiauso	2091	998,639	851,368	9,548	5941,59
Eletric	2087	1111,785	1242,706	5,758	6687,73
Expecvida	2564	63,832	8,68	39,227	79,914
transposerv	2020	42,5	14,958	2,578	88,372
Govcons	2293	14,297	6,009	0,911	61,072
Rdjovem	2572	65,537	20,615	19,46	106,821
Globtrade	2444	43,888	19,687	3,956	90,264
Globfin	2444	44,99	17,647	4,135	85,518
Industriava	2236	30,736	10,657	7,863	84,796
Espec	1937	9,733	14,109	0	88,32
Pibpc	2472	5831,444	4246,96	425,894	27262,666

Fonte: Cálculos do autor.

Notas: Algumas variáveis de controle da WDI foram levemente ajustadas, por exemplo, divididas por 100 ou por 1.000.

**Tabela A 2:** Estatísticas descritivas - Fatores institucionais

<b>Variable</b>	<b>Obs.</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio-padrão</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Voice	1026	-0,331	0,649	-2,05	1,152
stability	1026	-0,498	0,743	-3,181	1,2
government	1026	-0,344	0,516	-2,089	1,267
regulatory	1026	-0,303	0,574	-2,236	0,838
ruleoflaw	1026	-0,517	0,549	-2,255	0,746
Pr	1178	3,835	1,747	1	7
democ	1178	5,444	3,354	0	10
Autoc	1178	1,545	2,365	0	9
IPC	1029	7,763	0,985	4,5	10
Tax	1153	0,752	0,119	0,1	0,976
govspen	1156	0,737	0,18	0	0,993
propertyr	1153	0,386	0,153	0	0,9

Fonte: Cálculos do autor.

Notas: O Índice de Percepção da Corrupção (IPC) foi subtraído de 11, tendo em vista mudar interpretação da escala, ou seja, de modo que o zero indique uma situação ruim em termos de percepção da corrupção.

**Quadro A 1:** Lista de países da amostra (Renda Média)

Albânia, Angola, Argentina, Armênia, Benin, Bolívia, Botswana, Brasil, Bulgária, Camarões, China, Colômbia, Costa Rica, Côte d'Ivoire, República Dominicana, Equador, Egito, Gabão, Guatemala, Honduras, Índia, Indonésia, Irã, Iraque, Jamaica, Jordânia, Cazaquistão, Quênia, Quirguistão, Lao, Lesoto, Malásia, Maurítânia, México, Mongólia, Marrocos, Namíbia, Nepal, Nicarágua, Nigéria, Paraguai, Peru, Filipinas, Federação Russa, Senegal, Sérvia, África do Sul, Sri Lanka, Tailândia, Tunísia, Turquia, Ucrânia, Venezuela, Zimbábue.

Fonte: Elaborado pelo autor.

**Quadro A 2:** Comentários adicionais sobre as demais bases de dados e suas respectivas metodologias

<i>Base</i>	Descrição
<b>WDI</b>	Base de dados do Banco Mundial que compila uma série de estatísticas das mais variadas áreas (saúde, gênero, economia, infraestrutura, educação etc.). Os dados estão disponíveis para 217 economias, onde boa parte cobre o período 1960-2020. Assim como a <i>Penn World Table</i> , o WDI também utiliza a ICP para coletar os preços de cada nação e convertê-los em uma moeda única.
<b>UNCTAD</b>	Esse conjunto de dados das Nações Unidas desenvolve uma série de indicadores sobre comércio internacional, economia da informação, tendências econômicas, entre outros tópicos, para praticamente todos os países do mundo. Os dados são compilados e construídos a partir de fontes nacionais e internacionais, algumas das medidas tendo dados disponíveis desde 1948.  <a href="https://unctad.org/statistics">https://unctad.org/statistics</a>
<b>WGI</b>	Outra base do Banco Mundial que constrói indicadores de governança desde 1996 até anos mais recentes, para mais de 200 países. Ao todo, são 6 indicadores compostos baseados em mais de 30 fontes de dados: Voz e responsabilidade, Estabilidade Política e Ausência de Violência, Eficácia do governo, Qualidade Regulatória, Estado de Direito e Controle de Corrupção (KAUFMANN; KRAAY; MASTRUZZI, 2010). Ambos variam entre -2,5 (fraco) a 2,5 (forte) desempenho de governança e zero representa a média mundial no ano em questão.
<b>TIHF</b>	Constrói dados de liberdade econômica em quatro categorias: estado de direito, tamanho do governo, eficiência regulatória e mercados abertos para 186 países. Os dados estão disponíveis desde 1995 e ambos os indicadores variam em uma escala (0-100). Em relação ao Índice de Percepção da Corrupção (IPC), até 2011 variava

