

Análise da convergência da renda *per capita* municipal no Rio Grande do Sul, utilizando modelo de Markov — 1985-98*

Adelar Fochezatto**

Doutor em Economia, Professor Titular da
PUCRS e Pesquisador do CNPq
PhD em Economia Agrícola e Professor
da PUCRS

Valter J. Stülp***

Resumo

Neste trabalho, analisa-se a convergência da renda “per capita” entre os municípios do Rio Grande do Sul, no período 1985-98. Para isso, foi utilizada a técnica de matrizes de Markov. Os resultados mostram que está havendo convergência de renda entre os municípios gaúchos. Esta, no entanto, se deve ao comportamento das variáveis demográficas, o qual compensou o do produto, que se mostrou divergente.

Palavras-chave

Economia regional; crescimento econômico; convergência da renda *per capita*.

Abstract

The objective of this study is to analyze its effects upon the evolution and convergence of the “per capita” income among the counties of the state of Rio Grande do Sul during the period from 1985 to 1998. The analysis has been done utilizing the concept of a Markov matrix. The results show a convergence among the state counties in terms of income “per capita”. This convergence is due to

* Artigo recebido em dez. 2006 e aceito para publicação em dez. 2007.

** E-mail: adelar@pucls.br

*** E-mail: stulp@zaz.com.br

the performance of the demographic variables, specially the migration of the population among the regions. The effects of these variables have compensated the opposite impact of the growth of the product which, in turn, has lead to an income divergence.

Key words

Regional economy; economic growth; convergence of “per capita” income.

Classificação JEL: R11; R13.

1 Introdução

Os estudos sobre disparidades econômicas e convergência da renda entre países e regiões têm ocupado um grande espaço na literatura econômica dos últimos anos. A questão investigada é se as economias têm tendência a convergir em direção aos mesmos níveis de renda *per capita* (Baumol, 1986; Barro; Sala-i-Martin, 1991; 1992).

Os diferentes conceitos de convergência utilizados nesses estudos se fundamentam nos modelos de crescimento neoclássicos (Solow, 1956; Swan, 1956), os quais mostram haver uma tendência à equiparação das taxas de crescimento da renda *per capita* de diferentes regiões geográficas no longo prazo. Segundo esses modelos, isso acontece porque há retornos decrescentes dos fatores produtivos, e, por isso, uma região menos desenvolvida, que está utilizando menos intensivamente os fatores, tende a crescer mais rapidamente que uma região mais desenvolvida.

Em termos empíricos, essa hipótese corresponde ao conceito de β -convergência, sendo que ela pode ser absoluta (incondicional) ou condicional (Barro; Sala-i-Martin, 1995). Ela é absoluta quando independe das condições iniciais da economia e é condicional quando as diferentes economias são controladas por diferenças específicas em seus *steady states*. De acordo com Baumont, Ertur e Le Gallo (2000), a hipótese de β -convergência absoluta, em geral, é testada através de um modelo econométrico do tipo:

$$\frac{1}{T} \ln \left(\frac{y_{i,T}}{y_{i,0}} \right) = \alpha + \beta \ln(y_{i,0}) + \varepsilon_i \quad (1)$$

onde $y_{i,0}$ é a renda *per capita* da região i no período inicial; $y_{i,t}$ é a renda *per capita* da região i no período t ; T é o número de períodos analisados; α e β são parâmetros estimados; e ε_i é um termo de erro, que deve ser aleatório. De acordo com esse modelo, diz-se que há β -convergência quando β é negativo e estatisticamente significativo, pois, nesse caso, a taxa média de crescimento da renda *per capita* entre os períodos 0 e T é negativamente correlacionada com o nível inicial de renda *per capita*. A estimação de β possibilita calcular a velocidade de convergência [$\theta = -\ln(1+T\beta)/T$] e o tempo necessário para que as economias percorram metade do caminho que as separam de seus estados estacionários, chamado de meia-vida [$\tau = -\ln(2)/\ln(1+\beta)$].

O teste da hipótese de β -convergência condicional consiste em estimar o modelo econométrico abaixo, o qual difere do anterior, por fazer um controle para as diferenças nos *steady states* das regiões:

$$\frac{1}{T} \ln \left(\frac{y_{i,T}}{y_{i,0}} \right) = \alpha + \beta \ln(y_{i,0}) + \gamma X_i + \varepsilon_i \quad (2)$$

onde X_i representa o vetor de variáveis específicas do estado estacionário da economia da região i . Esse vetor, geralmente, é composto de variáveis de estado, como o estoque de capital físico e humano, e de variáveis de controle ou de ambiente, como a participação do consumo público e do investimento doméstico no produto agregado, as modificações dos termos de troca, a taxa de fecundidade, o grau de instabilidade política e outras (Barro; Sala-i-Martin, 1995).

Outra maneira de testar a hipótese de convergência condicional é através da equação anterior, a da convergência absoluta. Nesse caso, no entanto, essa equação é estimada usando subestratos de regiões, agrupando aquelas que apresentam semelhanças evidentes e aceitáveis em seus estados estacionários. Esses subestratos constituem clubes de convergência (Pommet, 1999).

Um segundo conceito encontrado na literatura é aquele da σ -convergência, o qual se refere à redução da dispersão da renda ou da produção *per capita* ao longo do tempo (Barro; Sala-i-Martin, 1995). Ele consiste simplesmente no cálculo do desvio-padrão e na comparação dos resultados em termos do produto agregado por habitante nas datas inicial e final do período considerado, sendo que há convergência quando ocorre uma diminuição do desvio-padrão no período final.

A partir desses dois conceitos de convergência, pode-se notar que σ -convergência implica β -convergência, mas a existência desta não necessariamente significa que haja σ -convergência. Em outras palavras, a existência de β -convergência é uma condição necessária, mas não suficiente, para que haja a σ -convergência (Quah, 1993). Uma análise comparativa dos dois tipos

de convergência permite que se coloquem em evidência dois mecanismos que concorrem para o resultado final: por um lado, a β -convergência implica a presença de um mecanismo de ajuste que reduza as diferenças de renda *per capita* entre as diferentes regiões, mas, por outro lado, as regiões estão sujeitas a choques específicos, que podem provocar um aumento da dispersão da renda *per capita*. A σ -convergência é a resultante global desses dois mecanismos, e ela não existe, a não ser que a β -convergência domine o efeito dos choques específicos que influenciam cada uma das regiões (Hénin; Le Pen, 1995).

Um terceiro conceito de convergência, definido por Bernard e Durlauf (1995), repousa sobre a propriedade de estacionariedade de séries temporais e, por essa razão, é chamado de convergência **estocástica**. Nesse caso, diz-se que há convergência estocástica quando as previsões de longo prazo das diferenças de renda por habitante entre duas ou mais regiões tendem a zero. Conforme Bernard e Durlauf (1996), essa definição não é respeitada, se os choques específicos incidentes sobre cada uma das regiões exercerem efeitos permanentes sobre suas trajetórias de longo prazo.

Apesar da difusão do uso desses coeficientes, da sofisticação das ferramentas usadas e do grande número de estudos aplicados para países e regiões existentes na literatura, as metodologias de estudo da convergência vistas anteriormente não estão imunes a críticas em relação tanto aos seus fundamentos teóricos quanto aos seus resultados empíricos.

