

Recebimento: 29/12/2019

Aceite: 17/04/2020

ANÁLISE DE CONVERGÊNCIA DE RENDA *PER CAPITA* NOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO SUL DO BRASIL ENTRE 1999 E 2014¹

CONVERGENCE ANALYSIS OF PER CAPITA INCOME IN MUNICIPALITIES IN THE SOUTH REGION OF BRAZIL BETWEEN 1999 AND 2014

Fernanda da Silva²

Lucas Garcia dos Santos³

Adriano de Amarante⁴

Resumo

Este artigo procurou 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, e foi dividida em duas partes, na primeira, foram estimadas as regressões considerando toda a amostra com os três estados, a segunda parte foi feita separando cada estado para verificar possíveis diferenças entre os mesmos. Com evidências estatisticamente significativas, confirmou-se a hipótese de convergência de renda *per capita* absoluta e condicional entre os municípios sulistas, em ambas as formas estimadas. Quando a análise se deu por meio da desagregação dos estados da Região Sul, foram encontradas evidências dos diferentes comportamentos, ainda que a hipótese de convergência continuou sendo confirmada, por exemplo, na convergência absoluta o estado de Santa Catarina ganhou destaque tendo a maior velocidade de convergência. Já na análise condicionada, o Rio Grande do Sul teve a maior velocidade dentre os estados analisados.

Palavras-chave: Municípios. Crescimento Econômico. Convergência de Renda.

¹ Uma versão anterior deste artigo foi apresentada 22º Encontro de Economia da Região Sul (ANPEC SUL) no ano de 2019.

² Mestranda em Economia pela Universidade Federal de Pernambuco, Recife – PE, Brasil. E-mail: fs.fernandadasilva@gmail.com

³ Mestrando em Economia pela Universidade Federal de Pernambuco, Recife – PE, Brasil. E-mail: lucasgarsan@gmail.com

⁴ Doutor em Economia (UFRGS). Professor da Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis – SC, Brasil. E-mail: diamarante0@gmail.com

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, and it was estimated with two separate samples, the first being the entire Southern Region, and the second, estimating the parameters for each of the three federative units on the South Region. With statistically significant evidence, the *per capita* income convergence hypothesis was confirmed in both absolute and conditional forms for the southern municipalities in both of the forms that were estimated. Using the disaggregated form, in the absolute convergence of income, the state of Santa Catarina had the highest convergence speed, while in the conditioned model, the state of Rio Grande do Sul stood out with the highest convergence speed.

Keywords: Municipalities. Economic Growth. Income Convergence.

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 essa redução pode ser estudada pela hipótese de convergência de renda. Essa modelagem neoclássica de crescimento e desenvolvimento econômico é explicada principalmente por Solow (1956). Seu modelo 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 o crescimento do estoque de capital é equalizado ao 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 deste não implicará 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, que 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 proferiram 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 próxima seção faz uma breve descrição sobre a teoria que envolve crescimento econômico e convergência, posteriormente, discorre-se sobre a metodologia utilizada no trabalho, seguida pelos resultados encontrados. Por fim, são expostas algumas conclusões finais.

Convergência de Renda e Crescimento Econômico

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 trabalho⁵. Porém, para o longo prazo, Solow (1956) 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 à função de produção transmitem uma convergência condicional - convergência para o estado estacionário que depende do nível de capital e trabalho -, 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. A questão da convergência absoluta e condicional é muito discutida pela literatura de crescimento econômico, assunto da próxima seção.

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 subdesenvolvidas. 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

⁵ Ver Romer (2012) e Froyen (2013).

que países que já apresentam um nível elevado de padrão de vida crescerão a 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) procuraram evidências na consistência do 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, este 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 estimar 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.

Rey e Montouri (1999) fizeram um estudo de convergência de renda a partir de uma perspectiva econométrica espacial, para os Estados Unidos. Os autores resolveram utilizar a técnica espacial devido à dissipação de choques aleatórios de um estado para estados vizinhos, complicando a dinâmica de transição do processo de convergência de renda. Os resultados foram de acordo com o esperado, confirmando a convergência de renda entre as unidades federativas dos Estados Unidos, e, principalmente, embora os estados possam convergir para rendas relativas, isso não é feito de forma independente para cada estado, mas os estados vizinhos também são afetados de forma positiva.

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 têm 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 dinâmico. 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 β -absoluta, apenas a amostra que envolve Centro Oeste e Norte demonstrou resultados não significativos, não aderindo à hipótese de convergência para os anos analisados pelos autores. E para a β -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.

