

Crescimento econômico e clubes de convergência no Rio Grande do Sul (1970/2000)

Sabino da Silva Pôrto Junior*
Rodrigo Peres de Ávila**

Resumo

O artigo utiliza o instrumental das cadeias de markov e das funções de densidade kernel para analisar respectivamente o crescimento e a hipótese de formação de clubes de convergência, no Rio Grande do Sul, no período entre 1970 e 2000. São utilizados dados de PIB per capita disponibilizados pela FEE. Os resultados sugerem um fenômeno relativamente recente de formação de dois clubes, um próximo à média e outro composto por áreas mais ricas.

Introdução

Desde os trabalhos de Romer (1986) e Lucas (1988), o interesse dos pesquisadores pelos problemas de economia regional tem aumentado substancialmente. Em especial, o debate sobre crescimento econômico é um dos mais férteis, de modo que o tema já foi estudado, dentro e fora do Brasil, através de diferentes instrumentais econométricos e matemáticos. Justamente por utilizarem metodologias diferenciadas, tais estudos são complementares para o entendimento das diferentes trajetórias econômicas das regiões.

A atual geração de estudos já não se detém em verificar a famosa hipótese de convergência de renda, seja ela absoluta ou condicional. Não que isso tenha perdido relevância, o fato é que com as ferramentas hoje disponíveis é possível refinar e aprofundar o debate sobre o tema. Nesse sentido, o trabalho de Quah (1993) foi de grande importância para o debate que denominamos como formação de clubes de convergência. A idéia de investigar a formação de clubes é saber se existe uma tendência de longo prazo que faça com que grupos de regiões apresentem trajetórias de crescimento similares.

* Doutor em Economia (UFRGS).

** Mestre em Economia (PUCRS)

Este é um conceito que vai ao encontro do conceito de convergência condicional, que diz que as economias, no longo prazo, poderão migrar para um equilíbrio específico, próprio, de acordo com suas dotações iniciais (de recursos naturais, urbanização, nível de capital humano, qualidade institucional, dentre outros). Já o conceito de convergência absoluta nos remete à idéia de que, no longo prazo, todas as economias convergirão para o mesmo estado estacionário (ponto em que não há crescimento real, salvo a ocorrência de choques exógenos). Tais formulações podem ser derivadas dos consagrados modelos de crescimento econômico, desde o trabalho de Solow¹ (1956), até os mais recentes modelos de crescimento endógeno, que passaram a explicar o crescimento contínuo de regiões e países, em função dos avanços tecnológicos existentes.

No presente trabalho, o objetivo é investigar a evolução das trajetórias regionais no Rio Grande do Sul, dando especial atenção à questão da formação de clubes. Para tanto, utiliza-se a metodologia das cadeias de *markov*, que nos permite conjecturar sobre o equilíbrio de longo prazo através de dois pontos conhecidos, nos períodos (t) e (t-1). Complementarmente, estuda-se a formação de clubes através das funções de densidade *kernel*, que caracterizam-se por serem não-paramétricas, ou seja, não impõem aos dados uma forma pré-estabelecida. Conforme proposto por Quah (1993), o método consiste em analisar o formato externo da função, o que permite obter conclusões sobre as mudanças na intradistribuição de longo prazo.

O período de análise é 1970-2000 e a regionalização utilizada são as Áreas que denominamos como Mínimas Comparáveis para 1970 (AMC), que permitem a utilização de dados referentes ao longo período, sem incorrer no problema da mudança da área física representada por cada município, em função das emancipações ocorridas. Tanto os dados de PIB como os de renda utilizados estão representados em reais (R\$) do ano de 2000.

No que diz respeito às cadeias de *markov*, procurou-se fazer uma análise parcimoniosa, no sentido de verificar se o resultado central encontrado – a distribuição limite das economias gaúchas – mostra-se robusto em relação a três diferentes aspectos: (i) a propriedade chamada tempo-invariância das cadeias de *markov*, que não dá espaço para resultados significativamente diferentes entre cadeias utilizando os períodos extremos da amostra (nesse caso, 1970 e 2000) em relação a resultados utilizando sub-

¹ Nos modelos de crescimento exógeno, a hipótese de convergência decorre dos pressupostos retornos decrescentes dos fatores de produção.

períodos; (ii) o Problema da Unidade de Área Modificável (MAUP), que seria a mudança sensível de resultados em função apenas de mudanças na regionalização e; (iii) a mudança nos resultados decorrente da utilização de séries de PIB per capita ou Renda per capita, para o mesmo período e igual regionalização.

Para verificar empiricamente (i), comparou-se os resultados de equilíbrio obtidos a partir das séries de PIB per capita para os anos de 1970 e 2000 com os obtidos para os anos de 1980 e 2000, ou seja, mudou-se o período (t-1). Para investigar (ii), comparou-se os resultados oriundos das séries de PIB per capita de 1970 e 2000 com diferentes regionalizações, quais sejam, AMCs e AECs (Áreas Estatisticamente Comparáveis, idealizadas para trabalhar com dados a partir de 1939). Por fim para estudar (iii), comparou-se os resultados para o período 1970 e 2000, de séries de PIB p.c. e renda p.c., mantendo a regionalização de interesse, as AMCs.

