



Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos (RBERU)

Vol. 12, n. 4, pp. 504-520, 2018

<http://www.revistaaber.org.br>

UM ESTUDO DA CONVERGÊNCIA DE RENDA PER CAPITA ENTRE OS MUNICÍPIOS CATARINENSES*

Júlio César Araújo Silva Júnior

Professor do Departamento de Economia da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)

E-mail: julio.econometria@gmail.com

Marina Bellei

Graduação em Economia pela Universidade Comunitária da Região de Chapecó (UNOCHAPECÓ)

E-mail: marina_bellei@unochapeco.edu.br

Ismael Cittadin

Professor do Departamento de Ciências Econômicas da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC)

E-mail: ismaelcittadin@hotmail.com

Gabrielito Rauter Menezes

Professor do Departamento de Ciências Sociais Agrárias da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL)

E-mail: gabrielitorm@gmail.com

RESUMO: O estudo sobre a convergência de renda já é consolidado na literatura internacional. Em nível nacional, diversos são os estudos que investigam o comportamento da evolução da renda dos municípios e dos estados em diferentes regiões. Essas investigações são importantes para fornecer informações aos *policy makers*, que podem desenvolver estratégias para promover crescimento e desenvolvimento econômico das regiões em questão. Dentro desse contexto, os municípios do estado de Santa Catarina nunca foram investigados isoladamente sob a ótica da convergência, mesmo o estado apresentando elevadas taxas relativas de crescimento quando comparado com os demais. Neste trabalho, o objetivo é testar a hipótese de convergência de renda *per capita* entre os municípios catarinenses para o período de 2000 e 2010. Para tanto, adotamos uma estratégia composta por dois diferentes métodos, as regressões quantílicas e o método não paramétrico *B-splines*. De modo geral, os resultados indicaram convergência absoluta de renda. A análise da regressão não paramétrica sugeriu que, além da convergência absoluta, existem clubes de convergência entre os municípios catarinenses, apontando diferentes trajetórias entre grupos (quantis).

Palavras-chave: Convergência de renda; Regressão quantílica; *B-splines*.

Classificação JEL: JD31; C1; C14.

A STUDY OF THE CONVERGENCE OF PER CAPITA INCOME AMONG THE MUNICIPALITIES OF SANTA CATARINA

ABSTRACT: The study on income convergence is already consolidated in the international literature. At the national level, several are the studies that investigate the behavior of the income evolution of the municipalities and states in different regions. These investigations are important in providing information to the policymakers, who can develop strategies to promote economic growth and development in the regions concerned. Within this context, the municipalities of the State of Santa Catarina were never investigated separately from the perspective of convergence, even the State showing high relative growth rates when compared to the others. In this work, the objective is to test the hypothesis of convergence of per capita income between the municipalities of Santa Catarina for the period of 2000 and 2010. For this, we adopted a strategy composed of two different methods, the quantile regressions and the method non-parametric *B-splines*. Overall, the results indicated absolute income convergence. The nonparametric regression analysis suggested that besides convergence there are convergence clubs among the municipalities of Santa Catarina, pointing out different trajectories between groups.

Keywords: Income convergence; Quantile regression; *B-splines*.

JEL Codes: JD31; C1; C14.

*Recebido em: 20/01/2018; Aceito em: 05/11/2018.

1. Introdução

A grande diferença de renda entre as economias incentiva o surgimento de diversos estudos a respeito dos processos de crescimento e de convergência de renda entre as regiões (RIBEIRO; ALMEIDA, 2012). Compreender essas diferenças e sua evolução ao longo do tempo são fatores determinantes na elaboração de políticas para o crescimento e desenvolvimento.

De acordo com Pinto (2005), em alguns casos, a ação do Poder Público contribui para acentuar essas diferenças pela atratividade de algumas regiões com melhor infraestrutura em detrimento de outras mais carentes de recursos para atração de novos investimentos produtivos. Uma questão pertinente à discussão de convergência de renda trata dos aspectos regionais, ou seja, é interessante que se considere a influência dos efeitos espaciais sob a dinâmica de crescimento de cada região.

No Brasil, existem diversos estudos relacionados à convergência de renda para diferentes regiões. Contudo, nenhum trabalho deteve-se aos municípios catarinenses. Os resultados dos trabalhos, em sua grande maioria, evidenciam que as rendas tenderam a convergir para um ponto estável particular, variando de acordo com as especificidades econômicas de cada região em que os municípios estão inseridos. Grande diversidade social e econômica, níveis de industrialização, políticas públicas e demais variáveis regionais são determinantes para a convergência de renda.

Nesse sentido, Santa Catarina expõe ótimas condições para estudos relacionados à convergência ou divergência de renda. O estado tem uma economia fortemente descentralizada. O sul se destaca pela produção de cerâmica, de carvão, de vestuário e de descartáveis plásticos. A região oeste participa com a sua produção alimentar e de móveis. Já o Vale do Itajaí sobressai-se na produção têxtil, vestuário, naval e cristal. O norte catarinense foca na produção metalúrgica, de máquinas e equipamentos, de material elétrico, de autopeças, de plástico, de confecções e de mobiliário. A região serrana é responsável pelo setor madeireiro. E a grande Florianópolis é destaque na produção tecnológica. A indústria de base tecnológica, além de estar presente na grande Florianópolis, também se destaca em Blumenau, Chapecó, Criciúma e Joinville (SANTA CATARINA, 2015a e 2015b).

A análise de convergência de renda para os municípios catarinenses ainda é uma lacuna da literatura sobre o tema no Brasil. Apesar de serem relativamente comuns para as regiões brasileiras ou para outros estados, as pesquisas sobre convergência de renda nunca se detiveram no estado de Santa Catarina. Os estudos que utilizam técnicas de econometria para analisar a renda *per capita* dos municípios catarinenses se concentram na convergência de renda para toda a região sul do Brasil, como Russo et al. (2012) ou mais simplesmente no crescimento da renda do trabalho, como Resende e Silva (2007). Assim, este artigo visa suprir essa lacuna, contribuindo com estimativas para o estado de Santa Catarina, visto que não há, até o momento, estudos sobre o tema para o estado.

Santa Catarina acompanhou a década de crescimento experimentada pelo Brasil recentemente. Entre 2000 e 2010, o Produto Interno Bruto (PIB) catarinense aumentou 27%, de R\$ 111,3 bilhões para R\$ 152,4 bilhões¹. Esse valor foi responsável por 4% do PIB nacional (R\$ 3,675 trilhões) e colocou o estado em 2010 na 7ª posição do *ranking* nacional, ficando atrás apenas de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Paraná e Bahia.

Em relação ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), em 2010 o resultado de Santa Catarina foi de 0,774, o que situa o estado na faixa de Desenvolvimento Humano Alto². Esse índice colocou o estado em terceiro lugar no Brasil, ficando atrás apenas de São Paulo (0,783) e do Distrito Federal (0,824). A dimensão que mais contribui para o IDHM de Santa Catarina é longevidade, com um índice de 0,860, seguido pela renda (0,773) e pela educação (0,697).

Apesar de bons resultados, em âmbito estadual, existem ainda disparidades entre os municípios do estado. Testar a hipótese de convergência de renda *per capita* nos municípios de Santa Catarina

¹ A fonte dos dados foi o IPEADATA.

² Esses dados podem ser obtidos no Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil, disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_uf/santa-catarina>.

permite identificar se as taxas de crescimento indicam uma convergência de longo prazo, ou seja, se os municípios mais pobres estão se aproximando dos mais ricos com o passar do tempo. Ressaltamos que isso é de elevada importância no desenvolvimento de políticas regionais, para a diminuição da desigualdade entre regiões e uma maior sinergia entre taxas de crescimento.

Para atendermos ao nosso objetivo, propomos a utilização de dois métodos, de forma sequencial: em um primeiro momento, fazemos uso de regressões Quantílicas e, posteriormente, utilizamos o método não paramétrico quantílico, o *B-splines*. Esse último surge como alternativa no caso de uma especificação incorreta das formas funcionais no método anterior. Essa sequência contribui para uma análise mais acurada dos resultados sobre a relação de crescimento ao longo do tempo das diferentes cidades do estado de Santa Catarina. Justificamos a não utilização dos métodos dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) em função de seus fortes pressupostos, que teriam de ser relaxados, dadas as características do conjunto de dados, e para evitar a chamada crítica da "falácia de Galton".