Uma outra estimação utilizada para modelos de convergência de renda é a que utiliza matrizes de Markov. Fochezatto e Stülp (2008) utilizou esta técnica para analisar a convergência de renda *per capita* entre os municípios do Rio Grande do Sul no período de 1985-1998. Os autores encontraram, para o período analisado, a ocorrência de convergência de renda *per capita*, argumentando que esta ocorreu devido ao crescimento populacional, que foi relativamente maior nos municípios mais ricos.

Em Minas Gerais, os autores Perobelli, Faria e Ferreira (2003) fizeram um estudo de convergência de renda *per capita* nos municípios mineiros para o período 1975-2003. Eles

abordaram o tema pelo método de análise exploratória de dados espaciais, além de um modelo em painel dividido em três períodos. Os resultados mostraram que para o período 1975-2003 não existiu convergência de renda, ou seja, houve um aumento das disparidades municipais mineiras. Já no período 1996-2003, ocorreu a confirmação da hipótese de convergência de renda *per capita*, mostrando que neste período diminuíram as disparidades municipais.

Amorim, Scalco e Braga (2008) utilizaram as funções de produção dos modelos de crescimento de Solow para explicar o padrão de renda *per capita* dos estados brasileiros. Os autores analisaram o período 1980-2000, verificando a dinâmica do PIB no agregado e, posteriormente, para os setores de agropecuária, indústria e serviços. Os resultados apontaram a existência de convergência de renda absoluta no agregado e, também, para os setores de indústria e serviços. No modelo de convergência condicional, apenas o setor industrial apresentou convergência.

Este 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, no período de 1999-2014. Primeiro é feita uma estimação em nível regional - agrupando todos os municípios da região Sul - e, posteriormente a isso, separando as estimações municipais para cada estado sulista.

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 nesse 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 o município foi excluído da amostra.

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.

Base de Dados: Convergência Absoluta

A base de dados foi construída, inicialmente, coletando a informação de PIB em 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 a 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 a 2014 - e a segunda, extraindo a informação do ano de 1999 no IBGE, devido à 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 do período anterior. Todos os valores monetários foram deflacionados e estão dispostos em preços do ano de 2014.

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 anterior. 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 Informações 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 $\ln(ee)$; capital humano, através da média da escolaridade dos municípios defasada⁶, obtida através da população formal contida na RAIS; e por último, a densidade demográfica municipal, variável feita a partir do quociente da população pela área dos municípios, obtida através do IBGE. A variável de densidade também foi defasada.

Modelo Econométrico

Como mencionado anteriormente, 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*; α e β são parâmetros, e β 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 $\xi_{i,t}$ 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*; α e β são parâmetros, e β 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 $\xi_{i,t}$ 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 anteriormente 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 β 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, observam-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

⁶ As variáveis defasadas são as condições iniciais de cada período do painel de dados.

de estimação para corrigir o problema. Os métodos mais utilizados para corrigir esse 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 essa 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*.

Resultados

Esta seção está dividida em duas subseções, sendo uma para a análise agregada dos municípios da região Sul e, outra, com a separação dos resultados a nível estadual.

Análise Agregada da Região Sul

A análise, conforme mencionado anteriormente se deu através das convergências β -absoluta e β -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, utilizando o *software Stata*.

Nota: *** rejeita-se H0 a um nível de 1% (teste t), erros padrão entre parênteses.

O sinal negativo do parâmetro associado à 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, desse 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 citado anteriormente, este *paper* também tem o objetivo de verificar a hipótese de convergência condicional, os resultados dos modelos estimados 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)
$\Delta \ln(\text{pea})$	0,0197*** (0,0042)	0,0377*** (0,0040)
$\Delta \ln(\text{ee})$	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, utilizando o *software Stata*.
Nota: *** rejeita-se H0 a um nível de 1% (teste t), erros padrão entre parênteses.

O sinal negativo do parâmetro associado à 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 $\Delta \ln(\text{pea})$ -, capital físico - representado pelo $\Delta \ln(\text{ee})$ -, 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 maior será a taxa de crescimento do PIB *per capita*, e vice-versa.

Para analisar o modelo foi realizado o teste de Hausman de especificação, isto é, 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, segundo a qual 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 anual com que os municípios convergem para o seu *steady state*. De acordo com o modelo de β -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 β -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 β -Absoluta.

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

Fonte – Elaborado pelos autores, 2019, utilizando o *software Stata*.

Tabela 4: Resultados de Velocidade de Convergência e Índice de Meia Vida para a β -Condicional.

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

Fonte – Elaborado pelos autores, 2019, utilizando o *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.