No que diz respeito às funções *kernel*, estimou-se densidades para todos os pontos da amostra disponíveis, igualmente para os dados de PIB e renda. Estes resultados nos permitem identificar, caso exista, o fenômeno de formação de clubes de convergência no Rio Grande do Sul. Adicionalmente, verificou-se a correlação entre o PIB p.c. de 1970 e a taxa de crescimento 1970/2000, também de uma perspectiva não paramétrica. O mesmo foi efetuado para os dados de renda per capita.

2. Estudos Anteriores

Nesta seção, apresenta-se brevemente alguns trabalhos que estudaram o crescimento no Rio Grande do Sul, com especial ênfase aos que utilizaram cadeias de *markov*.

Não parece haver dúvida de que o Rio Grande do Sul tem experimentado nas últimas décadas um processo de convergência, e que esta é condicionada por fatores particulares das localidades. Este é um resultado que, com maior ou menor clareza, aparece na grande maioria dos trabalhos empíricos publicados, dentre os quais cita-se: Alonso (1986), Porto Jr. (2000), Porto Jr. e Ribeiro (2000), Monasterio (2002), Berni et al. (2002), , Marquetti e Ribeiro (2002), Alonso e Amaral (2004), Stulp e Fochezatto (2004) e Fochezatto e Stulp (2004), dentre outros. A seguir apresenta-se brevemente os resultados de três estudos similares em método ao proposto neste artigo.

Utilizando cadeias de markov, Stulp e Fochezatto (2004) testam a hipótese de convergência absoluta entre as regiões do estado, no período 1985/1999, e adotam a regionalização por COREDE. Os resultados obtidos não permitem rejeitar a hipótese de convergência para o período. Através do processo dinâmico de distribuição, os autores projetam que das cinco classes de renda existentes no estado, duas irão desaparecer no longo prazo (justamente a primeira e última classe). Dessa forma, concluem que a tendência no Rio Grande do Sul é de que as rendas se aproximem da média estadual, em um período estimado de 19 anos.

Em outro trabalho dos autores, Fochezatto e Stulp (2004), é analisado o impacto da mudança da estrutura produtiva no crescimento econômico dos municípios gaúchos, também através das cadeias de markov. O período de estudo é 1985/1999 e os resultados indicam que o processo de convergência encontrado está sendo positivamente causado por fatores demográficos, enquanto o produto, isoladamente, apresenta trajetória não convergente. É uma forma de expressar um processo de convergência condicional.

O trabalho Porto Junior e Ribeiro (2000) utiliza, dentre outras técnicas, o instrumental das cadeias de markov e das funções de densidade *kernel* para estudar a dinâmica das economias da região sul do país. O período analisado é 1970/1991 e adota-se regionalização municipal. A conclusão mais geral em relação ao estado é que a partir da década de 1980, o Rio Grande do Sul começa a perder participação relativa na renda per capita, em relação aos demais estados da região. Outra conclusão importante é que, no longo prazo, os municípios tendem a formar clubes de convergência. Não obstante, a maioria dos municípios encontrou-se nas classes de renda abaixo da média regional.

3. Análise Exploratória: funções de densidade *kernel*

A utilização de funções de densidade *kernel* para estudos de crescimento econômico também é denominada na literatura como Teste de Quah, visto que foi este autor que assinalou o fato de que os testes tradicionais de convergência, por se utilizarem de dados obtidos na média, não contemplam satisfatoriamente o processo de distribuição e evolução das economias no tempo. Dado este fato, Quah (1993) mostra

que o formato externo de uma kernel nos permite identificar a formação de clubes de convergência, o que desde então se tornou prática em diversos artigos.

A estimação de uma função densidade kernel, ou estimador de núcleo, baseia-se em um modelo não paramétrico, ou seja, busca encontrar uma relação entre as variáveis sem impor nenhum formato aos dados. Uma densidade kernel pode ser escrita como:

$$K_h(x) = \frac{1}{h} K \left(\frac{x}{h} \right)$$

onde h representa o parâmetro (ou janela) que regula a suavidade da função. Já o estimador de uma função de densidade kernel é representado por:

$$f_h(x) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n K_h(x - X_i) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n K_h \left(\frac{x - X_i}{h} \right)$$

vale salientar que este estimador representa a média das funções kernel para as observações X_i .

Em resumo, pode-se dizer que a função kernel é estimada baseada em dois parâmetros: na janela (h) e na função kernel (K) escolhida. Se esses dois parâmetros forem corretamente especificados, então a função de densidade estimada é única para aquele conjunto de dados X_i . Quando h convergir para zero, a função kernel estimada será assintoticamente não viesada.