Além desta introdução, o presente artigo possui mais quatro seções. Na segunda, apresentamos uma breve revisão da literatura, a qual discorre sobre convergência de renda. A seção três descreve os procedimentos metodológicos, bem como os dados e a estratégia empírica utilizada. Consecutivamente, os resultados são apresentados e discutidos na quarta seção. Por fim, as considerações finais contendo as limitações do estudo e a indicação de pesquisas futuras é efetuada.

2. Convergência de renda: uma breve revisão

A revisão de literatura, sobre convergência de renda, é apresentada em duas subseções. A primeira subseção trata dos trabalhos seminais sobre convergência e a segunda pondera sobre as evidências empíricas relacionadas ao tema.

2.1. Convergência e renda per capita

A partir de estudos realizados por Baumol (1986), Mankiw, Romer e Weil (1992) e Barro e Sala-i-Martin (1992), tendo por base o modelo proposto por Solow (1956) e Swan (1956), cresceu o interesse e a discussão sobre as desigualdades regionais e sobre o processo de convergência entre os estados e países, sendo estimulado pelas aplicações empíricas das teorias de crescimento econômico, em função das maiores disponibilidades de dados de corte, em estudos regionais, em que forças intrínsecas conduzem a economia ao processo de convergência de rendas per capita (BARROS, 2011).

Dentro desse contexto, em uma abordagem macroeconômica, surgem os modelos de crescimento endógeno de Romer (1986), que ressaltam a importância do conhecimento para o crescimento econômico de longo prazo, sendo esse um modelo de equilíbrio competitivo com mudanças tecnológicas endógenas. Destaca-se, também, o modelo de Lucas (1988), expondo a relevância da acumulação de capital humano, através da escolarização, para o crescimento econômico das regiões em estudo. Esses modelos evidenciam a possibilidade de economias menos favorecidas conseguirem se desenvolver.

Nesta perspectiva, entende-se por convergência o processo no qual uma mesma variável - neste caso, renda *per capita* - apresenta valores diferentes entre países, estados, cidades ou regiões. Caso a diferença entre esses valores diminua ao longo do tempo, tem-se uma situação de convergência (LOPES, 2004).

Em termos gerais, a hipótese de convergência de renda, conforme Barro e Sala-i-Martin (1992), pode ser validada em uma de três maneiras:

- **Convergência β absoluta ou incondicional:** em que as rendas *per capita* dos países, regiões, estados ou municípios convergem para um único estado estacionário independentemente de suas condições iniciais;

- **Convergência β condicional:** neste caso, as rendas *per capita* do local em estudo que possuem características estruturais idênticas (preferências, tecnologia, taxa de crescimento da população, taxa de poupança) convergem no longo prazo independentemente das condições iniciais. A convergência condicional é compatível com a existência de vários equilíbrios estáveis de longo prazo para a renda *per capita*;
- **Clubes de convergência³:** as rendas *per capita* do local em estudo que possuem características estruturais idênticas convergem no longo prazo somente quando suas condições iniciais são muito próximas (GALOR, 1996). Nesse caso, poderíamos associar a clubes de convergência a existência de múltiplos equilíbrios estáveis.

Os primeiros estudos sobre convergência de renda se detêm a analisar o comportamento dessa variável entre países. Nesse sentido, o primeiro trabalho seminal foi desenvolvido por Baumol (1986). Nele, verificou-se a relação entre o crescimento econômico e a produtividade para um grupo de 16 países, com dados de 1870 a 1979. Os resultados confirmaram a hipótese de convergência, mas quanto maior o nível de produtividade no corte inicial, menor é o crescimento dela ao longo do tempo. Em um segundo momento, Baumol (1986) utiliza um grupo maior de países com dados de PIB *per capita* de 1950 a 1980 e verifica que se formam dois clubes de convergência: um para países de primeiro mundo e outro para as economias planificadas. Seus resultados indicam que os padrões de convergência diferem entre os grupos em questão.

O estudo clássico sobre convergência de Barro e Sala-i-Martin (1992), que estima os modelos neoclássicos de crescimento, identifica que o nível dos estados americanos mais pobres tende a crescer mais rapidamente do que os mais ricos, ou seja, confirmaram a hipótese de convergência absoluta. Para tanto, utilizaram-se dados de PIB *per capita* entre 1963 e 1988 e renda pessoal *per capita* de 1840 a 1988 para 48 estados. No mesmo estudo, os autores conduziram uma análise a nível mundial com 98 países e identificaram convergência condicional para o PIB *per capita* no período de 1960 a 1985. De acordo com os autores, se as economias possuem os mesmos parâmetros de tecnologia e preferências, há um certo estímulo que possibilita o processo de convergência.

Mankiw, Romer e Weil (1992) utilizaram a definição de convergência condicional para evidenciar que o modelo de crescimento de Solow é consistente com a evidência empírica internacional. Segundo os autores, as implicações do modelo de Solow para a convergência nos padrões de vida evidenciam que se os países pobres tendem a crescer mais rapidamente, quando comparados aos países ricos. Desde que mantenham constante o crescimento da população e a acumulação de capital, esses países podem convergir em torno da taxa que o modelo de Solow supõe.

Posterior ao trabalho de Barro e Sala-i-Martin (1992) e Mankiw, Romer e Weil (1992), o artigo de Quah (1996) traz questionamentos pertinentes para a compreensão dos padrões de crescimento dos dados de seção cruzada entre os países, trazendo a questão da multimodalidade na distribuição de renda, assim como uma melhor maneira de compreender a dinâmica e a mobilidade dos rendimentos dos indivíduos na sociedade. O autor busca responder as seguintes questões: com que rapidez os países pobres alcançam os mais ricos? Quais são os fatores que contribuem nessa convergência? Nesse trabalho, são traçadas críticas ao uso do método de MQO que, ao estimar uma regressão com dados de corte da taxa de crescimento em função da renda inicial, obtém, na verdade, informação do efeito médio da renda inicial no crescimento. Para Quah (1996), o importante não é analisar se uma economia tende a um estado estacionário individual, o ponto chave é a preocupação de economias pobres convergirem para as economias ricas. Ou seja, compreender a dinâmica intra-distribuição pode fornecer uma melhor percepção sobre o processo de *catching up* dos países pobres em relação aos ricos e a dinâmica de clubes de convergência dos países.

³ A ideia de Clubes de Convergência foi instituída por Quah (1996).

2.2. Evidências empíricas para o Brasil

Com relação ao Brasil, têm se proliferado os estudos sobre convergência de renda. Os casos de convergência no país são diversos e investigam dados para o Brasil como um todo, ou para recortes de uma ou mais regiões, além disso, as técnicas econométricas são variadas. Um dos primeiros estudos a tratar desse tema foi Porto e Ribeiro (2000). No trabalho, os autores utilizaram matrizes de transição de Markov e estimação de funções de densidades de probabilidade para analisar o processo de convergência entre os municípios da Região Sul no período de 1970 a 1991. Os resultados apontaram para a formação de dois clubes de convergência entre os municípios mais ricos e mais pobres.

Azzoni e Barossi Filho (2003), utilizando dados em painel e séries temporais, concluem que existe uma fraca convergência do PIB *per capita* entre os estados do Brasil. De acordo com eles, cinco estados encontram-se em processo de convergência e três de fraca convergência, enquanto Amapá, Pará, Piauí, Santa Catarina e São Paulo não estão convergindo.

Penna e Linhares (2009) examinaram a existência de tendências de crescimento comuns e formação de clubes de convergência entre os estados brasileiros, assumindo a hipótese de heterogeneidade em seus processos de desenvolvimento tecnológico. Com base na metodologia de séries temporais proposta por Phillips e Sul (2007), verifica-se que há a formação de dois clubes de convergência: um primeiro formado pela grande maioria dos estados do Sul, Sudeste e Centro-Oeste e, um segundo formado principalmente pelos estados do Norte e do Nordeste.

Barreto e Gondim (2004) investigaram a convergência entre estados, mesorregiões, microrregiões e municípios brasileiros. Considerando as unidades federativas, no período de 1950 a 2000, os autores verificaram instabilidade no processo de convergência. A distribuição de renda *per capita* evolui ao longo do tempo para uma formação bimodal em todos os níveis geográficos. Os autores encontram evidências robustas de convergência condicional quando a distribuição de renda *per capita* é condicionada ao nível de escolaridade e à localização geográfica.

Por meio de regressões, análise temporal da dispersão, estimação não paramétrica de distribuições de probabilidade e matrizes de transição de Markov, Marino (2004) analisou a hipótese de convergência entre as rendas *per capita* dos estados e dos municípios brasileiros, no período de 1970 a 2000, rejeitando a hipótese de convergência absoluta entre os estados. No entanto, o autor constatou a polarização da renda *per capita* em dois clubes de convergência.