Análise a Nível Estadual

A análise de convergência de renda em nível estadual foi proposta com o objetivo de verificar se existe diferença da convergência entre os estados, devido a possíveis heterogeneidades estaduais. A Tabela 5 mostra os resultados de convergência de renda *per capita* absoluta para os três estados da região Sul.

Tabela 5: Resultados encontrados para a Convergência Absoluta de Renda com os estados da Região Sul desagregados.

	Paraná		Santa Catarina		Rio Grande do Sul	
	EF	EA	EF	EA	EF	EA
$\ln(y_{i,t-1})$	-0,0627*** (0,0051)	-0,0242*** (0,0028)	-0,1168*** (0,0061)	-0,0482*** (0,0040)	-0,0968*** (0,0068)	-0,0253*** (0,0034)
Observações	1995		1390		2155	

Fonte – Elaborado pelos autores, 2019, utilizando o *software Stata*.
Nota: *** rejeita-se H0 a um nível de 1% (teste t), erros padrão entre parênteses.

Os resultados se mostraram significativos ao nível de 5%, evidenciando a presença de convergência de renda *per capita* absoluta em todos os estados da Região Sul. Assim, pode-se afirmar que, ao longo do período analisado, a taxa de crescimento econômico *per capita* foi maior, para os municípios que tinham a renda *per capita* inicial menor a cada período, exibindo a convergência de renda para um estado estacionário.

Ao utilizar mais controles, pode-se relaxar a hipótese de convergência para um mesmo estado estacionário. Assim, cada município de cada estado converge para um estado estacionário diferente, de acordo com suas características. A Tabela 6 mostra os resultados com os parâmetros de cada controle utilizado, separado por estado.

Tabela 6: Resultados encontrados para a Convergência Condicional de Renda com os estados da Região Sul desagregados.

	Paraná		Santa Catarina		Rio Grande do Sul	
	EF	EA	EF	EA	EF	EA
$\ln(y_{i,t-1})$	-0,1512*** (0,0063)	-0,0310*** (0,0029)	-0,1971*** (0,0074)	-0,0514*** (0,0042)	-0,1995*** (0,0073)	-0,0227*** (0,0033)
$\Delta \ln(\text{pea})$	0,1283*** (0,0067)	0,0277*** (0,0065)	0,0148*** (0,0065)	0,0308*** (0,0069)	0,0160*** (0,0071)	0,0409*** (0,0073)
$\Delta \ln(\text{ee})$	0,0398*** (0,0083)	0,0549*** (0,0079)	0,0130*** (0,0056)	0,0209*** (0,0059)	0,0126*** (0,0059)	0,0204*** (0,0060)
Escolaridade	0,0657*** (0,0032)	0,0168*** (0,0020)	0,0734*** (0,0045)	0,0109*** (0,0029)	0,1082*** (0,0045)	0,0248*** (0,0027)
Densidade	0,0002*** (0,0001)	0,0000 (0,0000)	0,0002*** (0,0001)	0,0000 (0,0000)	0,0000 (0,0001)	0,0000 (0,0000)
Observações	1995		1390		2155	

Fonte – Elaborado pelos autores, 2019, utilizando o *software Stata*.
Nota: *** rejeita-se H0 a um nível de 1% (teste t), erros padrão entre parênteses.

O sinal negativo do parâmetro - em ambos os modelos, de efeitos fixos e aleatórios - e sua significância estatística, associado à variável independente de interesse, que representa o logaritmo da renda *per capita* no período t, indica a confirmação da hipótese de convergência de renda *per capita* condicional nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Esse resultado mostra que para esses estados, no período de 1999-2014, ocorreu uma redução das disparidades municipais.

A partir das variáveis de controle utilizadas, comprova-se que os municípios de cada estado da região Sul estão convergindo sua renda para um estado estacionário, este, é diferente para cada município, devido às diferenças postas pelos controles. Isso mostra novamente que a taxa de crescimento de renda *per capita* foi maior para municípios que tinham a renda inicial *per capita* menor, a cada período.

Os parâmetros condicionais são interpretados com base em seu sinal. Como todos eles apresentaram sinais positivos, isso significa que, quanto mais um dos controles cresce, mantendo tudo o mais constante, maior será a taxa de crescimento da renda *per capita*.

Para selecionar qual modelo traz o resultado mais eficiente e não viesado, é necessário o uso do teste de Hausmann de especificação. Este teste tem como hipótese testar se os modelos de Efeitos Fixos e Efeitos Aleatórios são iguais. Nesse caso, ao fazer o teste, observou-se, de acordo com o p-valor, que o modelo mais eficiente é o de Efeitos Fixos, assim, este é o modelo interpretado.

