

JOÃO LUIS BRASIL GONDIM

**O USO DO NÚCLEO ESTOCÁSTICO
PARA IDENTIFICAÇÃO
DE CLUBES DE CONVERGÊNCIA
ENTRE ESTADOS E MUNICÍPIOS BRASILEIROS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

Fortaleza – Ceará

2004

Esta dissertação foi submetida como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de mestre em economia, outorgado pela Universidade Federal do Ceará, e encontra-se à disposição dos interessados na Biblioteca Central desta Universidade.

João Luis Brasil Gondim

Dissertação aprovada com louvor em 15 de Abril de 2004.

Professor Flávio Ataliba Flexa Daltro Barreto
Orientador da Dissertação

Professor José Raimundo Carvalho

Professor Francisco Soares de Lima

Aos meus pais Gondim e Lilian.

À minha esposa Cláudia.

Às minhas filhas Marina e Alice.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer ao meu orientador, professor Flávio Ataliba, pelo estímulo a enfrentar o desafio de utilizar uma metodologia nova para abordar o problema da convergência e pelas inúmeras contribuições ao longo de nossas reuniões.

Ao professor José Raimundo pelas críticas e sugestões, ressaltando as limitações da metodologia, que terminaram por enriquecer bastante esta dissertação. Agradeço também ao professor José Raimundo, que como Coordenador dos Seminários do CAEN, juntamente com o professor Paulo Neto, coordenador do CAEN, me deram a oportunidade expor este estudo à seleta platéia composta pelo corpo docente e discente do CAEN, na qual foram colhidas importantes sugestões para o aperfeiçoamento do mesmo.

Aos professores Ivan Castelar e Ronaldo Arraes pelas críticas e observações emitidas durante a apresentação do seminário no CAEN.

Ao colega Almir pelo primeiro contato com esta metodologia e pela troca de idéias daí surgida. Ao colega Marcelo pela troca de bibliografia sobre convergência no Brasil, na qual eu fui desproporcionalmente aquinhoadado. Ao colega Luiz Otávio pela enriquecedora troca de idéias e pelo apoio recebido ao longo de todo o curso. Ao colega Djalma por sua infinita boa vontade e disponibilidade em compartilhar seu conhecimento na solução dos problemas matemáticos mais difíceis. Ao Vitor Hugo pela ajuda na elaboração dos mapas.

Gostaria, também, de expressar minha gratidão aos meus pais Gondim e Lilian, pelo exemplo de vida, à minha esposa Cláudia, pelo apoio e compreensão nos momentos difíceis, e às minhas filhas, Marina e Alice, pela alegria proporcionada no convívio diário.

Finalmente, meu muito obrigado aos funcionários do CAEN por sua atenção e dedicação.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	CONVERGÊNCIA	12
2.1	CONVERGÊNCIA E O MODELO DE CRESCIMENTO DE SOLOW.....	12
2.2	CONVERGÊNCIA NOS MODELOS DE CRESCIMENTO ENDÓGENO	12
2.3	β -CONVERGÊNCIA E σ -CONVERGÊNCIA	13
2.4	ESTUDOS DE CONVERGÊNCIA NO MUNDO	13
2.5	ESTUDOS DE CONVERGÊNCIA NO BRASIL	14
3	EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS	16
3.1	CONVERGÊNCIA ENTRE OS ESTADOS.....	16
3.2	CONVERGÊNCIA ENTRE MUNICÍPIOS, MICRORREGIÕES E MESORREGIÕES	19
4	EVOLUÇÃO DA DENSIDADE DE DISTRIBUIÇÃO DE RENDA.....	21
4.1	CONCEITO.....	21
4.2	ESTIMAÇÃO	22
5	ANÁLISE DA DINÂMICA INTRADISTRIBUIÇÃO (NÚCLEO ESTOCÁSTICO).....	27
5.1	CONCEITO.....	27
5.2	ESTIMAÇÃO	29
6	TRANSIÇÕES INTRADISTRIBUIÇÃO CONDICIONADAS.....	32
6.1	CONCEITO.....	32
6.2	CONDICIONAMENTO PELA LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA	33
6.3	CONDICIONAMENTO POR CAPITAL HUMANO	44
6.4	CONDICIONAMENTO PELA ABERTURA COMERCIAL	48
6.5	CONDICIONAMENTO POR VARIÁVEIS INSTITUCIONAIS.....	50
7	CONCLUSÕES.....	54
8	BIBLIOGRAFIA	57
	ANEXO 1 – CONCEITOS MATEMÁTICOS.....	61
	ANEXO 2 – ESTIMAÇÃO DO NÚCLEO ESTOCÁSTICO	63
	ANEXO 3 – ESQUEMAS DE CONDICIONAMENTO	66
	ANEXO 4 – DADOS E PROGRAMAS.....	68
	ANEXO 5 – DESVIOS-PADRÃO DAS DENSIDADES ESTIMADAS	69
	ANEXO 6 – PROGRAMAS FONTES (TSRF).....	72

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Crescimento do PIB per capita dos Estados relativo à Média Nacional.....	17
FIGURA 2 - Crescimento da Renda Relativa das Mesorregiões Brasileiras.....	20

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Evolução do PIBr dos Estados e Regiões.....	16
TABELA 2 - PIBr das Microrregiões Brasileiras.....	19
TABELA 3 - PIBr dos Municípios Brasileiros.....	19
TABELA 4 - β -convergência Absoluta entre os Estados Brasileiros.....	24
TABELA 5 - β -convergência Absoluta entre Mesorregiões, Microrregiões e Municípios Brasileiros.....	25
TABELA 6 - β -convergência entre os Estados Brasileiros (período: 1985 a 2000)	30
TABELA 7 - β -convergência entre as Mesorregiões, Microrregiões e Municípios brasileiros (período: 1991 a 2000).....	31
TABELA 8 - Exemplos de Condicionamento para o Estado da Bahia.....	35
TABELA 9 - β -convergência entre os Estados Brasileiros Condicionada à Latitude.....	38
TABELA 10 - β -Convergência entre Mesorregiões, Microrregiões e Municípios Brasileiros Condicionada à Latitude.....	40
TABELA 11 - β -Convergência entre Mesorregiões, Microrregiões e Municípios Brasileiros Condicionada ao Nível de Escolaridade.....	48
TABELA 12 - β -Convergência entre Mesorregiões, Microrregiões e Municípios Brasileiros Condicionada à Desigualdade de Renda.....	53

