

CRESCIMENTO ECONÔMICO, GAP DO PRODUTO E PRODUTIVIDADE DA ECONOMIA BRASILEIRA NO PÓS-GUERRA

Marcel Ferreira de Oliveira (PPGEA/UFJF)
Gibrán Moniz Matni (PPGEA/UFJF)
Sidney Martins Caetano (PPGEA/UFJF)

Resumo

Há décadas, a Penn World Table (PWT) tem sido a principal base de dados utilizada em análises comparativas de crescimento econômico para explicar a elevada desigualdade de renda no mundo. Diante da nova base de dados, PWT versão 8.0, o presente trabalho se propõe a explorar as informações sobre a economia brasileira, bem como as significativas mudanças e informações inseridas nesta base. Por meio desses dados foi possível construir um panorama geral da situação brasileira no pós-guerra. Em concordância com a literatura, os dados da PWT 8.0 capturam os principais movimentos durante esses anos, com o forte crescimento da PTF e da acumulação de capital físico até a década de 80, seguido pela estagnação da “década perdida” em 80 e pela recuperação moderada a partir de 90. Nota-se também uma maior importância da contribuição do capital humano para o crescimento após 80. Outro ponto relevante é o chamado bônus demográfico, que tem feito o PIB per capita crescer a taxas razoavelmente maiores do que o PIB por trabalhador. Ainda, destacam-se as inovações que a PWT 8.0 trouxe para a qualidade de certos dados e a adição de novas séries; Para o caso brasileiro, por exemplo, há diferenças relevantes quanto à construção da série de estoque de capital. Por fim, outra inovação não trivial é o uso das três medidas de PIB disponíveis nessa nova versão da Penn World Table, que, apesar de seguirem tendências parecidas, nem sempre convergem. Essas diferenças ressaltam a importância de se escolher a série mais adequada para proceder com qualquer estudo empírico.

Palavras-Chave: Crescimento Econômico; Gap do Produto; PTF; Penn World Table 8.

Classificação JEL: O40; O47; O50.

Abstract

For decades, the Penn World Table (PWT) has been the main database used in comparative analyzes of economic growth to explain the high income inequality in the world. Faced with a new database, PWT version 8.0, this paper proposes to explore the information for Brazilian economy, as well as significant changes and information entered on this basis. Through these data it was possible to construct an overview of the Brazilian position in the postwar period. In agreement with the literature, the data from PWT 8.0 capture the major movements during these years, with strong growth in TFP and physical capital accumulation until the 80's, followed by stagnation of the "lost decade" in 80's and by the moderate recovery from 90's. It is also noted the greater importance of the contribution of human capital to growth after 80's. Another relevant point is the so-called demographic bonus, which has made the GDP *per capita* grow at reasonably higher rates than GDP per worker. Still, there are the innovations that PWT 8.0 brought for the quality of certain data and the addition of new series. For the Brazilian case, for example, there are relevant differences in the construction of capital stock series. Finally, another non-trivial innovation is the use of three measures of GDP available in this new version of the Penn World Table, which, despite following similar trends, do not always converge. These differences highlight the importance of choosing the most appropriate series to proceed with any empirical study.

Keywords: Economic Growth; Output Gap; TFP; Penn World Table 8.

1. INTRODUÇÃO

Para buscar um entendimento maior sobre o padrão observado da elevada desigualdade de renda *per capita* entre países, resultante das diferentes trajetórias de crescimento do PIB, a teoria do crescimento econômico tem como objetivo explicar os determinantes do nível e da taxa de crescimento da produtividade da mão de obra. Por definição, o crescimento da renda *per capita* pode ser decomposto em produto por trabalhador e em participação da população na força de trabalho. O crescimento do produto por trabalhador, por sua vez, contribui para explicar a maior parte do crescimento da renda *per capita*; e seu incremento pode ocorrer de duas maneiras: ou por uma maior utilização dos insumos ou por um aumento da produtividade, isto é, por um uso mais eficiente dos recursos.

O incremento do PIB *per capita* – o crescimento da renda acima do crescimento populacional – é a medida mais utilizada para indicar um aumento no nível de bem-estar. Entretanto, quando se busca uma análise comparativa entre países, um método quantitativo adequado de mensurar as variáveis econômicas dessa literatura é demandado.

Há décadas, a Penn World Table (PWT) tem sido a principal base de dados utilizada em análises comparativas de crescimento econômico, com a vantagem de apresentar informações das contas nacionais corrigidas pelo conceito da paridade de poder de compra (PPP), que procura corrigir diferenciais de custo de vida entre países. Em 2013, foi divulgada a PWT versão 8.0 cuja nova base de dados trouxe modificações metodológicas relevantes em séries já existentes, além de fornecer aos pesquisadores da área um novo conjunto de informações. Assim, a base traz informações sobre os níveis relativos de renda, produto, insumos e produtividade para 167 países entre 1950 e 2011¹. Essa nova versão tem como destaque o retorno do deflacionamento do PIB tanto pelo lado da oferta quanto pelo lado da demanda, cuja diferença se dá devido aos termos de troca. Ainda, a PWT fornece duas formas de observar o crescimento do PIB: uma onde a taxa de crescimento é baseada nas contas nacionais e outra cuja taxa é obtida através dos diferentes *benchmarks*. Outra adição importante à base de dados é a introdução de uma medida de estoque de capital e a presença de duas medidas de produtividade total dos fatores (PTF), uma que permite comparações relativas entre países num dado ano e outra que permite analisar o crescimento ao longo do tempo de cada país².

Diante destas novas informações e modificações na forma de mensuração de variáveis econômicas importantes para a literatura do crescimento econômico, este trabalho tem o propósito de fornecer um panorama geral do crescimento econômico do Brasil por meio da nova base de dados da PWT 8.0, destacando diferenças relativas às versões anteriores. Para tanto, além dessa introdução, o trabalho segue da seguinte maneira: a seção 2 mostra as medidas práticas utilizadas para as variáveis econômicas; a seção 3 apresenta e discute os fatos empíricos referentes ao crescimento econômico, ao *gap* do produto e à produtividade da economia brasileira no pós-guerra; e, por fim, a seção 4 destaca algumas considerações finais.

¹Conforme Feenstra et al. (2013), “Effective with version 8, the Penn World Table (PWT) will be taken over by the University of California, Davis and University of Groningen, with continued input from Alan Heston at University of Pennsylvania”.

²Inklaar e Timmer (2013) apresentam uma discussão sobre cada medida.

2.MEDIDAS PRÁTICAS DA PENN WORLD TABLE

2.1. Medidas de produto e renda

Em estudo realizado por Daude (2012), foi encontrada uma correlação positiva entre a Produtividade Total dos Fatores (PTF) e o incremento dos termos de troca para a América Latina entre 1980 e 2008³, sendo isto válido para as chamadas economias latino-americanas médias⁴. De acordo com o autor, esta correlação positiva pode ser conduzida por fundamentos econômicos ou se dar por problemas de mensuração, tais como os efeitos dos preços no cômputo de parte do crescimento do PIB (em PPP). Ainda segundo o autor, se há dificuldades em mover recursos produtivos entre setores, flutuações nos termos de troca podem induzir flutuações na medida agregada da PTF; assim como os movimentos nos preços relativos induzem a flutuações na utilização dos fatores. Porém, focado na tendência (séries filtradas), essas flutuações passam a ser de segunda ordem.

O problema supracitado relaciona-se com o modo de mensuração do PIB – se este é mensurado pelo lado dos dispêndios ou pelo lado do produto. Feenstraet al. (2009) argumentam que a medida do PIB real que utiliza o deflator construído com base nos dados dos dispêndios é mais influenciada pelos termos de troca que os deflatores baseados no produto. Daude (2012) destaca em seu trabalho que os deflatores de produto e de dispêndio podem ser bem diferentes, especialmente em pequenas economias abertas devido aos termos de troca⁵.

Como é explicado em Feenstraet al. (2009), o PIB real deflacionado pelo lado do dispêndio (GDP^c) é uma medida de PIB real que reflete melhor o custo de vida em uma economia, em contraposição ao PIB enquanto reflexo das possibilidades de produção (GDP^o).

Países com fortes termos de troca possuem um elevado GDP^c .⁶ O PIB real deflacionado pelo lado do produto (GDP^o), por sua vez, reflete melhor a possibilidade de produção de uma economia. Portanto, a PWT 8.0 distingue GDP^c e GDP^o , cuja diferença fornece os termos de troca. Podem existir substanciais desvios entre o PIB real pelo lado da despesa e o PIB real pelo lado do produto, implicando em significativas diferenças entre o produto e o padrão de vida de alguns países e períodos.

A relação entre variações nos termos de troca e variações no produto real já foram analisadas por economistas interessados em números índices e contabilidade nacional. Diewert e Morrison (1986) e Kohli (1983, 2004), por exemplo, explicam que as mudanças nos termos de troca são consideradas fenômenos nominais, não fenômenos reais, na construção do PIB real. Embora as variações nos termos de troca afetem a renda do país, não há efeitos sobre a produtividade do país.

O conceito do PIB real pelo lado da oferta a preços correntes ($CGDP^o$), de um país j , é obtido ao multiplicar os preços de referência dos bens finais (π_i^o), das exportações (π_i^x) e das importações (π_i^m), por suas respectivas quantidades:

³ Termos de Troca são definidos como os preços das importações relativos aos preços das exportações.

⁴ Daude (2012) considera sendo um país latino americano médio aquele que se enquadra na média geométrica entre as economias da região.

⁵ A PWT 7.0, última disponível em 2012, não dispunha de deflatores distintos para os anos de 2001 em diante.