Assim como na análise agregada dos estados, também foi realizado o cálculo da velocidade de convergência e do índice de meia vida para os estados da Região Sul, em sua forma desagregada. Os resultados considerando a convergência absoluta e a convergência condicional estão nas Tabelas 7 e 8, respectivamente.

Tabela 7: Resultados de Velocidade de Convergência e Índice de Meia Vida para a β -Absoluta com os estados da Região Sul desagregados.

	Paraná		Santa Catarina		Rio Grande do Sul	
	EF	EA	EF	EA	EF	EA
Velocidade (%)	6,95	2,51	14,38	5,21	11,44	2,63
Índice Meia Vida (anos)	10,70	28,29	5,58	14,03	6,81	27,05

Fonte – Elaborado pelos autores, 2019, utilizando o *software Stata*.

Ao analisar a Tabela 7, que corresponde aos resultados referentes à convergência absoluta de renda, é possível perceber as diferentes velocidades e índices de meia vida entre os estados, que podem ser explicadas pelas características individuais de cada um. Percebe-se que para o caso da β -absoluta, e considerando os modelos de Efeitos Fixos, que Santa Catarina apresenta a maior velocidade e o menor índice de meia vida, seguida pelo Rio Grande do Sul, e logo após, o Paraná. Relembrando a interpretação do Índice de Meia Vida, este indica o tempo, em média, em anos que seria necessário para uma determinada economia alcançar metade do seu estado estacionário. Por exemplo, para Santa Catarina, os municípios levam em média, 5,58 anos para alcançar metade do seu estado estacionário.

Tabela 8: Resultados de Velocidade de Convergência e Índice de Meia Vida para a β -Condicional com os estados da Região Sul desagregados.

	Paraná		Santa Catarina		Rio Grande do Sul	
	EF	EA	EF	EA	EF	EA
Velocidade (%)	20,15	3,25	29,83	5,58	30,42	2,35
Índice Meia Vida (anos)	4,23	22,01	3,16	13,14	3,11	30,19

Fonte – Elaborado pelos autores, 2019, utilizando o *software Stata*.

Ao examinar os resultados referentes à velocidade e índice de meia vida - sendo estes calculados a partir dos parâmetros da convergência condicional -, percebe-se uma mudança dos resultados apontados pela convergência absoluta. Ao analisar o modelo de Efeitos Fixos, percebe-se que o Rio Grande do Sul é o estado que apresenta maior velocidade de convergência de renda *per capita* para o estado estacionário, este converge a uma velocidade de 30,42% ao ano, levando aproximadamente três anos para atingir metade do seu estado estacionário. O estado de Santa Catarina é o segundo - entre os analisados - com maior velocidade e menor índice de meia vida, seguido pelo estado do Paraná.

Os resultados encontrados neste *paper* corroboram os expostos pelos autores Fochezatto e Stülp (2008), os quais analisaram a convergência de renda *per capita* entre os municípios do Rio Grande do Sul, evidenciando a hipótese de ocorrência de convergência de renda. Raiher (2015), ao examinar a convergência de renda para as microrregiões paranaenses, também encontrou a confirmação da hipótese de convergência, de modo que as disparidades microrregionais no Paraná

diminuíram no período analisado, 1995-2009. Já em Santa Catarina, Mendes, Nishimura e Rodrigues (2014) encontraram resultados similares para os municípios catarinenses, no período de 2001-2012, ocorreu a diminuição das desigualdades, sendo que, segundo os autores, levaria 9 anos para os municípios de Santa Catarina percorrerem até metade do caminho do seu estado estacionário, a partir dos resultados de convergência de renda absoluta. Portanto, todos os resultados encontrados neste *paper* estão em consonância com outros trabalhos realizados, assim, confirma-se a hipótese de convergência de renda *per capita*, tanto em nível agregado, quanto desagregado por estados.

Considerações Finais

O objetivo deste trabalho era analisar se existe convergência de renda *per capita* nos municípios da Região Sul no período de 1999-2014. Para isso, foi realizado, através da modelagem de painel, uma examinação de dois modelos, um deles agrupando os três estados da região Sul e, o outro, separando pelos três estados.

Como relatado na introdução deste *paper*, um dos grandes problemas enfrentados no Brasil é o nível de desigualdade de renda. Esse é um dos campos estudados via abordagem de crescimento econômico, por meio, por exemplo, do estudo de convergência de renda. Quando países, estados ou municípios mostram estar convergindo a renda para o estado estacionário, isso resulta numa diminuição de disparidades, diminuindo, assim, a desigualdade de renda.