	em uma escala (0-10), agora segue a mesma escala dos demais indicadores. Portanto, para os valores posteriores ao ano de 2011, o IPC foi dividido por 10.
<b>POLITY V</b>	Base de dados amplamente utilizada em estudos que objetivam analisar comparativa e qualitativamente as características de regimes políticos e transições. Os dados estão disponíveis para 167 países e cobrem o intervalo 1800-2018.
<b>FH</b>	Desde 1973, a FH produz dados anuais acerca de direitos políticos e liberdades civis, cobrindo 195 países ao redor do mundo. Atualmente, as medidas são construídas com base na votação de especialistas, seguindo uma metodologia de três camadas (pontuação, classificação e status). Primeiramente, o grupo de especialistas pontua, numa escala de 0-4, 25 indicadores, sendo 10 questões de direitos políticos e 15 sobre liberdades civis, ou seja, os pesos são fixos: 40% e 60%, respectivamente. Com base nessas pontuações, cada país será classificado agora em uma escala 1-7, onde 1 indica maior grau liberdade e 7 menor grau de liberdade. Por fim, na terceira etapa, cada país pode receber também o status de livre (1 a 1,5), parcialmente livre (3 a 5) e não livre (5,5 a 7).  <a href="https://freedomhouse.org/report/freedom-world">https://freedomhouse.org/report/freedom-world</a>
<b>KOFGI</b>	Instituto suíço que produz dados e indicadores sobre pesquisa econômica e ciclo de negócios. Para este trabalho, foi utilizado o Índice de globalização (DREHER, 2006), um índice composto calculado em três dimensões: social, política e econômica. Os dados estão disponíveis para todos países do mundo, cobrindo o intervalo 1970-2018. Ademais, ambas as dimensões podem ser “de fato” ou “de jure”. Os índices de fato são mensurados a partir de atividades e fluxos reais. Por exemplo, dentro do índice de globalização econômica de fato tem a globalização comercial, que envolve comércio de mercadorias/serviços e diversidade de parceiros comerciais. Já a globalização comercial (dentro do índice de globalização econômica de jure), por sua vez, tem a ver com regulamentos, impostos e tarifas de comércio internacional. Ou seja, os índices de jure, são calculados com base em políticas e instituições, principalmente. <sup>38</sup>

Fonte: Elaborado pelo autor.

**Tabela A3:** Fatores macroeconômicos e PTF (médias de cinco anos)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
$PTF_{t-1}$	0,523*** (0,154)	0,492*** (0,110)	0,513*** (0,113)	0,801*** (0,142)	0,796*** (0,137)	0,815*** (0,0878)
governo	0,204	0,237	0,339**			-0,00526

<sup>38</sup> Ver Gygli, Savina *et al.* (2019) para uma visão mais detalhada sobre o índice e suas atualizações recentes.

