

# ANÁLISE DE CONVERGÊNCIA DE RENDA *PER CAPITA* NOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO SUL NO PERÍODO DE 1999 A 2014

Fernanda da Silva<sup>1</sup>    Lucas Garcia dos Santos<sup>2</sup>    Adriano de Amarante<sup>3</sup>

## Resumo

Este artigo procura identificar possíveis mudanças de disparidade de renda entre os municípios da Região Sul entre 1999 e 2014. Para isso, utilizou-se da modelagem em painel para examinar os dados dos municípios e assim auferir, ao longo dos anos analisados, se houve uma diminuição das desigualdades. Modelos de convergência se dividem principalmente em três tipos: convergência absoluta, condicional e de clubes. A modelagem utilizada neste artigo empregou-se de convergência absoluta e condicional de renda. Com evidências estatisticamente significativas, confirmou-se a hipótese de convergência de renda *per capita* absoluta e condicional entre os municípios sulistas.

**Palavras-chave:** municípios; crescimento econômico; convergência de renda.

**JEL:** O47, O18.

**Área Temática 3:** Economia Regional e Urbana.

## Abstract

This paper aims to identify possible changes in the disparity of income between the municipalities of the southern region of Brazil, for the period that starts in 1999 and ends in 2014. To assess these changes, we used a panel data analysis of the municipalities and checked if the income differences had behaved in a decreasing pattern. Convergence models have three main types: absolute convergence, conditional convergence and convergence clubs. The modeling used in this paper refers to absolute and conditional income convergence. With statistically significant evidence, the per capita income convergence hypothesis was confirmed in both absolute and conditional forms for the southern municipalities.

**Key-words:** municipalities; economic growth; income convergence.

---

<sup>1</sup>Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC. E-mail: fs.fernandadasilva@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC. E-mail: lucasgarsan@gmail.com

<sup>3</sup>Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC. E-mail: diamarante0@gmail.com

# 1 Introdução

Um dos principais problemas encontrados no Brasil é o nível de desigualdade de renda. A redução de desigualdade, neste caso, dá a ideia de que os agentes estudados irão, em algum momento, ter rendas equivalentes, e esta redução pode ser estudada pela hipótese de convergência de renda. Essa modelagem neoclássica de crescimento e desenvolvimento econômico é explicada principalmente por Solow (1956). O modelo dele é composto por duas equações básicas, dentre elas uma função de produção e uma equação de acumulação de capital. A função de produção descreve como os insumos - capital e trabalho - devem se combinar para gerar o produto, a qual apresenta retornos constantes de escala, ou seja, se todos os insumos forem duplicados, o produto dobrará. Assume-se no modelo que as taxas de poupança e crescimento populacional são exógenas e diferentes para cada país, logo, diferentes países possuirão distintos níveis de estado estacionário. O estado estacionário é o equilíbrio de longo prazo de uma economia, quando há equilíbrio entre estoque de capital e crescimento da mão de obra.

Posteriormente, o campo de crescimento econômico foi estudado por muitos outros autores, estes, tentaram modificar e aprimorar a modelagem do desenvolvimento econômico. Romer (1986) e Lucas (1988) adicionaram outras variáveis na função de produção e produziram modelos endógenos. Lucas, por exemplo, adicionou a acumulação do capital humano ao modelo de crescimento econômico como uma variável endógena de duas formas diferentes, uma dependendo principalmente de educação e a outra vinculada às experiências adquiridas.

Os fatores de produção - capital e trabalho - crescem a taxas decrescentes, ou seja, possuem retornos decrescentes de escala. De acordo com esse pressuposto, países que possuem um nível alto de capital físico, quando há um incremento do mesmo não implicará em mudança significativa do produto ao comparar com aqueles que possuem um nível baixo de capital físico. Assim, essa observação se aplica também no sentido de que, países mais pobres crescerão mais rápido ou terão uma taxa de crescimento maior que países mais ricos, e, diminuirão a disparidade de renda *per capita* entre estes, confirmando a hipótese de convergência de renda, esta foi estudada inicialmente por Baumol (1986). Baumol apresentou estatísticas de alguns países e auferiu que em alguns lugares existe convergência, mas, não é um estudo que pode ser aplicado para todas as nações.