Em nível municipal, para o Brasil, Alencar (2005) utilizou um modelo *threshold* e dados de seção cruzada no período de 1980 a 2000. As variáveis utilizadas como determinantes para a identificação dos clubes de convergência foram a taxa de analfabetismo e a dotação inicial da renda *per capita*. Os resultados mostraram a existência de oito clubes de convergência entre os municípios e os resultados interclubes, indicam convergência dentro de todos os clubes. Outra dedução do estudo foi que as dotações iniciais de capital humano são mais importantes para o processo de crescimento da renda *per capita* do que as dotações iniciais do capital físico.

Com uma abordagem que faz uso da metodologia de *regression trees* e testes de robustez para os municípios brasileiros de 1970 a 2000, Coelho e Figueiredo (2007) obtêm resultados que demonstram a importância das condições iniciais na determinação do nível de renda de longo prazo, sugerindo prevalência da hipótese de clubes de convergência sob as demais. Seus achados ainda indicam um caráter regional dos clubes, visto que os clubes de baixa renda se concentram nas regiões norte e nordeste, já os clubes de maior renda nas regiões sul e sudeste do país.

Amorim, Scalco e Braga (2008) estimam os parâmetros de uma função de produção do tipo Cobb-Douglas, para determinar se o modelo de crescimento de Solow explicaria o padrão de renda *per capita* como um todo dos estados brasileiros e para os setores de agropecuário, indústria e serviços de 1980 a 2000; e, posteriormente, a existência e velocidade de convergência para os estados como um todo e os setores no período. Por meio de estimações via MQO, os pesquisadores determinaram que havia convergência absoluta nos setores de indústria e serviços e convergência condicional apenas no setor de serviços.

Galeano (2014) examinou a situação das desigualdades regionais de renda *per capita* entre os estados brasileiros no período de 1985-2008. O estudo indicou que a disparidade regional de renda no Brasil se manteve. Os indícios sugerem que o processo de convergência se dá mais pelo fraco desempenho dos estados de maior peso do que pelo desempenho dos estados que partiram de um nível menor de PIB *per capita*.

Em uma pesquisa com enfoque nos municípios e mesorregiões do estado de Minas Gerais, utilizando dados censitários de 1991 e 2000, Salvato e Matias (2010) analisam se convergência em renda implica convergência em desigualdade e pobreza, usando o método de Cadeias de Markov de primeira ordem. Baseando-se na dinâmica observada na década de 90, há uma ligeira tendência de formação de clubes de convergência entre os municípios de Minas Gerais. Isto é, mantida a mesma evolução no período, alguns municípios tendem a reduzir sua renda *per capita* em torno da média, ficando relativamente mais pobres; outros aumentaram sua renda *per capita*; alguns poucos, relativamente mais ricos, permaneceram na mesma distância da média.

Assis e Marques (2015), utilizando análise de agrupamento, verificam se houve indícios de convergência ou divergência não apenas em renda *per capita*, mas em cinco dimensões do desenvolvimento econômico do sudeste e nordeste brasileiros no período de 1990 a 2010. Considerando vinte indicadores sociais e econômicos de ambas as regiões, os autores identificam uma sensível evolução nos indicadores de desenvolvimento para o nordeste, porém sem uma redução da sua distância com relação ao sudeste. Procedendo com o teste não paramétrico de Wilcoxon, eles também não identificam indícios de convergência entre as duas regiões no período analisado. Ou seja, as distâncias que separavam os estados das duas regiões brasileiras continuavam praticamente sem alterações significativas.

Com relação às mesorregiões, Salvato e Matias (2010) constataram que não há convergência de renda entre as mesorregiões de Minas Gerais. Isso se deve ao fato de essas terem características específicas, de modo que não se pode falar em convergência absoluta, mas sempre em convergência relativa. Ou seja, municípios de uma mesorregião deverão tender para as características de suas mesorregiões, como se a mesorregião definisse estados estacionários diferenciados. Isso tem a ver com fatores de autocorrelação espacial, em que um município mais desenvolvido afeta os demais ao seu redor.

Barbosa e Barreto (2015) investigaram o comportamento do PIB *per capita* nos municípios baianos, verificando a existência de uma tendência para redução das disparidades econômicas, no período de 1996 a 2010. Os pesquisadores utilizaram um modelo de regressão múltipla não linear, por meio do método de MQO, com dados coletados dos 417 municípios do estado da Bahia em uma análise de dados de seção cruzada. Os resultados obtidos mostraram redução das diferenças entre o PIB *per capita* dos municípios, o que confirma a existência de convergência de renda.

Aplicando econometria espacial, Monasterio e Ávila (2004) analisaram o crescimento econômico das 58 áreas gaúchas no período de 1939 a 2001. Os testes de *I* de Moran mostraram que áreas ricas tenderam a ser circundadas por áreas ricas e as pobres por áreas igualmente pobres. Os resultados sugeriram que a região da Campanha, ao sul do estado, compõe um regime espacial distinto do restante do Rio Grande do Sul.

Argumentando que regressões quantílicas de fato resolvem a maior parte dos problemas decorrentes da estimação de MQO para a verificação de convergência ou divergência, porém não são capazes de captar o processo de divergência entre as curvas quantílicas que caracteriza a formação de clubes de convergência, Silva e Figueiredo (2010) utilizam regressões quantílicas não paramétricas para estimar a convergência de renda *per capita* entre os municípios da região nordeste. O intervalo de tempo verificado compreende o período entre 1970 e 1996. Os indicativos obtidos permitiram verificar a existência de clubes de convergência entre os municípios.

Com metodologia de regressões quantílicas, outro destaque é o estudo de crescimento econômico dos municípios gaúchos de 1970 a 2001 de Grolli, Oliveira e Jacinto (2006). Os resultados obtidos pelos autores indicaram a existência de convergência absoluta no período analisado na maioria dos quantis, porém, com taxas diferentes ao longo da distribuição condicional.

Ainda segundo os autores, esse resultado não surpreende, dado que um mesmo estado compartilha dos mesmos traços socioeconômicos e institucionais que favorecem o processo de convergência.

Silva e Paixão (2013) também verificam a formação de clubes de convergência entre os municípios brasileiros de 2000 a 2010 através de métodos não paramétricos. A análise de densidade de *kernel* para as rendas *per capita* inicial e final permitiu a observação de uma distribuição bimodal. O resultado das regressões quantílicas indicaram convergência apenas para o quinto percentil e primeiro decil, ocorrendo divergência a partir do primeiro decil. De acordo com os pesquisadores, isso sugere a formação de um grupo de baixa renda e um grupo de renda mais elevada. Ao testar a convergência condicional incluindo a variável escolaridade, os resultados confirmaram a convergência de renda até o terceiro quartil, indicando que quanto mais pobre o município, mais importante é a educação para explicar a taxa de crescimento de renda.

Com a utilização do modelo *Constrained B-spline Smoothing* (COBS), Silva e Paixão (2013) verificaram que a relação entre os quantis eram não lineares, com a formação de dois polos de renda: um baixo e um alto, com o inferior apresentando uma taxa menor de crescimento para o logaritmo de renda inicial.

Usando como base dados dos municípios nordestinos, Silva e Figueiredo (2010) compararam os vários métodos de inferência referentes à hipótese de convergência de renda *per capita* para o período de 1970 a 1996. O estudo utilizou-se de regressões quantílicas não paramétricas. No período analisado, os pesquisadores concluíram que entre os municípios nordestinos existe formação de clubes de convergência de renda.

Com um escopo internacional, Bertussi e Figueiredo (2009) utilizam a abordagem de regressões quantílicas para estimar equações de crescimento de renda por trabalhador em 28 países da América Latina e do Leste Asiático utilizando cortes de 1960 e 2000. Os achados obtidos mostram que apenas 10% dos países com maiores taxas de crescimento de renda estão apresentando convergência absoluta, os demais não estão apresentando convergência – embora os coeficientes obtidos não sejam estatisticamente significantes. Quanto à hipótese de convergência condicional, os resultados mostraram que ela é um fenômeno local e não uma experiência global ao longo da distribuição condicional.

Este trabalho, seguindo a tendência da utilização de métodos flexíveis (regressões quantílicas e econometria não paramétrica), investiga a realidade para dados atuais dos municípios do estado de Santa Catarina, ainda pouco explorados de maneira específica na literatura.