⁶ Feenstraet al. (2013) referem-se a Fortes Termos de Troca como a situação em que os preços de exportação são maiores do que os preços médios praticados no mercado internacional e os preços de importação são menores que os preços médios praticados no mercado internacional.

$$\begin{aligned}
CGDP_j^o &= \sum_{i=1}^M \pi_i^o q_{ij} + \sum_{i=M+1}^{M+N} (\pi_i^x x_{ij} - \pi_i^m m_{ij}) = \frac{GDP_j}{PPP_j^o} = \\
&= \frac{C_j + I_j + G_j}{PPP_j^q} + \frac{X_j}{PPP_j^x} - \frac{M_j}{PPP_j^m}
\end{aligned} \quad (1)$$

Em que a igualdade final é obtida ao definir a Paridade do Poder de Compra dos bens finais, das exportações e das importações:

$$PPP_j^q = \frac{\sum_{i=1}^M p_{ij} q_{ij}}{\sum_{i=1}^M \pi_i^o q_{ij}}, \quad PPP_j^x = \frac{\sum_{i=M+1}^{M+N} p_{ij}^x x_{ij}}{\sum_{i=M+1}^{M+N} \pi_i^x x_{ij}}, \quad PPP_j^m = \frac{\sum_{i=M+1}^{M+N} p_{ij}^m m_{ij}}{\sum_{i=M+1}^{M+N} \pi_i^m m_{ij}} \quad (2)$$

É perceptível que as exportações e as importações nominais não são deflacionadas pela PPP computada sobre os bens finais, mas sim deflacionadas por PPPs específicas para exportações e importações. Feenstraet al. (2009) argumentam que isto torna o GDP^o uma medida apropriada do produto real dos países.

O conceito de PIB real pelo lado da despesa a preços correntes ($CGDP^e$), de um país j , usando a mesma referência para preços de bens finais (π_i^o) é:

$$CGDP_j^e = \sum_{i=1}^M \pi_i^o q_{ij} + (X_j - M_j)/PPP_j^q = GDP_j/PPP_j^q \quad (3)$$

Onde $GDP_j = C_j + I_j + G_j + X_j - M_j$.

Verifica-se pelas notações que ambos $CGDP^o$ e $CGDP^e$ são versões de preço-corrente do PIB real, pois utilizam preços de referência computados nos anos correntes. Vale ressaltar que ambos são iguais ao PIB real a preço-constante, $RGDP^o$ e $RGDP^e$, no ano de referência de 2005 usado na PWT 8, mas são diferentes nos demais anos dentro da base de dados. A diferença entre o GDP^e e o GDP^o resulta nos termos de troca:

$$CGDP_j^e - CGDP_j^o = \left(\frac{PPP_j^x}{PPP_j^q} - 1 \right) \frac{X_j}{PPP_j^x} - \left(\frac{PPP_j^m}{PPP_j^q} - 1 \right) \frac{M_j}{PPP_j^m} \quad (4)$$

Para detalhar esta expressão, pode-se dividi-la por $CGDP^o$ e rearranjar os termos para se obter:

$$\begin{aligned}
\underbrace{\frac{CGDP_j^e - CGDP_j^o}{CGDP_j^o}}_{\text{Gap}} &= \underbrace{\frac{1}{2} \left(\frac{PPP_j^x}{PPP_j^q} - \frac{PPP_j^m}{PPP_j^q} \right)}_{\text{Termos de Troca}} \cdot \underbrace{\left(\frac{X_j/PPP_j^x}{CGDP_j^o} + \frac{M_j/PPP_j^m}{CGDP_j^o} \right)}_{\text{Abertura real da economia}} + \\
+ \underbrace{\left[\frac{1}{2} \left(\frac{PPP_j^x + PPP_j^m}{PPP_j^q} \right) - 1 \right]}_{\text{Transacionáveis/Não-transacionáveis preço}} &\cdot \underbrace{\left(\frac{X_j/PPP_j^x}{CGDP_j^o} - \frac{M_j/PPP_j^m}{CGDP_j^o} \right)}_{\text{Parcela da Balança Comercial Real}}
\end{aligned} \quad (5)$$

O *Gap* entre $CGDP^e$ e $CGDP^o$ pode ser expresso pela soma de dois termos: o primeiro é composto pelos termos de troca (expresso como uma diferença, ao invés de uma taxa), que multiplica o nível de abertura real; e o segundo termo é composto pelos

preços relativos dos bens transacionáveis (novamente expresso como uma diferença), que multiplica a balança comercial real.

As definições apresentadas até agora incluem uma dificuldade fundamental em sua aplicação, caso o objetivo seja a comparação do PIB real ao longo do tempo. Como não há explicitamente preços de referência, não é possível controlar mudanças nestes preços no tempo. Utilizando quantidades observadas é possível obter a taxa de crescimento do PIB real a preços constantes⁷:

$$\left(\frac{RGDP^o_{jt}}{RGDP^o_{jt-1}}\right) = \left[\left(\frac{\sum_i \pi_{it-1}^o q_{ijt} + \pi_{it-1}^x x_{ijt} - \pi_{it-1}^m m_{ijt}}{\sum_i \pi_{it-1}^o q_{ijt-1} + \pi_{it-1}^x x_{ijt-1} - \pi_{it-1}^m m_{ijt-1}} \right) \left(\frac{\sum_i \pi_{it}^o q_{ijt} + \pi_{it}^x x_{ijt} - \pi_{it}^m m_{ijt}}{\sum_i \pi_{it}^o q_{ijt-1} + \pi_{it}^x x_{ijt-1} - \pi_{it}^m m_{ijt-1}} \right) \right]^{0.5} \quad (6)$$

As quantidades dos bens finais, das exportações e das importações mudam de $t - 1$ para t em taxas, utilizando preços de referência de um período ou de outro, e tirando a média geométrica. A PWT 8.0 usa as taxas de crescimento desta fórmula para computar o GDP^o real a preços constantes (RGDP^o) em todos os anos que não o ano de referência. No ano de referência (2005), $RGDP^o = CGDP^o$.

O RGDP^e é obtido usando apenas os preços de referência π_{t-1}^e e π_t^e dos M bens de consumo finais. No ano de referência, $RGDP^e = CGDP^e$; e nos demais anos sua taxa de crescimento é obtida da seguinte maneira:

$$\left(\frac{RGDP^e_{jt}}{RGDP^e_{jt-1}}\right) = \left[\left(\frac{\sum_i \pi_{it-1}^o q_{ijt} + \frac{X_{jt}}{PPP^q_{jt-1}} - \frac{M_{jt}}{PPP^q_{jt-1}}}{\sum_i \pi_{it-1}^o q_{ijt-1} + \frac{X_{jt-1}}{PPP^q_{jt-1}} - \frac{M_{jt-1}}{PPP^q_{jt-1}}} \right) \left(\frac{\sum_i \pi_{it}^o q_{ijt} + \frac{X_{jt}}{PPP^q_{jt}} - \frac{M_{jt}}{PPP^q_{jt}}}{\sum_i \pi_{it}^o q_{ijt-1} + \frac{X_{jt-1}}{PPP^q_{jt}} - \frac{M_{jt-1}}{PPP^q_{jt}}} \right) \right]^{0.5} \quad (7)$$

Observa-se que as exportações e as importações nominais foram deflacionadas por PPP^q_{jt-1} e por PPP^q_{jt} , computados pelos preços de referência dos bens finais.

2.2. Produtividade Total dos Fatores (PTF)

A produtividade é, em geral, uma medida do produto dividido por uma medida dos fatores de produção, em que se utiliza o PIB como *proxy* do produto, e o capital e trabalho representam os fatores. Inklaar e Timmer (2013) chamam atenção para a existência de duas dimensões que, por sua vez, requerem duas abordagens diferentes de mensuração com o objetivo de combinar adequadamente os fatores em uma medida de fatores totais.

Feenstraet *al.* (2013) baseiam-se em Diewert e Morrison (1986) e Caves, Christensen e Diewert (1982a, b) para discutir o problema em mais detalhes. Estes últimos autores partem de uma função de produção geral que combina capital, K, trabalho, L e o nível de produtividade, A, para gerar o produto, Y:

$$Y = Af(K, L) = AK^\alpha (Ehc)^{1-\alpha} \quad (8)$$

A segunda igualdade define o fator de trabalho como o produto entre o número de trabalhadores na economia, E, e o capital humano médio, hc; alpha, α , por sua vez, representa a elasticidade do produto do capital, definida como a proporção do PIB que não é gerada pelo fator trabalho, em uma função com retornos constantes de escala.

⁷ As provas, corolários e demonstrações destas passagens e resultados fogem ao escopo deste trabalho, mas podem ser encontradas e verificadas em Feenstraet *al.* (2013).

Uma aproximação de segunda ordem para a função de produção f é o índice de quantidade de Törnqvist para fatores de produção, Q^T , que pode ser usado para comparar produtividade entre os países i e j em um dado período de tempo:

$$\ln Q_{ij}^T = \frac{1}{2}(\alpha_i + \alpha_j) \ln \frac{K_i}{K_j} + \left[1 - \frac{1}{2}(\alpha_i + \alpha_j)\right] \ln \frac{L_i}{L_j} \quad (9)$$

A medida de Produtividade Total dos Fatores (PTF) utilizada para a comparação entre países é definida como:

$$CTFP_{ij} = \frac{\left(\frac{CGDP_i^o}{CGDP_j^o}\right)}{Q_{ij}^T} \quad (10)$$

Onde $CGDP^o$ é uma medida do PIB real que leva em consideração as diferenças nos termos de comércio, e assim considerada adequada para medir a capacidade produtiva de uma economia.