Outros autores que analisaram a convergência de renda foram Barro e Sala-i-Martin (1994), estes, declaram que é importante conhecer a velocidade de convergência para compreender a dinâmica do crescimento econômico, para assim auferir se a economia estudada está ou não próxima do estado estacionário. Além da velocidade, eles preferiram que é mais comum achar valores de convergência significativo para dentro de regiões de um determinado país, do que utilizar dados de vários países e tentar encontrar alguma convergência significativa; isso é devido ao grau de homogeneidade que há dentro de regiões de determinado país.

O presente artigo tem como objetivo testar a convergência de renda entre os municípios da Região Sul do Brasil, através dos modelos de convergência absoluta e convergência condicional, tendo como base o período 1999-2014. O artigo está dividido em quatro seções, além da introdução. A que se segue, expressará sobre a teoria que envolve crescimento econômico e convergência, posteriormente, discorre-ar-se-á sobre a metodologia utilizada no trabalho, seguida pelos resultados encontrados. Por fim, são

consumadas algumas conclusões finais.

## 2 Convergência e Crescimento Econômico

### 2.1 Crescimento Econômico

Uma forma que é utilizada para explicar o crescimento sustentado de uma economia a longo prazo é a partir de uma função de produção. Uma função de produção relaciona o nível de produto com os insumos utilizados. Na literatura tradicional de crescimento econômico, os insumos comumente utilizados são capital e trabalho. Porém, para o longo prazo, Froyen (2003) afirma que na função de produção há um termo adicional  $A(t)$ , que representa mudanças tecnológicas em determinado período de tempo, o que significa que mais produto será gerado para uma dada quantidade de insumos. A equação utilizada para abordar o crescimento de longo prazo é:

$$Y(t) = A(t)F[K(t), N(t)] \quad (1)$$

em que  $Y(t)$  representa o produto,  $A(t)$  mudanças tecnológicas,  $K(t)$  o capital e  $N(t)$  o trabalho.

A função de produção introduzida na equação (1) apresenta retorno constante de escala, ou seja, se algum dos insumos dobrar, o produto também será duplicado, característica de uma função homogênea de grau um. Além disso, os insumos - capital e trabalho - apresentam rendimentos marginais decrescentes, ou seja, quando se acrescenta uma unidade a mais de um desses insumos, o produto cresce a uma proporção menor que a unidade.

Alguns dos motivos para estudar o tema do crescimento econômico, de acordo com Jones e Vollrath (2016) são:

- Há uma grande diferença entre as rendas per capita dos países.
- Há uma ampla diversificação nas taxas de crescimento econômico de cada economia.
- As taxas de crescimento econômico normalmente não são constantes ao longo do tempo.
- A distribuição de renda *per capita* de um país em relação ao mundo não é imutável. Um país pode se mover de pobre para rico e vice-versa.
- O crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) está estritamente relacionado com o volume de comércio internacional.
- Trabalhadores qualificados e não qualificados tendem a migrar de regiões pobres para regiões com maior grau de riqueza.

Assim, de acordo com Solow (1956), os pressupostos relacionados a função de produção transmitem uma convergência condicional - convergência para o estado estacionário que depende de certos fatores -, de modo que, países com a relação capital por trabalhador baixa tendem, na média, a ter uma taxa de crescimento maior do que aqueles que possuem uma relação capital por trabalhador alta.