3. Procedimentos metodológicos

As bases de dados da coleta de informações foram o IBGE e o PNUD e o período de análise foram os anos de 2000 e 2010 (BRASIL, 2000 e 2010). Nesse período, nenhum município da amostra foi emancipado ou extinto, totalizando 293 municípios da unidade federativa catarinense.

Neste artigo, adotamos métodos de estimação robustos⁴. Seguimos como estratégia a complementação das análises dos resultados encontrados pelas regressões quantílicas e *B-splines*. As regressões quantílicas têm a vantagem de permitirem a verificação de resultados diferentes para os diferentes quantis de uma mesma amostra, reduzindo os problemas de má especificação, presença de *outliers* e heterocedasticidade. Além disso, elas fornecem resultados compatíveis, por exemplo, com as características heterogêneas de diferentes grupos de cidades.

A equação que descreve a relação que será estimada por meio das técnicas mencionadas é a seguinte:

$$\left(\frac{1}{N}\right) \log \left(\frac{Y_{iN}}{Y_{i0}}\right) = \alpha + \beta \log(Y_{i0}) + u_{i0,N} \quad (1)$$

⁴ De acordo com Huber (1996), método de estimação robusta consiste em um método que não é sensível a pequenas violações ou desvios das suposições.

em que Y_{i0} e Y_{iN} são as rendas *per capita* dos municípios i 's nos anos inicial e final, respectivamente, e $u_{i0,N}$ representa os erros médios entre o período 0 e N . De acordo com as teorias de convergência, esperam-se valores de $\beta < 0$ em situações que denotem convergência absoluta de renda.

Como Silva Junior (2017) menciona que, de maneira resumida, o método de regressão quantílica, introduzido por Koenker e Bassett (1978), minimiza a soma dos resíduos absolutos para um quantil condicional (ξ). Nesse caso, o quantil τ de interesse pode ser encontrado por:

$$\min_{\beta \in R} \sum \rho_{\tau}(y_i - \xi) \quad (2)$$

em que ρ_{τ} é a função perda condicionada ao quantil $\tau \in (0,1)$. Define-se a função perda por $\rho_{\tau}(u) = u(\tau - I(u < 0))$, com I correspondendo à variável indicadora e u representando à diferença entre o valor observado e o estimado de cada observação. Para obter uma estimativa da função mediana condicional, por exemplo, substituímos o escalar (ξ) na primeira equação pela função paramétrica $\xi(x_i, \beta)$, que de modo geral descreve a relação entre as variáveis explicativas e a explicada, nesse caso descrita na Equação (1); e definimos $\tau = 0.5$. Por outro lado, para obtermos estimativas de outros quantis condicionais, substituímos valores absolutos por $\rho_{\tau}(\cdot)$, para $\tau \in (0,1)$, e resolvemos:

$$\min_{\beta \in R} \sum_{i=1}^n \rho_{\tau}(y_i - \xi(x_i, \beta)) \quad (3)$$

O resultante desse problema de minimização pode ser obtido por meio de uma modificação do algoritmo de Barrodale e Roberts (1973), descrito por Koenker e d'Orey (1987, 1994).

Como pode ser observado nos estudos de Silva e Figueiredo (2010) e Laurini (2007), a existência de não linearidade na relação das variáveis pode viesar os resultados das regressões quantílicas. Dito de outra forma, se a relação entre as taxas de crescimento dos municípios e os dados das rendas *per capita* não forem lineares, as estimativas podem estar viesadas. Para verificar empiricamente o formato da relação entre as variáveis, optamos pelo uso da modelagem quantílica não paramétrica, conhecida como *constrained B-spline smoothing* (COBS). Essa técnica não leva em conta uma forma funcional paramétrica, o que permite que os dados “falem” por si ao estabelecer a relação entre as variáveis. De acordo com Laurini (2007), nesse método: “a estrutura de dados e a estimação das curvas servem como informação sobre o comportamento da regressão em cada estrato”. Além disso, sua utilização segue a lógica do que vem sendo realizado, inclusive em outras áreas, para identificar as relações não lineares entre variáveis, como por exemplo, em Silva Junior (2017), na área de finanças.

O modelo não paramétrico é derivado do *spline* quantílico proposto por Koenker, Ng e Portnoy (1994). O método busca minimizar a seguinte função:

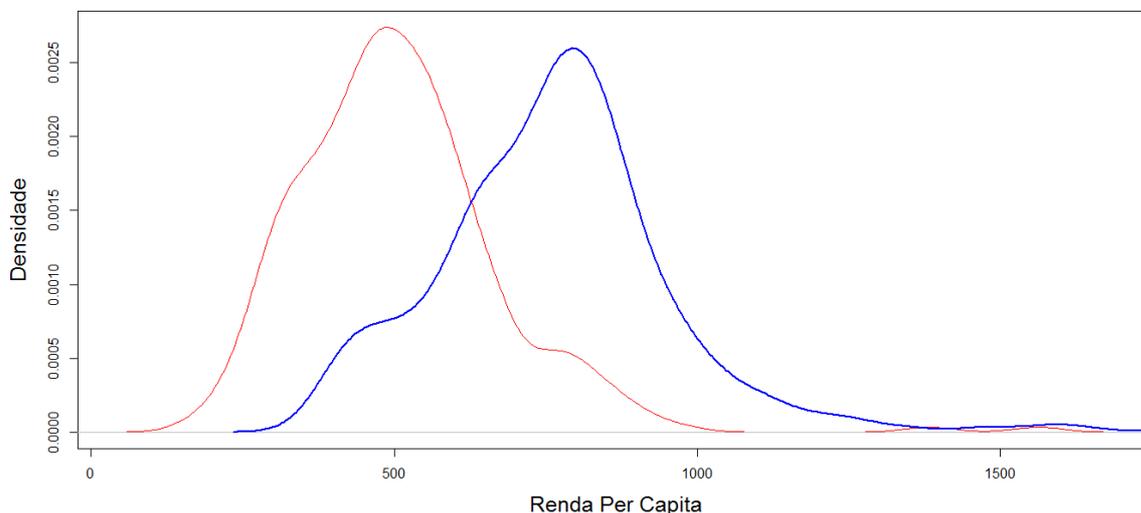
$$\min_{g \in \zeta} \sum_{i=1}^N \rho_{\tau}(y_i - g(x_i))^2 - \lambda \int |g''(x)| dx \quad (4)$$

em que ζ corresponde a um *Sobolev Space* para funções diferenciáveis até a segunda ordem, g é uma função não paramétrica, λ é um parâmetro de alisamento e g'' é a segunda derivada de g em relação a x . A solução para a Equação (4) é fornecida por He e Ng (1999), por meio de um processo de otimização linear.

4. Resultados

Inicialmente, apresentamos a estimação das densidades das rendas *per capita* nos dois períodos considerados. A estimação das densidades permite a visualização de “fotografias” da distribuição dos rendimentos nos anos de 2000 e 2010. Os resultados podem ser visualizados na Figura 1.

Figura 1 – Densidade para a renda *per capita* em 2000 e 2010



Nota: A linha vermelha representa os valores de 2000 e a linha azul os valores de 2010.
 Fonte: Elaborado pelos autores.

A primeira característica a ser apontada é a densidade do ano 2010, que em comparação com o ano 2000 apresenta uma maior renda média, além disso, é possível perceber um deslocamento para a direita da renda *per capita* em 2010. Nesse sentido, a transição de renda entre os anos 2000 e 2010 aparenta ter sido favorável também aos municípios com rendas imediatamente superiores à renda média.

Em geral, a análise visual do Gráfico 1 indica uma mudança significativa e positiva na distribuição da renda *per capita* entre os municípios catarinenses no período analisado. Isso fornece uma ideia geral do processo de crescimento econômico da região.

4.1 Resultados paramétricos

Diante dos problemas apresentados em uma estimação via MQO⁵ para esse conjunto de dados, optamos por seguir nossa estratégia de análise e estimamos o modelo quantílico. Os resultados são sumarizados na Tabela 1. Optamos por apresentar os coeficientes relativos aos quantis 0,05, 0,10, 0,25, 0,50, 0,75, 0,90 e 0,95, seguindo os trabalhos desse tema na literatura empírica.