Na perspectiva teórica, a principal crítica refere-se à suposição de retornos decrescentes dos fatores de produção, decorrente da sua fundamentação nos modelos de crescimento neoclássicos. Nesse sentido, a teoria do crescimento endógeno tem desafiado essa suposição, ao afirmar, e evidenciar empiricamente, a existência de rendimentos crescentes.

Em termos empíricos, as críticas são as seguintes: (a) possibilidade de haver inconsistência entre os conceitos de β - e σ -convergência — de acordo com Friedman (1992) e Quah (1993), um aumento da dispersão da renda ou do produto *per capita* pode ser consistente com um coeficiente negativo para o β —; (b) o conceito de σ -convergência não é adequado para mostrar se há, ou não, convergência — conforme Quah (1993, 1993a), indicadores de dispersão não são adequados para mostrar o comportamento da distribuição regional da renda *per capita* —; e (c) os conceitos de β - e σ -convergência e as técnicas usadas para estimá-los são incapazes de mostrar o comportamento da distribuição da renda regional no tempo, não permitindo que se façam inferências sobre a dinâmica em termos de posição relativa das regiões no caminho que leva, ou não, à convergência.

O objetivo deste trabalho é analisar o processo de convergência da renda *per capita* nos municípios do Rio Grande do Sul,¹ usando uma abordagem alternativa aos métodos descritos anteriormente. O estudo utiliza um processo estacionário de primeira ordem de Markov, com o qual se pode verificar se está, ou não, ocorrendo convergência, o tempo necessário para alcançá-la, a evolução da posição relativa das regiões dentro da distribuição regional da renda *per capita* e a formação, ou não, de clubes de convergência. O estudo abrange todos os municípios do Estado, agrupados em 166 regiões, e refere-se ao período que vai de 1985 a 1998.² Para cada região, foi calculada a renda *per capita* dos anos inicial e final, a qual foi ponderada em termos da média do Estado.

Este trabalho está estruturado da seguinte forma: após esta **Introdução**, na segunda seção, será apresentada, de forma detalhada, a metodologia utilizada; a seguir, na terceira seção, serão analisados os resultados encontrados; e, por último, serão apresentadas as principais conclusões do trabalho.

2 Metodologia

O objetivo deste estudo é analisar a convergência entre as regiões do Rio Grande do Sul quanto aos níveis de renda *per capita*. A renda é representada pelo Valor Adicionado Bruto (VAB) a preços básicos. Do mesmo modo que em outros estudos, muitos deles referentes à análise da convergência entre países ou regiões, a questão que se coloca é saber se os níveis de renda da população residente nos diversos municípios do Estado tendem para um mesmo patamar, preferencialmente o mais elevado.

Para isso, é utilizado um processo estacionário de primeira ordem de Markov, com o qual se pode verificar se está, ou não, ocorrendo convergência, o tempo necessário para alcançá-la, a evolução da posição relativa dos municípios dentro da distribuição regional da renda *per capita* e a formação, ou não, de clubes de convergência. Essa metodologia requer duas distribuições da variável de interesse, no caso, a renda *per capita* no nível das regiões selecionadas: uma referente ao início; e a outra, ao final do período considerado no estudo, ou seja,

¹ Os municípios novos foram agregados aos municípios-mãe, para possibilitar a comparação entre o início e o fim do período. Por isso, neste trabalho, os termos "municípios" e "regiões" são usados como sinônimos, para designar essas regiões mínimas comparáveis. Ver o **Anexo 1**.

² Para o período posterior a 1999, inclusive, houve mudança na metodologia de cálculo do Valor Adicionado Bruto municipal. Por isso, ele não foi considerado no trabalho.

1985 e 1998. Para isso, o estudo utiliza os dados municipais do Valor Adicionado Bruto a preços básicos e de população, ambos da Fundação de Economia e Estatística do Estado do Rio Grande do Sul (FEE, 2006).

Devido ao grande número de emancipações municipais ocorridas no período entre 1985 e 1998, muitos municípios não são geograficamente comparáveis entre esses dois momentos. Assim, quando necessário, eles foram agregados, visando constituir regiões que englobassem a mesma área geográfica no início e no fim do período. Ao final, resultaram 166 regiões (**Anexo 1**). Após, excluiu-se o Município de Triunfo, por ter uma renda *per capita* muito elevada, resultando 165 regiões efetivamente analisadas.

A renda *per capita* de cada região foi ponderada, tanto no ano inicial como no final, em relação à média estadual, permitindo a classificação das regiões em termos de sua posição relativa a essa média, tanto para o início quanto para o final do período considerado (**Anexo 2**). Assim, as regiões foram agrupadas em classes de níveis de renda *per capita*, sendo que cada classe apresenta as mesmas dimensões nos períodos inicial e final. Com isso, verificam-se quais são as transições das regiões entre essas classes nos dois períodos, constituindo-se, desse modo, uma matriz de probabilidades de transição, denominada matriz de Markov.

Para a organização da estrutura de classes, é necessário definir a dimensão h de cada uma delas. Cada distribuição de renda *per capita*, tanto a inicial como a final, apresenta uma função densidade de probabilidade, que pode ser representada por:

$$\hat{f}(x) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n I(x - \frac{h}{2} \leq x_i \leq x + \frac{h}{2}) \quad (3)$$

onde $I(x - \frac{h}{2} \leq x_i \leq x + \frac{h}{2})$ será igual a 1, se x_i se encontrar no intervalo $(x - h/2, x + h/2)$, e será igual a zero em caso contrário (Pagan; Ullah, 1999). A função $\hat{f}(x)$ é a frequência relativa por unidade no intervalo $(x - h/2, x + h/2)$ e é a ordenada do histograma no ponto x . Cada ponto x representa o centro de um intervalo. O n é o número total de observações que, neste estudo, é o total das regiões consideradas, sendo igual a 165.

O valor de h , a dimensão do intervalo de classe, é importante para a estimativa da função densidade de probabilidade. Um h muito grande faz com que haja um grande número de observações em cada intervalo, diminuindo a variância da estimativa. No entanto, isso leva a um formato de histograma menos adequado, pois aumenta o viés dessa estimativa. Com um h pequeno, ocorre o contrário: reduz o viés, mas aumenta a variância (Pagan; Ullah, 1999).

Portanto, o valor de h deve ser escolhido de modo a resultar em um *trade-off* ótimo entre viés e variância da estimativa. Para encontrar esse valor, pode-se utilizar o mesmo procedimento de Devroye e Györfi (1985 apud Magrini, 1999, p. 264), que minimizam a integral do erro absoluto (IAE), dada por:

$$IAE = \int_{-\infty}^{\infty} |\hat{f}(x) - f(x)| dx \quad (4)$$

Com base nesse procedimento, aqueles autores concluem que, quando a distribuição é normal, o valor ótimo do intervalo de classe é dado por:

$$h = 2,72 s n^{-1/3} \quad (5)$$

sendo s o desvio-padrão da distribuição e n o número de observações. Segundo os autores, essa expressão para encontrar o valor de h seria adequada mesmo nos casos em que as observações não seguissem uma distribuição normal.

Assim, procedeu-se ao teste de normalidade de cada uma das duas distribuições de renda *per capita*, através do teste de Kolmogorov-Smirnov. Esse teste consiste em comparar a distribuição de frequência acumulada observada com a acumulada teórica esperada na hipótese de normalidade. O valor absoluto da diferença máxima entre as duas constitui o valor D para o teste de Kolmogorov-Smirnov (Siegel, 1956).