A partir da revisão literária acerca de convergência de renda e crescimento econômico, observou-se que nos últimos anos, tanto em países externos como no Brasil, está ocorrendo a diminuição de disparidades regionais. Neste trabalho, verificou-se este tema através de estudos de convergência de renda. Evidenciou-se uma redução na desigualdade para os 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 a outros *papers*, confirmando a hipótese de convergência de renda.

A análise através de convergência absoluta mostrou resultados que, por utilizarem somente a variável explicativa de taxa de crescimento do PIB *per capita*, podem ser considerados não realistas, pois tem como hipótese que todos os municípios convergem para um mesmo estado estacionário. Já a análise por meio de convergência condicional, mostrou resultados mais realistas, apresentando que, entre os três estados da região Sul, o Rio Grande do Sul foi o que teve maior destaque, revelando que seus municípios convergem mais rápido para o estado estacionário - este é variável de acordo com as características condicionais de cada município -, comparado aos estados do Paraná e Santa Catarina.

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 σ -convergência, que estudará um possível comportamento de redução da dispersão da renda *per capita* das áreas analisadas ao longo do tempo.

Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPESC pelo apoio financeiro, ao GEA pela possibilidade de desenvolver este trabalho e à UDESC pelo suporte e estrutura física no desenvolvimento desta e de outras pesquisas. Agradecem também à FACEPE e ao CNPq pelo suporte financeiro.

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.
- AMORIM, A. L.; SCALCO, P. R.; BRAGA, M. J. Crescimento econômico e convergência de renda nos estados brasileiros: Uma análise a partir dos grandes setores da economia. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 39, n. 3, p. 359-370, 2008.
- BARRO, R. J.; LEE, J.-W. Sources of economic growth. In: **Carnegie-Rochester conference series on public policy**. North-Holland, v. 40, p. 1-46, 1994.
- 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.

- BARRO, R. J.; SALA-I-MARTIN, X. **Quality improvements in models of growth**. National Bureau of Economic Research, 1994.
- BAUMOL, W. Productivity growth, convergence and welfare. **The American Economic Review**, p. 1072-1085, 1986.
- 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. 36-389, 1996.
- 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.
- 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.
- FOCHEZATTO, A.; STÜLP, V. J. Análise da convergência da renda *per capita* municipal no Rio Grande do Sul, utilizando modelo de markov-1985-98. **Ensaio FEE**, v. 29, n. 1, 2008.
- FROYEN, R. **Macroeconomia: Teoria e Aplicações**. 2. ed., São Paulo: Editora Saraiva, 2013.
- GALOR, O. Convergence? inferences from theoretical models. **The Economic Journal**, Oxford University Press Oxford, UK, v. 106, n. 437, p. 1056-1069, 1996.
- 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.
- HAUSMAN, J. A. Specification tests in econometrics. **Econometrica: Journal of the econometric society**, p. 1251-1271, 1978.
- JONES, C.; VOLLRATH, D. **Introdução à teoria do crescimento econômico**. 2. ed. São Paulo: Elsevier Brasil, 2016.
- LUCAS, R. E. On the mechanics of economic development. **Journal of Monetary Economics**, Elsevier, v. 22, n. 1, p. 3-42, 1988.
- 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.
- 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.
- MENDES, K.; NISHIMURA, F. N.; RODRIGUES, M. de C. Análise de Convergência da Renda em Santa Catarina entre 2001 e 2012: PIB *per capita*, Espacialidade, Renda Pessoal e Demografia. **Revista de Estudos Sociais**, v. 16, n. 32, p. 45-61, 2014.
- PEROBELLI, F. S.; FARIA, W.; FERREIRA, P. Análise de Convergência Espacial do PIB *per capita* em Minas Gerais: 1975-2003. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, v. 1, n. 1, 2007.
- RAIHER, A. P. Crescimento econômico e sua convergência no estado do Paraná. **Gestão & Regionalidade**, v. 31, n. 92, p. 136-150, 2015.
- REY, S. J.; MONTOURI, B. D. US regional income convergence: a spatial econometric perspective. **Regional studies**, Taylor & Francis Group, v. 33, n. 2, p. 143-156, 1999.
- ROMER, D. **Advanced Macroeconomics**. 4th. New York: The McGraw-Hills Companies, 2012.
- 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.
- 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.
- WOOLDRIDGE, J. M. **Econometric analysis of cross section and panel data**. MIT Press, 2010.



Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.