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO	1 -	Evolução do PIB per capita relativo das Regiões Brasileiras.....	18
GRÁFICO	2 -	Diferentes histogramas de uma mesma amostra.....	21
GRÁFICO	3 -	Densidade do PIBr Incondicionado dos Estados Brasileiros.....	23
GRÁFICO	4 -	σ -convergência entre os Estados Brasileiros.....	24
GRÁFICO	5 -	Densidade do PIBr Incondicionado das Mesorregiões, Microrregiões e Municípios Brasileiros.....	25
GRÁFICO	6 -	σ -convergência entre as Mesorregiões, Microrregiões e Municípios Brasileiros.	26
GRÁFICO	7 -	Núcleo Estocástico do PIBr Incondicionado dos Estados.....	29
GRÁFICO	8 -	Núcleo Estocástico do PIBr Incondicionado Estados (1985-2000).....	30
GRÁFICO	9 -	Núcleos Estocásticos do PIBr Incondicionado das Mesorregiões, Microrregiões e Municípios.....	31
GRÁFICO	10 -	Densidade do PIBr dos Estados condicionado a região geográfica.....	36
GRÁFICO	11 -	Núcleo Estocástico do PIBr dos Estados condicionado a região.....	36
GRÁFICO	12 -	Densidade do PIBr dos Estados condicionado aos vizinhos	37
GRÁFICO	13 -	Núcleo Estocástico do PIBr dos Estados condicionado aos vizinhos.....	37
GRÁFICO	14 -	Densidade do PIBr dos Estados condicionado à latitude.....	38
GRÁFICO	15 -	Núcleo Estocástico do PIBr dos Estados condicionado à latitude.....	38
GRÁFICO	16 -	Densidades do PIBr das Mesorregiões condicionadas à localização.....	39
GRÁFICO	17 -	Núcleos Estocásticos do PIBr das Mesorregiões condicionados à localização.....	40
GRÁFICO	18 -	Densidades do PIBr das Microrregiões condicionadas à localização.....	41
GRÁFICO	19 -	Núcleos Estocásticos do PIBr das Microrregiões condicionados à localização.....	42
GRÁFICO	20 -	Densidades do PIBr dos Municípios condicionadas à localização.....	42
GRÁFICO	21 -	Núcleos Estocásticos do PIBr dos Municípios condicionados à localização	43
GRÁFICO	22 -	Densidades do PIBr dos Estados condicionadas a anos de estudo.....	45
GRÁFICO	23 -	Núcleos Estocásticos do PIBr dos Estados condicionados a anos de estudo.....	45
GRÁFICO	24 -	Densidades do PIBr dos Estados condicionada a HUM1, HUM2 e HUM3..	46
GRÁFICO	25 -	Núcleos Estocásticos do PIBr dos Estados condicionados a HUM1, HUM2 e HUM3.....	46
GRÁFICO	26 -	Densidades do PIBr das mesorregiões, microrregiões, municípios condicionadas à escolaridade.....	47
GRÁFICO	27 -	Núcleos Estocásticos do PIBr das mesorregiões, microrregiões e municípios condicionados à escolaridade.....	47
GRÁFICO	28 -	Densidade do PIBr dos Estados condicionada à abertura comercial.....	49
GRÁFICO	29 -	Núcleo Estocástico do PIBr dos Estados condicionado à abertura comercial.....	49
GRÁFICO	30 -	Densidade do PIBr dos Estados condicionada ao índice de Gini.....	51
GRÁFICO	31 -	Núcleos Estocásticos do PIBr dos Estados condicionado ao índice de Gini.	51
GRÁFICO	32 -	Densidade do PIBr das Mesorregiões, Microrregiões e Municípios condicionadas ao índice de Theil.....	52
GRÁFICO	33 -	Núcleos Estocásticos do PIBr das Mesorregiões, Microrregiões e Municípios condicionados ao índice de Theil.....	52

RESUMO

Resumo: Os estudos sobre convergência no Brasil têm se concentrado na análise da β -convergência e σ -convergência. Nesta dissertação é apresentada uma nova metodologia de estudo da convergência que analisa como a distribuição da renda entre estados e municípios evolui ao longo do tempo. São efetuados três tipos de estimações: a) densidades estimadas pelo método de suavização por núcleo, que permitem a visualização das mudanças ocorridas ao longo do tempo na distribuição como um todo, enquanto a β -convergência e a σ -convergência estimam apenas um parâmetro desta distribuição; b) estimação de núcleos estocásticos para analisar os movimentos das economias ao longo do espaço de rendas com o objetivo de identificar clubes de convergência em determinados intervalos deste espaço; e c) estimação de núcleos estocásticos condicionados às seguintes variáveis explicativas: localização geográfica, escolaridade, abertura comercial e desigualdade de renda, com o objetivo de identificar possíveis explicações para os padrões de convergência encontrados. O uso das metodologias acima permitiu identificar que, embora haja uma tendência de convergência entre os municípios brasileiros no período de 1970 a 2000, coexiste com esta tendência um movimento divergente que está levando à formação de dois clubes de convergência. Dentre as variáveis explicativas a localização geográfica e o nível inicial de escolaridade surgem como condicionantes importantes do crescimento observado.

ABSTRACT

Abstract: The studies about convergence in Brazil have concentrated in the β and σ -convergence analysis. In this thesis is presented a new methodology to study convergence, that analyses how the income distribution among Brazilian states and municipalities evolves over the time. Three kinds of estimation are done: a) kernel smoothed densities are estimated to allow the visualization of the changes occurred over the time in the distribution as a whole, while β and σ -convergence estimate only one parameter of this distribution; b) estimation of stochastic kernels to analyse the movements of the economies over the income space with the aim to identify convergence clubs in specific space intervals; c) estimation of stochastic kernels conditional on geographic localization, education, openness to international trade and income inequality, with the objective to identify possible explanations to the observed pattern of convergence. The use of the methodologies above allowed to identify that, although there is a convergence trend among Brazilian municipalities in the period from 1970 to 2000, coexists with this trend a divergent movement that is leading to the formation of two convergence clubs among Brazilian municipalities. Geographic localization and initial level of education appeared as important conditioners of the observed growth.

1 INTRODUÇÃO

O estudo do crescimento econômico tem adquirido grande destaque nos últimos anos, não somente pelos significativos avanços teóricos produzidos, mas principalmente, pela repercussão do crescimento do nível de renda e na qualidade de vida da população. Um aumento na renda per capita de uma economia, seja ela país, estado ou município, está quase sempre associado a melhorias nas condições de vida de sua população¹. Este fato é particularmente relevante, no caso brasileiro, para os estados e municípios mais pobres da federação. Pequenas mudanças na taxa de crescimento de longo prazo são capazes de produzir alterações significativas nos níveis de renda da população. Por exemplo, um crescimento real de 2% ao ano, durante um período de 20 anos, aumentaria a renda per capita em 50%. Se esta mesma taxa de crescimento for mantida por um período de 35 anos seria capaz de dobrar a renda per capita inicial.

A existência de convergência de renda entre os estados e/ou municípios, na qual as unidades mais pobres da federação crescessem a taxas mais altas do que as mais ricas, permitiria vislumbrar um futuro melhor para um país marcado por tão grandes disparidades de renda.