	(0,168)	(0,175)	(0,170)			(0,161)
<i>Inflação<sub>WDI</sub></i>	-3,94e-05	-3,77e-05*	-4,42e-05**	-4,36e-05*	-5,89e-05*	-5,51e-05*
	(2,48e-05)	(2,07e-05)	(2,01e-05)	(2,51e-05)	(3,34e-05)	(2,82e-05)
Taxrev	0,000110	0,000176	0,00125	0,00176	0,000146	0,00119
	(0,00286)	(0,00412)	(0,00399)	(0,00368)	(0,00502)	(0,00385)
Abertura	0,390***	0,672**	0,745***			
	(0,144)	(0,312)	(0,276)			
<i>Exportações<sub>PWT</sub></i>				0,265*	0,239	0,240**
				(0,136)	(0,180)	(0,102)
<i>Importações<sub>PWT</sub></i>				0,356***	0,357***	0,358***
				(0,129)	(0,131)	(0,102)
credito	-0,000172	-0,000120	0,000124	-0,000427*	-0,000203	-0,000261
	(0,000381)	(0,000648)	(0,000462)	(0,000251)	(0,000365)	(0,000252)
<i>IED<sub>WDI</sub></i>	0,00333*	0,00627	0,00619*	0,00173	0,00304	0,00264
	(0,00182)	(0,00406)	(0,00333)	(0,00282)	(0,00304)	(0,00308)
HC	-0,0674	-0,0522	-0,0480	0,0621	0,0705	0,0892
	(0,0529)	(0,0613)	(0,0561)	(0,0914)	(0,0826)	(0,0580)
globfin			0,000684			
			(0,00109)			
energiauso	-0,890**	-1,127	-0,896**	-0,441	-0,425	-0,442
	(0,432)	(0,726)	(0,438)	(0,436)	(0,395)	(0,367)
elet	0,750***	0,824*	0,604***	0,362	0,317	0,283
	(0,264)	(0,442)	(0,208)	(0,246)	(0,277)	(0,244)
exposc	0,0482	0,129	0,0958	0,131	0,135	0,122
	(0,121)	(0,152)	(0,130)	(0,111)	(0,148)	(0,113)
pop	-0,000125*	-0,000150***	-0,000161***	-1,43e-05	-3,91e-05	-1,75e-05
	(6,95e-05)	(4,70e-05)	(4,81e-05)	(5,73e-05)	(4,80e-05)	(4,70e-05)
expecvida	0,00273	0,00195	0,00302	0,000969	0,000366	0,000335
	(0,00230)	(0,00394)	(0,00315)	(0,00238)	(0,00218)	(0,00229)
espec	-0,00182**	-0,00271**	-0,00292***	-0,00125	-0,00155	-0,00154**
	(0,000762)	(0,00112)	(0,000935)	(0,000894)	(0,00112)	(0,000638)
govcons				0,000168	-0,000774	
				(0,00426)	(0,00349)	
ano	0,0245	0,0278	0,0190	-0,0140	-0,00602	-0,0135
	(0,0249)	(0,0284)	(0,0200)	(0,0237)	(0,0331)	(0,0271)
ano1	0	0	0	0	0	0
	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
ano2	0,180	0,218	0,148	-0,0577	0,00457	-0,0465
	(0,198)	(0,238)	(0,169)	(0,159)	(0,210)	(0,180)
ano3	0,158	0,204	0,136	-0,0371	0,0172	-0,0310
	(0,172)	(0,219)	(0,158)	(0,138)	(0,205)	(0,183)
ano4	0,0839	0,103	0,0365	-0,0530	-0,0148	-0,0444
	(0,142)	(0,178)	(0,126)	(0,115)	(0,177)	(0,154)
ano5	0,0724	0,0658	0,0273	-0,0732	-0,0510	-0,0775
	(0,124)	(0,147)	(0,110)	(0,106)	(0,149)	(0,127)
ano6	0,0663	0,0633	0,0364	-0,0350	-0,0277	-0,0491
	(0,0795)	(0,0911)	(0,0725)	(0,0694)	(0,100)	(0,0849)
ano7	0,00890	0,00640	0,00156	-0,0718	-0,0638	-0,0742
	(0,0511)	(0,0588)	(0,0479)	(0,0499)	(0,0686)	(0,0587)
ano8	0,0305	0,0269	0,0295	-0,00650	0,00222	-0,00486
	(0,0263)	(0,0330)	(0,0274)	(0,0247)	(0,0356)	(0,0324)
ano9	0	0	0	0	0	0
	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)

ano10	0	0	0	0	0	0
	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
Constant	0	0	0	0	0	0
	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
Hansen	0,270	0,233	0,281	0,390	0,154	0,195
AR (1)	0,785	0,808	0,702	0,921	0,969	0,937
AR (2)	0,150	0,184	0,168	0,081	0,084	0,082
Observações	130	130	130	126	126	126
Grupos	39	39	39	39	39	39
Instrumentos	39	39	40	41	40	40

Notas: os erros-padrão robustos estão entre parênteses, “\*”, “\*\*” e “\*\*\*” refletem a significância estatística de 10%, 5% e 1%. As estimativas do *System GMM* foram todas realizadas considerando as opções “collapse” e “two step”, bem como *dummies* de ano.

Fonte: Cálculos do autor.