## 2.2 Convergência de Renda

O conceito de convergência de renda surgiu para tentar explicar se economias com baixo desenvolvimento teriam taxas de crescimento econômico maiores, se comparado a países com alto desenvolvimento. Assim, a convergência de renda se divide em dois tipos principais: absoluta e condicional. Na convergência absoluta, segundo Galor (1996), as regiões estudadas, a partir do seu nível inicial de renda *per capita*, convergem para o mesmo estado estacionário no longo prazo. Já na convergência condicional, é necessário impor controles, deste jeito, como as regiões ou países possuem características distintas, estas convergirão para estados estacionários diferentes no longo prazo.

O estudo da convergência de renda teve como precursor Baumol (1986), em seu artigo analisou o conjunto de dados coletados por Maddison (1983), que consistia em um estudo sobre 16 nações desenvolvidas e sub desenvolvidas. Encontrou uma alta correlação negativa entre o crescimento do PIB *per capita*, e o nível inicial da mesma variável no ano base do estudo, indicando que países que já apresentam um nível elevado de padrão de vida crescerão à taxas menores que os que estão começando seu desenvolvimento.

Alguns anos depois, Barro e Sala-i-Martin (1992) analisaram a convergência de renda para 48 estados contíguos nos Estados Unidos, utilizando uma abordagem neoclássica em sua modelagem de crescimento. Em sua análise do período que começa em 1840, encontraram evidências de convergência de renda nos estados incluídos. Além disso, ao mudar sua perspectiva para grupos de países, encontraram resultados significativos ao incluir controles que permitem que os estados estacionários variem de acordo com as características de cada localidade, introduzindo o conceito de convergência condicional de renda.

No mesmo ano, Mankiw, Romer e Weil (1992) procurou evidências na consistência no modelo de Solow ao ser comparado com as variações internacionais no padrão de vida, encontrando evidências de que ao incorporar o capital humano ao modelo, o mesmo consegue uma boa aderência aos dados reais dos países. Ao analisar dados de vários países, assumindo o crescimento da população e do capital como constantes, o modelo tem uma boa precisão em estipular a taxa de convergência dos países.

Para verificar a hipótese de convergência, Caselli, Esquivel e Lefort (1996) usaram o mesmo conjunto de dados utilizado por Barro e Lee (1994). No artigo, utilizaram um modelo de Método Generalizado dos Momentos (GMM) para verificar a convergência de renda, e assim corrigindo possíveis problemas de variáveis individuais correlacionadas e de endogeneidade de variáveis. Para o conjunto de 96 países analisados, encontraram que os níveis de renda *per capita* dos países converge para o estado estacionário a uma velocidade de 10% por ano.

No Brasil, Ferreira e Ellery Jr. (1996) estudaram a convergência a fim de ver se os estados brasileiros estavam apresentando uma redução da desigualdade entre eles, encontrando indícios que confirmam a hipótese de convergência, apesar de ser mais lenta do que a que foi encontrada por Barro e Sala-i-Martin (1992) para os estados americanos. Abitante (2007) também fez algo semelhante, mas adicionando a análise condicional de convergência de renda, utilizando controles para variar o estado estacionário que os estados tem a possibilidade de alcançar. Assim como Ferreira e Ellery Jr., Abitante também encontrou evidências de que existe um processo de convergência entre os estados.

Ainda no Brasil, Gomes e Esperidião (2016) verificaram a hipótese de convergência para os estados brasileiros no período de 1995-2009, utilizando dados em painel dinâ-

mico. O trabalho verificou a hipótese de convergência de renda absoluta e condicional para quatro amostras distintas, sendo elas: o Brasil, Sudeste e Sul, Centro Oeste e Norte e Nordeste. Para a  $\beta$ -absoluta, apenas a amostra que envolve Centro Oeste e Norte demonstrou resultados não significativos, não aderindo a hipótese de convergência para os anos analisados pelos autores. E para a  $\beta$ -condicional, os autores elaboraram três modelos, adicionando uma variável condicional por modelo, tendo ao total três variáveis condicionantes; para o modelo com a variável *taxa de analfabetismo* incluída, as amostras Centro Oeste e Norte e Brasil não apresentaram resultados significativos; para o modelo com a variável *taxa de matrícula do ensino médio* incluída, todas as amostras apresentaram resultados significativos; para o modelo com a variável *anos de estudo* incluída, a amostra Centro Oeste e Norte apresentou resultado não significativo.