O valor de tabela para um nível de significância estatística de 1% é igual a 0,127. Como o valor absoluto da diferença máxima da distribuição de 1985 é 0,142 e da distribuição de 1998 é 0,118, rejeita-se a hipótese de normalidade em relação à primeira distribuição, mas não quanto à segunda.

Apesar da rejeição da hipótese de normalidade para a primeira distribuição, calculou-se o valor do intervalo de classe h , para ambas as distribuições, utilizando a fórmula (3), com base na afirmação de Devroye e Györfi (1985 apud Magrini, 1999, p. 264) de que esse valor seria adequado mesmo se as distribuições não seguissem uma distribuição normal. Obteve-se o valor de $h = 0,190$ para a distribuição de 1985 e o valor de $h = 0,164$ referente à de 1998. Considerou-se o valor médio de 0,177 para ambas as distribuições.³

³ Alguns autores utilizam outros critérios para a definição do intervalo das classes. Assim, Le Gallo (2001, p. 10) enfatiza que as classes devem ser escolhidas de modo que as da distribuição do período inicial tenham um número aproximadamente igual de observações. Fingleton (1999), por exemplo, embora faça referência ao método de Magrini, para evitar classes iniciais com poucas observações, decide usar outro critério, formando quatro classes em torno da média: abaixo de 75% da média (regiões muito pobres), entre 75% e 100% (regiões pobres), entre 100% e 125% (regiões ricas) e acima de 125% (regiões muito ricas).

A partir desse critério, foram consideradas seis classes com os seguintes intervalos de renda *per capita*, relativos ao valor estadual considerado igual a 1,000, representando a renda média do Estado: (a) valores abaixo e até 0,646; (b) valores de 0,647 até 0,823; (c) valores de 0,824 até 1,000; (d) valores de 1,001 até 1,177; (e) valores de 1,178 até 1,354; (f) valores acima de 1,354. Por fim, elaborou-se o sistema de equações de diferenças. Nesse sistema, considera-se F_t como a distribuição regional da renda *per capita* no tempo t ; M , a matriz de transição de Markov, indicando a probabilidade de cada município na classe de renda *per capita* i no tempo t estar na classe j no tempo $t + 1$; e F_{t+1} , a distribuição regional no tempo $t + 1$. Assim, o sistema de equações, que expressa a evolução da distribuição ao longo do tempo, pode ser representado por:

$$F_{t+1} = M F_t \quad (6)$$

A hipótese básica associada a esse procedimento é que as probabilidades de transição sejam estacionárias, isto é, que a probabilidade de passagem de uma classe para outra seja invariável no tempo. Utilizando essa expressão, encontra-se o seguinte sistema de equações de diferenças:

$$\begin{bmatrix} F1_{t+1} \\ F2_{t+1} \\ F3_{t+1} \\ F4_{t+1} \\ F5_{t+1} \\ F6_{t+1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,462 & 0,091 & 0,031 & 0 & 0 & 0 \\ 0,359 & 0,523 & 0,406 & 0 & 0,077 & 0,038 \\ 0,128 & 0,273 & 0,344 & 0,636 & 0,077 & 0,077 \\ 0,051 & 0,114 & 0,125 & 0,182 & 0,462 & 0,231 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0,154 & 0,154 \\ 0 & 0 & 0,094 & 0,182 & 0,231 & 0,500 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} F1_t \\ F2_t \\ F3_t \\ F4_t \\ F5_t \\ F6_t \end{bmatrix} \quad (7)$$

Para resolver esse sistema de equações, determinam-se, inicialmente, as raízes características e os autovetores.⁴ Após, com base na distribuição inicial das regiões entre as seis classes de renda *per capita*, determina-se a solução do sistema, que é dada pela seguinte expressão:

$$F_t = \sum_{i=1}^n c_i v_i r^t \quad (8)$$

⁴ Ver Simon e Blume (2004, cap. 23).

onde F_t é a solução final no período t ; c_i é uma constante associada à classe i ; v_i são os auto-vetores; e r são as raízes características do sistema de equações. A distribuição inicial, a distribuição final (equilíbrio de longo prazo) e as distribuições intermediárias estão na Tabela 1.

Tabela 1

Convergência da renda *per capita* em direção ao equilíbrio de longo prazo dos municípios do Rio Grande do Sul — 1985-98

DISCRIMINAÇÃO	PERÍODOS DE 13 ANOS			
	P-0	P-1	P-2	P-3
Classes de renda <i>per capita</i>				
A - Acima de 1,354	15,8	12,3	12,3	12,1
B - De 1,178 a 1,354	7,9	3,4	2,3	2,3
C - De 1,001 a 1,177	6,7	15,8	14,2	14,3
D - De 0,824 a 1,000	19,4	25,4	29,8	30,2
E - De 0,647 a 0,823	26,7	28,9	31,4	32,8
F - Até 0,646	23,6	14,3	10,0	8,4
Desvio-padrão	8,2	9,2	11,6	12,2
Acima da média	30,4	31,5	28,8	28,7
Abaixo da média	69,6	68,5	71,2	71,3
Acima/abaixo da média	0,44	0,46	0,40	0,40

DISCRIMINAÇÃO	PERÍODOS DE 13 ANOS			
	P-4	P-5	P-6	P-7
Classes de renda <i>per capita</i>				
A - Acima de 1,354	12,0	12,0	12,0	12,0
B - De 1,178 a 1,354	2,2	2,2	2,2	2,2
C - De 1,001 a 1,177	14,4	14,4	14,4	14,4
D - De 0,824 a 1,000	30,6	30,8	30,8	30,8
E - De 0,647 a 0,823	33,0	33,1	33,1	33,1
F - Até 0,646	7,8	7,5	7,5	7,4
Desvio-padrão	12,5	12,6	12,6	12,6
Acima da média	28,6	28,6	28,6	28,7
Abaixo da média	71,4	71,4	71,4	71,3
Acima/abaixo da média	0,40	0,40	0,40	0,40

FONTE DOS DADOS BRUTOS: FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER — FEE. Disponível em: <<http://www.fee.tche.br>>. Acesso em: 15 mar. 2006.

3 Resultados

Uma primeira aproximação na averiguação do processo de convergência de renda entre os municípios é observar a relação entre os níveis de renda *per capita* no início do período e as taxas de crescimento dessa renda ao longo do período analisado. Quando o crescimento é maior nas regiões com menor nível de renda, isso indica que está havendo convergência. O Gráfico 1 mostra a relação entre o nível e o crescimento do Valor Adicionado Bruto no período em estudo.

O comportamento das variáveis no Gráfico 1 mostra que não está havendo um processo de convergência entre as regiões do Rio Grande do Sul em termos de nível do Valor Adicionado Bruto. Pelo contrário, percebe-se que os municípios com maiores níveis de renda em 1985 se distanciaram ainda mais dos demais, já que foram os que mais cresceram no período posterior, que vai até 1998. No entanto, analisar apenas o nível relativo de renda dos municípios não é suficiente para estudar convergência. O Gráfico 2 mostra a relação entre nível e crescimento do Valor Adicionado Bruto *per capita* no período.