Por outro lado, a inexistência de convergência, ou a existência de convergência somente quando condicionada a determinado fator (por exemplo: nível de escolaridade, intercâmbio comercial, desigualdade de renda, ...), permitiriam orientar os gestores de políticas públicas na direção mais adequada para redução de tais desigualdades.

Este estudo visa basicamente verificar a existência de convergência, condicionada ou não, nas rendas per capita dos estados, mesorregiões, microrregiões e municípios brasileiros, no período compreendido entre 1950 e 2000, na tentativa de responder perguntas como as formuladas abaixo:

Por que alguns estados possuem renda per capita tão maior que a de outros? Por exemplo, em 2000 a renda per capita de São Paulo era mais de seis vezes maior que a do Maranhão. Por que dois estados, com aproximadamente mesma renda per capita relativa à média nacional em 1985, como Sergipe (0,93) e Minas Gerais (0,88), apresentaram rendas tão discrepantes 15 anos depois, Sergipe (0,51) e Minas Gerais (0,92)?

¹ Para uma análise desse assunto veja Easterly(1999), *Life During Growth*.

Os estudos sobre convergência no Brasil têm se concentrado na análise da β -convergência e σ -convergência. Nesta dissertação é apresentada uma nova metodologia de estudo da convergência, que consiste na estimação de densidades pelo método de suavização por núcleo, núcleos estocásticos e núcleos estocásticos condicionados, os quais permitem analisar como a distribuição da renda entre estados, mesorregiões, microrregiões e municípios evoluiu ao longo do tempo.

O principal diferencial da estimação de densidades e núcleos estocásticos, em relação à β -convergência e σ -convergência, é que elas analisam a amostra como um todo, permitindo identificar comportamentos distintos em cada intervalo do grupo de economias analisado, os quais podem passar despercebidos na β -convergência e σ -convergência, que estimam apenas um parâmetro da amostra, o crescimento médio condicionado ao nível de renda inicial e a dispersão das rendas, respectivamente.

Este trabalho encontra-se estruturado da seguinte forma: na seção 2 será apresentada uma definição mais precisa da convergência, acompanhada de seu embasamento teórico advindo do Modelo Neoclássico de Crescimento, bem como relatados os principais estudos de âmbito nacional e internacional a respeito da convergência. Na seção 3 serão apresentadas evidências empíricas sobre o crescimento da renda per capita de estados, mesorregiões, microrregiões e municípios brasileiros.

Na seção 4, serão estimadas densidades de distribuição de renda pelo método de suavização por núcleo Gaussiano (*kernel smoothed densities*), para analisar a evolução destas distribuições como um todo ao longo do período de 1950 a 2000 para os estados, e de 1970 a 2000 para as mesorregiões, microrregiões e municípios.

Na seção 5, serão estimados núcleos estocásticos (*stochastic kernels*) de Markov para períodos de transição de 10 e 20 anos, o que permitirá observar os movimentos de transição das economias analisadas ao longo do espaço de rendas com o objetivo de identificar clubes de convergência em determinados intervalos deste espaço.

Na seção 6, serão estimados núcleos estocásticos condicionados a localização geográfica, escolaridade, abertura ao comércio internacional e concentração de renda, na tentativa de buscar explicações para os padrões de convergência encontrados.

Na seção 7 são apresentadas as principais conclusões deste estudo.

2 CONVERGÊNCIA

2.1 *Convergência e o Modelo de Crescimento de Solow*

Uma importante conclusão do modelo de crescimento neoclássico, conhecido como modelo de Solow, é a existência de convergência condicional entre as economias. Isto ocorre devido aos retornos decrescentes do capital, à medida que se emprega mais capital na produção sua produtividade marginal decresce, chegando a um ponto no qual o emprego de mais capital somente repõe o capital desgastado pela depreciação. Ao atingir este ponto, denominado estado estacionário, a economia não pode mais crescer via acréscimos de capital. O crescimento passa a ser dado então somente pelo progresso tecnológico, exógeno ao modelo.

Neste modelo, cada economia convergiria para seu estado estacionário, dado por seus parâmetros: taxa de poupança, crescimento populacional e depreciação. A velocidade de convergência seria proporcional à distância que a economia se encontrasse de seu estado estacionário. Dessa forma, dadas duas economias com mesmos parâmetros, e portanto, mesmo estado estacionário, cresceriam mais rápido aquela que estivesse mais distante do estado estacionário comum. Em outras palavras, desde que controladas as diferenças entre os parâmetros das economias, ver-se-ia o surgimento de um padrão no qual as economias mais pobres cresceriam mais rápido que as mais ricas, tendendo, no limite, a desaparecer a diferença de renda entre elas.

2.2 *Convergência nos Modelos de Crescimento Endógeno*

Outro fator imprescindível para a existência de convergência no Modelo de Solow é a hipótese de que a tecnologia, exógena no modelo, é um bem público, acessível a todas economias. Dessa forma, a taxa de crescimento econômico no estado estacionário, que é dada pelo progresso tecnológico, seria a mesma para todas economias.

Nos modelos teóricos de Crescimento Endógeno, em regra, não existe previsão de convergência. Por exemplo, em Romer (1986) a presença de *learning-by-doing* e *knowledge spillovers* faz com que o crescimento tecnológico seja dado pelo estoque de capital da economia, eliminando dessa forma os rendimentos decrescentes do capital, condição necessária para a convergência. Em Lucas (1988) são as externalidades geradas pelo capital humano que produzem o progresso tecnológico. Neste modelo

economias com maior estoque de capital humano crescem mais rápido, não havendo, portanto, convergência para um estado estacionário.

2.3 β -convergência e σ -convergência ²

A β -convergência é a abordagem mais utilizada para o estudo da convergência, e consiste em regressões *cross-section* na forma da equação abaixo:

$$g_i = \alpha + y_{i,0}\beta + X_i\gamma + \varepsilon_i$$

Onde: g_i é o crescimento real da renda per capita na economia i durante um dado período; $y_{i,0}$ é a renda per capita real no início do período analisado; X_i é um vetor de variáveis de controle específicas para cada economia analisada, que normalmente inclui: taxa de investimento, crescimento populacional, matrículas no ensino primário e secundário, variáveis fiscais e monetárias, dentre outras; e ε_i é o resíduo.

O modelo acima com variáveis de controle (X_i) para diferentes estados estacionários serve para estimar convergência condicional. No caso de estimação de convergência absoluta o vetor de coeficientes de X_i deverá ser igual a zero. Se o coeficiente β encontrado para a renda inicial for negativo, indicando que economias com renda inicial menor apresentam crescimento maior, será evidência favorável à hipótese de convergência.

A σ -convergência estuda a evolução da dispersão das rendas per capita no período analisado. Se esta dispersão, medida pela variância ou desvio-padrão amostral, diminuir ao longo do tempo ($\sigma_t > \sigma_{t+k}$), representará evidência favorável à hipótese de convergência.