Deste modo, o problema de pesquisa deste trabalho surgiu com base nos artigos de Raiher (2015), em que foi utilizada a metodologia de análise de processos de convergência de renda aplicada ao nível microrregional no estado do Paraná e também no artigo de Gomes e Esperidião (2016), este último, como comentado anteriormente, faz uma análise através de dados estaduais. Este *paper* se ateve à verificação de convergência absoluta e convergência condicional para os municípios da Região Sul do Brasil.

### 3 Metodologia

Os municípios foram agregados segundo a metodologia criada por Ehrl (2017), em que os municípios que se emanciparam foram agrupados junto com o seu município de origem. Além disso, a amostra se limitou aos municípios dos três estados que apresentaram informações disponíveis sobre a variável utilizada como *proxy* de capital físico no município, que neste caso foi a de consumo de energia elétrica total subtraído do consumo residencial. É importante ressaltar que alguns municípios tiveram o seu consumo total igual ao seu consumo residencial, nesses casos foi mantida a variável com seu valor igual a zero.

O objetivo deste artigo é analisar a convergência de renda *per capita* nos municípios da Região Sul do Brasil. O método para estimar a convergência absoluta e condicional foi feito através de dados em painel. A análise para os três estados da Região Sul se deu no período de 1999-2014, com dados trienais. Nas seguintes subseções, serão descritas as fontes dos dados e o modelo econométrico utilizado.

#### 3.1 Base de Dados Convergência Absoluta

A base de dados foi construída, inicialmente, coletando a informação de PIB a nível municipal no Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA), através das tabelas 21 - correspondente aos anos de 1999 e 2002 - e 5938 - correspondente aos anos de 2002 à 2014; o uso de duas bases se deu pela ausência do ano de 1999 na tabela de 5938; para a utilização do ano de 2002, foi feita uma média das duas metodologias adotadas pelo SIDRA. A série de população foi construída também em duas partes, a primeira copilando os dados de estimativa populacional municipal através do SIDRA - para os anos de 2002 à 2014 - e a segunda, extraíndo a informação do ano de 1999 no IBGE, devido a ausência do dado de 1999 no SIDRA. Após a coleta, o PIB foi dividido pela população para obter o PIB *per capita* municipal dos três Estados, e após isso, foi feita a taxa de crescimento de cada ano em relação ao ano inicial. Todos os valores monetários foram deflacionados e estão dispostos em preços do ano de 2014.

## 3.2 Base de Dados Convergência Condicional

A base de dados para esse tipo de convergência utilizou os dados de PIB *per capita* municipal dos três Estados, mencionados na subseção 3.1. Como variáveis explicativas, além da renda *per capita* inicial de cada período, tem-se os controles: crescimento da população economicamente ativa, através de dados da população com trabalho formal, por meio da Relação Anual de Relações Sociais (RAIS), representado por  $\ln(\text{pea})$ ; capital físico, que teve como *proxy* a taxa de crescimento do consumo total de energia elétrica subtraído do consumo residencial, com valores advindos: do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES) para a base do Paraná, da Fundação de Economia e Estatística (FEE) para a base do Rio Grande do Sul e das Centrais Elétricas de Santa Catarina (CELESC) para a base de Santa Catarina, representado por  $\ln(\text{ee})$ ; capital humano, através da média da escolaridade dos municípios defasada, obtida através da população formal contida na RAIS; e por último, a densidade demográfica municipal, variável feita a partir do quociente da área dos municípios - obtida através do IBGE - pela população, esta variável também foi defasada.