Nesse caso, o comportamento das variáveis, em termos *per capita*, evidencia que está havendo um processo de convergência entre as regiões no Rio Grande do Sul. Ou seja, os municípios com maiores níveis de renda *per capita* em 1985 cresceram relativamente menos no período posterior. A análise conjunta dos Gráficos 1 e 2 permite que se conclua que não é o produto, mas, sim, o nível populacional, com seus movimentos migratórios, o principal responsável pela convergência em curso entre as regiões.

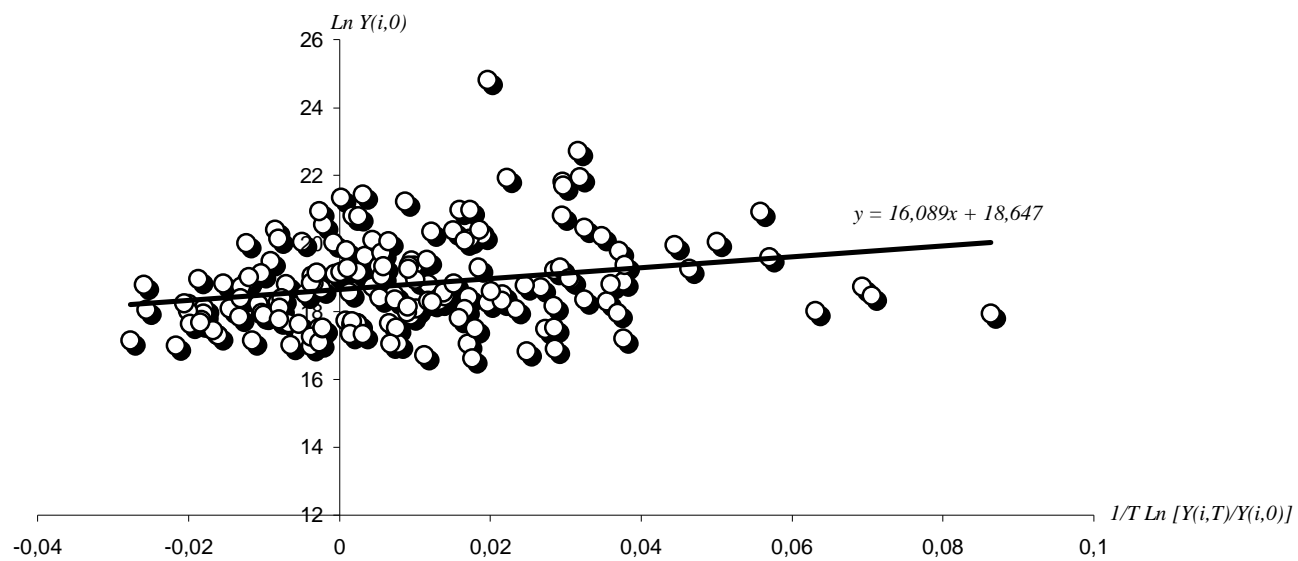
A seguir, analisam-se os resultados obtidos com a técnica de matrizes de Markov. Com essa técnica, além de se verificar se está, ou não, ocorrendo convergência, é possível analisar a evolução da posição relativa dos municípios dentro da estrutura de distribuição da renda *per capita*.

A Tabela 1 mostra a evolução dos municípios em direção ao equilíbrio de longo prazo. Este é dado na coluna P-7, e seus valores indicam que, no futuro (91 anos ou sete períodos de 13 anos), haverá: 7,4% dos municípios com renda *per capita* abaixo de 64,6% da média do Estado; 33,1% com renda entre 64,7% e 82,3% da média do Estado; 30,8% com renda entre 82,4% e 100% da média; 14,4% dos municípios com renda entre 100,1% e 117,7%; 2,2% entre 117,8% e 135,4%; e 12% com renda *per capita* acima de 135,4% da média do Estado.

Observando as distribuições dos períodos P-5 a P-7, percebe-se que as mudanças são mínimas. Houve mudança em apenas uma classe, a F, sendo que a mudança foi da ordem de uma casa decimal. Isso possibilita dizer que uma solução de equilíbrio estável foi obtida no quinto período ou em 65 anos.

Gráfico 1

Níveis e crescimento do Valor Adicionado Bruto nos municípios do Rio Grande do Sul — 1985-98

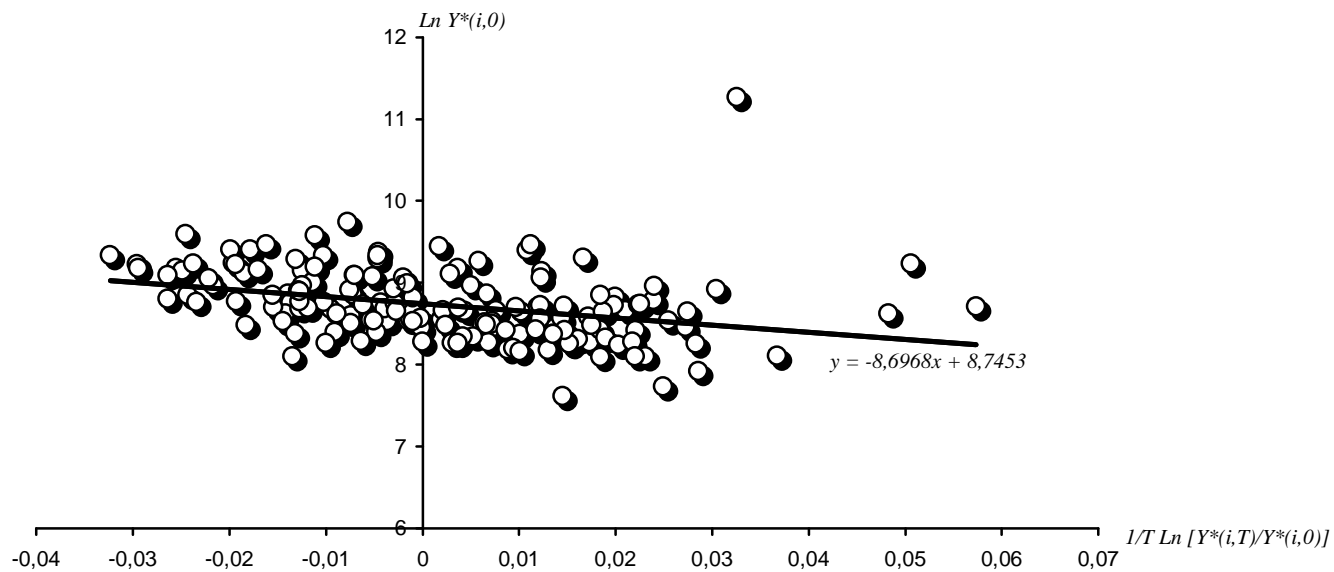


FONTE DOS DADOS BRUTOS: FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER — FEE. Disponível em: <<http://www.fee.tche.br>>. Acesso em: 15 mar. 2006.

NOTA: Y é o nível do Valor Adicionado Bruto; i são os municípios; 0 indica período inicial; e T , o período final.

Gráfico 2

Níveis e crescimento da renda *per capita* nos municípios do Rio Grande do Sul — 1985-98



FONTE DOS DADOS BRUTOS: FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER — FEE. Disponível em: <<http://www.fee.tche.br>>. Acesso em: 15 mar. 2006.

NOTA: Y é o nível do Valor Adicionado Bruto; i são os municípios; 0 indica período inicial; e T , o período final.