Nota-se que esta última equação é aplicada separadamente, ano a ano, gerando uma série de dados de níveis da PTF para fins de comparação entre países. Analogamente, podem-se comparar os fatores ao longo do tempo para um dado país através de:

$$\ln Q_{t,t-1}^T = \frac{1}{2}(\alpha_t + \alpha_{t-1}) \ln \frac{K_t}{K_{t-1}} + \left[1 - \frac{1}{2}(\alpha_t + \alpha_{t-1})\right] \ln \frac{L_t}{L_{t-1}} \quad (11)$$

Assim, o crescimento da produtividade pode ser obtido por:

$$RTFP_{t,t-1}^{NA} = \frac{\left(\frac{RGDP_t^o}{RGDP_{t-1}^o}\right)}{Q_{t,t-1}^T} \quad (12)$$

Em que $RGDP^{NA}$ é o PIB real a preços nacionais constantes, considerada a melhor medida para avaliar o crescimento econômico.

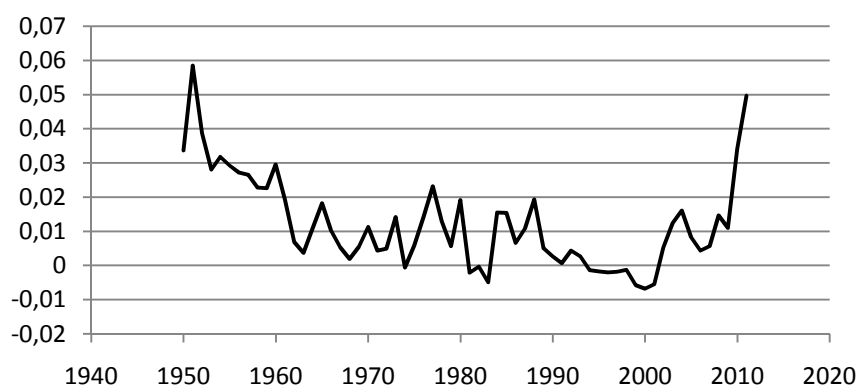
3. FATOS EMPÍRICOS

Esta seção apresenta relevantes fatos empíricos sobre a economia brasileira entre 1950 e 2011 por meio dos dados da PWT 8.0, explicitando e discutindo suas diferenças em relação à versão anterior.

Sobre a variável de renda, a Penn World Table 8.0 disponibiliza três formas para calcular o PIB: (i) PIB pela ótica do dispêndio ($RGDP^e$); (ii) PIB pela ótica da produção ($RGDP^o$); e (iii) PIB baseado nas contas nacionais ($RGDP^{NA}$). As duas primeiras métricas foram apresentadas na seção anterior e, basicamente, diferem entre si devido aos termos de troca, grau de abertura econômica, balança comercial e preços relativos dos bens transacionáveis. Quando há melhora nos termos de troca de um dado país, $RGDP^e$ será maior que $RGDP^o$. Para o Brasil, o Gráfico 1 mostra a evolução do *gap* entre essas duas variáveis ao longo do tempo. A partir da década de 2000 essa diferença tem crescido consistentemente, indicando uma melhora substantiva nos termos de troca nos últimos anos. Esse resultado empírico corrobora o resultado de Canuto et al. (2013), onde, a partir de dados da Funcex⁸, observa-se que os ganhos nos termos de troca foram de aproximadamente 40% entre 2004 e 2011 para o Brasil.

⁸ Fundação Centro de Estudos do Comércio Exterior.

Gráfico 1– Gap entre os produtos $\left(\frac{CGDPE-CGDPO}{CGDPO}\right)$



Devido a essa propriedade sobre os termos de troca, a variável $RGDP^e$ é considerada uma medida de mudanças nos padrões de vida, enquanto que a variável $RGDP^o$ é uma medida de mudanças nas capacidades produtivas. A terceira medida, $RGDP^{NA}$, por sua vez, é uma medida mais apropriada para avaliar o crescimento econômico de um país.

A diferença entre as duas primeiras medidas e a última está na forma como é feita a interpolação e extrapolação de cada série. Para calcular o $RGDP^e$ e $RGDP^o$ são considerados múltiplos *benchmarks* dos dados de preços de bens finais da ICP (*International Comparison Program*) para as categorias de consumo, investimento e gastos do governo para cada país relativamente aos Estados Unidos⁹. A partir desses anos são feitas interpolações e extrapolações a partir das tendências de preços das contas nacionais. Para que as variáveis do PIB real sejam comparáveis entre países e no tempo é aplicada uma taxa de crescimento do produto para computar as variáveis nos anos fora do ano base de 2005. Assim, a taxa é dada por:

$$\frac{RGDP_{jt}}{RGDP_{jt-1}} = \left[\left(\frac{\Pi'_{t-1} y_{jt}}{\Pi'_{t-1} y_{jt-1}} \right) \left(\frac{\Pi'_t y_{jt}}{\Pi'_t y_{jt-1}} \right) \right]^{0.5} \quad (13)$$

Onde Π é o vetor de preços de referência e y é o vetor de quantidades. Por sua vez, a variável $RGDP^{NA}$ utiliza o crescimento das contas nacionais como base, ver Feenstra *et al.*(2013).

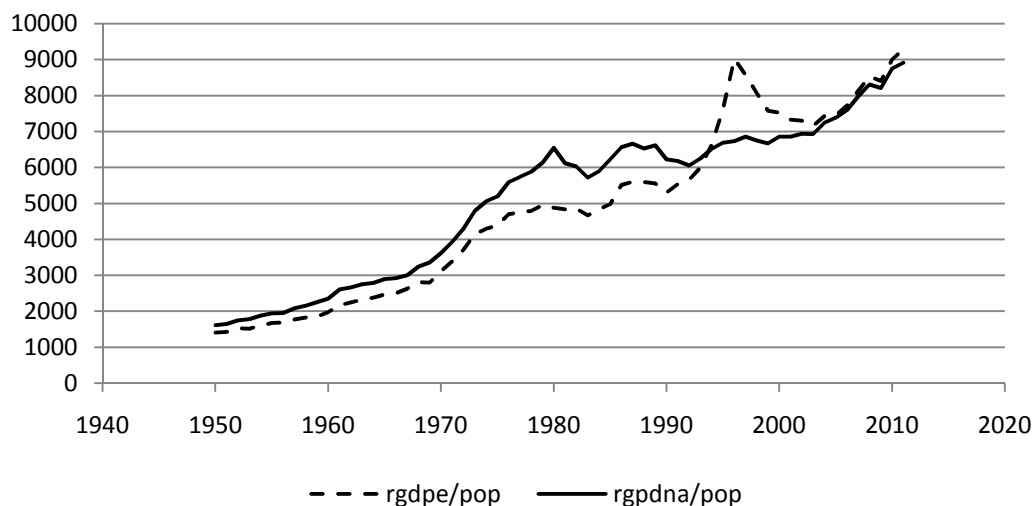
A interpolação utilizando a fórmula supracitada permite que as taxas de crescimento de cada ano entre os *benchmarks* não varie conforme novas informações de preços sejam disponibilizadas. Essa vantagem, que não estava presente em versões anteriores, tem como ponto negativo o fato de que não há garantias de que as taxas de crescimentos calculadas por (14) serão próximas das taxas de crescimento obtidas pelas contas nacionais. Por meio do Gráfico 2 é possível notar que durante toda a série há discrepâncias moderadas entre as duas séries, com uma grande diferença durante a década de 90. Segundo Feenstra *et al.* (2013), essas diferenças indicam que a PPP computada para o país a partir do *benchmark* da ICP cresceu de maneira diferente do que seria indicado pelas taxas de inflação relativas das contas nacionais¹⁰. Pelo Gráfico 2, nota-se que até a década de 90 a inflação relativa cresceu mais do que as mudanças na

⁹O processo de agregação para os bens finais é, então, possível para todos os países e anos em que há dados coletados pela ICP (1970, 1975, 1980, 1985, 1996, 2005). Para bens comercializados, os preços usados são versões ajustadas obtidas de Feenstra e Romalis (2012) (Feenstra *et al.*, 2013).

¹⁰Relativo à inflação dos Estados Unidos.

PPP. Essa tendência muda em 90, com uma aceleração do crescimento da PPP e então as duas variáveis se aproximam a partir da segunda metade da década de 2000.

Gráfico 2- PIB real per capita no Brasil, RGDP vs. RGDPNA (milhões de US\$ de 2005)



Isso pode ser reflexo de algum erro de medida no cálculo do *benchmark*, mas pode também ser explicada pelo fato de que a PPP e a inflação medem coisas distintas. Como argumenta Deaton (2012) *apud* Feenstra et al. (2013), a inflação considera apenas os preços domésticos, levando apenas as parcelas do orçamento doméstico em consideração. Por sua vez, a PPP considera os orçamentos de outros países também. Com isso, a série RGDP^{NA} seria mais adequada para avaliar o crescimento do país, mas pode não ser tão indicada para realizar comparações em termos de padrão de vida e de capacidade produtiva entre países. Uma constatação dos autores é que essa diferença tende a diminuir de acordo com o aumento do nível de renda *per capita* (avaliado pelo PIB na ótica do dispêndio)¹¹.