2.4 Estudos de Convergência no Mundo

Desde o trabalho de Baumol (1986), que concluiu pela existência de convergência entre os países industrializados, o estudo da convergência entre os países tem sido um tema de pesquisa controverso. De Long (1988) contesta as conclusões de Baumol (1986), apontando, entre outros defeitos, o viés de seleção dos países analisados.

² Para uma explanação mais aprofundada da β e σ -convergência, bem como da relação entre ambas veja Barro e Sala-i-Martin (1995), caps. 1 e 11.

Em um estudo clássico sobre convergência Barro e Sala-i-Martin (1992) detectam convergência absoluta entre os estados americanos no período de 1840 a 1988, no entanto, a nível mundial somente foi detectada convergência condicional, no período de 1960 a 1985. Sala-i-Martin (1996) obtém os mesmos resultados para os países no período de 1960 a 1990, porém encontra convergência absoluta no grupo de países da OECD, e β -convergência absoluta e condicional, bem como σ -convergência, para as regiões dentro dos EUA, Japão, Alemanha, Reino Unido, França, Itália e Espanha. Almeida e Silva (2000) também detectam a formação de clubes de convergência entre os países.

Analisando um período mais longo, 1870 a 1990, Pritchett (1997) também concluiu pela inexistência de convergência entre os países. Segundo este estudo houve um aumento de cinco vezes na razão entre a renda per capita dos países ricos e pobres.

Jones (1997) e Quah (1997), ao analisarem a distribuição de renda mundial, observam que esta passou de unimodal para bimodal no período de 1960 para 1988.

2.5 *Estudos de Convergência no Brasil*

Os estudos sobre convergência de renda per capita entre os estados brasileiros têm se concentrado no teste de β -convergência, absoluta e condicional, e σ -convergência. Ferreira e Diniz (1995) encontram β -convergência absoluta e σ -convergência no período de 1970 a 1985, Ferreira e Ellery Jr. (1996) também encontram β -convergência absoluta no período 1970 a 1990 e σ -convergência até 1985, Ferreira (1996) verifica σ -convergência de 1970 a 1985, Ferreira (2000) encontra σ -convergência no período de 1970 a 1986 e β -convergência condicional. Arraes (1997) encontra convergência entre os estados do Nordeste, particularmente na década de 80.

Alguns estudos ampliaram o período analisado: Zini Jr. (1998) encontra β -convergência e σ -convergência no período de 1939 a 1994, embora com uma velocidade de convergência muito baixa: 0,8 a 0,9% ao ano, Ferreira (1999) encontra β -convergência absoluta e σ -convergência no período 1939 a 1995, Barossi F° e Azzoni (2003) encontram sinais de convergência absoluta em alguns trechos do período de 1947 a 1998 utilizando técnicas de séries temporais. Azzoni e outros (2000), utilizando micro-dados com *cohorts* por estados e idade, não detectam convergência absoluta no

período 1981 a 1996, porém encontram convergência condicional muito alta entre os estados brasileiros após controladas as diferenças geográficas (medida pela latitude), de capital humano e infra-estrutura.

Analisando a convergência em um menor nível de agregação Vergolino e Monteiro Neto (1996) somente obtém convergência entre as microrregiões do Nordeste, no período de 1970 a 1993, ao incluir variáveis *dummy* para as capitais e para os três estados mais desenvolvidos, e observam que as forças que promovem a convergência entre os estados podem não ser as mesmas que atuam sobre as microrregiões, já que enquanto observa-se convergência entre os estados (cujas rendas são fortemente influenciadas pelas capitais), verifica-se divergência entre as microrregiões. Rocha e Vergolino (1996) encontram β -convergência absoluta entre as microrregiões do Nordeste no período 1970 a 1980, o mesmo não se verifica, porém no período seguinte de 1980 a 1990. Os resultados de convergência condicional indicam que as variáveis capital humano, o negativo da distância em relação ao centro econômico formado pelas capitais Fortaleza-Recife-Salvador e as condições de vida dos indivíduos tem relação positiva com o nível de produto per capita. Porto Jr. e Souza (2002), ao utilizarem matrizes de transição e o teste de Drenam e Lobo, não obtiveram convergência entre os municípios nordestinos. Porto Jr. e Ribeiro (2000) identificam a formação de clubes de convergência entre os municípios da região Sul com a utilização de matrizes de transição e estimação de densidades por núcleo.

3 EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS

3.1 Convergência entre os estados

A existência de convergência entre estados, mesorregiões, microrregiões e municípios será analisada nesta dissertação através do estudo da evolução de suas rendas per capita relativas à média nacional, denotadas a partir deste ponto como:

$$PIBr = \frac{PIB.per.capita.do.estado.ou.município}{PIB.per.capita.nacional}$$

A tabela 1 resume os PIBr³ dos estados brasileiros no período de 1950 a 2000.

TABELA 1: EVOLUÇÃO DO PIBR DOS ESTADOS E REGIÕES

Estado ou Região	PIBr 1950	PIBr 1985	PIBr 2000	Crescimento 2000 / 1985	Crescimento 2000 / 1950 (3)
Rondônia (3)	-	0,75	0,64	(14,7)	(27,3)
Acre (3)	-	0,48	0,48	0,00	(14,3)
Amazonas	0,72	1,13	1,05	(7,1)	45,8
Roraima (3)	-	0,58	0,54	(6,9)	(28,9)
Pará	0,46	0,48	0,48	0,0	4,3
Amapá (3)	-	0,68	0,64	(5,9)	(30,4)
Tocantins (3)	-	0,23	0,33	43,5	43,5
NORTE	0,48	0,61	0,61	0,0	27,1
Maranhão	0,26	0,22	0,26	18,2	0,0
Piauí	0,21	0,22	0,29	31,8	38,1
Ceará	0,40	0,39	0,44	12,8	10,0
Rio Grande do Norte	0,48	0,48	0,52	8,3	8,3
Paraíba	0,45	0,32	0,42	31,3	(6,7)
Pernambuco	0,59	0,53	0,58	9,4	(1,7)
Alagoas	0,40	0,51	0,39	(23,5)	(2,5)
Sergipe	0,39	0,93	0,52	(44,1)	33,3
Bahia	0,41	0,67	0,58	(13,4)	41,5
NORDESTE	0,42	0,49	0,47	(4,1)	11,9
Minas Gerais	0,70	0,88	0,93	5,7	32,9
Espírito Santo	0,74	0,99	1,09	10,1	47,3
Rio de Janeiro	2,11	1,41	1,50	6,4	(28,9)
São Paulo	1,98	1,70	1,57	(7,6)	(20,7)
SUDESTE	1,51	1,40	1,38	(1,4)	(8,6)
Paraná	1,20	0,99	1,08	9,1	(10,0)
Santa Catarina	0,81	1,08	1,24	14,8	53,1
Rio Grande do Sul	1,12	1,25	1,31	4,8	17,0
SUL	1,08	1,11	1,21	9,0	12,0
Mato Grosso do Sul (3)	-	0,80	0,89	11,3	11,3
Mato Grosso	0,62	0,56	0,84	50,0	35,5
Goiás	0,50	0,67	0,68	1,5	36,0
CENTRO-OESTE	0,54	0,68	0,77	13,2	42,6

Notas:

- (1) *PIBr*: É a renda per capita do estado ou região dividida pela nacional.
- (2) *Crescimento*: Exemplo: $((PIBr\ 2000 / PIBr\ 1985) - 1) * 100$.
- (3) Crescimento em relação ao primeiro ano com dados disponíveis. Tocantins refere-se ao ano de 1989.