Em termos agregados, observa-se que 71,3% dos municípios terão renda abaixo da média do Estado, e 28,7%, acima dessa média. Em comparação com a distribuição inicial, houve uma leve piora, já que havia 69,6% dos municípios acima da média e 30,4% abaixo da mesma. As classes de renda que aumentaram em termos de número de regiões nelas incluídas na solução final foram, pela ordem, as classes C, D e E. Em contrapartida, as que tiveram redução de regiões foram, pela ordem, as classes B, F e A.

Observando a composição e o desvio-padrão das classes nos períodos inicial e final, pode-se concluir que houve uma leve tendência de convergência dos municípios para as classes C, D e E. Essas três classes juntas, no período inicial, continham 52,8% dos municípios, enquanto, no período final, passaram a ter 78,3% das mesmas.

Considerando apenas as duas classes com maior número de regiões na solução final, as classes D e E, verifica-se que elas passaram a contar com 63,8% dos municípios no final do período contra 46,1% no início do mesmo. Outro comentário que se pode fazer é que houve uma redução da pobreza relativa, já que o número de regiões pertencentes à classe de renda F diminuiu para um terço do que era no início do período.

Por outro lado, o desvio-padrão entre as classes aumentou, indicando que houve um aumento da desigualdade. O Gráfico 3 evidencia essa desigualdade, mostrando a dinâmica intertemporal das mudanças de classes de renda por parte dos municípios. Nela, verifica-se a formação de um clube formado pelas classes D e E, sendo as demais regiões distribuídas entre as outras classes, com destaque para as classes A e C.

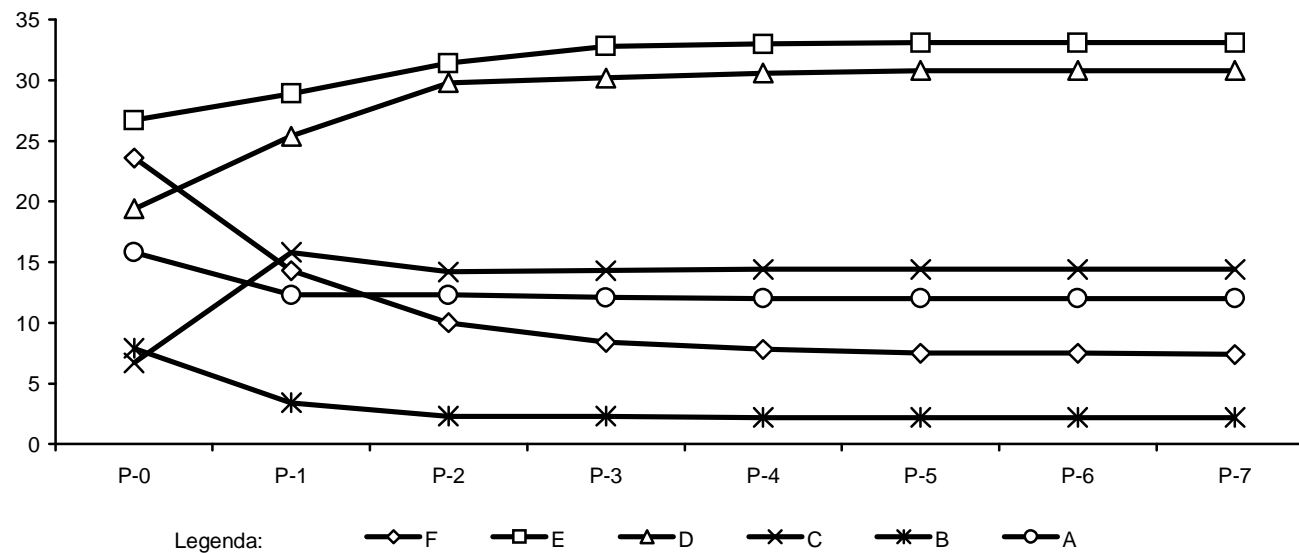
Com o intuito de entender mais detalhadamente os fatores explicativos dos resultados acima, procura-se verificar, inicialmente, a importância das taxas de crescimento reais da agropecuária, da indústria, dos serviços e da população sobre a renda *per capita* dos municípios.⁵ Essa análise é realizada através de uma regressão estatística, sendo a variável dependente a diferença entre a renda *per capita* da região em 1998 menos o valor da mesma em 1985, em relação à média estadual. Os resultados são apresentados na Tabela 2.

Os resultados indicam que a variável **taxas de crescimento do VAB da agropecuária** foi a única, entre o conjunto de variáveis do modelo, que não apresentou alta significância estatística. Entre as demais variáveis, destaca-se a taxa de crescimento populacional, confirmando os resultados anteriores.

⁵ As taxas geométricas de crescimento anual dessas variáveis no período 1985-98, ao nível de Estado, foram: na agropecuária, 0,1%; na indústria, 1,0%; nos serviços, 3,1%; e na população, 1,3%.

Gráfico 3

Evolução da participação percentual nas classes de renda *per capita* dos municípios do Rio Grande do Sul — 1985-98



FONTE DOS DADOS BRUTOS: FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER — FEE. Disponível em: <<http://www.fee.tche.br>>. Acesso em: 15 mar. 2006.

Tabela 2

Mudança na posição relativa dos municípios, em termos de renda *per capita*, explicada pela produção setorial e população, no Rio Grande do Sul — 1985-98

CONSTANTE E VARIÁVEIS EXPLICATIVAS	COEFICIENTES	SIGNIFICÂNCIA ESTATÍSTICA
Constante	-0,1769	0,000
Taxas de crescimento		
Do VAB da agropecuária	1,0825	0,162
Do VAB da indústria	0,7618	0,000
Do VAB de serviços	10,2230	0,000
Da população	-14,3833	0,000

FONTE DOS DADOS BRUTOS: FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER — FEE. Disponível em: <<http://www.fee.tche.br>>. Acesso em: 15 mar. 2006.

NOTA: R² ajustado: 0,4980

Dentro das 50 regiões que apresentaram os maiores aumentos no valor relativo da renda *per capita* no período, apenas nove tiveram taxas de crescimento populacional superiores à média do Estado. Destas, seis tiveram taxas de crescimento populacional levemente acima da média, entre 1,4% e 1,6%. Isso mostra claramente que a variação populacional foi importante na definição da evolução da renda *per capita* municipal.

As regiões que apresentaram os maiores decréscimos nos valores da renda *per capita* relativa, em geral, foram as com maior crescimento populacional. As principais são: Charqueadas (1,9% e -0,62%); Campo Bom (2,1% e -0,60%); Novo Hamburgo (2,5% e -0,58%); São Leopoldo (2,8% e -0,57%); Estância Velha (3,7% e -0,57%); Farroupilha (3,0% e -0,57%); Santa Rosa (1,2% e -0,56%); região de Glorinha e Gravataí (3,5% e -0,48%); Três Coroas (2,9% e -0,46%); Santana do Livramento (1,4% e -0,39%); região de Araricá, Nova Hartz e Sapiranga (3,8% e -0,36%); região de Capivari do Sul e Palmares do Sul (2,5% e -0,34%); Esteio (2,0% e -0,31%); região de Alto Feliz, Feliz, Linha Nova e Vale

Real (2,2% e -0,30%)⁶. Verifica-se que a grande maioria dessas regiões está localizada na Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA) ou em suas proximidades, sabidamente receptoras de migrantes.