## 3.3 Modelo Econométrico

Como mencionado na seção 2.2, este trabalho tem como propósito analisar como se dá o processo de convergência de renda absoluta e condicional para os municípios dos estados do Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina. O modelo estimado para convergência de renda absoluta, que independe das condições dos municípios analisados, dependendo somente da renda *per capita* inicial de cada localidade, é descrito de acordo com a equação (2):

$$\frac{1}{T} \ln \left[ \frac{y_{i,t}}{y_{i,t-1}} \right] = \alpha + \beta \ln(y_{i,t-1}) + \xi_{i,t} \quad (2)$$

Na equação 2,  $y_{i,t-1}$  representa a renda *per capita* do município  $i$  no ano de 1999 quando o ano for 2002 e 2002 representa a condição inicial quando o ano for 2005 e assim por diante;  $y_{i,t}$  representa a renda *per capita* do município  $i$  no ano  $t$ ;  $T$  equivale ao intervalo em anos entre as observações, que será igual a três;  $\ln\left(\frac{y_{i,t}}{y_{i,t-1}}\right)$  representa a taxa de crescimento da renda *per capita*;  $\alpha$  e  $\beta$  são parâmetros, e  $\beta$  é o parâmetro de interesse, se negativo e estatisticamente significativo, dará a evidência de convergência de renda absoluta entre os municípios da Região Sul; e  $\xi_i$  é o erro aleatório do modelo.

O modelo estimado para convergência de renda condicional, que depende das condições dos municípios analisados, relaxando assim, a hipótese de convergência para um mesmo estado estacionário, é descrito de acordo com a equação (3):

$$\frac{1}{T} \ln \left[ \frac{y_{i,t}}{y_{i,t-1}} \right] = \alpha + \beta \ln(y_{i,t-1}) + \eta X_{i,t} + \xi_{i,t} \quad (3)$$

Na equação 3,  $y_{i,t-1}$  representa a renda *per capita* do município  $i$  no ano de 1999 quando o ano for 2002 e 2002 representa a condição inicial quando o ano for 2005 e assim por diante;  $y_{i,t}$  representa a renda *per capita* do município  $i$  no ano  $t$ ;  $T$  equivale ao intervalo em anos entre as observações, que será igual a três;  $\ln\left(\frac{y_{i,t}}{y_{i,t-1}}\right)$  representa a taxa de crescimento da renda *per capita*;  $\alpha$  e  $\beta$  são parâmetros, e  $\beta$  é o parâmetro de interesse, se negativo e estatisticamente significativo, dará a evidência de convergência de renda condicional entre os municípios da Região Sul; e  $\xi_i$  é o erro aleatório do

modelo. A matriz  $X_{i,t}$  representa os controles das localidades, contendo as características individuais de cada município, estes, como mencionados na subseção 3.2 são:

- Taxa de crescimento da energia elétrica como *proxy* de capital físico;
- Taxa de crescimento da população economicamente ativa;
- Escolaridade média dos indivíduos de cada município;
- Densidade demográfica municipal.

A partir da estimação do parâmetro  $\beta$  é possível calcular a velocidade de convergência, indicada pela equação (4), bem como o tempo necessário para que determinada economia percorra metade do caminho para chegar no seu estado estacionário, o que é chamado de meia vida, esta última determinada pela equação (5).

$$\theta = -\frac{\ln(1 + T\beta)}{T} \quad (4)$$

$$\tau = \frac{-\ln(2)}{\ln(1 + \beta)} \quad (5)$$

A base de dados construída caracteriza um painel, isto é, observa-se vários indivíduos e sua evolução no tempo. A regressão com dados em painel pode ser um recurso para tratar o problema de heterogeneidade dos dados, eliminando o viés que provém das características individuais de cada município, e possivelmente, aumentando a sua eficiência. Assim, precisa-se encontrar um método de estimação para corrigir o problema. Os métodos mais utilizados para corrigir este problema são os modelos de Efeitos Fixos e os modelos de Efeitos Aleatórios.