Na prática, trabalha-se com um h diferente de zero, e o viés do estimador é uma função da janela escolhida, sendo menor quando esta for pequena. A variância da função de densidade kernel também dependerá do tamanho da janela escolhida. Quanto maior for h , menor será a variância. Logo, há um *trade-off* na escolha do tamanho da janela (h): quando se buscar diminuir a variância, se estará aumentado o viés, e vice-versa.

Tanto na escolha de h quanto de K , deve-se tomar por base a minimização do erro quadrático médio. As funções kernel conhecidas como “Epanechnikov” minimizam o erro quadrático médio, sendo conhecidas como funções ótimas de segunda ordem. Contudo, a escolha da Kernel é algo irrelevante para a precisão da estimação. O mais importante é a escolha da janela h .

No presente trabalho, conforme proposto por Quah (1993), os dados são tratados em relação a média e em forma de logaritmo. Apresenta-se resultados para PIB per capita e renda per capita.

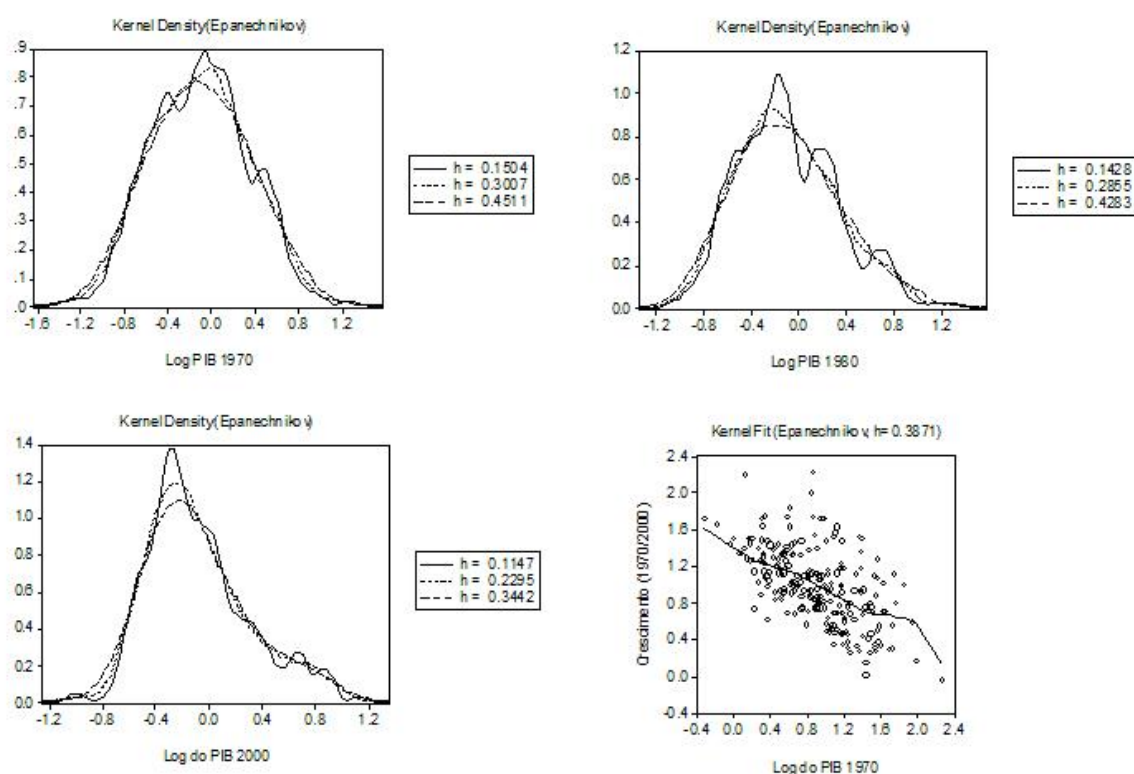


Figura 01. Funções de densidade Kernel (PIB) e gráfico da relação entre PIB inicial e crescimento entre 1970/2000

A observação mais geral que pode-se fazer em relação às densidades estimadas é que a distribuição claramente variou ao longo do tempo. Iste fato, por si só, já sustenta a crítica de Quah em relação às estimativas tradicionais de convergência. A análise gráfica também nos permite especular sobre a formação de dois clubes no estado. O primeiro, claramente visível, compreende as áreas com PIB per capita em torno da média. Um segundo grupo, contudo, formado por áreas mais ricas, vem tomando forma com o passar das décadas, embora ainda seja relativamente pequeno.

Já o gráfico que representa a relação entre o PIB inicial e o crescimento observado no período é um recurso popularmente usado nos trabalhos de crescimento econômico, e serve para fornecer uma idéia geral sobre o processo. Contudo, sabe-se que sua análise não é suficiente, pois a relação negativa representada pode constuir-se apenas na chamada Falácia de Galton, que é o processo de reversão à média, sem

significado econômico. De qualquer forma, a simples utilização de uma kernel para ajustar a relação entre as variáveis consegue mostrar claramente que a imposição linear, comum nos testes tradicionais, é inadequada. A seguir, repete-se a análise considerando o nível de renda per capita das AMCs gaúchas.