4 Considerações finais

Os resultados obtidos possibilitam que se conclua que, para o período em estudo, houve um processo de convergência da renda *per capita* nas regiões do Rio Grande do Sul. Essa convergência, no entanto, deve-se principalmente ao crescimento populacional, que foi relativamente maior nas regiões mais ricas. O crescimento do Valor Adicionado Bruto, pelo contrário, aumentou ainda mais a distância entre as regiões ricas e as pobres.

No futuro, de acordo com os resultados da técnica de Markov, esse processo continuaria vigorando, sendo que as regiões tenderiam a convergir para um nível de renda abaixo da média estadual. O conjunto dos municípios situados abaixo da renda média estadual passaria de 69,7% para 71,3% do total. A convergência ocorreria principalmente em direção à classe de renda imediatamente inferior à média estadual, a qual passaria a abranger, aproximadamente, um terço dos municípios, contra um quinto no início do período. A classe de renda do intervalo imediatamente acima da média estadual também crescería, passando a abranger 14,4% dos municípios, contra 6,7% no início do período.

As classes situadas nos extremos teriam redução de participação dos municípios. A classe de renda mais elevada reduziria de 15,8% para 12,1% o número de regiões. Na classe de menor renda *per capita*, por seu lado, o número de regiões diminuiria de 23,64% para 7,4% no período.

Em suma, a variável de maior impacto sobre a convergência dos municípios, em termos de renda *per capita*, tem sido, e tende a continuar sendo, o crescimento demográfico. Isso certamente é, em grande parte, resultado das migrações em direção às regiões em torno da RMPA. Essa dinâmica demográfica faz desaparecer os extremos e aumentar a população de regiões em torno da média. Como o crescimento do produto, por si, tende a aumentar as diferenças, pode-se concluir que se trata de um processo de convergência sem melhoria da distribuição espacial da renda.

⁶ Os valores entre parênteses representam, respectivamente, as taxas geométricas de crescimento populacional e da renda *per capita* ao longo do período analisado.

Anexo

Anexo 1

Municípios integrantes, em 1998, das regiões geograficamente idênticas de 1985 a 1998 e constituídas por mais de um município

REGIÕES	MUNICÍPIOS	REGIÕES	MUNICÍPIOS
1	Antônio Prado e Nova Roma do Sul	2	Amaral Ferrador e Encruzilhada do Sul
3	Fagundes Varela, Veranópolis e Vila Flores	4	Fontoura Xavier e São José do Herval
5	Frederico Westphalen, Taquaruçu do Sul e Vista Alegre	6	Glorinha e Gravataí
		7	Doutor Maurício Cardoso e Horizontina
9	Guabiju, Nova Prata, Protásio Alves, São Jorge e Vista Alegre do Prata	8	Jaguari e Nova Esperança do Sul
		10	Paim Filho e São João da Urtiga
12	Colorado, Saldanha Marinho e Santa Bárbara do Sul	11	Riozinho e Rolante
		13	Jaquirana e São Francisco de Paula
14	São José do Hortêncio e São Sebastião do Caí	15	Ajuricaba e Nova Ramada
		16	Aratiba e Barra do Rio Azul
17	Anta Gorda, Arroio do Meio, Capitão, Coqueiro Baixo, Doutor Ricardo, Encantado, Nova Bréscia, Pouso Novo, Relvado e Travesseiro	18	Arroio do Tigre e Estrela Velha
		19	Arvorezinha, Itapuca e Nova Alvorada
		20	Aceguá, Bagé, Candiota, Herval, Hulha Negra, Pedras Altas e Pinheiro Machado
21	Barão, Barros Cassal, Bento Gonçalves, Boa Vista do Sul, Bom Princípio, Boqueirão do Leão, Brochier, Canudos do Vale, Carlos Barbosa, Colinas, Coronel Pilar, Estrela, Forquethina, Garibaldi, Imigrante, Harmonia, Lajeado, Maratá, Marques de Souza, Monte Belo do Sul, Montenegro, Pareci Novo, Poço das Antas, Progresso, Roca Sales, Salvador do Sul, Santa Clara do Sul, Santa Teresa, São José do Sul, São Pedro da Serra, São Vendelino, Sério, Teutonia, Tupandi e Westfalia	22	Boa Vista do Buricá e Nova Candelária
		23	Bom Jesus e São José dos Ausentes
		24	Bom Retiro do Sul e Fazenda Vilanova
		25	Butiá e Minas do Leão
		26	Cachoeira do Sul, Cerro Branco, Novo Cabrais e Paraíso do Sul
		27	Caibaté e Mato Queimado
		28	Arambaré, Barra do Ribeiro, Barrão do Triunfo, Camaquã, Cerro Grande do Sul, Chuvisca, Cristal, Eldorado do Sul, Guaíba, Mariana Pimentel, São Jerônimo, Sentinela do Sul, Sertão Santana e Tapes
		29	Campinas do Sul e Cruzaltense

(continua)

Municípios integrantes, em 1998, das regiões geograficamente idênticas de 1985 a 1998 e constituídas por mais de um município

REGIÕES	MUNICÍPIOS	REGIÕES	MUNICÍPIOS
30	Bom Progresso, Campo Novo, Esperança do Sul, Humaitá, Sede Nova, Tiradentes do Sul e Três Passos	31	Gramado dos Loureiros, Liberto Salzano, Nonoai, Rio dos Índios e Trindade do Sul
		32	Canoas, Capela de Santana, Nova Santa Rita e Portão
33	Capão da Canoa e Xangrilá		
34	Água Santa, Almirante Tamandaré do Sul, André da Rocha, Barra Funda, Camargo, Campes tre da Serra, Capão Bonito do Sul, Carazinho, Caseiros, Casca, Chapada, Charrua, Ciríaco, Coqueiros do Sul, Coxilha, David Canabarro, Erebang o, Ernestina, Esmeralda, Estação, Floriano Peixoto, Gentil, Getúlio Vargas, Ibiaçá, Ibiraiaras, Ibirapuitã, Ipê, Ipiranga do Sul, Lagoão, Lagoa Vermelha, Lagoa dos Três Cantos, Marau, Mato Castelhana, Monte Alegre dos Campos, Mormaço, Muitos Capões, Muliterno, Não-Me-Toque, Nicolau Vergueiro, Nova Boa Vista, Passo Fundo, Pinhal da Serra, Pontão, Ronda Alta, Santa Cecília do Sul, Santo Antônio do Palma, Santo Antonio do Planalto, Sarandi, São Domingos do Sul, Sertão, Soledade, Tapejara, Tapera, Três Palmeiras, Tio Hugo, Tunas, Vacaria, Vanini, Vila Lângaro, Vila Maria e Victor Graeff	35	Cerro Largo, Salvador das Missões e São Pedro do Butiá
		36	Catuípe, Chiapeta e Inhacorá
		37	Balneário Pinhal, Cidreira, Imbé, Tramandaí
		38	Constantina, Engenho Velho e Novo Xingu
		39	Augusto Pestana, Boa Vista do In cra, Boa Vista do Cadeado, Bozano, Coronel Barros, Cruz Alta, Fortaleza dos Valos, Ibirubá, Ijuí e Quinze de Novembro
		40	Áurea, Barão de Cotegipe, Centenário, Erechim, Gaurama, Jácutinga, Mariano Moro, Quatro Irmãos, Paulo Bento, Ponte Preta, Severiano de Almeida e Três Arroios
		41	Dois Irmãos das Missões e Erval Seco
		42	Faxinal do Soturno e São João do Polesine
		43	Alto Feliz, Feliz, Linha Nova e Vale Real
		44	Flores da Cunha e Nova Pádua
		45	General Câmara e Vale Verde
46	Campina das Missões, Giruá, Guarani das Missões, Senador Salgado Filho, Sete de Setembro e Ubiretama	47	Dois Lajeados, Guaporé, Montauri, São Valentim do Sul, Serafina Correa e União da Serra
48	Itaqui e Maçambará	49	Dois Irmãos, Ivoti, Lindolfo Col lor, Morro Reuter, Nova Petrópolis, Picada Café, Presidente Lucena e Santa Maria do Herval
50	Ivorá, Júlio de Castilhos, Nova Palma, Pinhal Grande e Quevedos		
51	Muçum e Vespasiano Correa		
52	Capivari do Sul e Palmares do Sul	53	Palmitinho e Pinheirinho do Vale