Uma vez ciente dessas diferenças metodológicas são apresentados fatos empíricos sobre a economia brasileira obtidos por meio dos dados da PWT 8.0. Como dito anteriormente, a renda *per capita* pode ser decomposta em termos de produtividade do trabalhador e da participação da força de trabalho na população, isto é:

$$\frac{Y}{N} = \left(\frac{Y}{L}\right) \left(\frac{L}{N}\right) = y \left(\frac{L}{N}\right) \quad (14)$$

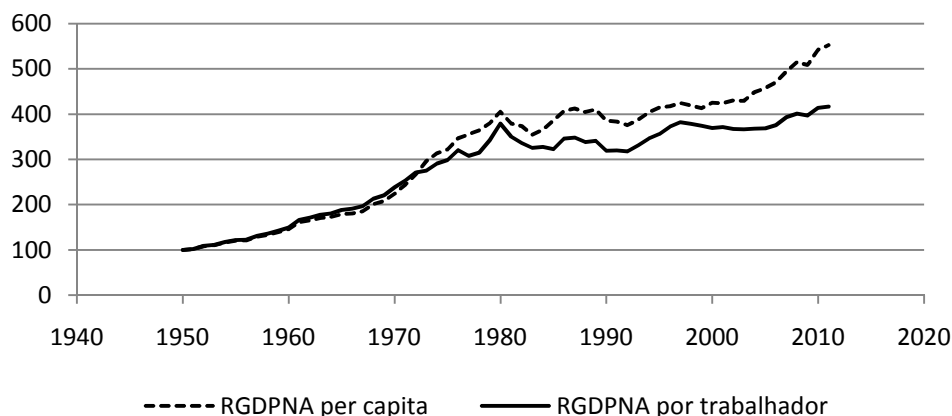
Onde Y é o produto, N é a população e L é o número de indivíduos engajados no mercado de trabalho. O gráfico 3 mostra a evolução da renda *per capita* e da renda por trabalhador. Nota-se que há uma quebra a partir da década de 70, na qual o PIB *per capita* passou a crescer acima da renda por trabalhador. Esse mesmo padrão é verificado em Ferreira e Veloso (2013), que utilizam dados da PWT 7.0. Segundo os autores, essa discrepância se explica pelo bônus demográfico no período¹² e o incremento da

¹¹ Além disso, os autores também notam que há uma relação positiva entre a diferença entre RGDP^e e RGDP^{NA} e a importância do petróleo na economia. Apesar disso, quando se observa o PIB pelo lado da produção, essa relação desaparece.

¹² O bônus demográfico seria um momento em que a estrutura da pirâmide etária se torna favorável ao crescimento econômico, sendo marcada por um aumento no número de pessoas em idade produtiva e redução na proporção de idosos e crianças.

participação feminina no mercado de trabalho, elevando a proporção de pessoas empregadas.

Gráfico 3 - Evolução da renda per capita e do produto por trabalhador entre 1950 e 2011, 1950=100



3.1. Decomposição do Crescimento Econômico

Para explicar melhor o crescimento do produto por trabalhador é possível decompô-lo em três fatores. Assumindo que o produto tenha uma forma funcional igual em (8), pode-se realizar a chamada decomposição do crescimento. Essa decomposição permite observar a contribuição de cada fonte para o crescimento do produto por trabalhador. Existem duas formas de realizar essa decomposição, que são calculadas a partir das seguintes fórmulas, ver Veloso *et al.*(2013) e Ferreira e Veloso (2013):

$$\frac{\ln y_{t+T} - \ln y_t}{T} = \frac{\ln A_{t+T} - \ln A_t}{T} + \alpha \frac{\ln k_{t+T} - \ln k_t}{T} + (1 - \alpha) \frac{\ln h_{t+T} - \ln h_t}{T} \quad (F1)$$

$$\frac{\ln y_{t+T} - \ln y_t}{T} = \frac{1}{1 - \alpha} \frac{\ln A_{t+T} - \ln A_t}{T} + \frac{\alpha}{1 - \alpha} \frac{\ln \frac{k_{t+T}}{y_{t+T}} - \ln \frac{k_t}{y_t}}{T} + \frac{\ln h_{t+T} - \ln h_t}{T} \quad (F2)$$

Onde T é a diferença de anos, $y = Y/L$ e $k = K/L$. A fórmula (F1) é considerada a maneira tradicional de se decompor as fontes do crescimento, enquanto (F2) seria uma maneira alternativa. Veloso *et al.* (2013) destacam que a decomposição tradicional não leva em conta os efeitos indiretos que a PTF tem sobre os insumos. Isto acontece porque a elevação da tecnologia aumenta a produtividade marginal do capital físico e humano, induzindo a uma maior acumulação do mesmo. Para compensar esse efeito, na segunda metodologia o valor de α aumenta a contribuição da PTF sobre o produto. Note também que a contribuição do capital humano é maior devido à ausência do fator de ponderação $(1-\alpha)$ presente na primeira metodologia.

Para fins de comparação, serão apresentados os resultados para ambas as metodologias. A medida de produto utilizada aqui será o RGDP^{NA}, pois esta é a que melhor reflete o crescimento econômico de um país. Para medida de estoque de capital, a PWT 8.0 disponibiliza o estoque de capital a preços nacionais constantes de 2005 (em milhões de dólares de 2005). A base de dados também disponibiliza um índice de capital humano, que leva em conta a média do número de anos de estudos, obtido a

partir de Barro e Lee (2013) e também usa a taxa de retorno para cada nível de educação¹³. A PTF, por sua vez, é obtida como um resíduo a partir de (8):

$$A = \frac{Y}{K^\alpha (Ehc)^{1-\alpha}} \quad (15)$$

Neste exercício assume-se que a elasticidade do produto em relação ao capital físico, α , é igual a 0.4. Pela primeira metodologia, nas décadas de 50, 60 e 70, o crescimento foi em média de 4% ao ano. Esse crescimento foi puxado em grande parte pela PTF, principalmente, na primeira década, quando a PTF cresceu 3,2% ao ano. Por sua vez, a parcela relativa à acumulação de capital foi gradativamente ganhando espaço, chegando a explicar 46% do crescimento na década de 70.

Na década de 80 a PTF teve uma contribuição negativa, e em 90 ela ficou estagnada. Vale notar que este período foi marcado por um crescimento do produto negativo em 80 e bastante moderado nas décadas de 90 e 2000. A acumulação do capital físico também ficou estagnada após 80. O capital humano, por sua vez, se manteve estagnado até a década de 80, mas a partir daí seu crescimento foi significativo, e sua contribuição foi expressiva, passando a explicar 64% do crescimento na década de 90 e 52% a partir de 2000.

Tabela 1 - Decomposição do crescimento do produto por trabalhador (F1)

RGDPNA (F1)	Taxas de crescimento				Proporção em relação à y			
	Ano	y	A	K	h	A	k	h
1950-1959		0.039	0.032	0.002	0.004	0.825	0.062	0.113
1960-1969		0.044	0.028	0.010	0.006	0.635	0.227	0.137
1970-1979		0.040	0.022	0.018	-0.001	0.559	0.459	-0.018
1980-1989		-0.012	-0.029	0.004	0.014	2.488	-0.309	-1.180
1990-1999		0.018	-0.003	0.009	0.011	-0.151	0.505	0.645
2000-2011		0.011	0.004	0.001	0.006	0.341	0.131	0.529
1950-1980		0.044	0.030	0.011	0.003	0.669	0.254	0.077
1980-2009		0.002	-0.012	0.004	0.010	-8.054	2.345	6.710
1950-2011		0.023	0.009	0.007	0.007	0.389	0.319	0.292

Esses dados podem ser contrastados com Ferreira e Veloso (2013), que realizam a mesma decomposição para o Brasil, porém utilizando dados da PWT 7.0 e cortes de anos diferentes¹⁴. Por conta dessas diferenças, não se espera que os valores apresentados por eles e os deste trabalho sejam muito próximos, porém é perceptível que o movimento de grande parte dessas variáveis é bastante similar. Uma diferença importante se refere, porém, à contribuição dos fatores. Para Ferreira e Veloso (2013) a contribuição do capital é bem maior do que a apresentada na Tabela 1 entre 1950 e 1980. Nesse mesmo período, a PTF aqui apresentada também tem maior importância do que a dos autores.

¹³Nota-se que essa medida ignora qualquer variação nesses retornos ao longo do tempo ou entre países. Além disso, não é uma medida que leva em conta a qualidade do ensino, não diferenciando a capacidade cognitiva que cada aluno obtém. Isso tudo subestima o efeito do capital humano nos países mais ricos (Feenstra, Inklaar e Timmer, 2013).

¹⁴ Neste trabalho, apresenta-se o crescimento médio por décadas. Por sua vez, Ferreira e Veloso (2013) dividem os períodos entre 1950 a 2009 em 6 períodos: 1950-1968; 1968-1973; 1973-1980; 1980-1992; 1992-2003; 2003-2009.

Pelos dados de Ferreira e Veloso (2013), a contribuição da PTF na década de 50 e 60 foi de 39% do crescimento do produto, e entre 1973 e 1980 seu crescimento representou 70% do crescimento do produto. Enquanto isso, nos dados deste trabalho, o ponto de maior contribuição da PTF foi durante a década de 50, e não em 70. Tomando 1950 e 1980 como um todo, a PTF nos dados dos autores cresceu 1,9% a.a. e o capital físico também 1,9% a.a. Em contrapartida, a contribuição dessas variáveis é bem mais desigual nos dados da PWT 8.0. Como pode ser visto na Tabela 1, a PTF cresceu expressivos 3% a.a. e o capital físico apenas 1,1% a.a. Em ambos os casos o capital humano ficou relativamente estagnado, crescendo abaixo de 1% a.a.

Entre 1980 e 2009 as diferenças são bem menores. Em ambos os casos, o crescimento do capital físico ficou estagnado, crescendo a taxas menores que 1% a.a. O capital humano também não apresentou grandes diferenças (Ferreira e Veloso (2013) aponta um crescimento de 1,2% a.a., e a Tabela 1 mostra um crescimento de 1%). Por fim, o crescimento da PTF em ambos os casos foi negativo (-1,9% a.a. contra -1,2% apresentado na Tabela 1).