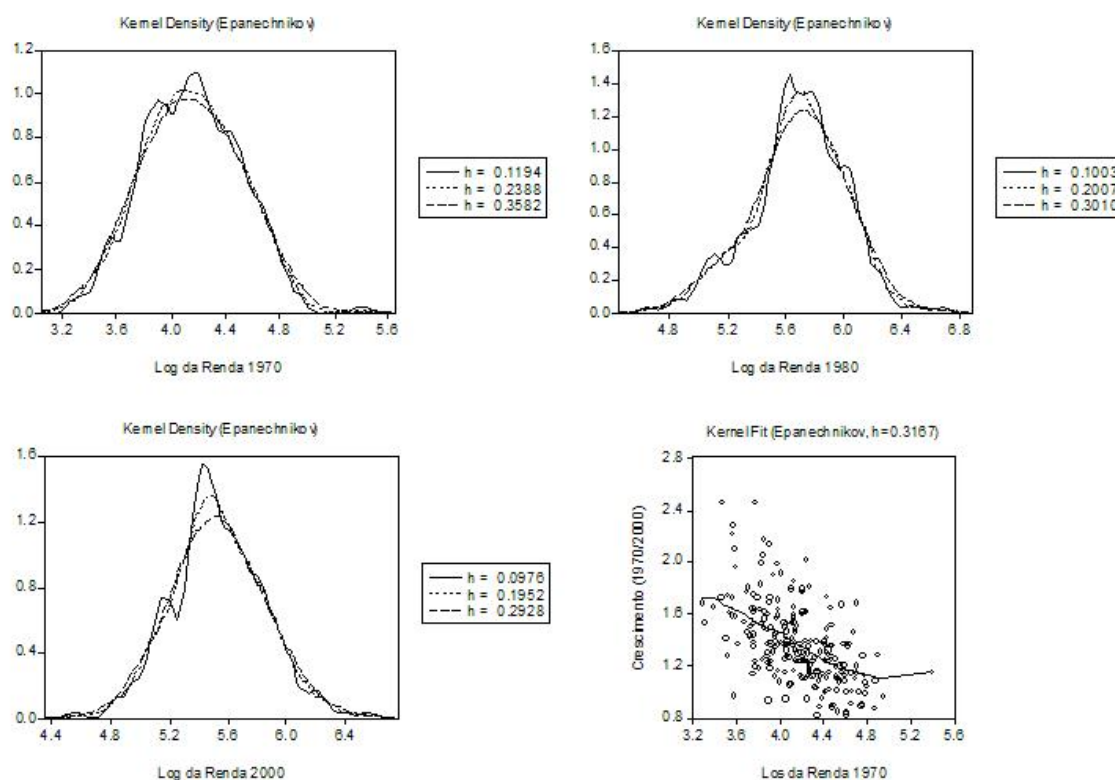


Figura 02. Funções de densidade Kernel (Renda) e gráfico da relação entre Renda inicial e crescimento entre 1970/2000

Os resultados para renda per capita não diferem de forma substancial aos obtidos anteriormente. No ano de 1970 a distribuição está mais próxima da unimodalidade, apesar de não ser um resultado indiscutível. Nos demais períodos, há mudanças sensíveis na distribuição, e indícios fortes de processos de formação de clubes. No ano 2000, a peculiaridade em relação ao resultado obtido a partir do PIB é que o segundo clube está localizado à esquerda da média, ou seja, é formado por AMCs relativamente mais pobres.

A visualização do gráfico que mostra a relação entre renda inicial e crescimento reforça o resultado de não linearidade da relação para o período 1970/2000. Verifica-se a esperada relação negativa entre os dados, mas claramente a inclinação vai tornando-se mais suave conforme aumenta o valor da renda inicial, de forma que para as AMCs mais ricas temos inclinação próxima de zero.

4. As cadeias de Markov

Uma cadeia de markov é um processo estocástico (sistema que evolui ao longo do tempo de acordo com uma determinada lei de probabilidades) no qual a probabilidade de uma variável aleatória X estar em um estado j em qualquer estágio (t) depende apenas do estado i que ela estava em ($t-1$). Por estado entendemos a situação do processo em determinado instante, por estágio entendemos os instantes discretos nos quais as cadeias de markov são analisadas (no presente trabalho: 1970,1980 e 2000), e por transição entendemos a evolução entre os dois estágios considerados. As cadeias de markov contém um número finito de estados. O processo descrito é representado formalmente pela equação:

$$P_{ij} = P\{S(n) = j / S(n-1) = i\}$$

Esta equação representa uma probabilidade de transição. Uma matriz de transição nada mais é do que um conjunto destas probabilidades. As propriedades de P são:

- a) matriz quadrada ($n \times n$), sendo n o número de estados,
- b) $0 \leq P_{ij} \leq 1$,
- c) $\sum_{j=1}^n P_{ij} = 1$ (para uma matriz linha estocástica).