(continua)

Municípios integrantes, em 1998, das regiões geograficamente idênticas de 1985 a 1998 e constituídas por mais de um município

REGIÕES	MUNICÍPIOS	REGIÕES	MUNICÍPIOS
54	Cerrito e Pedro Osório	55	Arroio do Padre, Morro Redondo, Pelotas, São Lourenço do Sul e Turuçu
56	Ametista do Sul, Boa Vista das Missões, Cerro Grande, Cristal do Sul, Iraí, Jaboticaba, Lajeado do Bugre, Novo Tiradentes, Novo Barreiro, Palmeira das Missões, Pinhal, Planalto, Rodeio Bonito, Sagrada Família, São José das Missões, São Pedro das Missões e Seberi	57	Alecrim, Porto Lucena, Porto Vera Cruz e Santo Cristo
		58	Pantano Grande, Passo do Sobrado e Rio Pardo
		59	Alto Alegre, Campos Borges, Espumoso, Jacuizinho e Salto do Jacuí
		60	Candelária, Gramado Xavier, Herveiras, Santa Cruz do Sul, Sinimbu, Vale do Sol
61	Dilermando de Aguiar, Itaara, Santa Maria, São Martinho da Serra e Silveira Martins	62	Chuí e Santa Vitória do Palmar
63	Capão do Cipó, Dezesseis de Novembro, Entre-Ijuís, Eugênio de Castro, Jari, Pirapó, Rolador, Santiago, Santo Ângelo, São Luiz Gonzaga, São Miguel das Missões, São Nicolau, Tupanciretã, Unistalda e Vitória das Missões	64	Caraá e Santo Antônio da Patrulha
		65	Santo Augusto e São Valério do Sul
		66	Garruchos, Itacurubi e São Borja
		67	Alegrete, Manoel Viana e São Francisco de Assis
68	Santa Margarida do Sul, São Gabriel, São Sepé e Vila Nova do Sul	69	Cacique Doble, Santo Expedito do Sul, São José do Ouro e Tupanci do Sul
70	São Pedro do Sul e Toropi	71	Benjamin Constant do Sul, Entre Rios do Sul, Faxinalzinho e São Valentim
72	Araricá, Nova Hartz e Saporanga		
73	Ibarama, Lagoa Bonita do Sul, Passa Sete, Segredo e Sobradinho	74	Paverama, Tabaí e Taquari
		75	Barra do Guarita, Derrubadas, Tenente Portela e Vista Gaúcha
76	Itati, Maquiné, Osório e Terra de Areia	77	Arroio do Sal, Dom Pedro de Alcântara, Mampituba, Morrinhos do Sul, Torres, Três Cachoeiras e Três Forquilhas
78	Alegria, São José do Inhacorá e Três de Maio		
79	Novo Machado, Porto Mauá, Tucunduva e Tuparendi	81	Cruzeiro do Sul, Mato Leitão e Venâncio Aires
80	Barra do Quaraí e Uruguaiana	82	Carlos Gomes e Viadutos

FONTE: FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER — FEE. Disponível em: <<http://www.fee.tche.br>>. Acesso em: 15 mar. 2006.

Anexo 2

Valores do VAB *per capita* nas regiões ou municípios geograficamente idênticos — 1985 e 1998

REGIÕES OU MUNICÍPIOS	ANOS		REGIÕES OU MUNICÍPIOS	ANOS		REGIÕES OU MUNICÍPIOS	ANOS	
	1985	1998		1985	1998		1985	1998
1	0,93	1,41	2	0,55	0,59	3	1,09	1,47
4	0,39	0,57	5	0,68	0,71	6	1,28	0,80
7	1,70	1,59	8	0,66	0,84	9	0,85	1,46
10	0,65	0,82	11	1,37	1,07	12	1,32	1,18
13	0,61	0,80	14	0,80	1,09	15	1,00	0,90
16	0,78	1,12	17	1,05	1,47	18	0,64	0,95
19	0,66	0,82	20	0,90	0,66	21	1,31	1,41
22	0,85	0,88	23	0,72	0,89	24	1,25	1,16
25	0,79	0,64	26	0,73	0,66	27	0,80	1,06
28	1,15	1,11	29	0,99	0,94	30	0,74	0,84
31	0,55	0,68	32	1,82	1,79	33	0,47	0,54
34	0,87	0,95	35	0,75	1,01	36	1,11	0,88
37	0,55	0,57	38	0,72	0,69	39	0,90	0,73
40	0,82	0,96	41	0,72	0,83	42	0,73	0,76
43	1,44	1,14	44	1,78	1,51	45	0,62	0,66
46	0,73	1,00	47	0,96	1,16	48	1,52	1,36
49	1,54	1,87	50	0,81	0,86	51	1,04	0,93
52	1,46	1,12	53	0,65	0,78	54	0,68	0,65
55	0,83	0,66	56	0,61	0,77	57	0,68	0,83
58	0,69	0,83	59	0,70	0,77	60	1,37	2,11
61	0,54	0,57	62	1,33	1,03	63	0,68	0,68
64	0,71	0,73	65	0,88	0,79	66	0,84	0,83
67	0,73	0,79	68	0,83	0,71	69	0,57	0,83
70	0,61	0,79	71	0,58	0,87	72	1,72	1,35
73	0,50	0,66	74	1,11	0,94	75	0,66	0,67
76	0,54	0,62	77	0,46	0,59	78	0,79	0,77
79	0,90	0,79	80	0,99	0,73	81	1,27	1,49
82	0,74	0,82	Agudo	0,81	0,81	Alpestre	0,59	0,73
Alvorada	0,29	0,31	Arroio dos Ratos	0,62	0,55	Arroio Grande	1,21	0,98
Barracão	0,53	0,81	Bossoroca	1,26	1,04	Braga	0,63	0,70
Caçapava do Sul	0,84	0,68	Cacequi	0,77	0,70	Cachoeirinha	0,87	0,95
Caiçara	0,54	1,04	Cambará do Sul	0,81	0,82	Campo Bom	2,40	1,79
Cândido Godói	0,82	0,85	Canela	0,70	0,56	Canguçu	0,56	0,59
Capão do Leão	0,84	0,85	Caxias do Sul	1,49	1,68	Charqueadas	1,60	0,98
Condor	1,39	1,17	Coronel Bicaco	0,89	0,91	Cotiporã	1,06	0,94

(continua)

Valores do VAB *per capita* nas regiões ou municípios geograficamente idênticos — 1985 e 1998.