Ferreira e Veloso (2013) também realizam a decomposição alternativa (F2) para o crescimento brasileiro utilizando dados da PWT 7.0. A decomposição alternativa nos dados da PWT 8.0 pode ser vista na Tabela 2. Como a metodologia coloca um peso maior na PTF e no capital humano, é fácil perceber que a contribuição da PTF foi bem mais expressiva. Entre 1950 e 1980 a PTF cresceu 2.4% a.a., e ao analisar década por década, a PTF, na década de 50 e 60, cresceu acima do crescimento do produto, sendo compensada por um crescimento negativo da razão capital-produto. Observa-se que o grande crescimento nessa época foi devido principalmente à PTF. Assim como no caso anterior, o crescimento do capital humano foi bastante inexpressivo.

Após a década de 80, o comportamento da PTF foi similar, porém com maior ênfase em sua contribuição do que antes, devido à forma como foi construída. O capital humano, durante todo o período, se comportou de maneira similar, porém com resultados sensivelmente maiores por conta da metodologia adotada. No que se refere à razão capital-produto, nota-se que ela cresce década a década entre 50 e 80. A partir de 80 ela fica estagnada. De acordo com o modelo de crescimento econômico de Solow, uma razão capital-produto estável indica um crescimento balanceado, enquanto o deslocamento dessa relação é sinal de que a economia se encontra em uma trajetória de transição. Sendo assim, a estagnação recente dessa razão pode ser um indício de que a Economia do país se encontra em um novo estado estacionário.

Tabela 2 - Decomposição do crescimento do produto por trabalhador (F2)

RGDPNA (F2)	Taxas de crescimento				Proporção em relação à y			
	Ano	y	A	k/y	h	A	k/y	h
1950-1959		0.039	0.054	-0.022	0.007	1.375	-0.563	0.188
1960-1969		0.044	0.046	-0.013	0.010	1.059	-0.288	0.229
1970-1979		0.040	0.037	0.004	-0.001	0.932	0.098	-0.031
1980-1989		-0.008	-0.052	0.019	0.026	6.662	-2.377	-3.285
1990-1999		0.009	-0.021	0.007	0.023	-2.406	0.765	2.641
2000-2011		0.011	0.006	-0.005	0.010	0.568	-0.449	0.881
1950-1980		0.022	0.024	-0.005	0.003	1.116	-0.243	0.128
1980-2009		0.001	-0.010	0.002	0.008	-13.424	3.241	11.183
1950-2011		0.023	0.015	-0.003	0.011	0.649	-0.135	0.486

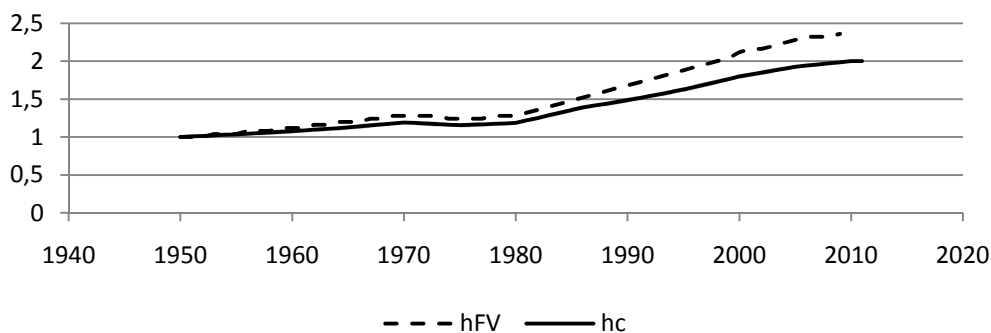
Em relação aos dados analisados por Ferreira e Veloso (2013), atenta-se para o comportamento da razão capital-produto. Para esses dados, a economia brasileira estaria aproximadamente em crescimento balanceado no início da série, e então a razão capital-produto cresceu até a década de 80 e se estabiliza novamente a partir daí. Outro ponto importante é que a PTF só cresceu acima do crescimento da economia entre 1968 e 1973.

Todavia, em ambos os casos a PTF explica grande parte do crescimento verificado entre 1950 e 1980. Isso está de acordo com a chamada “transformação estrutural” que teria ocorrido no período. Conforme Ferreira e Veloso (2013), o pós-guerra foi marcado por uma gradual mudança na estrutura produtiva brasileira, de maneira que a força de trabalho se deslocou do campo para a indústria e para o setor de serviços. Essa transição resultou em um aumento no produto que não é explicado pelos fatores produtivos (ou seja, é captado pela PTF). Isso é confirmado por uma simulação feita pelos autores a partir de dados de produtividade de Timmer e De Vries (2009).

Por essa simulação, 1/3 do crescimento do produto por trabalhador seria explicado por essa transformação estrutural. Aceitando que a PTF tenha explicado 67% do crescimento entre 1950 e 1980 (como sugere a Tabela 1), então essa transformação teria explicado quase metade do crescimento da PTF no período. Para a década de 80 e 90, os resultados de crescimento estagnado ou negativo são explicados pela hiperinflação no período, com a recuperação da economia após a estabilização e um crescimento moderado.

As diferenças entre os dados podem ser explicadas por questões metodológicas. No que se refere à medida de PIB real por trabalhador, não há grandes diferenças entre as duas séries, salvo pelo fato de que a medida na PWT 7.0 é, em nível, relativamente maior nos anos recentes (porém seu crescimento é menor). Essas diferenças são pequenas e não alteram significativamente a trajetória dessa série.

Gráfico 4 - Capital humano na PWT 8.0 e em Ferreira e Veloso (2013), 1950=100



Mesmo com diferenças não triviais na construção de ambas as séries de capital humano, a trajetória de ambas é bastante parecida, com a diferença que os dados de Ferreira e Veloso (2013) apresentam uma inclinação maior. O mesmo pode ser dito para crescimento no número de trabalhadores, ambos os dados têm uma tendência similar, porém a PWT 8.0 apresenta maior volatilidade. Essa diferença, entretanto, não pode ser ignorada no caso do número de trabalhadores, pois sua taxa de crescimento é uma variável importante para medir o estoque de capital por trabalhador e também pode alterar significativamente a variável de PIB por trabalhador.

Apesar dessas diferenças nas séries de produto, capital humano e trabalho, a variável que mais difere é o estoque de capital. Isso pode ser visto no Gráfico 6.

Essa diferença entre ambas as séries pode ser resultado da forma como cada série foi construída. Ferreira e Veloso (2013) utilizam uma medida de estoque de capital

cujo capital inicial é igual ao estoque de capital físico a preços constantes do Ipeadata, em 1950, e a partir desse estoque inicial ele é atualizado para os anos seguintes através do método de inventário perpétuo (PIM), descrito pela equação:

$$K_{t+1} = I_t + (1 - \delta)K_t. \quad (16)$$

Gráfico 5 - Taxa de crescimento da força de trabalho na PWT 7.0 e 8.0

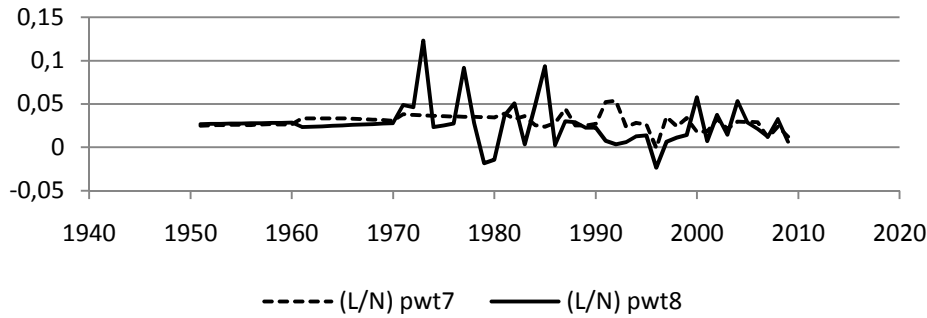
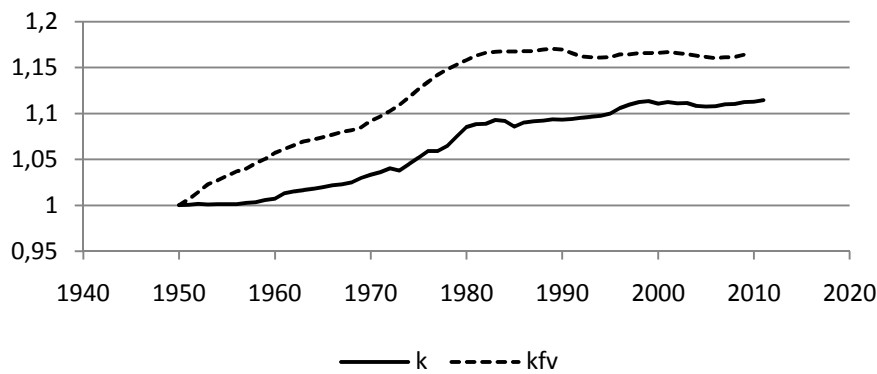


Gráfico 6 - Estoque de capital físico para a PWT 8.0 e Ferreira e Veloso (2013), 1950=100



Onde K é o estoque de capital, I é o investimento e δ é a depreciação. Os autores utilizam uma taxa de depreciação constante igual a 5%. A PWT 8.0 também utiliza o método do inventário perpétuo, porém ele é aplicado nos ativos que irão compor o estoque de capital final¹⁵. Após a construção da série de capital dos ativos, eles usam o índice de Törnqvist agregado das taxas de crescimento dos ativos individuais¹⁶. Além dessa diferença, a taxa de capital inicial e a taxa de depreciação diferem substancialmente. Conforme Inklaar e Timmer (2013), as principais inovações no estoque de capital são a utilização de uma medida de depreciação que varia entre ativos, países e tempo e o cálculo do estoque de capital físico inicial. Seu cálculo parte da seguinte equação:

¹⁵ A PWT 8.0 considera 6 tipos de ativos (estruturas, equipamentos de transporte, computadores, equipamentos de comunicação, softwares e outras máquinas e ativos). Cada ativo segue a seguinte lei de movimento:

$$K_{ait} = (1 - \delta_a)K_{ait-1} + I_{ait}$$

Onde o subscrito a denota o ativo, i o país e t o tempo. Sendo assim, se assume que cada ativo deprecia a uma taxa fixa, porém a taxa de depreciação do estoque de capital total é computada como $\delta_{it} = \sum_a P_{ait} \delta_a K_{ait-1}$, onde P é o deflator do ativo. Ou seja, a taxa de depreciação total varia tanto no tempo quanto entre países (Inklaar e Timmer, 2013).