**Tabela A 3:** Fatores Macroeconômicos, transferência de tecnologia e PTF (Efeitos Fixos)

	(1)	(2)	(3)	(4)
governo	-0,0914** (0,0379)	-0,0624* (0,0353)	-0,0274 (0,0385)	-0,0131 (0,0336)
<i>Inflação<sub>WDI</sub></i>	-4,00e-06 (4,41e-06)	-6,48e-06 (4,23e-06)	-1,32e-05 (2,08e-05)	-1,68e-05 (2,09e-05)
taxrev	0,00115* (0,000655)	0,000622 (0,000629)	0,000741 (0,000580)	0,000727 (0,000557)
abertura	0,0777** (0,0359)	0,0742** (0,0345)	0,0460* (0,0270)	0,0259 (0,0298)
<i>IED<sub>WDI</sub></i>	0,000617 (0,000504)	0,000445 (0,000464)	0,000940 (0,000895)	0,00135 (0,000826)
credito	-5,90e-05 (0,000104)	-6,79e-05 (6,80e-05)	-0,000146** (6,79e-05)	-5,33e-05 (7,68e-05)
<i>PIBpc<sub>t-1</sub></i>		-1,38e-06 (1,48e-06)	-3,38e-07 (1,57e-06)	-7,91e-07 (1,43e-06)
HC		-0,00599 (0,00981)	0,00203 (0,00832)	0,00757 (0,00753)
pop		-5,97e-06 (6,98e-06)	-1,13e-06 (7,60e-06)	-8,21e-06 (9,47e-06)
elet		0,0415 (0,0320)	0,0685 (0,0448)	0,0271 (0,0402)
expecvida		0,000975** (0,000483)	0,000244 (0,000548)	0,000189 (0,000516)
<i>PTF<sub>t-1</sub></i>	0,927*** (0,0141)	0,962*** (0,0228)	0,961*** (0,0250)	0,965*** (0,0228)
espec			-0,000210 (0,000130)	-0,000320** (0,000138)
exposc			0,0360** (0,0160)	0,0283 (0,0173)
industriava			0,000850* (0,000438)	0,000975** (0,000475)
energiauso			-0,0742 (0,0746)	-0,0211 (0,0683)
globtrade				-0,000230* (0,000128)
Globfin				-0,000144 (0,000198)
1973,ano	0,0382** (0,0185)	0,0377* (0,0195)		
1974,ano	0,0568***	0,0550***		

	(0,0205)	(0,0208)		
1975,ano	0,00381	0,00209	-0,0466***	-0,0442***
	(0,0428)	(0,0489)	(0,0134)	(0,0151)
1976,ano	-0,0271	-0,0296	-0,0821***	-0,0823***
	(0,0185)	(0,0215)	(0,00861)	(0,00910)
1977,ano	-0,0395	-0,0396	-0,101***	-0,0762***
	(0,0371)	(0,0424)	(0,0238)	(0,0153)
1978,ano	0,0201	0,0196	-0,0350	-0,0318
	(0,0375)	(0,0395)	(0,0257)	(0,0258)
1979,ano	-0,0254	-0,0244	-0,0769***	-0,0739***
	(0,0325)	(0,0342)	(0,0224)	(0,0234)
1980,ano	-0,0143	-0,0172	-0,0202	-0,0162
	(0,0710)	(0,0746)	(0,0319)	(0,0319)
1981,ano	0,0428	0,0415	-0,0109	-0,00885
	(0,0294)	(0,0355)	(0,0356)	(0,0358)
1982,ano	0,0193	0,0147	-0,0687***	-0,0673***
	(0,0184)	(0,0178)	(0,0147)	(0,0140)
1983,ano	-0,0150	-0,0202	-0,0616***	-0,0601***
	(0,0158)	(0,0221)	(0,0209)	(0,0204)
1984,ano	-0,00636	-0,0116	-0,0627***	-0,0611***
	(0,0205)	(0,0264)	(0,0137)	(0,0123)
1985,ano	-0,00693	-0,0118	-0,0612***	-0,0604***
	(0,0158)	(0,0201)	(0,0125)	(0,0103)
1986,ano	-0,000872	-0,00688	-0,0429***	-0,0429***
	(0,0297)	(0,0360)	(0,0120)	(0,01000)
1987,ano	0,00563	0,00572	-0,0624***	-0,0599***
	(0,0271)	(0,0306)	(0,0138)	(0,0125)
1988,ano	-0,0289	-0,0414	-0,0880***	-0,0848***
	(0,0273)	(0,0318)	(0,0239)	(0,0221)
1989,ano	-0,0115	-0,0187	-0,0415***	-0,0388**
	(0,0146)	(0,0185)	(0,0161)	(0,0169)
1990,ano	-0,0237	-0,0268	-0,0761***	-0,0704***
	(0,0235)	(0,0282)	(0,0266)	(0,0266)
1991,ano	0,0151	0,00517	-0,0640***	-0,0581***
	(0,0321)	(0,0375)	(0,0195)	(0,0204)
1992,ano	-0,00578	-0,00825	-0,0600***	-0,0559***
	(0,0196)	(0,0239)	(0,0107)	(0,0111)
1993,ano	-0,0228	-0,0346	-0,0465***	-0,0421***
	(0,0290)	(0,0344)	(0,0100)	(0,0113)
1994,ano	0,00112	-0,00265	-0,0398***	-0,0348***
	(0,0212)	(0,0275)	(0,0101)	(0,0113)
1995,ano	0,0118	0,00559	-0,0389***	-0,0339***
	(0,0202)	(0,0267)	(0,00870)	(0,00872)
1996,ano	0,00656	0,00303	-0,0524***	-0,0471***
	(0,0192)	(0,0243)	(0,0154)	(0,0160)
1997,ano	-0,0264	-0,0317	-0,0799***	-0,0762***
	(0,0270)	(0,0307)	(0,0182)	(0,0171)
1998,ano	-0,0264	-0,0332	-0,0850***	-0,0817***
	(0,0190)	(0,0248)	(0,0110)	(0,0106)
1999,ano	-0,0130	-0,0188	-0,0660***	-0,0626***
	(0,0169)	(0,0230)	(0,00958)	(0,00939)
2000,ano	0,00423	0,000664	-0,0485***	-0,0445***
	(0,0174)	(0,0234)	(0,0122)	(0,0123)
2001,ano	0,00439	-0,00237	-0,0551***	-0,0495***
	(0,0166)	(0,0225)	(0,00862)	(0,00832)
2002,ano	0,000820	-0,00426	-0,0542***	-0,0488***
	(0,0163)	(0,0222)	(0,00872)	(0,00908)
2003,ano	-0,000263	-0,00328	-0,0564***	-0,0509***
	(0,0179)	(0,0241)	(0,00877)	(0,00918)
2004,ano	-0,00222	-0,00634	-0,0571***	-0,0507***