³ As fontes dos dados encontram-se discriminadas no Anexo 4 – Dados e Programas.

A tabela 1 demonstra que houve crescimento do PIBr da região Norte, apesar da queda de quatro pequenos estados. A região Nordeste apresentou desempenho bastante irregular, com praticamente todos os estados alternando desempenhos positivos e negativos no período. Na região Sudeste, que teve queda relativa no período, pode-se identificar dois grupos de estados com crescimento diametralmente opostos, enquanto MG e ES cresceram significativamente, SP e RJ trilham o caminho inverso. A região Sul teve crescimento consistente ao longo de todo o período, com exceção do PR no período de 1950 a 1970, cujo desempenho terminou por obscurecer um pouco, na média da região, o excelente crescimento apresentado por SC, que foi o maior dentre todos os estados. No que se refere às regiões, o destaque maior ficou com a Centro-oeste, cujo crescimento relativo superior a 40%, superou por larga margem a segunda colocada.

As figuras 1.a (1950 a 2000) e 1.b (1985 a 2000) exibem os estados coloridos de acordo com o crescimento (ou redução) apresentado por seu PIBr. Pode-se perceber que os estados que apresentaram queda na renda relativa encontram-se geograficamente próximos. Por exemplo, na figura 1.a é possível detectar três grupos de estados com redução do PIBr: o primeiro formado por SP, RJ, MS e PR, o segundo por PE, PB e AL, e o terceiro pelos antigos territórios da região Norte. Na figura 1.b também surgem três grupos: o primeiro somente com SP, o segundo com BA, SE e AL, e o terceiro com AM, RR, AP e RO.

FIGURA 1.a

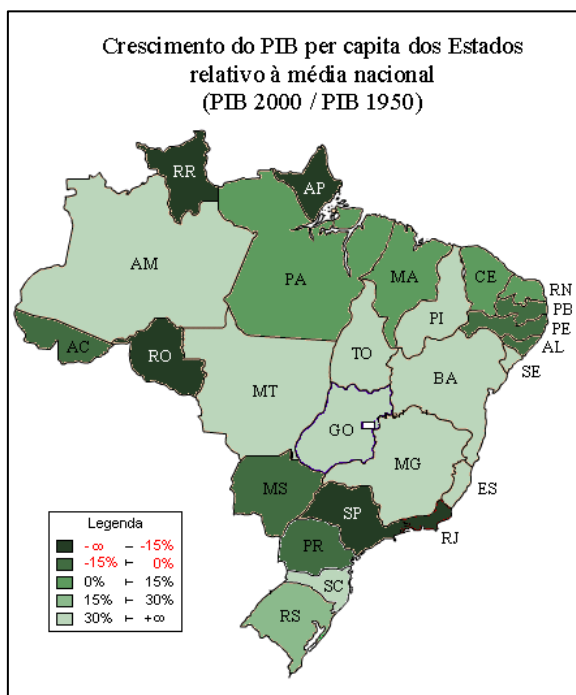
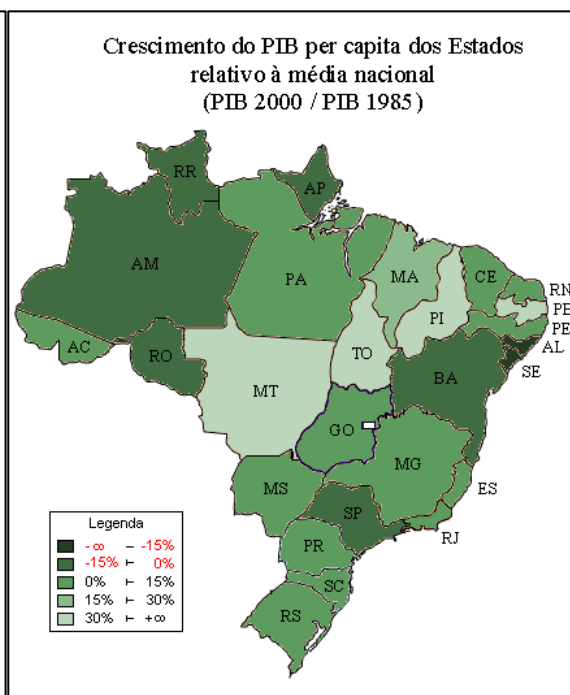
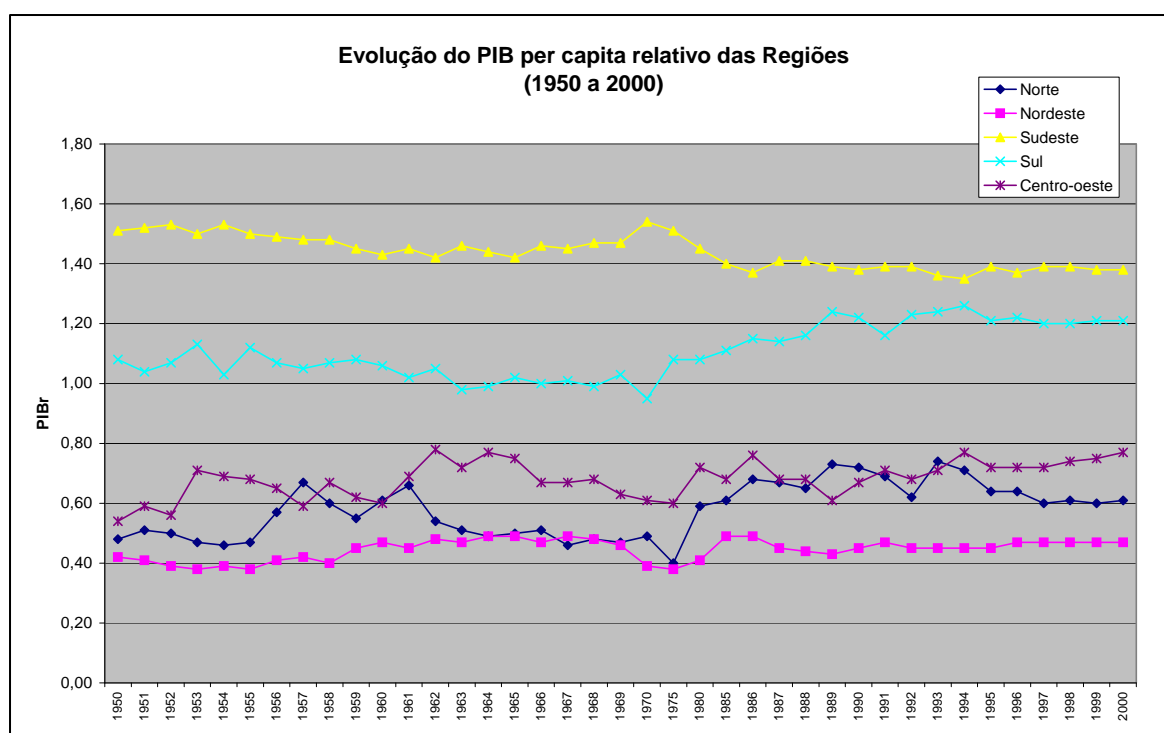