Vale dizer que os estados são eventos mutuamente exclusivos e exaustivos em um determinado estágio. Ao assumir que esse processo é constante ao longo do tempo, tem-se que a cadeia é determinada pela matriz de transição markoviana, que resumirá as probabilidades de transição P_{ij} , descrevendo as probabilidades de que o estado i seja sucedido pelo estado j .

A utilização desse instrumental para modelar a evolução da distribuição de renda entre as áreas estatisticamente comparáveis do Rio Grande do Sul consiste na idéia de que cada estado dessa matriz representará uma faixa de renda relativa. As classes foram estimadas visando obter uma distribuição inicial (1970) mais homogênea possível, de acordo com o indicado na literatura. Assim, após diversas tentativas, optou-se por

dividir as localidades em 4 classes, as quais chamaremos de “pobre” (até 0,70 da média estadual), “médio-pobre” (de 0,71 até a média estadual), “médio-rica” (da média estadual até 1,30 da média) e “rica” (desvio superior a 1,30 da média). Estas mesmas classes valem para todas as matrizes do trabalho.

4.1 Resultados a partir do PIB per capita (AMCs - 1970/2000)

O resultado apresentado nesta seção é considerado o central do trabalho. As três seções seguintes foram idealizadas com o intuito de dar robustez ao resultado aqui obtido. A matriz de transição obtida para o período completo da amostra é representada a seguir:

	0.48	0.41	0.06	0.06
	0.11	0.54	0.22	0.13
	0.22	0.39	0.22	0.18
	0.04	0.26	0.22	0.48

Onde m_{11} indica que 48% das AMCs que estavam no grupo mais pobre em 1970 continuaram a integrar esse grupo em 2000. O mesmo raciocínio é válido para toda a diagonal principal, da qual faz parte também m_{22} , m_{33} e m_{44} . Não obstante, m_{14} nos diz que 6% das AMCs que estavam no grupo mais pobre em 1970 migraram para o grupo mais rico em 2000. Todos os valores à direita da diagonal principal indicam localidades que melhoraram sua condição relativa no decorrer do período. Da mesma forma, todos os valores à esquerda da diagonal principal representam áreas que tiveram sua situação relativa piorada no período, como por exemplo m_{41} , que nos diz que 4% das áreas que estavam entre as mais ricas em 1970 passam a integrar em 2000 o grupo das mais pobres.

Dada esta matriz de transição, sendo o processo estacionário e respeitando todas as propriedades já expostas, a distribuição limite, ou seja, o equilíbrio de longo prazo para a economia gaúcha é representado na tabela a seguir.

Tabela 01. Equilíbrio de longo prazo (AMCs - PIB 1970/2000)

Classes	1970	2000	Estado Estacionário
Pobres	0,307	0,234	0,187
Médio-Pobres	0,273	0,411	0,434
Médio-Ricos	0,221	0,173	0,189
Ricos	0,199	0,182	0,190

O resultado mais importante parece ser o de que as economias analisadas já estão relativamente próximas de alcançar seu estado estacionário. Obviamente, a distância entre a distribuição observada em 2000 e a estimada no estado estacionário ainda é relevante, mas de acordo com estes resultados não haveria mais tendência de mudanças bruscas, como por exemplo o processo de inversão das posições relativas no Rio Grande do Sul ocorrido no início dos anos 1930. O tempo estimado até o equilíbrio de longo prazo é de 5 períodos.

Outro resultado que vale ser destacado é a maior concentração de AMCs na classe denominada Médio-Pobre, que abriga localidades com PIB per capita entre 0,7 da média e a própria média. Sublinha-se, contudo, que esta média pode continuar aumentando com o passar das décadas, o que efetivamente aconteceu no período analisado.

4.2 Resultados a partir do PIB per capita (AMCs - 1980/2000)

A inspiração desta seção é o debate exposto em Bickenbach e Bode (2002). O trabalho desses autores discute diversos aspectos referentes às propriedades relacionadas às cadeias de Markov, dando especial ênfase à questão da tempo-invariância, o que significa dizer que as probabilidades de transição seriam independentes do passado. Neste ponto do artigo estamos preocupados com a seguinte pergunta: sabemos que se o processo é estacionário, temos uma determinada distribuição limite, mas será que escolhendo diferentes sub-períodos essa distribuição limite se altera?

Com a base de dados disponível, uma possível resposta empírica para esta pergunta pode ser obtida mudando o período inicial (t-1) de 1970 para 1980. Os critérios para formulação das classes foi mantido, assim como o tratamento dos dados, de forma que eventuais diferenças nos resultados de longo prazo serão exclusivamente oriundos da mudança do estágio. A matriz de transição obtida está exposta a seguir.