	(0,0164)	(0,0221)	(0,00870)	(0,00883)
2005,ano	0,00168	-0,00117	-0,0512***	-0,0446***
	(0,0170)	(0,0227)	(0,00795)	(0,00860)
2006,ano	0,00748	0,00558	-0,0469***	-0,0408***
	(0,0174)	(0,0229)	(0,00691)	(0,00785)
2007,ano	0,00528	0,00439	-0,0502***	-0,0441***
	(0,0162)	(0,0216)	(0,00898)	(0,00921)
2008,ano	0,00222	0,00152	-0,0496***	-0,0448***
	(0,0173)	(0,0233)	(0,0107)	(0,0107)
2009,ano	-0,0170	-0,0172	-0,0681***	-0,0632***
	(0,0170)	(0,0222)	(0,00937)	(0,00948)
2010,ano	-0,00708	-0,00661	-0,0582***	-0,0531***
	(0,0185)	(0,0247)	(0,00940)	(0,00857)
2011,ano	0,0208	0,0200	-0,0325***	-0,0275***
	(0,0174)	(0,0237)	(0,0111)	(0,0104)
2012,ano	-0,00407	-0,00601	-0,0559***	-0,0509***
	(0,0172)	(0,0234)	(0,00807)	(0,00839)
2013,ano	0,00220	0,000227	-0,0485***	-0,0437***
	(0,0169)	(0,0231)	(0,00747)	(0,00763)
2014,ano	-0,00160	-0,00225	-0,0495***	-0,0438***
	(0,0174)	(0,0234)	(0,00756)	(0,00769)
2015,ano	-0,00472			
	(0,0175)			
2016,ano	0,0117			
	(0,0187)			
2017,ano	-0,000779			
	(0,0177)			
Constant	0,0454**	-0,0165	0,0158	0,0152
	(0,0224)	(0,0317)	(0,0337)	(0,0288)
R-squared	0,8755	0,8778	0,8707	0,8645
Observações	779	632	519	517
Grupos	45	40	37	37

Notas: os erros-padrão robustos estão entre parênteses, “\*\*\*”, “\*\*” e “\*” refletem a significância estatística de 10%, 5% e 1%.

Fonte: Cálculos do autor.

**Tabela A 4:** Fatores Macroeconômicos e PTF (médias de cinco anos)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
$PTF_{t-1}$	0,530***	0,807***	0,700***	0,687***	0,374***
	(0,166)	(0,0852)	(0,0944)	(0,103)	(0,142)
Governo	0,171	0,0278	-0,0223	0,208	0,240
	(0,390)	(0,174)	(0,161)	(0,225)	(0,244)
$inflação_{PWT}$	-0,239*	-0,118*	0,0274	0,0161	0,0631
	(0,135)	(0,0666)	(0,103)	(0,135)	(0,255)
Taxrev	0,00144	0,00278*	0,00199	0,00411	0,00822**
	(0,00504)	(0,00165)	(0,00244)	(0,00286)	(0,00415)
abertura	0,546***	0,222**	0,360***		
	(0,105)	(0,105)	(0,125)		
$importações_{PWT}$				0,439***	0,883**
				(0,157)	(0,415)
$exportações_{PWT}$				0,208	0,587***
				(0,186)	(0,218)
$IED_{UNCTAD}$	-1,17e-06	-3,20e-07	-2,64e-07	-2,70e-08	4,08e-07
	(7,18e-07)	(5,26e-07)	(7,98e-07)	(5,31e-07)	(9,75e-07)
Credito	0,000855	8,76e-05	-0,000385	-0,000415	-0,000668
	(0,000792)	(0,000442)	(0,000318)	(0,000460)	(0,000765)
HC	0,0588	0,0384	0,00247	-0,0408	-0,142
	(0,0504)	(0,0241)	(0,0368)	(0,0496)	(0,0900)