FIGURA 1.b



O gráfico 1 permite analisar o crescimento das regiões ao longo de todo o período analisado. Nele é possível ver que a queda no PIBr da região Sudeste concentrou-se no período de 1970 a 1986, mantendo-se praticamente inalterada nos demais períodos. A região Sul, que vinha apresentando pequena queda no PIBr, inverteu esta tendência a partir de 1970, tendo aumentado sua renda relativa em 20% desde então. A região Centro-oeste apresentou forte crescimento entre 1950 e 1962, queda entre 1962 e 1975, para então voltar a crescer consistentemente a partir de 1989. A região Norte alternou períodos de crescimento (de 1950 a 1957, de 1975 a 1993) e queda (de 1961 a 1975, de 1993 a 2000), enquanto a região Nordeste permaneceu parada durante praticamente todo o meio século, com exceção de uma queda de 1967 a 1975, logo revertida no período seguinte de 1975 a 1985. É relevante notar que parte do bom desempenho das regiões no período 1970 a 1985 deve-se à queda observada na região Sudeste, responsável por expressiva parcela do PIB nacional.

GRÁFICO 1



A convergência pode ser analisada no gráfico 1 pela observação da tendência dos PIBr tenderem para a média nacional (valor igual a um). É possível observar que as regiões Norte, Sudeste e Centro-oeste apresentaram tendência de convergência, enquanto o Sul divergiu e o Nordeste manteve sua posição relativa.

3.2 Convergência entre municípios, microrregiões e mesorregiões

A amostra utilizada engloba 3.908 municípios agrupados em 558 microrregiões, as quais são novamente agrupadas em 137 mesorregiões, segundo critério do IBGE⁴. As tabelas 2 e 3 mostram uma grande concentração das 15 microrregiões e municípios mais ricos nas regiões Sul e Sudeste, enquanto os 15 mais pobres encontram-se, quase exclusivamente, no Norte e Nordeste. Um indício de convergência surge ao perceber-se que todos os municípios e microrregiões situados dentre os 15 mais ricos, em 1970, apresentaram queda no PIBr, enquanto todos no grupo dos 15 mais pobres cresceram.

Tabela 2: PIBr das Microrregiões Brasileiras (1970 a 2000)

Tabela 3: PIBr dos Municípios Brasileiros (1970 a 2000)

Pos.	Microrregião	UF	Reg.	PIBr 70	Cresc. 00/70	Pos.	Município	UF	Reg.	PIBr 70	Cresc. 00/70
1	São Paulo	SP	SE	3,51	-44,3	1	Águas de São Pedro	SP	SE	3,86	-16,7
2	União da Vitória	PR	S	2,77	-73,6	2	Volta Redonda	RJ	SE	3,4	-65,5
3	Guarulhos	SP	SE	2,67	-57,1	3	São Paulo	SP	SE	3,32	-38,2
4	Campinas	SP	SE	2,57	-36,5	4	Suzano	SP	SE	3,32	-70,6
5	Santos	SP	SE	2,5	-38,8	5	Vitória	ES	SE	3,21	-30
6	Jundiaí	SP	SE	2,48	-38,2	6	Contagem	MG	SE	3,12	-69,7
7	Brasília	DF	CO	2,38	-14,3	7	Santo André	SP	SE	3,06	-43,6
8	Vale do Paraíba RJ	RJ	SE	2,24	-52,4	8	Guarulhos	SP	SE	2,86	-59,5
9	Porto Alegre	RS	S	2,18	-27,5	9	Rio de Janeiro	RJ	SE	2,86	-29,7
10	Rio de Janeiro	RJ	SE	2,16	-28,8	10	São José dos Campos	SP	SE	2,8	-43,5
11	Limeira	SP	SE	1,95	-38,6	11	Pratápolis	MG	SE	2,8	-72,3
12	Baixo Pantanal	MS	CO	1,91	-61,5	12	Rio Piracicaba	MG	SE	2,73	-77,6
13	São José dos Campos	SP	SE	1,91	-25,5	13	Mogi Guaçu	SP	SE	2,73	-56,5
14	Moji das Cruzes	SP	SE	1,72	-43,9	14	Rifaina	SP	SE	2,71	-69,1
15	Curitiba	PR	S	1,7	-7,3	15	Votorantim	SP	SE	2,66	-61,6
...
523	Santa Quitéria	CE	NE	0,12	117,4	3894	Conde	PB	NE	0,05	541,6
524	Itapipoca	CE	NE	0,12	112,5	3895	Apuiarés	CE	NE	0,05	308,8
525	Sertão de Inhamuns	CE	NE	0,12	124,6	3896	Uruoca	CE	NE	0,05	277,3
526	Jeremoabo	BA	NE	0,11	105,6	3897	São José do Divino	MG	SE	0,05	729,1
527	Grão Mogol	MG	SE	0,11	134,1	3898	Parambu	CE	NE	0,05	361,3
528	Euclides da Cunha	BA	NE	0,11	102,2	3899	Hugo Napoleão	PI	NE	0,05	395
529	Ipu	CE	NE	0,11	144,8	3900	Quijingue	BA	NE	0,05	286,7
530	Médio Oeste	RN	NE	0,11	157,6	3901	Magalhães Barata	PA	N	0,05	398
531	Serra do Teixeira	PB	NE	0,1	130,8	3902	Itaúna do Sul	PR	S	0,05	962,1
532	Serra do Pereiro	CE	NE	0,1	180,1	3903	Água Nova	RN	NE	0,04	333,4
533	Alto Parnaíba PI	PI	NE	0,1	184,5	3904	Pereiro	CE	NE	0,04	512,7
534	Bertolândia	PI	NE	0,1	148,1	3905	São José Cordeiros	PB	NE	0,03	673,2
535	Serra de São Miguel	RN	NE	0,1	123,6	3906	Felício dos Santos	MG	SE	0,03	756,1
536	Coreaú	CE	NE	0,1	119,4	3907	Salgadinho	PB	NE	0,03	628,9
537	Conceição Araguaia	PA	N	0,08	461,1	3908	Dionísio	MG	SE	0,02	2095