Tabela 1 – Resultados da regressão quantílica

Quantis	0,05	0,10	0,25	0,50	0,75	0,90	0,95
<i>Const.</i>	0,380835 5,2(***)	0,475308 5,2(***)	0,519219 9,2(***)	0,548438 14,2(***)	0,672978 11,2(***)	0,824516 10,4(***)	0,870629 8,3(***)
<i>LogY₁₀</i>	-0,130397 -4,8(***)	-0,159248 -4,7(***)	-0,167159 -8,03(***)	-0,169056 -11,7(***)	-0,208046 -9,3(***)	-0,256065 -8,7(***)	-0,267577 -6,8(***)

Nota: Os símbolos entre parênteses (), (***) , (**), (*) e (.) representam valores significantes à 0,1%, 1%, 5% e 10%, respectivamente, no teste *t*.

Fonte: Elaborado pelos autores.

⁵ O método dos MQO foi estimado, os testes usuais indicaram violações dos pressupostos do modelo.

É possível visualizar na Tabela 1 que os resultados em todos os quantis apresentam valores significantes a 1%. Além disso, seus sinais são negativos em $\text{Log}Y_{i0}$, corroborando com a teoria e indicando a existência de convergência em todos os quantis.

Para verificar se há diferença entre os parâmetros de inclinação e se são estatisticamente significativas, adotou-se o teste Anova, com os resultados sumarizados na Tabela 2.

Tabela 2 – Resultados do teste Anova

	Quantis Testados	Valor F	Significância
Toda Amostra			
<i>todos</i>	0,05 - 0,95	0,0045	**
<i>à esquerda</i>	0,05 - 0,50	0,5856	
<i>à direita</i>	0,50 - 0,95	0,0017	**
<i>extremos</i>	0,05 - 0,95	0,0016	**

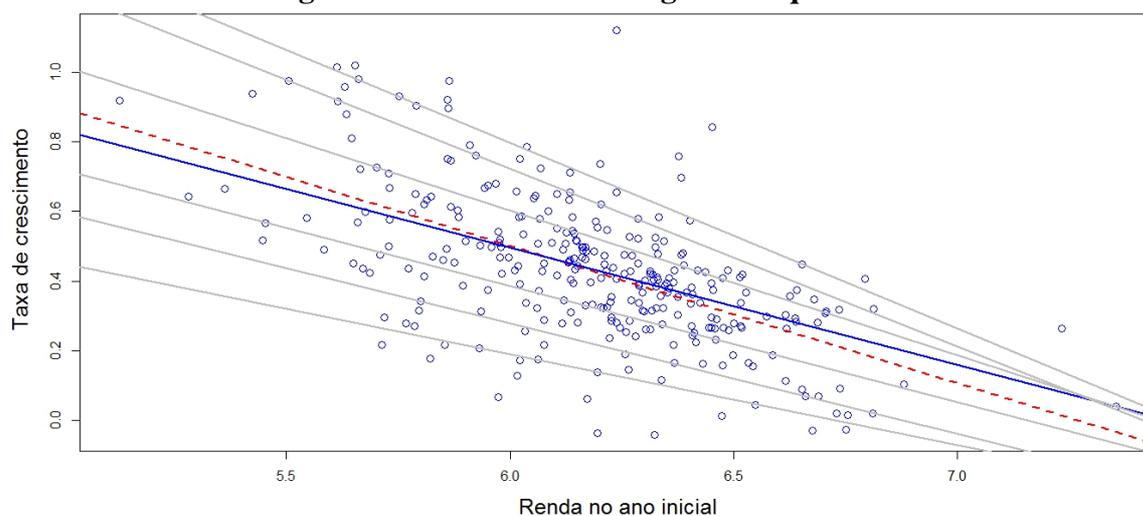
Nota: "*todos*" é a legenda para os quantis 0,05, 0,10, 0,25, 0,50, 0,75, 0,90 e 0,95; "*à esquerda*" se refere aos quantis à esquerda de 0,50 (0,05, 0,10, 0,25, e 0,50); "*à direita*" são referentes aos quantis à direita de 0,50 (0,50, 0,75, 0,90 e 0,95); e os "*extremos*" compara os quantis 0,05 aos 0,95. ***, ** e * denotam a rejeição de hipótese nula ao nível de significância de 1%, 5% e 10%, respectivamente.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os resultados para "todos" os quantis testados, "à direita" e "extremos" apresentam rejeição da hipótese nula ao nível de significância de 5%, indicando uma diferença significativa entre os resultados desses quantis. Já para os quantis "à esquerda" não há evidências que rejeitem a hipótese de que os valores dos parâmetros são diferentes. Esse resultado sugere uma diferença entre resultados dos diferentes quantis (grupos) de cidades, o que está alinhado com a teoria dos clubes de convergência.

A representação gráfica da Tabela 1 pode ser visualizada na Figura 2. Ela ilustra os resultados para os diferentes quantis obtidos pela regressão quantílica e contribui para a compreensão dos resultados do teste ANOVA. Neste sentido, sugere-se que a hipótese da convergência de renda *per capita* (absoluta e de clubes) é compatível com os dados catarinenses entre o período de 2000 e 2010. Essa estimativa mostra-se robusta diante à falácia de Galton e à presença de heterocedasticidade, assim como também evidenciado no estudo de Silva e Figueiredo (2010) para os municípios nordestinos.

Figura 2 – Resultados das regressões quantílicas



Nota: A linha vermelha pontilhada representa o resultado do método dos mínimos quadrados ordinários; a linha sólida azul, a mediana; e as linhas sólidas cinza, os resultados para os quantis 0,05, 0,10, 0,25, 0,75, 0,90 e 0,95, de baixo para cima, respectivamente.

Fonte: Elaborado pelos autores.

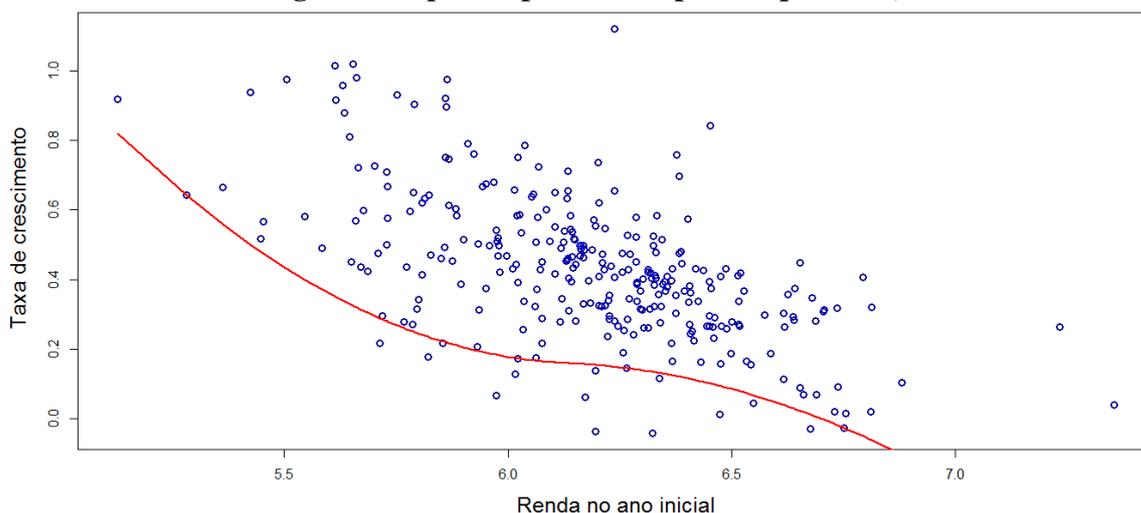
4.2. Resultados não paramétricos

Ao trabalharmos com o método de regressão quantílica do item anterior, que seguia uma parametrização linear para a relação entre as variáveis, apresentamos uma solução para os problemas de heterocedasticidade e para a falácia de Galton. Contudo, se a relação entre as variáveis para os diferentes quantis for não linear, as estimativas do modelo de regressão paramétrica poderão estar viesadas, podendo anular as suas principais vantagens das estimativas (LAURINI, 2007).

Os trabalhos empíricos de Laurini, Andrade e Pereira (2003), Coelho e Figueiredo (2007), Laurini (2007), Silva e Figueiredo (2010) confirmam os indícios de não linearidade entre a taxa de crescimento da renda e a renda inicial. Então, considerando essa característica, optamos pela modelagem quantílica não paramétrica conhecida como *constrained B-splines smoothing* (COBS), derivado do *spline* quantílico proposto por Koenker, NG e Portnoy (1994).