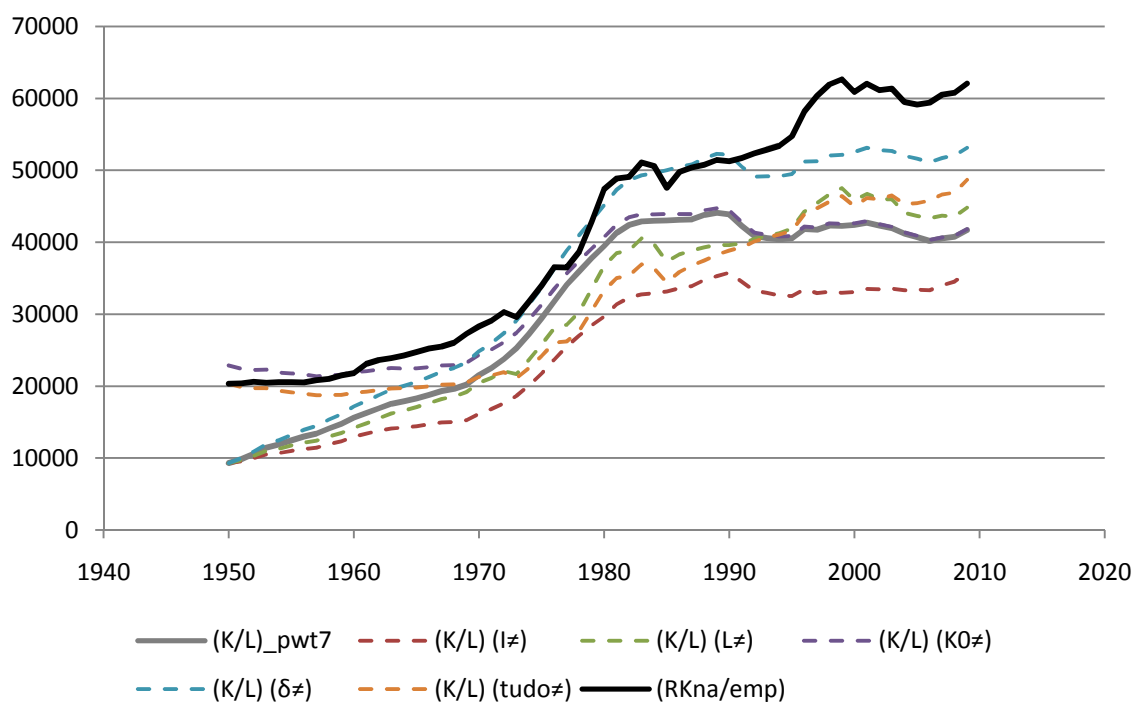
¹⁶ A fórmula é dada por: $\Delta \log RK_{it}^{NA} = \sum_a \frac{1}{2} \left(\frac{P_{ait} K_{iat}}{\sum_a P_{ait} K_{ait}} + \frac{P_{ait-1} K_{iat-1}}{\sum_a P_{ait-1} K_{ait-1}} \right) \Delta \log K_{ait}$.

$$K_0 = (Y_0)(ky) \quad (17)$$

Em que Y_0 é o PIB no ano inicial e ky é a razão capital-produto. A *priori* não se conhece o valor de ky , porém sabe-se que essa razão varia pouco no tempo, uma estratégia é assumir um valor razoável para essa razão e então com isso é possível construir a série através do PIM. Portanto, as duas séries diferem entre si (i) na forma como é calculado o estoque de capital inicial, (ii) na taxa de depreciação; (iii) na construção da série de investimento, que depende da taxa de investimento e do produto¹⁷; e (iv) nos ativos e a forma de agregação do estoque de capital.

O Gráfico 7 apresenta o resultado de cada modificação isolada sobre a série de estoque de capital. A partir dos dados de Ferreira e Veloso (2013) foram construídas 5 séries. Para cada série foi substituída uma das variáveis-chaves por dados da PWT 8.0. Por exemplo, na série (K/L) (I≠) apresenta a série de estoque de capital por trabalhador utilizando a taxa de investimento e produto da PWT 8.0. Sendo assim, as diferenças entre esta série e a original podem ser atribuídas à série de investimento nova. O mesmo foi feito para o estoque de capital inicial ((K/L) (K0≠)), trabalho ((K/L) (L≠)) e taxa de depreciação ((K/L) (δ≠)). Também foi incluída uma série usando apenas os dados da PWT 8.0 ((K/L) (tudo≠)), que não é igual a série RK^{NA} por conta da metodologia de agregação.

Gráfico 7– Capital físico por trabalhador, (US\$ PPP de 2005, Brasil)

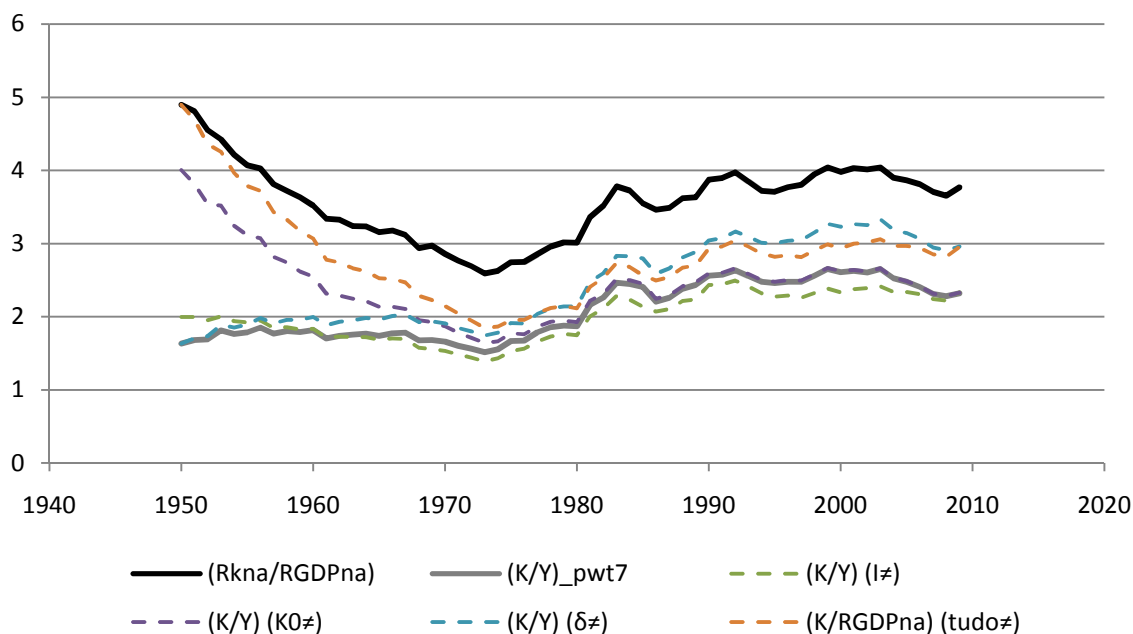


Com isso, verifica-se que a volatilidade da taxa de crescimento da força de trabalho e o investimento da PWT 8.0 puxam a série de estoque de capital para baixo relativamente à *baseline* ((K/L) PWT7). Por sua vez, inserir a nova taxa de depreciação faz com que o estoque de capital aumente consideravelmente. Vale notar, também, que a PWT define um nível de capital significativamente acima do utilizado pelos autores, isso faz com que durante todo o período entre 1950 a 1980 a série de estoque de capital modificada seja maior do que a de Ferreira e Veloso (2013), só havendo convergência

¹⁷ Evidentemente as diferenças na série de força de trabalho e seu crescimento afetam o capital físico (e produto) quando este é apresentado como capital (produto) por trabalhador.

após 1980. Isso permite explicar as principais diferenças entre as séries de capital físico na PWT 8.0 e 7.0. Nos primeiros anos, a série de capital da PWT 8.0 é maior devido ao estoque de capital inicial utilizado. Após 1980, entretanto, o que explica ela se manter num patamar mais elevado parece ser a taxa de depreciação. Isto acontece porque, na média, a taxa de depreciação calculada pela PWT 8.0 é menor (3,2%) do que o pressuposto pelos autores (5%).

Gráfico 8 - Razão capital-produto



Outra forma de avaliar as diferenças é pela razão capital-produto¹⁸. Pela escolha do capital inicial, a série da PWT 8.0 se inicia já em uma dinâmica de transição: ela começa excessivamente elevada e então decresce. Como o estoque de capital de Ferreira e Veloso (2013) parte de um estoque inicial menos elevado, essa dinâmica não aparece com clareza. Isso pode explicar, por exemplo, o porquê de a PTF e o capital terem tido contribuições tão distintas antes de 1980 durante o exercício de decomposição do crescimento. Apesar dessas diferenças, o movimento das variáveis após 1980 não difere substancialmente. A principal diferença significativa, nesse caso, é devido à taxa de depreciação e a metodologia, que coloca a série da PWT 8.0 em um nível maior.