O modelo de Efeitos Fixos, segundo Wooldridge (2010), tem como objetivo eliminar a especificidade de cada indivíduo, descontando a média geral das variáveis a cada período  $t$ , corrigindo assim, o problema de heterogeneidade no modelo de painel. Se fosse considerado o ano inicial como fixo em 1999, a modelagem de efeitos fixos omitiria o parâmetro principal, pois esse modelo suprime os elementos que são invariantes no tempo, logo, os efeitos fixos não teriam utilidade. Para que se possa utilizá-lo é necessário que a condição inicial varie. Na estimação via Efeitos Aleatórios, tem-se como suposição que a especificidade de cada município é distribuída de forma aleatória, e por esta suposição, os efeitos individuais são minimizados.

Para decidir entre Efeitos Fixos e Efeitos Aleatórios, utilizou-se o Teste de Hausman (1978), este, assume como hipótese nula que o efeito individual não está correlacionado com os efeitos explicativos, testando assim, se os estimadores de efeitos fixos são estatisticamente diferentes do de efeitos aleatórios. A estimação de todos os modelos se deu pelo *software Stata*.

## 4 Resultados

A análise, conforme mencionada na seção 2.2, se deu através das convergências  $\beta$ -absoluta e  $\beta$ -condicional. Na tabela 1 são apresentados os resultados para os municípios da Região Sul, referentes ao modelo de convergência absoluta.

Tabela 1 – Resultados encontrados para a Convergência Absoluta de Renda.

	Efeitos Fixos	Efeitos Aleatórios
$\ln(y_{i,t-1})$	-0,0915*** (0,0035)	-0,0294*** (0,0019)

Fonte – Elaborado pelos autores, 2019, com base no *software Stata*.

Nota: \*\*\* rejeita-se H0 a um nível de 1% (teste t).

O sinal negativo do parâmetro associado a variável independente, que representa o logaritmo da renda *per capita* inicial no período  $t$ , simboliza a presença de convergência absoluta entre os municípios sulistas para o período respectivo ao parâmetro, revelando, deste modo, que a taxa de crescimento econômico *per capita*, em média, foi maior para os municípios que tinham a renda inicial *per capita* menor a cada período, manifestando assim, que o PIB *per capita* dos municípios está convergindo para um estado estacionário.

Além de testar a hipótese de convergência absoluta, como já falado anteriormente, este *paper* também tem o objetivo de verificar a convergência condicional, os resultados dos modelos estimados para verificar a hipótese estão dispostos na tabela 2.

Tabela 2 – Resultados encontrados para a Convergência Condicional de Renda.

	Efeitos Fixos	Efeitos Aleatórios
$\ln(y_{i,t-1})$	-0,1478*** (0,0039)	-0,0327*** (0,0019)
$\ln(\text{pea})$	0,0197*** (0,0042)	0,0377*** (0,0040)
$\ln(\text{ee})$	0,0199*** (0,0038)	0,0264*** (0,0036)
Escolaridade	0,0534*** (0,0019)	0,0158*** (0,0014)
Densidade	0,0002*** (0,0000)	-1,42e-06 (3,45e-06)

Fonte – Elaborado pelos autores, 2019, com base no *software Stata*.

Nota: \*\*\* rejeita-se H0 a um nível de 1% (teste t).

O sinal negativo do parâmetro associado a variável independente, que representa o logaritmo da renda *per capita* inicial no período  $t$ , simboliza a presença de convergência condicional de renda *per capita* entre os municípios sulistas para o período respectivo ao parâmetro. As condições impostas relaxam a hipótese de convergência para um mesmo estado estacionário, sendo assim, cada município converge para um estado estacionário diferente, de acordo com as suas características de população economicamente ativa - representado pelo  $\ln(\text{pea})$  -, capital físico - representado pelo  $\ln(\text{ee})$  -, capital humano - representado pela escolaridade - e densidade.