REGIÕES OU MUNICÍPIOS	ANOS		REGIÕES OU MUNICÍPIOS	ANOS		REGIÕES OU MUNICÍPIOS	ANOS	
	1985	1998		1985	1998		1985	1998
Crissiumal	0,71	0,74	Dom Feliciano	0,46	0,58	Dom Pedrito	0,95	1,11
Dona Francisca	0,69	0,90	Erval Grande	0,51	0,64	Estância Velha	2,06	1,49
Esteio	1,66	1,35	Farroupilha	2,04	1,48	Formigueiro	0,72	0,84
Gramado	1,10	0,83	Igrejinha	1,53	1,54	Ilópolis	0,68	0,79
Independência	0,91	0,76	Itatiba do Sul	0,51	0,72	Jaguarão	0,85	0,67
Jóia	1,04	1,08	Lavras do Sul	1,03	0,88	Machadinho	0,59	0,71
Marcelino Ramos	0,64	0,81	Mata	0,56	0,61	Maximiliano de Almeida	0,64	0,77
Miraguaí	0,56	0,54	Mostardas	1,35	1,25	Nova Araçá	1,21	1,14
Nova Bassano	1,44	2,01	Novo Hamburgo	1,72	1,14	Panambi	1,23	1,37
Paráí	0,88	1,05	Parobé	1,83	2,12	Pejuçara	1,44	1,19
Piratini	0,72	0,65	Porto Alegre	0,88	0,86	Porto Xavier	0,49	0,63
Putinga	0,65	0,79	Quarai	0,78	0,64	Redentora	0,55	0,56
Restinga Seca	0,86	0,99	Rio Grande	0,98	1,53	Rondinha	0,81	0,75
Roque Gonzáles	0,69	0,85	Rosário do Sul	0,72	0,64	Sananduva	0,85	1,03
Santa Rosa	1,43	0,86	Santana da Boa Vista	0,55	0,66	Santana do Livramento	0,94	0,54
Santo Antônio das Missões	0,91	0,80	São José do Norte	0,46	0,48	São Leopoldo	1,37	0,79
São Marcos	1,22	1,17	São Martinho	0,87	0,78	São Paulo das Missões	0,61	1,09
São Vicente do Sul	0,99	0,91	Sapucaia do Sul	1,13	0,96	Selbach	1,26	1,01
Taquara	0,91	0,66	Tavares	0,56	0,87	Três Coroas	1,60	1,14
Triunfo	11,07	9,32	Vera Cruz	1,60	1,31	Viamão	0,32	0,39
Vicente Dutra	0,46	0,85	-	-	-	-	-	-

FONTE DOS DADOS BRUTOS: FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER — FEE. Disponível em: <<http://www.fee.tche.br>>. Acesso em: 15 mar. 2006.

NOTA: Os valores do VAB *per capita* das regiões e dos municípios têm como denominador o VAB *per capita* médio do Estado igual a 1.

Referências

ANSELIN, L. **Spatial econometrics: methods and models**. Dordrecht: Kluwer Academic, 1988.

BARRO, R. J.; SALA-I-MARTIN, X. Convergence. **Journal of Political Economy**, n. 100, p. 223-251, 1992.

BARRO, R. J.; SALA-I-MARTIN, X. Convergence across States and Regions. **Brookings Papers on Economic Activity**, n. 1, p. 107-182, 1991.

BARRO, R. J.; SALA-I-MARTIN, X. **Economic growth theory**. Cambridge: MIT, 1995.

BAUMOL, W. J. Productivity growth, convergence, and welfare: what the long-run data show. **American Economic Review**, v. 54, p. 1072-1085, 1986.

BAUMONT, C.; ERTUR, C. ; LE GALLO, J. **Convergence des régions européennes: une approche par l'économétrie spatiale**. Dijon: Université de Bourgogne; LATEC, 2000.

BERNARD, A. B.; DURLAUF, S. N. Convergence in international output. **Journal of Applied Econometrics**, v. 10, p. 97-108, 1995.

BERNARD, A. B.; DURLAUF, S. N. Interpreting tests of the convergence hypothesis. **Journal of Econometrics**, v. 71, p. 161-173, 1996.

FERREIRA, A. H. B. **Concentração regional e dispersão das rendas per capita estaduais: um comentário**. Belo Horizonte: UFMG; Cedeplar, 1998. (Texto para discussão; 121).

FINGLETON, B. Estimates of time to economic convergence: an analysis of regions of the European Union. **International Regional Science Review**, v. 22, p. 5-35, 1999.

FRIEDMAN, M. Do old fallacies ever die? **Journal of Economic Literature**, v. 30, p. 2129-2132, 1992.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER — FEE. Disponível em: <<http://www.fee.tche.br>>. Acesso em: 15 mar. 2006.

HENIN, P. Y.; LE PEN, Y. Les épisodes de la convergence européenne. **Revue Economique**, v. 46, p. 667-677, 1995.

- IBGE. **Censo Demográfico 1991**. Rio de Janeiro: IBGE, 1997.
- IBGE. **Censo Demográfico 2000**: resultados preliminares. Rio de Janeiro: IBGE, 2003.
- LE GALLO, J. **Space-time analysis of GDP disparities among European regions**: a Markov chains approach. Dijon: University of Burgundy, 2001.
- MAGRINI, S. The evolution of income disparities among the regions of the European Union. **Regional Science and Urban Economics**, n. 29, 1999.
- MANKIW, N. G.; ROMER D.; WEIL, D. N. A contribution to the empirics of economic growth. **Quarterly Journal of Economics**, v. 57, p. 407-437, 1992.
- PAGAN, A.; ULLAH, A. **Nonparametric econometrics**. Cambridge: Cambridge University, 1999.
- POMMET, Jean-Pierre. La convergence régionale européenne: une approche empirique par les clubs et les panels. **Revue d'Economie Régionale et Urbaine**, v. 1, p. 21-44, 1999.
- QUAH, D. Empirical cross-section dynamics in economic growth. **European Economic Review**, v. 37, p. 426-434, 1993a.
- QUAH, D. Galton's fallacy and tests of the convergence hypothesis. **Scandinavian Journal of Economics**, v. 95, p. 427-443, 1993.
- REY, S. J.; MONTOURI, B. D. U. S. Regional income convergence: a spatial econometric perspective. **Regional Studies**, v. 33, p. 145-156, 1999.
- SIEGEL, S. **Nonparametric statistics for the behavioral sciences**. Nova Iorque: McGraw-Hill, 1956.
- SIMON, C. P.; BLUME, L. **Matemática para economistas**. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- SOLOW, R. M. A contribution to the theory of economic growth. **Quarterly Journal of Economics**, v. 70, p. 65-94, 1956.
- STÜLP, V. J.; BINZ, L. A. Análise comparativa da agropecuária gaúcha entre 1985 e 1995/96. **Redes**, Universidade de Santa Cruz do Sul, v. 7, n. 3, 2002.
- STÜLP, V. J.; FOCHEZATTO, A. A evolução das disparidades regionais no Rio Grande do Sul: uma aplicação de matrizes de Markov. **Nova Economia**, v. 14, n. 1, jan./abr. 2004.

SWAN, T. W. Economic growth and capital accumulation. **Economic Record**, v. 32, p. 334-361, 1956.

VALDÉS, B. **Economic growth: theory, empirics and policy**. Edward Elgar Publishing, 1999.