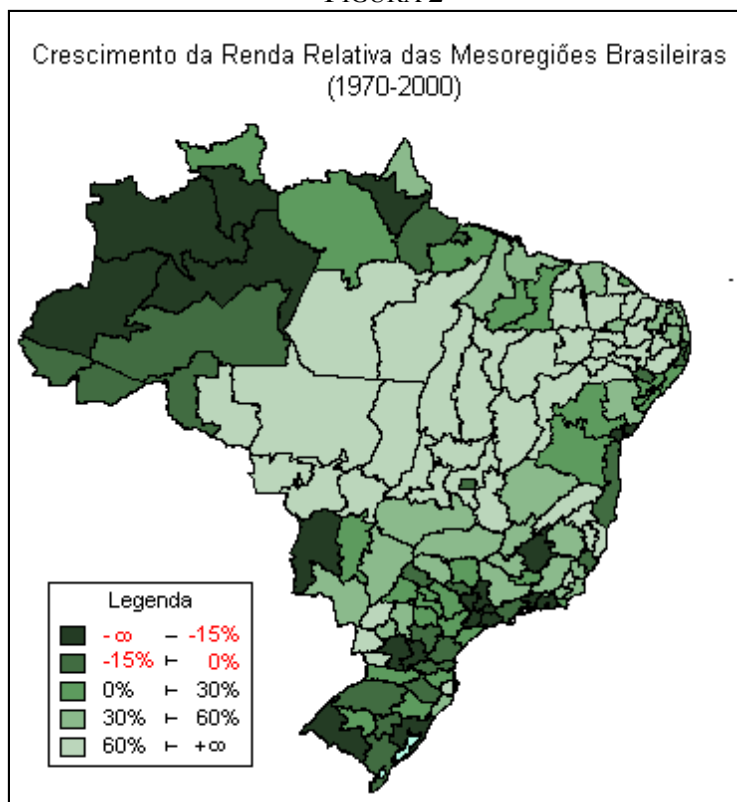
Notas: Pos. é a classificação relativa do PIBr de 1970 em ordem crescente de grandeza.
Cresc. 00/70 é o crescimento relativo do PIBr no período de 1970 a 2000.

⁴ Definição de mesorregião, de acordo com FIBGE (1990): uma área individualizada, em uma Unidade da Federação, que apresenta formas de organização do espaço geográfico definidas pelas seguintes dimensões: o processo social, como determinante, o quadro natural, como condicionante e, a rede de comunicação e de lugares, como elemento de articulação espacial.

Definição de microrregião: partes das mesorregiões que apresentam especificidades quanto à organização do espaço. Estas especificidades referem-se à estrutura da produção econômica, que pode resultar da presença de elementos do quadro natural ou de relações sociais e econômicas particulares.

A figura 2 exibe a distribuição geográfica do crescimento do PIBr das mesorregiões brasileiras no período 1970 a 2000. Através da análise desta figura é possível identificar que as mesorregiões de maior crescimento concentraram-se em uma faixa intermediária de latitude, englobando o interior do Nordeste, sul da região Norte e norte da região Centro-oeste.

FIGURA 2



4 EVOLUÇÃO DA DENSIDADE DE DISTRIBUIÇÃO DE RENDA

4.1 Conceito

Ao estimar uma regressão *cross-section* da taxa de crescimento em função da renda inicial, o que se obtêm é a informação do efeito médio da renda inicial no crescimento, mais formalmente dizendo, o que se obtêm é a correlação entre estas variáveis. Um ponto enfatizado em Durlauf e Quah (1998) é que o conhecimento do que acontece com a média condicional (o coeficiente obtido na regressão) é pouco informativo sobre o que acontece com o universo de economias analisadas no *cross-section*.

Para contornar esta limitação, alguns pesquisadores iniciaram estudos sobre a evolução da distribuição *cross-section* da renda das economias. Esta análise pode ser feita pela discretização do espaço de rendas, através da construção de histogramas, que permitem uma visualização gráfica das freqüências relativas. Na construção do histograma, as economias analisadas são agrupadas em intervalos de renda de tamanho fixo. Em seguida, conta-se quantas economias pertencem a cada intervalo e desenha-se uma barra proporcional ao número contado. Um problema existente nesta discretização de um espaço contínuo é a possibilidade de obtenção de resultados diferentes dependendo da origem ou do tamanho dos intervalos escolhidos. Um exemplo disso pode ser visto nos gráficos abaixo elaborados a partir da mesma amostra, no qual o gráfico à direita, além de apresentar valores crescentes da primeira para segunda barra, também apresenta uma segunda moda no intervalo 200 a 400, enquanto estas duas características são completamente ausentes no gráfico à esquerda.

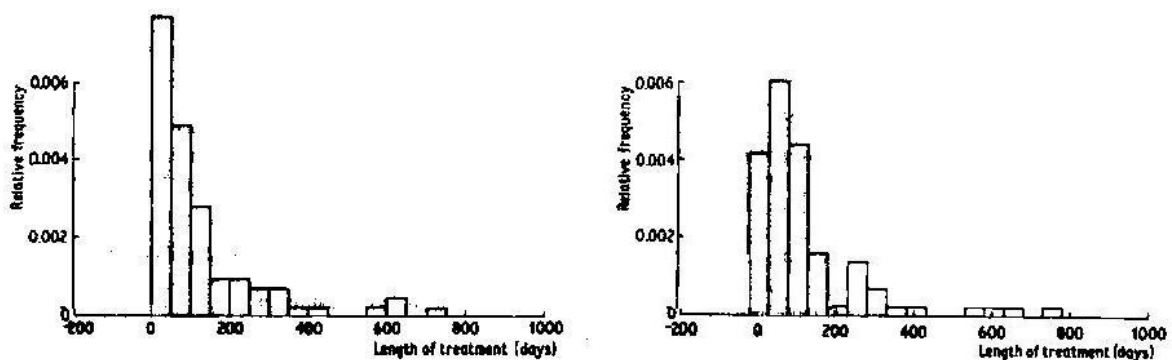


GRÁFICO 2: Diferentes histogramas de uma mesma amostra, retirado de Silverman (1986), p. 11

Para evitar as distorções produzidas pela discretização, pode-se estimar uma densidade de distribuição pelo método de suavização por núcleo (*kernel smoothing*). Este método consiste do seguinte ⁵: cada economia de uma amostra de tamanho n é considerada o ponto central de um intervalo de tamanho h ⁶, então a função densidade será estimada por:

$$\hat{f}_h(x) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n P(x_i)$$

Onde: $P(x_i)$ é uma função de ponderação, que no caso do núcleo normal, ou Gaussiano corresponde a:

$$P(x_i) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{1}{2}\left(\frac{x_i - x}{h}\right)^2\right)$$

Jones (1997), analisando a evolução da densidade de renda per capita dos países, nota que esta distribuição passou de unimodal para bimodal, no período entre 1960 e 1988, o que suportaria a hipótese de que, enquanto alguns países tendem a convergir em direção aos mais ricos, outro grupo de países parece ficar cada vez mais longe de tal objetivo. É importante notar que este tipo de informação não pode ser obtido em uma regressão de β -convergência tradicional, uma vez que o coeficiente da renda inicial seria a média de todos os países da amostra, e neste caso específico o coeficiente teria o sinal correspondente ao movimento do maior grupo, obscurecendo por completo o movimento em sentido oposto do grupo menor.