3.2. A Produtividade Total dos Fatores (PTF)

Apesar dos comentários empíricos anteriores sobre a PTF, cabe destacar que foi utilizado um procedimento tradicional para obter as informações sobre seu comportamento. Sendo assim, esta subseção apresenta a Produtividade Total dos Fatores (PTF) na economia brasileira por meio da Penn World Table – versão 8. Conforme destacado na seção 2, utilizam-se os dados calculados por meio de duas metodologias distintas. A primeira calcula a PTF para uma análise de corte transversal, enquanto a segunda permite uma investigação da taxa de crescimento da produtividade no país, em específico. Ou seja, os dados fornecidos na PWT8 não permitem um estudo envolvendo a econometria de dados em painel, algo bastante comum dentro da literatura

¹⁸Note que neste exercício apenas a série da PWT 8.0 e a série com investimento modificado são as únicas cuja base se dá sobre o PIB da PWT 8.0, dado que nas demais séries modificadas a variável alterada não depende do produto.

empírica sobre crescimento econômico, ver Durlauf e Temple (2004). Outra questão a ser destacada é que no estudo da PTF não se deve fazer uma interpretação direta, conforme a produtividade da mão de obra, devido, logicamente, à forma como é deduzida.

Neste caso, primeiramente, a Tabela 3 mostra a medida de Produtividade Total dos Fatores utilizada para comparação entre países, $CTFP_{ij}$, definida em um ano específico, ver seção 2. Diante dos países disponíveis, opta-se por apresentar a PTF no Brasil relativamente à economia americana, mas com olhar comparativo para os países da América Latina, disponíveis na base da PWT8.

No pós-guerra, dentre os dez países pesquisados da América Latina, o Brasil encontra-se em média na 7ª posição, tendo em alguns anos estado na 8ª posição, e uma melhor colocação quando esteve na 5ª posição, em 2000. Para fins de comparação, observa-se três países emergentes asiáticos, que apresentam uma melhora relativamente à economia brasileira, onde a Coreia do Sul se destaca mostrando melhor desempenho no decorrer das décadas.

Tabela3 – PTF a preços correntes PPP (USA=1) - CTFP

	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2011
ARG	0,58	0,48	0,47	0,45	0,42	0,53	0,62	0,64
BOL	0,54	0,42	0,39	0,45	0,33	0,31	0,38	0,38
BRA	0,40	0,46	0,58	0,70	0,49	0,49	0,43	0,43
CHL	-	1,05	0,97	0,92	0,68	0,63	0,65	0,65
COL	0,67	0,62	0,61	0,84	0,68	0,48	0,47	0,48
ECU	-	0,58	0,53	0,80	0,54	0,41	0,50	0,51
PER	0,55	0,57	0,63	0,62	0,37	0,39	0,53	0,54
PRY	-	-	0,66	0,76	0,53	0,31	0,34	0,35
URY	-	1,12	0,99	0,87	0,62	0,59	0,55	0,56
VEN	1,10	0,99	1,15	0,87	0,65	0,52	0,67	0,69
KOR	-	0,31	0,35	0,52	0,73	0,75	0,69	0,68
MYS	-	0,45	0,48	0,70	0,53	0,48	0,50	0,50
THA	-	0,27	0,42	0,52	0,55	0,36	0,42	0,41

Fonte: Penn World Table – 8. Elaboração dos autores.

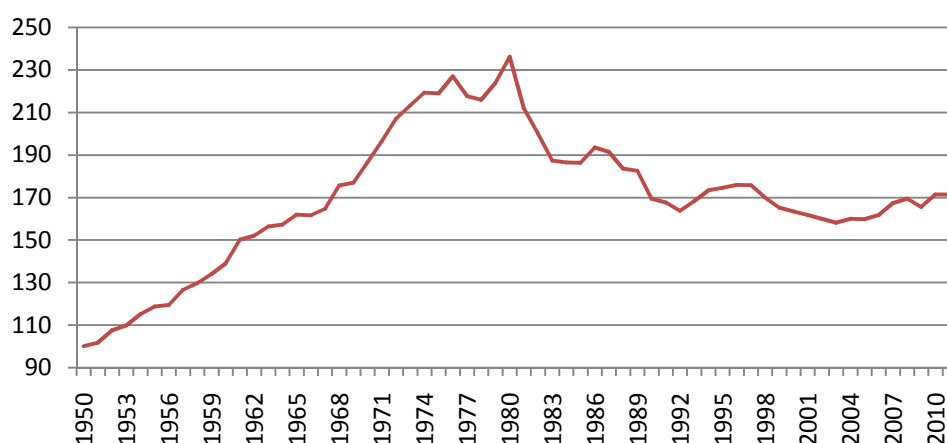
Obs.: Países da América Latina: ARG – Argentina; BOL – Bolívia; BRA – Brasil; CHL – Chile; COL – Colômbia; ECU – Equador; PRY – Paraguai; PER – Peru; URY – Uruguai; e VEN - Venezuela. Emergentes asiáticos: MYS – Malásia; KOR – Coreia do Sul; e THA – Tailândia.

A segunda análise aborda a PTF por meio da taxa de crescimento da produtividade, $RTFP_{t,t-1}^{NA}$. No que diz respeito ao Brasil, Figura 9, a produtividade total dos fatores aumentou 2,3 vezes entre 1950 e 1980, apresentado em seguida uma tendência de queda acentuada até 1992. A partir do início da década de 90, o país inicia uma recuperação, mas acaba declinando novamente a partir de 1997 que vai até 2003, quando então a produtividade novamente inicia uma recuperação até 2011, apesar de certa oscilação no seu crescimento.

Apesar de os Gráficos 10 e 11 abaixo apresentarem séries $RTFP_{t,t-1}^{NA}$ para diversos países selecionados, cabe novamente destacar que o objetivo não é comparar os níveis de PTF dos países latinos e asiáticos emergentes aqui presentes, e sim avaliar comparativamente a evolução da produtividade total dos fatores dos países.

A Figura 10 destaca o comportamento da PTF para os países da América Latina. A Bolívia apresenta uma tendência crescente no início da década de 70, entretanto, a partir do final desta década começa a decrescer significativamente sua produtividade até final de 80, quando se “estabiliza” em patamar bem abaixo do início da amostra. A Colômbia já apresenta um no início um patamar de baixo crescimento da PTF que permanece até o final da década de 80, quando então inicia um processo de queda e também se estabiliza abaixo do início da década de 70. A Argentina já demonstra comportamento inverso, ao mostra queda da PTF até o final da década de 80, quando então inicia uma tendência de alta que é rompida no início de 2000, mas logo apresenta uma nova tendência de alta significativa. Já a economia chilena teve fortes oscilações da PTF até meados da década de 80, quando inicia uma tendência de alta até 1997 e então reverte seu comportamento para uma tendência de queda na produtividade. O Equador já apresenta melhor comportamento, tendo um crescimento da PTF e mantendo-se em um patamar estável, mas acima do nível de 1970.

Gráfico9 – PTF a preços nacionais constantes (1950=100) - RTFPNA



As demais economias, Peru, Paraguai, Uruguai e Venezuela, mostram forte tendência de queda na produtividade, onde o Paraguai até começa apresentando um bom desempenho até o final da década de 70, mas acaba acompanhando a trajetória de queda dos demais supracitados. Em termos gerais, com algumas exceções temporais, observa-se uma tendência de queda a partir da década de 80, com algumas estabilidades, mas em baixos níveis de produtividade comparado ao início da década de 70.

Se comparar com alguns países emergentes asiáticos, Figura 11, no caso Coréia do Sul, Tailândia e Malásia, os resultados ruins apresentados na América Latina se confirmam ainda mais diante das trajetórias positivas apresentadas por esses asiáticos. Destaca-se a forte tendência de alta da PTF da Coréia do Sul e Tailândia, principalmente, após a década de 1980 onde os países da América Latina apresentam quedas. Nota-se um destaque ainda mais especial na tendência da produtividade da Coréia do Sul relativamente a todos os demais países.