globtrade				8,33e-05 (0,00156)	0,000247 (0,00292)
energiauso		-0,500* (0,275)		-0,0616 (0,442)	-1,029* (0,602)
elet		0,480** (0,194)		0,251 (0,293)	0,875* (0,478)
exposc		0,0852 (0,0790)		0,0810 (0,0904)	0,0369 (0,142)
pop				-4,98e-05 (5,68e-05)	-0,000197** (8,06e-05)
expecvida				0,00550*** (0,00182)	0,00872** (0,00376)
espec				-0,00125 (0,000916)	-0,00302*** (0,00114)
ano	0,0213 (0,0168)	0,0110 (0,0117)	0,0128 (0,0134)	-0,0194 (0,0154)	0,00506 (0,0263)
ano1	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
ano2	0,234 (0,152)	0,0369 (0,0679)	0,108 (0,0957)	-0,145 (0,116)	0,0914 (0,190)
ano3	0,214* (0,126)	0,0251 (0,0655)	0,0877 (0,0843)	-0,138 (0,106)	0,0499 (0,167)
ano4	0,0932 (0,115)	-0,0189 (0,0401)	0,0230 (0,0681)	-0,160** (0,0785)	-0,0229 (0,141)
ano5	0,0811 (0,0816)	-0,0150 (0,0421)	0,00383 (0,0655)	-0,130* (0,0668)	-0,0513 (0,113)
ano6	0,0729 (0,0627)	-0,0197 (0,0377)	0,0228 (0,0493)	-0,0628 (0,0412)	-0,00288 (0,0806)
ano7	0,0312 (0,0512)	-0,0405** (0,0171)	-0,0132 (0,0297)	-0,0838** (0,0378)	-0,0388 (0,0529)
ano8	0,0750* (0,0413)	0 (0)	0,0279 (0,0188)	-0,0157 (0,0226)	-0,00329 (0,0368)
ano9	0,0545** (0,0258)	-0,0212 (0,0160)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
ano10	0 (0)	-0,0415 (0,0281)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Constant	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Hansen	1,000	0,233	0,037	0,270	0,608
AR (1)	0,194	0,079	0,174	0,481	1,000
AR (2)	0,011	0,008	0,145	0,217	0,090
Observações	199	199	151	136	140
Grupos	46	46	41	40	40
Instrumentos	98	46	28	41	48

Notas: os erros-padrão robustos estão entre parênteses, “\*”, “\*\*” e “\*\*\*” refletem a significância estatística de 10%, 5% e 1%. As estimativas do System GMM foram todas realizadas considerando as opções “collapse” e “two step”, bem como dummies de ano.

Fonte: Cálculos do autor.

**Tabela A 5:** Fatores institucionais e PTF (Médias de cinco anos)

Variáveis	A				B		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
L,y	0,731*** (0,150)	0,849*** (0,249)	0,650*** (0,237)	0,785*** (0,295)	0,865*** (0,139)	0,704*** (0,195)	0,637*** (0,198)
regulatory	0,141** (0,0555)	0,0865** (0,0434)	0,113** (0,0511)	0,102* (0,0548)	0,139*** (0,0513)	0,144** (0,0590)	0,146** (0,0607)