De acordo com a tabela 2, a hipótese de convergência foi confirmada e estatisticamente significativa para todos os modelos, isso implica que a taxa de crescimento econômico *per capita*, em média, foi maior para os municípios que tinham a renda inicial *per capita* menor, a cada período. Analisando os parâmetros condicionais, estes, não são interpretados de acordo com o seu valor, mas somente com o seu sinal. Quando os

coeficientes possuem valores positivos, estão representando que quanto mais a variável observada cresce menor será a taxa de crescimento do PIB *per capita*, e vice-versa.

Para analisar o modelo, foi realizado o teste de Hausman de especificação, a hipótese do teste avalia se a diferença entre os parâmetros de Efeitos Fixos e Efeitos Aleatórios é estatisticamente significativa. No caso do modelo utilizado na estimação dos dois modelos de convergência, o teste de Hausman retornou um p-valor muito próximo a 0, indicando que rejeita-se a hipótese nula do teste, que diz que a diferença não é significativa, inferindo assim que o modelo de Efeitos Aleatórios será viesado, logo, o modelo mais eficiente é o de Efeitos Fixos.

De acordo com a equação (4), é possível calcular a velocidade com que os municípios convergem ao ano para o seu *steady state*. De acordo com o modelo de  $\beta$ -absoluta, considerando o parâmetro para o período 1999-2014, tem-se que a velocidade de convergência para o parâmetro estimado de maneira não viesada, isto é, pelo modelo de Efeitos Fixos, é de 10,70% ao ano, por consequência, os municípios da Região Sul atingiriam metade do nível de renda *per capita* do estado estacionário em aproximadamente 7 anos. Em contrapartida, utilizando o modelo de  $\beta$ -condicional, considerando o parâmetro para o período 1999-2014, tem-se que a velocidade de convergência para o parâmetro estimado é de 19,53% ao ano, por consequência, os municípios da Região Sul atingiriam metade do nível de renda *per capita* do estado estacionário em aproximadamente 4 anos. Os resultados auferidos para a velocidade e para o índice de meia vida podem ser observados nas tabelas 3 e 4.

Tabela 3 – Resultados de Velocidade de Convergência e Índice de Meia Vida para a  $\beta$ -Absoluta.

<b>Modelo</b>	<b>Velocidade (%)</b>	<b>Índice Meia Vida (anos)</b>
<b>Efeitos Fixos</b>	10,70	7,22
<b>Efeitos Aleatórios</b>	3,08	23,23

Fonte – Elaborado pelos autores, 2019, com base no *software Stata*.

Tabela 4 – Resultados de Velocidade de Convergência e Índice de Meia Vida para a  $\beta$ -Condicional.

<b>Modelo</b>	<b>Velocidade (%)</b>	<b>Índice Meia Vida (anos)</b>
<b>Efeitos Fixos</b>	19,53	4,33
<b>Efeitos Aleatórios</b>	3,45	20,80

Fonte – Elaborado pelos autores, 2019, com base no *software Stata*.

A velocidade de convergência dos municípios sulistas, de acordo com o modelo de Efeitos Fixos, está muito acima do que a calculada por Gomes e Esperidião (2016). Em seu estudo feito para os estados do Brasil, foi encontrada uma velocidade de 3,14% ao ano. A partir disso, é possível afirmar que os municípios da Região Sul possuem uma velocidade mais rápida para chegar ao seu estado estacionário em comparação a análise de Gomes e Esperidião.

## 5 Considerações Finais

Ao longo deste trabalho foram apresentadas evidências de uma redução na desigualdade em relação aos municípios dos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, e além disso, uma estimativa da velocidade e do tempo de meia vida de seu estado estacionário. Os resultados foram compatíveis e comparáveis aos outros *papers* citados anteriormente, apresentando características similares, apesar de terem objetos de estudo diferentes, e confirmando a hipótese de convergência de renda.