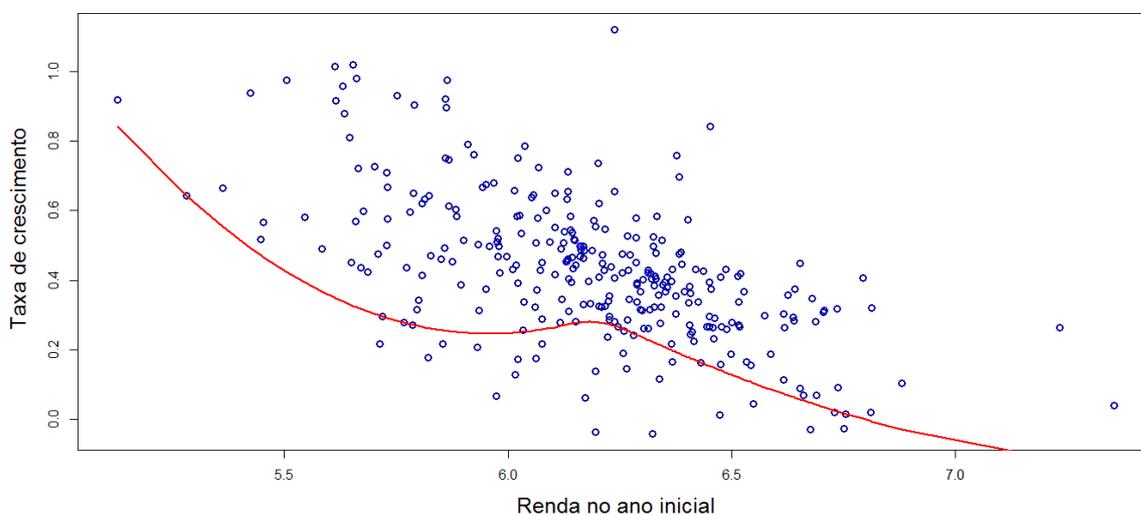
Os resultados quantílicos não paramétricos são apresentados nas Figuras 3 até 9, para os mesmos quantis da estimação linear anterior. Eles indicam, em sua maioria, uma relação negativa e não linear entre as variáveis.

Figura 3 – Splines quantílicos para o quantil 0,05



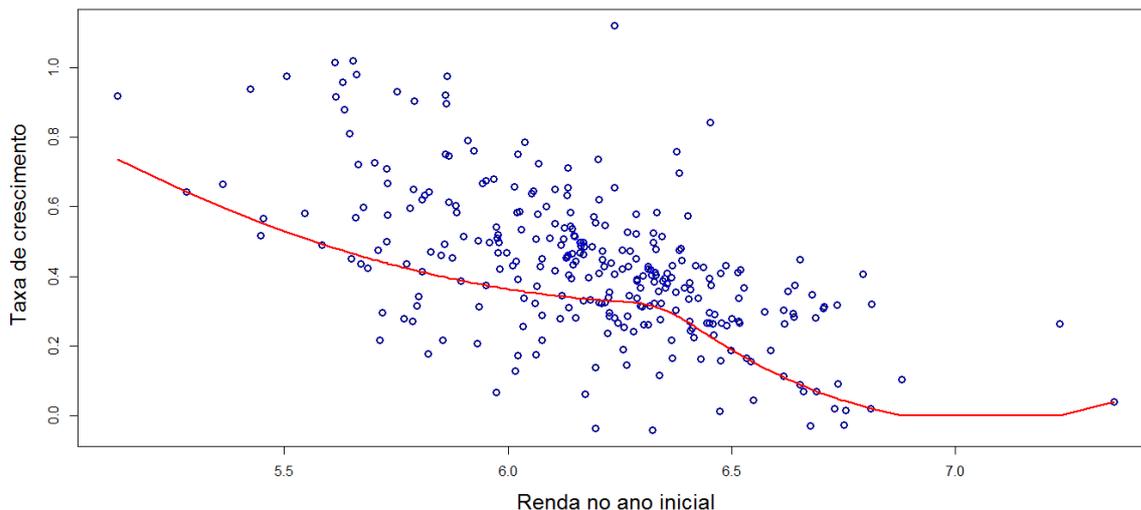
Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 4 – Splines quantílicos para o quantil 0,10



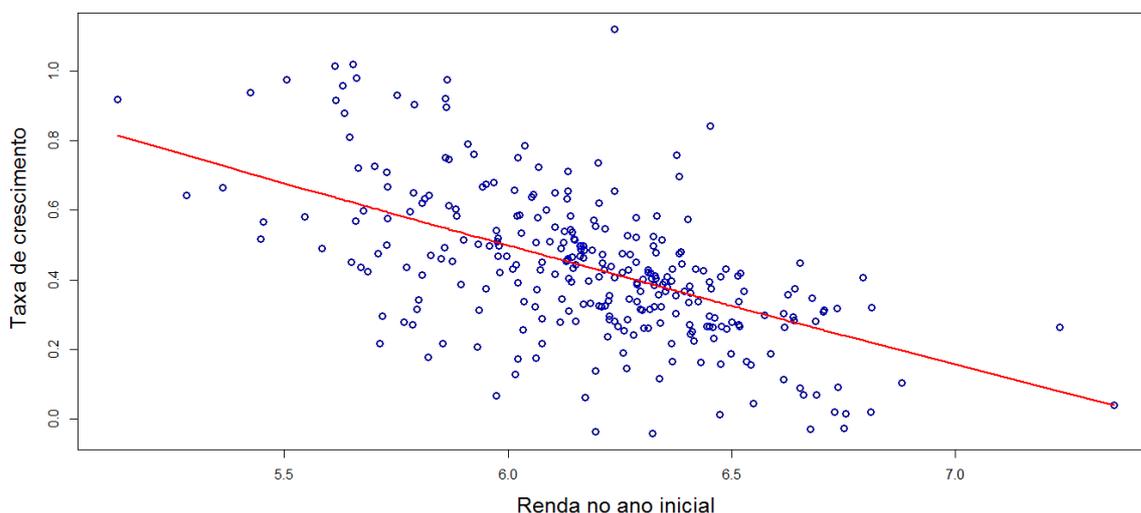
Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 5 – Splines quantílicos para o quantil 0,25



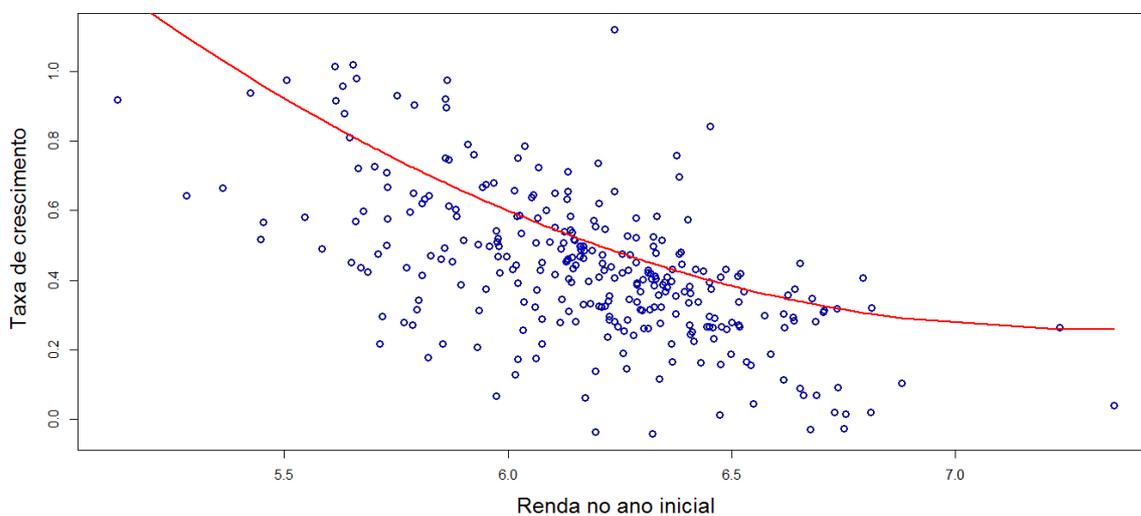
Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 6 – Splines quantílicos para o quantil 0,50