Gráfico 10 – PTF a preços nacionais constantes (1970 = 100) - RTFPNA

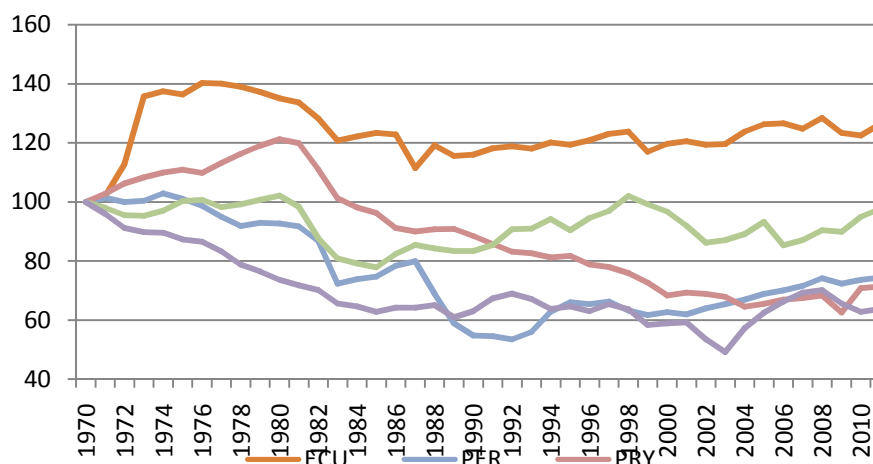
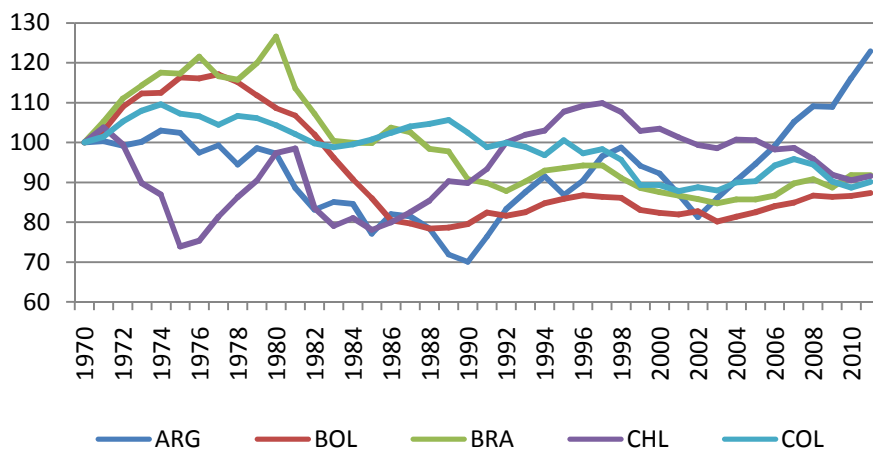
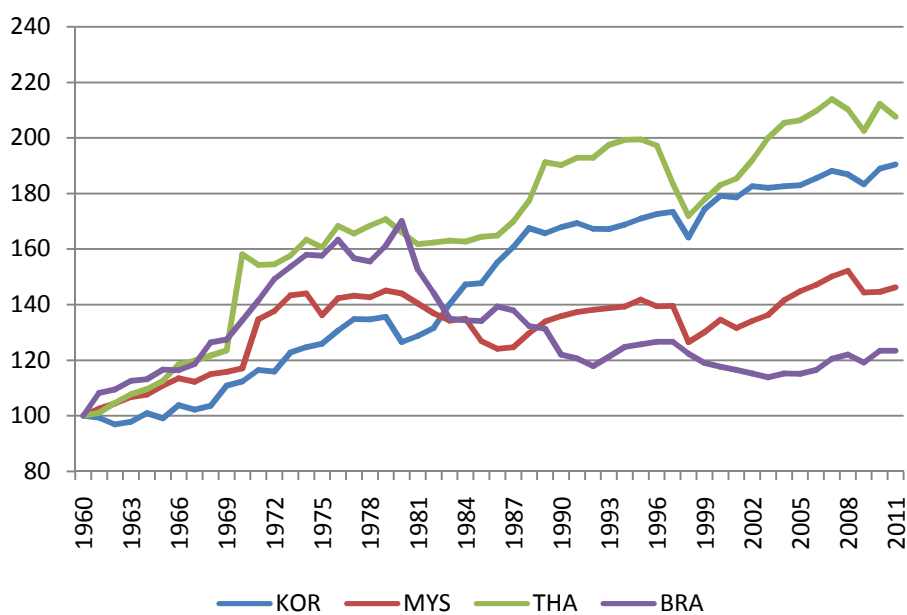


Gráfico 11 – PTF a preços nacionais constantes (1960 = 100) - RTFPNA



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da relevância dos estudos sobre crescimento econômico, observa-se a importância de se realizar análises comparativas entre países de forma a permitir explicar os motivos das diversas disparidades existentes, bem como verificar o comportamento econômico dos países para reduzir tais disparidades. Neste caso, um método quantitativo adequado de mensurar as variáveis econômicas é demandado.

Há décadas, a Penn World Table (PWT) tem sido a principal base de dados utilizada em análises comparativas de crescimento econômico, com a vantagem de apresentar informações das contas nacionais corrigidas pelo conceito da paridade de poder de compra (PPP), que procura corrigir diferenciais de custo de vida entre países. Em 2013, foi divulgada a PWT versão 8.0 cuja nova base de dados trouxe modificações metodológicas relevantes. Diante destas novas informações e modificações na forma de mensuração de variáveis econômicas importantes para a literatura do crescimento econômico, o presente trabalho teve o propósito de fornecer um panorama geral do crescimento econômico do Brasil por meio da nova base de dados da PWT 8.0.

Através desses dados foi possível construir um panorama geral da situação brasileira no pós-guerra. Em concordância com a literatura, os dados da PWT 8.0 capturam os principais movimentos durante esses anos, com o forte crescimento da PTF e da acumulação de capital físico até a década de 80, seguido pela estagnação da “década perdida” em 80 e pela recuperação moderada a partir de 90. Também nesse período se observou uma maior importância da contribuição do capital humano para o crescimento após 80. Outro ponto relevante é o chamado bônus demográfico, que tem feito o PIB *per capita* crescer a taxas razoavelmente maiores do que o PIB por trabalhador.

Dessas informações, é importante notar as diferenças que a PWT 8.0 trouxe para a qualidade de certos dados e a adição de novas séries. Como visto, para o caso brasileiro há diferenças relevantes quanto à construção do estoque de capital. Diferente do usualmente assumido, a taxa de 5% para a depreciação pode não ser adequada para o Brasil, pois como os dados da PWT mostram, a taxa de depreciação brasileira tem variado em torno de 3,2%. Ainda sobre o estoque de capital, a forma de se calcular o estoque de capital inicial, como se verificou, tem implicações sobre a razão capital-produto. Para a PWT 8.0 é percebido que o estoque inicial é elevado em relação a outras medidas, de maneira que a série se inicia com uma razão capital-produto acima da média.

Especificamente, no que diz respeito à PTF, observa-se tendência de queda pós 80 indesejada para a economia brasileira, demonstrando uma necessidade de reversão rápida de comportamento aos níveis pré-1980.

Por fim, outra diferença não trivial é sobre o uso das três medidas de PIB disponíveis nessa nova versão da Penn World Table. Apesar de elas seguirem tendências parecidas, nem sempre elas convergem. Isto acontece porque cada medida busca capturar uma informação diferente. Para o Brasil isso pode levar a discrepâncias significativas, como é o caso do *gap* entre as variáveis RGDP^e e RGDP^o a partir de 2004 devido à melhora nos termos de troca. Para analisar o crescimento brasileiro, também é de se notar que as medidas RGDP^e e RGDP^o se descolam bastante da série RGDP^{NA} durante a década de 90. Essas diferenças ressaltam a importância de se escolher a série mais adequada para a informação que se busca obter. O uso das séries RGDP^e ou RGDP^o para avaliar o crescimento brasileiro na década de 90 superestimaria o nível de renda, por exemplo.

REFERÊNCIAS

- BARRO, R. J.; LEE, J. W. (2012). A new data set of educational attainment in the world, 1950-2010, *Journal of Development Economics*, 104 (2013), 184-198.
- CANUTO, O.; CAVALLARI, M.; REIS, J. G. (2013), Brazilian exports: climbing down a competitiveness cliff, Policy Research Working Paper n. 6302, The World Bank, Poverty Reduction and Economic Management Network.
- CAVES, D. W.; CHRISTENSEN, L. R.; DIEWERT, W. E., (1982a), The economic theory of index numbers and the measurement of input, output, and productivity, *Econometrica*, vol. 50(6), 1393-1414.
- CAVES, D. W.; CHRISTENSEN, L. R.; DIEWERT, W. E. (1982b), Comparisons of output, input, and productivity using superlative index numbers, *Economic Journal*, vol. 92(365), 73-86.
- DAUDE, C. (2012), Development accounting: lessons for Latin America, OECD Development Centre – Latin America Outlook, Working Paper No. 313.
- DIEWERT, W. E.; MORRISON, C. J. (1986), Adjusting outputs and productivity indexes for changes in terms of trade, *Economic Journal*, 96, 659-679.
- DURLAUF, S. N.; JOHNSON, P. A.; TEMPLE, J. (2004), Growth Econometrics, University of Wisconsin. Disponível em: <<http://www.ssc.wisc.edu/econ/archive/wp2004-18.pdf>>. Acesso em: 20/05/2014.
- FEENSTRA, R. C., A., H.; TIMMER, M. P.; DENG, H. (2009), Estimating real production and expenditures across nations: a proposal for improving the penn world tables, *Review of Economics and Statistics*, 91(1), 201-212.
- FEENSTRA, R. C.; INKLAAR, R.; TIMMER, M. (2013), The next generation of the penn world table. Disponível em: <www.ggd.net/pwt>. Acesso em: 30/07/2013.
- FERREIRA, P. C.; VELOSO, F. A. (2013), O desenvolvimento econômico brasileiro no pós-guerra. In: VELOSO, F.; FERREIRA, P. C.; GIAMBIAGI, F.; PESSÔA, S. (Org.), *Desenvolvimento Econômico: Uma Perspectiva Brasileira*, 1ed., Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, v. 1, 129-165.
- INKLAAR, R.; TIMMER, M. P. (2013), Capital, labor and tfp in pwt 8.0. Disponível em: <www.ggd.net/pwt>. Acesso em: 30/07/2013.
- KEHOE, T. J.; RUHL, K. J., (2008), Are shocks to the terms of trade shocks to productivity?, *Review of Economic Dynamics*, 11, 904-919.
- KOHLI, U. (1983), Technology and the demand for imports, *Southern Economic Journal*, 50, 137-150.
- KOHLI, U., (2004), Real GDP, real domestic income, and terms of trade changes, *Journal of International Economics*, 62, 83-106.
- TIMMER, M.; DE VRIES, G. (2009), Structural change and growth accelerations in Asia and Latin America: a new sectorial data set, *Cliometrica*, 3(2), 165-190.
- VELOSO, F. A.; FERREIRA, P. C.; PESSÔA, S. (2013), Experiências comparadas de crescimento econômico nos pós-guerra. In: VELOSO, F.; FERREIRA, P. C.; GIAMBIAGI, F.; PESSÔA, S. (ORG.), *Desenvolvimento Econômico: Uma Perspectiva Brasileira*, Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 3-38.