corruption	0,0301 (0,0235)	0,0311 (0,0472)	0,0294 (0,0467)	0,0477 (0,0501)	0,0315 (0,0225)	0,0442 (0,0277)	0,0405 (0,0305)
democ	0,000446 (0,00934)	0,00242 (0,0123)	-0,00638 (0,0140)	-0,00469 (0,0130)	0,000962 (0,00881)	-0,00366 (0,0131)	-0,00463 (0,0130)
stability	-0,00180 (0,0196)	-0,00474 (0,0334)	-0,0293 (0,0468)	-0,0215 (0,0482)	-0,0183 (0,0173)	-0,0237 (0,0290)	-0,0213 (0,0396)
propertyr	0,0161 (0,160)	0,0593 (0,178)	0,0177 (0,200)	0,102 (0,216)	-0,0702 (0,153)	-0,0650 (0,199)	-0,0636 (0,222)
government	0,0150 (0,0514)	-0,0109 (0,0864)	-0,00389 (0,112)	0,00839 (0,107)	-0,00848 (0,0529)	-0,0480 (0,0715)	-0,0603 (0,0733)
voice	0,0107 (0,0364)	0,0303 (0,0693)	0,0675 (0,0836)	0,0817 (0,0811)	-0,00850 (0,0456)	0,0299 (0,0687)	0,0467 (0,0718)
ruleoflaw	-0,0980 (0,0846)	-0,0656 (0,0761)	-0,0925 (0,0921)	-0,0877 (0,0921)	-0,0694 (0,0791)	-0,0434 (0,0983)	-0,0604 (0,0838)
L_pibpc	2,97e-06 (7,24e-06)	-1,80e-06 (1,07e-05)	6,23e-06 (1,14e-05)	-1,07e-06 (1,38e-05)	5,82e-08 (6,23e-06)	8,05e-06 (9,58e-06)	1,02e-05 (1,19e-05)
hc	-0,0103 (0,0384)	-0,0380 (0,0916)	-0,0743 (0,0999)	-0,0710 (0,110)	0,0134 (0,0340)	-0,0493 (0,0702)	-0,0810 (0,0758)
exports			0,000581 (0,00166)	0,000208 (0,00177)			0,000301 (0,00137)
inflation	-0,181** (0,0736)	-0,127 (0,151)	-0,108 (0,168)	-0,0870 (0,147)	-0,110 (0,0685)	-0,110 (0,117)	-0,138 (0,143)
elet		0,349 (0,378)	0,513 (0,380)	0,0309 (0,612)		0,189 (0,290)	0,279 (0,350)
lifeexp			-0,000494 (0,00350)	0,000164 (0,00403)			0,000408 (0,00273)
rdyoung			0,000957 (0,00314)	0,000162 (0,00352)			
ano	0,000116 (0,0457)	-0,0182 (0,158)	0,0141 (0,171)	-0,0381 (0,197)	-0,0245 (0,0469)	-0,00991 (0,0904)	0,0107 (0,109)
ano1	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
ano2	-0,0443 (0,155)	-0,101 (0,327)	-0,0156 (0,355)	-0,143 (0,419)	-0,117 (0,159)	-0,0553 (0,190)	-0,0123 (0,234)
ano3	0,0173 (0,105)	-0,0206 (0,170)	0,0210 (0,180)	-0,0491 (0,214)	-0,0365 (0,108)	0,00627 (0,0997)	0,0278 (0,123)
ano4	0,0140 (0,0486)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	-0,0229 (0,0529)	0 (0)	0 (0)
ano5	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
abertura	0,170 (0,121)	0,222* (0,121)			0,127 (0,116)	0,0591 (0,127)	
energiauso				0,784 (0,884)			
Constant	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Hansen	0,733	0,679	0,348	0,296	0,733	0,679	0,466
AR (1)	0,842	0,337	0,441	0,348	0,665	0,489	0,501
AR (2)	0,001	-	-	-	0,001	-	-
Observações	203	143	143	143	203	143	143
Grupos	52	49	49	49	52	49	49

Instrumentos 54 41 41 41 | 54 41 41

Notas: os erros-padrão robustos estão entre parênteses, “\*\*”, “\*\*\*” e “\*\*\*\*” refletem a significância estatística de 10%, 5% e 1%. As estimativas do *System GMM* foram todas realizadas considerando a opção “collapse”, bem como *dummies* de ano. A parte B está sem a opção “two step”.

Fonte: Cálculos do autor.