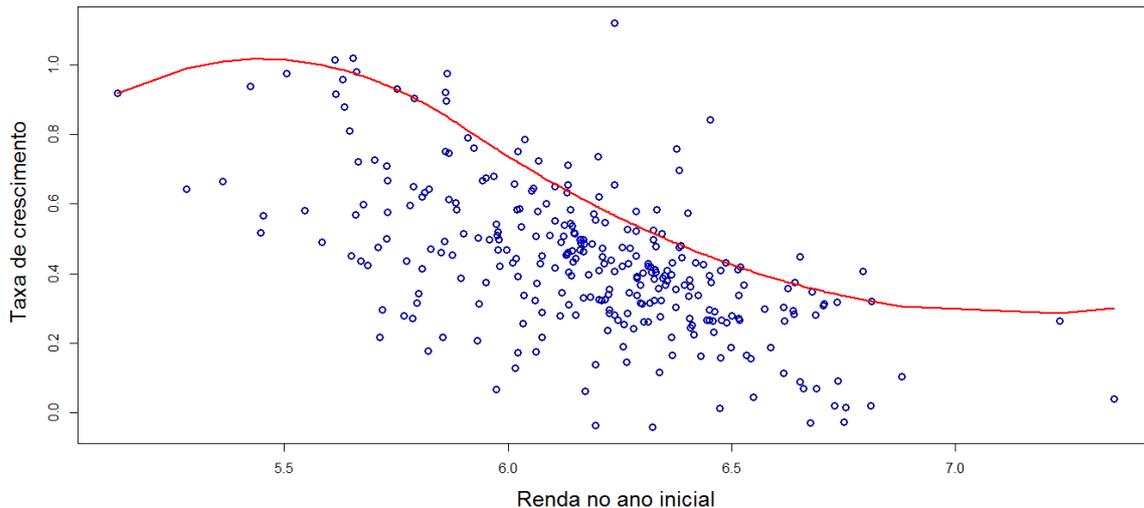


Fonte: Elaborado pelos autores.

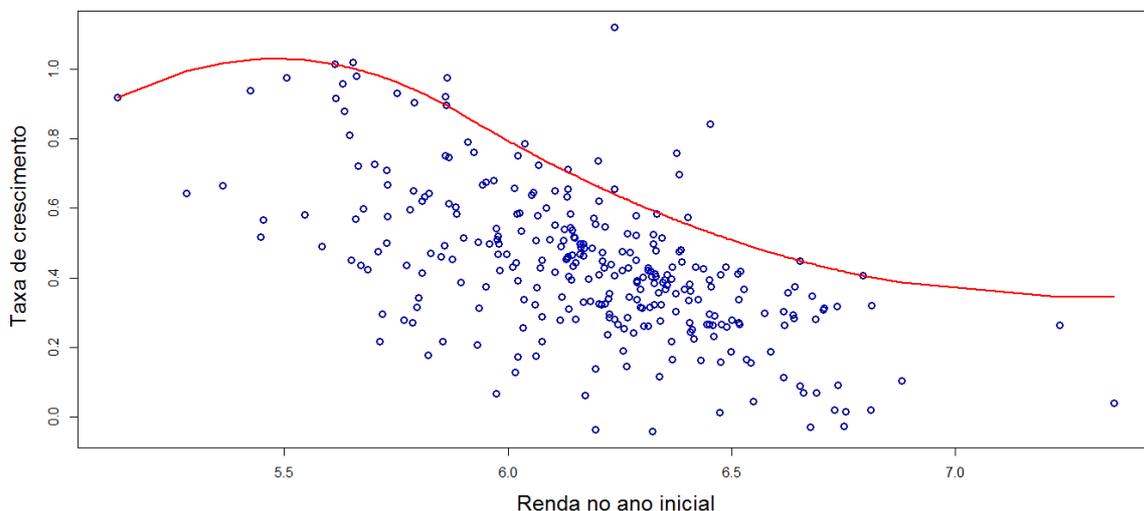
Figura 7 – Splines quantílicos para o quantil 0,75



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 8 – Splines quantílicos para o quantil 0,90

Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 9 – Splines quantílicos para o quantil 0,95

Fonte: Elaborado pelos autores.

Percebemos que, de modo geral, existe uma relação inversa acentuada para a maioria dos quantis, pelo menos em algum trecho da amostra, entre a taxa de crescimento e o logaritmo da renda inicial, o que sugere a validação da hipótese de convergência absoluta de renda (Figuras 3 – 9). Isto é, quanto menor a renda *per capita* do município, maior será a sua taxa de crescimento, e a característica da sua trajetória de crescimento dependerá do quantil avaliado.

Outro ponto que se destaca é a formação de clubes de convergência. Ao que parece, diante dos resultados dos testes de especificação e do teste Anova para a forma linear da relação entre as variáveis, somados ao conjunto de resultados gráficos do *splines* não paramétrico, existem dois polos (grupos) de cidades: um grupo “alto” e outro “baixo”. O grupo inferior apresenta uma menor taxa de crescimento da renda para os municípios com maior logaritmo da renda inicial, ocorrendo o oposto para o grupo superior.

A análise não paramétrica demonstra que a modelagem quantílica linear, mesmo robusta frente à Falácia de Galton e à heterocedasticidade, não consegue captar as não linearidades da relação entre as variáveis. Assim, a análise conjunta dos métodos parece ser a mais indicada. Além

disso, os resultados apresentam características da formação de clubes de convergência, como o constatado em Silva e Figueiredo (2010) para os municípios nordestinos.

Diante dos resultados, que indicam a convergência de renda *per capita* e a formação de clubes de convergência para os municípios de Santa Catarina, questiona-se quais seriam os fatores que podem ter contribuído para isso? Mesmo não sendo o objetivo deste artigo, acreditamos que uma possível explicação está na diversificação (setorial e espacial) da atividade econômica regional. Ao mesmo tempo em que a atividade econômica de Santa Catarina é diversificada, ela se apresenta especializada regionalmente, com forte adensamento das cadeias produtivas. A especialização setorial presente nas diversas regiões é atrativa sob vários aspectos, oferece densidade de conhecimentos técnicos e mercadológicos, bem como especialização de mão de obra.

5. Considerações finais

A discussão sobre a hipótese de convergência iniciou-se com os trabalhos realizados por Baumol (1986), Mankiw, Romer e Weil (1992) e Barro e Sala-i-Martin (1992), possuindo como pilar os modelos propostos por Solow (1956) e Swan (1956). Além da recente contribuição, decorrente dos modelos macroeconômicos de Romer (1986) e Lucas (1988), que apresentam as novas teorias de crescimento econômico.

Dessa forma, o presente artigo teve como objetivo testar a hipótese de convergência de renda *per capita* entre os municípios do estado de Santa Catarina, procurando compreender o comportamento da distribuição de renda *per capita* entre os municípios que o constituem. Para tanto, o método de regressões quantílicas, que supera boa parte dos problemas encontrados pela estimação do método tradicional via MQO, foi utilizado. Somados à análise dos resultados desse método, realizamos estimações de modelos não paramétricos para descrever a relação das variáveis de crescimento. Isso torna possível uma melhor percepção do *policy maker* com relação as realidades dos municípios em termos de crescimento de renda. Além disso, serve para auxiliar na implementação de estratégias de políticas que possibilitem o crescimento e o desenvolvimento do estado de uma forma mais eficiente, atendendo diferenças regionais.

A partir dos resultados obtidos pela metodologia proposta, pode-se inferir que a hipótese da convergência de renda (absoluta e de clubes) é compatível com os dados catarinenses no período entre os anos de 2000 e 2010. Ou seja, os achados apontam para uma redução, ao longo do tempo, das disparidades regionais entre os municípios analisados. Isso ocorre por meio de um processo de elevação da renda *per capita* mais rápida dos municípios menos desenvolvidos.

Diante do contexto de não linearidade dessa relação, evidenciado pelos dados, as regressões quantílicas não paramétricas se apresentaram como uma ferramenta robusta para a análise. A aplicação desse método permitiu a obtenção de informações importantes sobre a relação entre as variáveis, além de confirmar a hipótese de convergência dos municípios, indicada pelo método anteriormente aplicado. Além disso, o método permitiu verificar a formação de clubes de convergências entre os municípios catarinenses, ou seja, que os municípios tendem a formar blocos de convergência em direção a estados estacionários distintos. De forma geral, os resultados deste artigo corroboram com a literatura empírica aplicada para o Brasil e para outras regiões.

Uma das limitações deste trabalho está na utilização de apenas uma variável para explicar o crescimento da renda *per capita*. Ademais, outra limitação é a baixa frequência dos dados, apenas dois anos, conforme disponibilidade nas bases de dados. Nesta perspectiva, trabalhos futuros poderão ampliar o horizonte temporal, confirmando, ou não, os principais resultados encontrados neste artigo. Apesar das limitações, acredita-se que o presente artigo contribui em relação a essa temática, dada a falta de estudos que abordam o tema para o estado de Santa Catarina.