0.51	0.43	0.04	0.01
0.16	0.56	0.24	0.04
0.11	0.41	0.18	0.30
0.05	0.16	0.25	0.55

Segue a interpretação exposta na seção anterior, com a diagonal representando as AMCs que mantiveram sua posição relativa, valores à direita da diagonal representando áreas que melhoraram no período e valores à esquerda representando áreas que tiveram perda relativa em relação ao PIB per capita. A nova distribuição limite encontrada é apresentada na tabela a seguir.

Tabela 02. Equilíbrio de longo prazo (AMCs - PIB 1980/2000)

Classes	1980	2000	Estado Estacionário
Pobres	0,294	0,234	0,204
Médio-Pobres	0,325	0,411	0,436
Médio-Ricos	0,190	0,173	0,191
Ricos	0,190	0,182	0,169

O resultado sugere fortemente que está sendo respeitada a propriedade da invariância do tempo, ou seja, mesmo mudando um estágio a distribuição limite não alterou-se significativamente. O tempo estimado para que as economias cheguem ao equilíbrio é um pouco maior, equivalente a 6 períodos. A similaridade dos resultados é uma evidência de que as cadeias de markov são uma ferramenta adequada para o estudo da economia gaúcha no período. Contudo, mais testes são desejáveis para que haja segurança nas previsões. Neste sentido, apresenta-se as duas próximas seções.

4.3 Resultados a partir da renda per capita (AMCs - 1970/2000)

Conforme foi mostrado brevemente na seção 2, para estudar o crescimento de economias é comum a utilização de dados de PIB ou renda. Obviamente, o primeiro é mais adequado quando estamos interessados em um fenômeno que ocorre no nível de uma localidade, enquanto a segunda é mais recomendável quando estuda-se questões no âmbito individual. Contudo, nem sempre há plena disponibilidade de dados e muitas vezes utiliza-se PIB como proxy de renda e vice-versa.

A pretensão desta seção é verificar empiricamente se a utilização de PIB ou renda altera significativamente os resultados de longo prazo obtidos. Sabe-se que a correlação existente entre as variáveis não é alta no período analisado, mas isso não impede que o processo de transição das economias seja semelhante. Foram mantidos os

mesmos critérios para a formulação das cadeias, tanto estados quanto estágios. A matriz de transição resultante é o que segue.

	0.46	0.36	0.08	0.10
	0.18	0.52	0.22	0.08
	0.04	0.52	0.30	0.14
	0.00	0.14	0.47	0.40

A partir desta matriz, sendo o processo ergódico, chegamos à distribuição limite, que é o que efetivamente nos interessa em termos empíricos, no âmbito do crescimento econômico. A tabela a seguir expõe os resultados.

Tabela 03. Equilíbrio de longo prazo (AMCs - renda 1970/2000)

Classes	1970	2000	Estado Estacionário
Pobres	0,216	0,414	0,163
Médio-Pobres	0,358	0,168	0,436
Médio-Ricos	0,241	0,254	0,253
Ricos	0,185	0,164	0,148

Novamente, o resultado sugere fortemente a robustez das cadeias de markov para explicar o crescimento econômico gaúcho no período. Assim como para os dados de PIB per capita, o equilíbrio de longo prazo aqui encontrado nos mostra parcela um pouco superior a 40% das AMCs no grupo denominado Médio-Pobre. Enquanto isso, as três demais classes têm representatividade semelhante. O tempo estimado para este processo de convergência é idêntico ao obtido em 4.1, igual a 5 períodos.

É interessante constatar que, se em relação ao PIB per capita a distribuição limite mostrou-se razoavelmente semelhante à de 2000, o mesmo definitivamente não ocorre em relação à renda per capita. Note que a classe Médio-Pobre em 2000 abrigava apenas 16,8% das localidades, enquanto no equilíbrio este valor chega a 43,6%. Os dados parecem indicar que haverá um movimento das AMCs do grupo Pobre para o Médio-Pobre, o que representa redução nas disparidades regionais. Enquanto isso, a proporção de localidades nos grupos de renda per capita acima da média praticamente não se altera.

4.4 Resultados a partir do PIB per capita (AECs - 1970/2000)

Uma mesma estatística obtida sobre duas unidades espaciais pode apresentar diferenças de acordo com o recorte considerado, mesmo que os dados utilizados sejam idênticos. Essa é a natureza do MAUP, segundo Haining (2003). Conforme sugere o trabalho de Ávila e Monasterio (2006), o problema da unidade de área modificável (MAUP) é bastante conhecido pelos geógrafos, mas negligenciado pelos economistas regionais. Em termos intuitivos, trata-se do risco de que os resultados obtidos nas análises empíricas sejam específicos para determinado nível de agregação. Como diferentes regionalizações são aspectos metodológicos de uma pesquisa e a realidade das economias efetivamente não muda em decorrência disso, é desejável que as conclusões obtidas através de determinados dados sejam compatíveis com aquelas obtidas com os mesmos dados e recorte espacial diferente.