Para trabalhos futuros, o modelo utilizado neste *paper* poderá ser aprimorado para considerar possíveis correlações espaciais que possam existir entre os municípios. Além disso, a análise pode se estender para a  $\sigma$ -convergência, que estudará um possível comportamento de redução da dispersão da renda *per capita* das áreas analisadas ao longo do tempo.

## Referências

- ABITANTE, K. G. Desigualdade no Brasil: Um estudo sobre convergência de renda. *Pesquisa & Debate. Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Economia Política.*, v. 18, n. 2 (32), 2007. 4
- BARRO, R. J.; LEE, J.-W. Sources of economic growth. In: ELSEVIER. *Carnegie-Rochester conference series on public policy*. [S.l.], 1994. v. 40, p. 1–46. 4
- BARRO, R. J.; SALA-i-MARTIN, X. Convergence. *Journal of Political Economy*, The University of Chicago Press, v. 100, n. 2, p. 223–251, 1992. 4
- BARRO, R. J.; SALA-i-MARTIN, X. *Quality improvements in models of growth*. [S.l.], 1994. 2
- BAUMOL, W. *Productivity growth, convergence and welfare*. *American Economic Review*, 76. [S.l.]: December, 1986. 2, 4
- CASELLI, F.; ESQUIVEL, G.; LEFORT, F. Reopening the convergence debate: a new look at cross-country growth empirics. *Journal of economic growth*, Springer, v. 1, n. 3, p. 363–389, 1996. 4
- EHRL, P. Minimum comparable areas for the period 1872-2010: an aggregation of Brazilian municipalities. *Estudos Econômicos (São Paulo)*, SciELO Brasil, v. 47, n. 1, p. 215–229, 2017. 5
- FERREIRA, P. C. G.; ELLERY Jr., R. d. G. Convergência entre a renda per-capita dos estados brasileiros. *Brazilian Review of Econometrics*, v. 16, n. 1, p. 83–103, 1996. 4
- FROYEN, R. *Macroeconomia*. 5ª edição. [S.l.: s.n.], 2003. 3
- GALOR, O. Convergence? inferences from theoretical models. *The Economic Journal*, Oxford University Press Oxford, UK, v. 106, n. 437, p. 1056–1069, 1996. 4

- GOMES, R. R.; ESPERIDIÃO, F. Convergência de renda: uma análise em painel para as regiões brasileiras no período 1995-2009. *Ensaio FEE*, v. 37, n. 1, p. 115–144, 2016. 4, 5, 9
- HAUSMAN, J. A. Specification tests in econometrics. *Econometrica: Journal of the econometric society*, JSTOR, p. 1251–1271, 1978. 7
- JONES, C.; VOLLRATH, D. *Introdução à teoria do crescimento econômico*. [S.l.]: Elsevier Brasil, 2016. v. 2. 3
- LUCAS, R. E. On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, Elsevier, v. 22, n. 1, p. 3–42, 1988. 2
- MADDISON, A. A comparison of levels of gdp per capita in developed and developing countries, 1700–1980. *The Journal of Economic History*, Cambridge University Press, v. 43, n. 1, p. 27–41, 1983. 4
- MANKIW, N. G.; ROMER, D.; WEIL, D. N. A contribution to the empirics of economic growth. *The quarterly journal of economics*, MIT Press, v. 107, n. 2, p. 407–437, 1992. 4
- RAIHER, A. P. Crescimento econômico e sua convergência no estado do paraná. *Gestão & Regionalidade*, v. 31, n. 92, 2015. 5
- ROMER, P. M. Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy*, The University of Chicago Press, v. 94, n. 5, p. 1002–1037, 1986. 2
- SOLOW, R. M. A contribution to the theory of economic growth. *The quarterly journal of economics*, MIT Press, v. 70, n. 1, p. 65–94, 1956. 2, 3
- WOOLDRIDGE, J. M. *Econometric analysis of cross section and panel data*. [S.l.]: MIT Press, 2010. 7