Referências

- ALENCAR, F. A. G. *Searching for socioeconomic growth patterns in the Brazilian municipalities*. University of Wisconsin-Madison, 2005.
- 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.
- ANDRADE, M. V. Educação e crescimento econômico no Brasil: evidências empíricas para os estados brasileiros – 1970/1995. In: *Anais do 25º Encontro Nacional de Economia*. Associação Nacional dos Centros de Pós-Graduação em Economia (ANPEC), Recife, 1997.
- ASSIS, R. S.; MARQUES, A. M. Convergência ou divergência no desenvolvimento? Um estudo com clusters para o Sudeste e o Nordeste do Brasil, 1990-2010. *Revista Econômica do Nordeste*, v. 46, n. 1, p. 169-189, 2015.
- AZZONI, C. R.; BAROSSO FILHO, M. *A Time series analysis of regional income convergence in Brazil*. Universidade de São Paulo: NEREUS, 2003. (Texto para Discussão, n. 09-03)
- BARBOSA, A. O.; BARRETO, R. C. S. Uma análise sobre o crescimento econômico dos municípios do estado da Bahia: um teste da hipótese de convergência de renda. *Economia & Região*, v. 3, n. 1, p. 57-80, 2015.
- BARRETO, F. A. F. D.; GONDIM, J. L. *Convergência no Brasil: uma aplicação do modelo de núcleo estocástico*. Fortaleza, CAEN/UFC, Mimeo, 2004.
- BARRO, R.; SALA-i-MARTIN, X. Convergence. *Journal of Political Economy*, v. 100, n. 2, p. 223-251, 1992.
- BARROS, A. R. C. *Desigualdades regionais no Brasil: natureza, causas, origens e soluções*. 1ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.
- BAUMOL, W. J. Productivity growth, convergence and welfare. *American Economic Review*, v. 76, p.1072-7085, 1986.
- BERTUSSI, G. L.; FIGUEIREDO, L. *Investigando a hipótese de convergência na América Latina e no Leste Asiático: uma abordagem de regressão quantílica*. Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Universidade Federal de Minas Gerais (CEDEPLAR/UFMG), 2009. (Texto para Discussão, n. 355).
- BRASIL. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censos Demográficos 2000*. Rio de Janeiro: IBGE, 2000.
- BRASIL. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censos Demográficos 2010*. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.
- COELHO, R. L. P; FIGUEIREDO, L. Uma análise da hipótese de convergência para os municípios brasileiros. *Revista Brasileira de Economia*, v. 61, n. 3, p. 331-352, 2007.
- GALEANO, E. A. V. Evidências de desigualdades econômicas e convergência do PIB *per capita* entre os estados brasileiros no período de 1985 a 2008. *Revista Econômica do Nordeste*, v. 45, n. 1, p. 19-33, 2014.
- GALOR, O. Convergence? Inferences from theoretical models. *The Economic Journal*, v. 106, p. 1056-1069, 1996.
- GROLLI, P. A.; OLIVEIRA, C. A.; JACINTO, P. A. Crescimento econômico e convergência com a utilização de regressões quantílicas: um estudo para os municípios do Rio Grande do Sul *Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos*, vol. 12, n. 4, pp. 504-520, 2018

- (1970 – 2001). In: *Anais do 34º Encontro Nacional de Economia*. Associação Nacional dos Centros de Pós-Graduação em Economia (ANPEC), Salvador, 2006.
- HE, X; NG, P. COBS: Qualitatively constrained smoothing via linear programming. *Computational Statistics*, v. 14, n. 3, p. 315-338, 1999.
- HUBER, P. J. *Robust statistical procedures*. 2ª ed. Germany: Siam, 1996.
- KOENKER, R. W; D'OREY, V. Algorithm AS 229: Computing regression quantiles. *Journal of the Royal Statistical Society. Series C (Applied Statistics)*, v. 36, n. 3, p. 383-393, 1987.
- KOENKER, R. W; D'OREY, V. Remark AS R92: A remark on algorithm AS 229: Computing dual regression quantiles and regression rank scores. *Journal of the Royal Statistical Society. Series C (Applied Statistics)*, v. 43, n. 2, p. 410-414, 1994.
- KOENKER, R.; NG, P.; PORTNOY, S. Quantile smoothing splines. *Biometrika*, v. 81, n. 4, p. 673-680, 1994.
- KOENKER, R; BASSETT, G. Regression quantiles. *Econometrica*, v. 46, n. 1, p. 33-50, 1978.
- LAURINI, M. A note on the use of quantile regression in beta convergence analysis. *Economics Bulletin*, v. 3, p. 1-8, 2007.
- LAURINI, M.; ANDRADE, E.; PEREIRA, P. Income convergence clubs for Brazilian municipalities: a non-parametric analysis. *Applied Economics*, v. 37, n. 18, p. 2099-2118, 2005.
- LOPES, J. L. *Avaliação do processo de convergência da produtividade da terra na agricultura brasileira no período de 1960 a 2001*. 2004. 189 f. Tese (Doutorado em Economia). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo (ESALQ/USP), 2004.
- LUCAS, R. On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, v. 22, n. 1, p. 3-42, 1988.
- MANKIW, N. G.; ROMER; D. WEIL, A contribution to the empirics of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, v. 107, n. 2, p. 407-437, 1992.
- MARINO, C. E. S. *A desigualdade regional no Brasil: uma análise da hipótese de convergência*. 2004. 140 f. Dissertação (Mestrado em Economia), Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Ceará (UFC), 2004.
- MONASTERIO, L. M.; ÁVILA, R. P. Análise espacial do crescimento econômico do Rio Grande do Sul (1939-2001). *Economia*, v. 5, n. 2, p. 269-296, 2004.
- PENNA, C; LINHARES, F. Convergência e formação de clubes no Brasil sob a hipótese de heterogeneidade no desenvolvimento tecnológico. *Revista Econômica do Nordeste*, v. 40, n. 4, p. 781-796, 2009.
- PHILLIPS, P. C. B.; SUL, D. Transition modeling and econometric convergence tests. *Econometrica*, v. 75, n. 6, p. 1771-1855, 2007.
- PINTO, E. C. L. *Desigualdades econômicas regionais no estado da Bahia entre 1970 e 1998: um teste de hipótese de convergência de renda*. 2005. 125 f. Dissertação (Mestrado em Economia), Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade Federal da Bahia, 2005.
- PORTO, S.; RIBEIRO, E. Dinâmica de crescimento regional – uma análise empírica da Região Sul. *Revista Econômica do Nordeste*, v. 31, n. 4, p. 454-482, 2000.
- QUAH, D. T. Empirics for economic growth and convergence. *European Economic Review*, v. 40, n. 6, p. 1353-1375, 1996.

- RIBEIRO, E. C. B. A.; ALMEIDA, E. S. Convergência local de renda no Brasil. *Economia Aplicada*, v. 16, n. 3, p. 399-420, 2012.
- ROMER, P. Increasing returns and long run growth. *Journal of Political Economy*, v. 94, n. 5, p. 1002-1037, 1986.
- SALVATO, M. A.; MATIAS, J. Convergência em renda implica convergência em desigualdade e pobreza? Um estudo para Minas Gerais. *Revista Econômica do Nordeste*, v. 41, n. 2, p. 267-288, 2010.
- SANTA CATARINA – Santa Catarina em dados, 2015a. Disponível em: <<http://fiesc.com.br/economia/scemdados>>. Acesso em: 15 mar. 2017.
- SANTA CATARINA – Santa Catarina em números, 2015b. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/sc/quem_somos/santa-catarina-em-numeros,2fedd49dc3246410VgnVCM2000003c74010aRCRD>. Acesso em: 24 abr. 2017.
- SILVA JUNIOR, J. C. A. An s-shaped crude oil price return-implied volatility relation: parametric and nonparametric estimations. *International Journal of Economics and Finance*, v. 9, n. 12, p. 54-70, 2017.
- SILVA, C. R. F.; FIGUEIREDO, E. A. Convergência de renda per capita para os municípios nordestinos: uma análise robusta. *Análise Econômica*, v. 28, n. 53, p. 181-195, 2010.
- SILVA, W. S.; DA PAIXÃO, A. N. Convergência de renda para os municípios brasileiros: uma aplicação do método Constrained B-Spline Smoothing (COBS) no período de 2000 a 2010. *Revista de Economia*, v. 39, n. 2, p. 160-182, 2013.
- SOLOW, R. M. A contribution to the theory of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, v. 70, n. 1, p. 65-94, 1956.
- SWAN, T. W. Economic growth and capital accumulation. *The Economic Record*, v. 32, n. 2, p. 334-361, 1956.