Nesse contexto, calcula-se nesta seção a distribuição limite para dados de PIB per capita no período 1970/2000, mas com uma regionalização diferente, as Áreas Estatisticamente Comparáveis (AECs), apresentadas originalmente no trabalho de Alonso (1986). As AECs foram idealizadas para que se pudesse trabalhar com dados desde 1939, sem incorrer no já referido problema causado pelas emancipações. Desta forma, constituem-se em 58 áreas que ocupam o mesmo espaço físico desde 1939. Mantidos os mesmos critérios para a formulação das cadeias, a matriz de transição resultante é:

	0.64	0.27	0.09	0.00
	0.17	0.48	0.17	0.17
	0.23	0.38	0.15	0.23
	0.20	0.20	0.10	0.50

Assim como todas as matrizes apresentadas no artigo, esta caracteriza-se por ser linha-estocástica, ou seja, a soma dos valores de cada uma de suas linhas é sempre igual a um. A distribuição limite segue na tabela abaixo.

Tabela 04. Equilíbrio de longo prazo (AECs - PIB 1970/2000)

Classes	1970	2000	Estado Estacionário
Pobres	0,193	0,281	0,346
Médio-Pobres	0,404	0,368	0,345
Médio-Ricos	0,228	0,140	0,129
Ricos	0,175	0,211	0,180

Os resultados expostos sugerem que as conclusões do artigo não estão imunes ao problema da unidade de área modificável. Utilizando a regionalização das AECs, observa-se que duas classes concentram grande parte das localidades, o grupo dos Pobres e Médio-Pobres. Utilizando as AMCs, a concentração maior se dava apenas no grupo Médio-Pobre, enquanto as demais classes tinham participação semelhante. Contudo, o tempo estimado para convergência em relação às AECs é igual ao obtido com as AMCs, 5 períodos.

É razoável supor que a modificação dos resultados em função da mudança na regionalização pode ser explicada pelo fato de que as AECs representam uma regionalização “ótima” para trabalhar com dados a partir de 1939, enquanto no presente trabalho o período de análise começa em 1970. Em termos práticos, as AMCs nos permitem um grau de detalhamento muito maior, visto que temos 232 localidades. Enquanto isso, as AECs representam um grau de agregação bastante superior, são 58 áreas, o que acarreta sub-utilização de informações (em 1970).

Obviamente, esta explicação não anula a necessidade de se estar atento à esta questão, ignorada na grande maioria dos estudos regionais. Como os resultados obtidos em 4.1 foram claramente compatíveis com os encontrados em 4.2 e 4.3 e como há uma justificativa plausível para as diferenças apontadas em 4.4, consideramos que as conclusões obtidas com o trabalho são consistentes, retratando de forma adequada a dinâmica de transição das economias gaúchas no período.

Conclusão

A conclusão mais abrangente do trabalho é a confirmação de que as regiões do Rio Grande do Sul estão convergindo condicionalmente em termos de produto per capita, no período analisado. Como já exposto, este é um resultado que está de acordo com grande parte da literatura empírica sobre o tema. Investigou-se ainda o fenômeno de formação de clubes e a consistência do método de cadeias de markov para entender o fenômeno regional gaúcho.

A análise das funções de densidade kernel nos mostrou indícios de que clubes de convergência se formaram durante o período analisado, e que possivelmente este processo ainda vigora. A simples constatação de que a distribuição não manteve-se

estática de um período para outro já é um resultado importante, e corrobora as críticas de Quah (1993) sobre os tradicionais testes de convergência cross-section. Mais do que isso, os dados referentes ao produto nos mostram que o clube mais robusto, com mais localidades, é formado próximo à média, enquanto o segundo clube localiza-se à direita da média, ou seja, com áreas mais ricas. Já em relação aos dados de renda, o segundo clube toma forma à esquerda do primeiro, ou seja, é composto por áreas mais pobres relativamente.

O tradicional gráfico da taxa de crescimento contra o nível inicial das economias mostrou a relação negativa esperada entre as variáveis. Contudo, tanto para PIB quanto para renda, utilizando ajustamento baseado em kernel, refutou-se a hipótese de relação linear, comumente suposta em trabalhos que estudam a ocorrência de convergência.

Em relação às cadeias de markov, a conclusão mais imponente é que no longo prazo a maior parte das economias, 43.4%, se concentra na classe Médio-Pobre, que é composta por localidades com PIB per capita entre 0,7 da média estadual e a própria média. O tempo estimado para a convergência é de 5 períodos. Outra constatação importante é que a distribuição encontrada em 2000 já não é muito diferente da estimada para o estado estacionário, o que pode sugerir que o Estado não passará mais por mudanças drásticas no que diz respeito ao PIB relativo de suas regiões.

Tal resultado é consistente com a propriedade da tempo-invariância, de forma que os resultados obtidos utilizando dados de 1980 são praticamente iguais aos acima descritos. Outro indício de robustez das conclusões é a coerência dos resultados obtidos em relação à renda per capita, mesmo a correlação entre esta variável e o PIB per capita sendo relativamente baixa.