**Tabela A 6:** Variáveis institucionais e PTF (Efeitos Fixos)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
regulatory	0,0154** (0,00607)	0,0135** (0,00576)	0,0135*** (0,00490)	0,00866* (0,00469)	0,00954** (0,00482)
corruption	0,00436 (0,00345)	0,00353 (0,00345)	0,00164 (0,00387)	0,00256 (0,00405)	0,00267 (0,00414)
democ	-0,000815 (0,00103)	-0,00108 (0,000869)	-0,000793 (0,000763)	-0,000651 (0,00104)	-0,000929 (0,00107)
stability	-0,00134 (0,00220)	-0,00240 (0,00198)	-0,000789 (0,00228)	-0,000738 (0,00249)	-0,000726 (0,00250)
propertyr	-0,0178 (0,0158)	-0,0151 (0,0156)	-0,0128 (0,0153)	0,00133 (0,0175)	0,00236 (0,0175)
government	-0,00684 (0,00711)	-0,0116* (0,00691)	-0,00811 (0,00734)	-0,00600 (0,00682)	-0,00592 (0,00696)
voice	-0,00131 (0,00498)	-0,000395 (0,00438)	0,000717 (0,00427)	0,000355 (0,00578)	-0,00734 (0,00790)
ruleoflaw	0,00877 (0,00551)	0,0114* (0,00586)	0,00695 (0,00551)	0,00939* (0,00527)	0,0101* (0,00543)
L,pibpc		-2,15e-08 (4,10e-07)	-5,98e-07 (5,88e-07)	-1,83e-06** (9,27e-07)	-1,89e-06** (9,24e-07)
hc		0,00945** (0,00414)	0,00971** (0,00434)	0,00687 (0,00490)	0,00756 (0,00477)
abertura			0,0489*** (0,0144)	0,0692*** (0,0185)	0,0689*** (0,0182)
inflation			-0,0311** (0,0130)	-0,0199 (0,0171)	-0,0187 (0,0172)
pop			-3,75e-06 (3,94e-06)	-4,85e-06 (5,29e-06)	-4,92e-06 (5,55e-06)
energiauso				0,0312 (0,0525)	0,0333 (0,0499)
elet				0,0405 (0,0398)	0,0407 (0,0383)
rdyoung				0,000392* (0,000204)	0,000396* (0,000206)
lifeexp				0,00105** (0,000409)	0,00101** (0,000411)
2000,ano	0,0429*** (0,00839)	0,0418*** (0,00854)	0,0382*** (0,00829)	0,0392*** (0,00823)	0,0391*** (0,00829)
2002,ano	0,0327*** (0,00785)	0,0316*** (0,00784)	0,0299*** (0,00789)	0,0320*** (0,00768)	0,0319*** (0,00774)
2003,ano	0,0349*** (0,00743)	0,0335*** (0,00758)	0,0324*** (0,00722)	0,0344*** (0,00706)	0,0339*** (0,00698)
2004,ano	0,0452*** (0,00822)	0,0433*** (0,00833)	0,0435*** (0,00801)	0,0456*** (0,00814)	0,0450*** (0,00819)

2005,ano	0,0471*** (0,00832)	0,0449*** (0,00851)	0,0460*** (0,00781)	0,0485*** (0,00785)	0,0478*** (0,00789)
2006,ano	0,0526*** (0,00755)	0,0506*** (0,00757)	0,0519*** (0,00735)	0,0518*** (0,00770)	0,0515*** (0,00782)
2007,ano	0,0497*** (0,00815)	0,0478*** (0,00829)	0,0517*** (0,00777)	0,0560*** (0,00806)	0,0559*** (0,00811)
2008,ano	0,0442*** (0,00968)	0,0422*** (0,00959)	0,0482*** (0,00961)	0,0527*** (0,0109)	0,0526*** (0,0110)
2009,ano	0,00923 (0,00980)	0,00689 (0,00967)	0,0127 (0,00906)	0,0163* (0,00968)	0,0164* (0,00979)
2010,ano	0,0306*** (0,00967)	0,0281*** (0,00950)	0,0350*** (0,00993)	0,0395*** (0,0111)	0,0396*** (0,0112)
2011,ano	0,0610*** (0,0106)	0,0585*** (0,0103)	0,0667*** (0,0105)	0,0713*** (0,0120)	0,0713*** (0,0121)
2012,ano	0,0303*** (0,00873)	0,0272*** (0,00896)	0,0356*** (0,00840)	0,0395*** (0,00877)	0,0394*** (0,00887)
2013,ano	0,0386*** (0,00762)	0,0354*** (0,00756)	0,0441*** (0,00735)	0,0475*** (0,00825)	0,0474*** (0,00830)
2014,ano	0,0342*** (0,00750)	0,0306*** (0,00762)	0,0386*** (0,00725)	0,0433*** (0,00847)	0,0434*** (0,00860)
L,y	0,976*** (0,00785)	0,977*** (0,00798)	0,981*** (0,00835)	0,982*** (0,00796)	0,982*** (0,00801)
2015,ano	0,0262*** (0,00843)	0,0226*** (0,00848)	0,0303*** (0,00784)		
2016,ano	0,0412*** (0,00896)	0,0375*** (0,00894)	0,0439*** (0,00936)		
2017,ano	0,0393*** (0,00760)	0,0349*** (0,00769)	0,0413*** (0,00754)		
pr					-0,00315 (0,00226)
o,democ					-
Constant	-0,0406 (0,0303)	-0,0549* (0,0289)	-0,0290 (0,0330)	-0,135*** (0,0429)	-0,124*** (0,0435)
R-squared	0,8110	0,8104	0,8188	0,8085	0,8088
Observações	859	859	859	674	674
Grupos	52	52	52	48	48

Notas: os erros-padrão robustos estão entre parênteses, “\*”, “\*\*” e “\*\*\*” refletem a significância estatística de 10%, 5% e 1%.

Fonte: Cálculos do autor.