Uma conclusão adicional do trabalho é a necessidade dos pesquisadores regionais de estarem atentos ao problema da unidade de área modificável (MAUP). Os resultados fornecem indícios de que é sempre recomendável utilizar a regionalização mais detalhada possível, obviamente de acordo com o período de análise. Nesse caso, as AMCs são uma regionalização ótima para dados a partir de 1970, enquanto as AECs são ótimas para dados a partir de 1939.

Bibliografia

ALONSO, J. A. F., BANDEIRA, P. S., VALENTE, P. P. G., & MESQUITA, Z. P. (1986). Áreas Estatisticamente Comparáveis Do Rio Grande Do Sul: 1940-1980. FEE, Porto Alegre.

ALONSO, J. A. F. . Evolução das desigualdades inter-regionais de renda interna no Rio Grande do Sul. 1939-70. 2ª. ed. Porto Alegre: FEE, 1986. 161 p.

_____ e AMARAL, R.Q. Desigualdades Intermunicipais de Renda no Rio Grande do Sul: 1985-2001

ÁVILA, Rodrigo Peres de ; MONASTERIO, L. M. . O Maup e a Análise Espacial: um estudo de caso para o Rio Grande do Sul (1991-2000). In: III Encontro de Economia Gaúcha, 2006, Porto Alegre. Anais do III Encontro de Economia Gaúcha. Porto Alegre : PUC-RS, 2006

BARRO, R.; SALA-I-MARTIN, X. Economic Growth. New York: McGraw-Hill, 1995.

BAUMOL, W. J. Productivity growth, convergence, and welfare: What the long-run data show. American Economic Review, v. 76, n.5, p.1072-85, 1986.

BÊRNI, D. Á., MARQUETTI, A. e KLOECKNER, R. A desigualdade econômica do Rio Grande do Sul: primeiras investigações sobre a curva de Kuznets. Anais do 1º. Encontro de Economia Gaúcha – PPGE-PUCRS e FEE, Porto Alegre, Maio, 2002.

BICKENBACH, F. and BODE, E. (2002). Markov or not Markov – This should be a question. Kiel Institute of World Economics, Kiel, Germany. Presented at the 42nd Congress of the European Regional Science Association Dortmund, August 27-31, 2002

FAN, Jianqing and YAO, Qiwey (2003). Nonlinear Time Series: Nonparametric and Parametric Methods. Springer, 2003.

FOCHEZATTO, A. ; STULP, Valter José . Análise da Convergência da Renda Per Capita entre os Municípios do Rio Grande do Sul, 1985-1998. In: III Encontro de Economia Gaúcha, 2006, Porto Alegre. Anais do III Encontro de Economia Gaúcha, 2006. v. 1. p. 1-20.

FUENTE, A. de la. Notas sobre la economia del crecimiento. Barcelona: Universitat Autònoma, 1996.

HAINIING, Robert. Spatial Data Analysis: theory and practice. London: Cambridge University, 2003.

LUCAS, R. E. On the mechanics of Economic development. Journal of Monetary Economics. v. 22, n. 1, p. 3- 42, 1988.

MARQUETTI, A. A.; RIBEIRO, E. P. Determinantes do desempenho econômico dos municípios do Rio Grande do Sul, 1991-2000. Secretaria de Coordenação e Planejamento do Rio Grande do Sul, 2002.

MONASTERIO, L. (2002). Capital Social e a Região Sul do Rio Grande do Sul. PhD thesis, Universidade Federal do Paraná.

PORTO, JÚNIOR, S. S. Dinâmica de crescimento e convergência de renda per capita no Brasil: o caso da região Sul. Tese de doutorado não publicada. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.

PÔRTO JÚNIOR, S. S. ; RIBEIRO, Eduardo Pontual . Dinâmica de crescimento Regional - uma análise empírica para a região Sul. Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza-CE, v. 31, p. 454-483, 2000.

QUAH, D. Galton s Fallacy and Tests of the Convergence Hypothesis, The Scandinavian Journal of Economics, 95, 1993a, p.427-443.

QUAH, Danny. (1993) Empirical cross-section dynamics in economic growth. LSE Working Paper, 1993.

ROMER, P. M. Increasing Returns and Long Run Growth. Journal of Political Economy, n. 94, n. 5, p. 1002 –1037, 1986.

SALA-I-MARTIN, X., Apuntes de Crecimiento Económico, (1994). Antoni Bosch Editor, Barcelona.

SILVERMAN B. W. Density estimation for statistics and data analysis, Monographson Statistics and Applied Probability 26, Chapman and Hall, London. 1986.

STULP, V. J. ; FOCHEZATTO, Adelar . A evolução das disparidades regionais no Rio Grande do Sul: uma aplicação de matrizes de Markov. Nova Economia, Belo Horizonte-MG, v. 14, n. 1, p. 39-66, 2004.