4.2 Estimação

O gráfico 3 apresenta as densidades da distribuição de renda per capita relativa (PIBr) entre os estados brasileiros, nos anos de 1950, 1970, 1985 e 2000 ⁷. Estas densidades foram obtidas através do procedimento de suavização por núcleo Gaussiano, acima descrito.

⁵ Para uma explanação sobre o procedimento de kernel-smoothing veja Spanos (1999), tópico 5.4.3, e Silverman (1986).

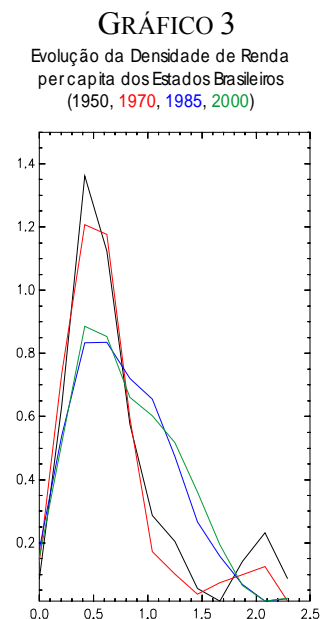
⁶ A escolha ótima do parâmetro h depende da verdadeira densidade, bem como do tamanho da amostra. Uma regra de bolso comumente usada com o núcleo normal é $h = \sigma (1,06) n^{-1/3}$, Silverman (1986).

⁷ A divisão do período analisado nos sub-períodos acima seguiu tanto critérios econômicos (choque do petróleo, crise da dívida externa, abertura da economia brasileira), quanto critérios de disponibilidade dos dados (a ausência de informações de PIB per capita para os anos 1971 a 1974, 1976 a 1979, 1981 a 1984).

No eixo horizontal de cada gráfico consta a escala de renda per capita relativa à média nacional (PIBr). Dessa forma, o ponto 1.0 corresponde à média nacional, 0.5 corresponde à metade desta média, 2.0 ao dobro da média, e assim por diante.

Na análise destes gráficos, uma curva mais concentrada em torno do ponto 1.0 (leptocúrtica) indica uma maior convergência, ao passo que uma curva mais achatada (platicúrtica) indica maior dispersão das rendas, portanto, maior divergência.

O gráfico 3 mostra que a distribuição evoluiu de bimodal (em 1950 e 1970) para unimodal (em 1985 e 2000), com grande parte dos estados concentrando-se no intervalo entre 0,3 e 1,0 da média nacional. Este padrão é compatível com convergência, pois embora a distribuição tenha se tornado mais platicúrtica, isto ocorreu em grande parte devido à migração dos estados situados nos extremos da distribuição em direção à média. O desvio-padrão da amostra de 20 estados também sinaliza a convergência, tendo se reduzido de 0,50 para 0,39 no período de 1950 para 2000 (anexo 5).



Em contraste com este resultado, observa-se no plano internacional um movimento inverso, com o surgimento de uma distribuição bimodal de renda per capita entre os países, decorrente da redução no número de países de renda média, os quais transitaram para faixas de renda mais altas ou mais baixas, formando os chamados clubes de convergência.

Outro fato relevante a analisar no gráfico 3 é que não houve praticamente mudança da distribuição no período de 1985 a 2000, o que poderia ser interpretado erroneamente como um indicativo de estabilidade das relações de renda entre os estados. No entanto, a simples análise da evolução da distribuição não permite captar uma transição na qual um estado tenha passado de um nível de renda relativa baixo para um alto, quando simultaneamente, outro estado tenha feito o caminho inverso.

A regressão de convergência de renda per capita nos estados brasileiros, exibida na tabela 4, confirmou o resultado obtido na estimação de densidades, indicando convergência absoluta no período de 1950 a 2000 (β negativo e significativo), porém o

mesmo não ocorre quando se analisa o período mais recente de 1985 a 2000 (β negativo, porém insignificante).

TABELA 4 – β -CONVERGÊNCIA ABSOLUTA ENTRE OS ESTADOS BRASILEIROS

Variável Dependente	PIBr do início período Coeficiente β	R ²
Crescimento 1950 a 2000	-0,23 (-2,43)**	0,248
Crescimento 1985 a 2000	-0,15 (-1,52)	0,091

Notas:

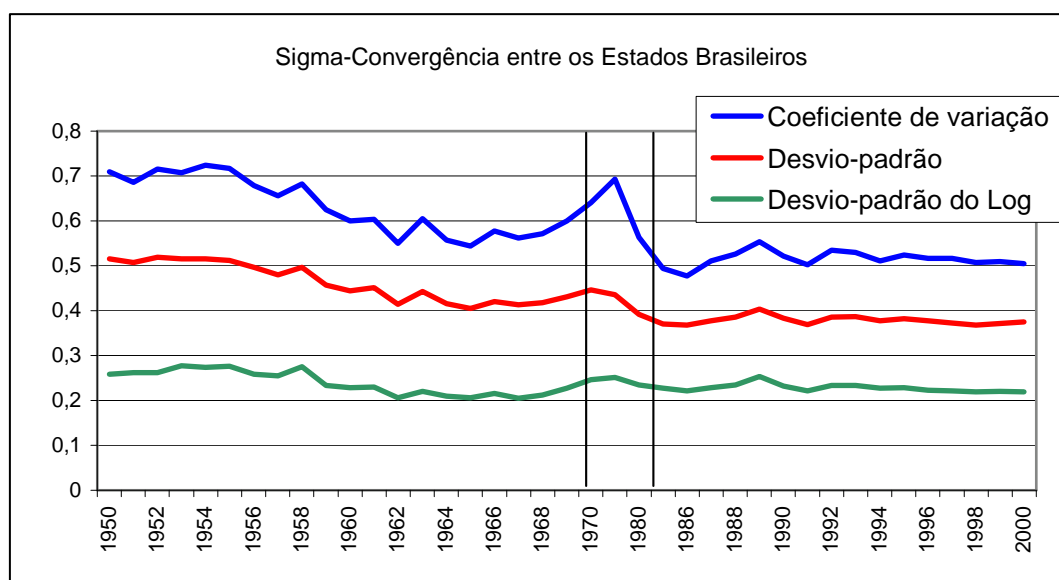
(1) Os valores entre parênteses são as estatísticas *t*.

(2) Os asteriscos indicam o nível de significância atingido: * 10%, ** 5% e *** 1%. Foi adotado o nível de significância de 5% para considerar uma variável significativa.

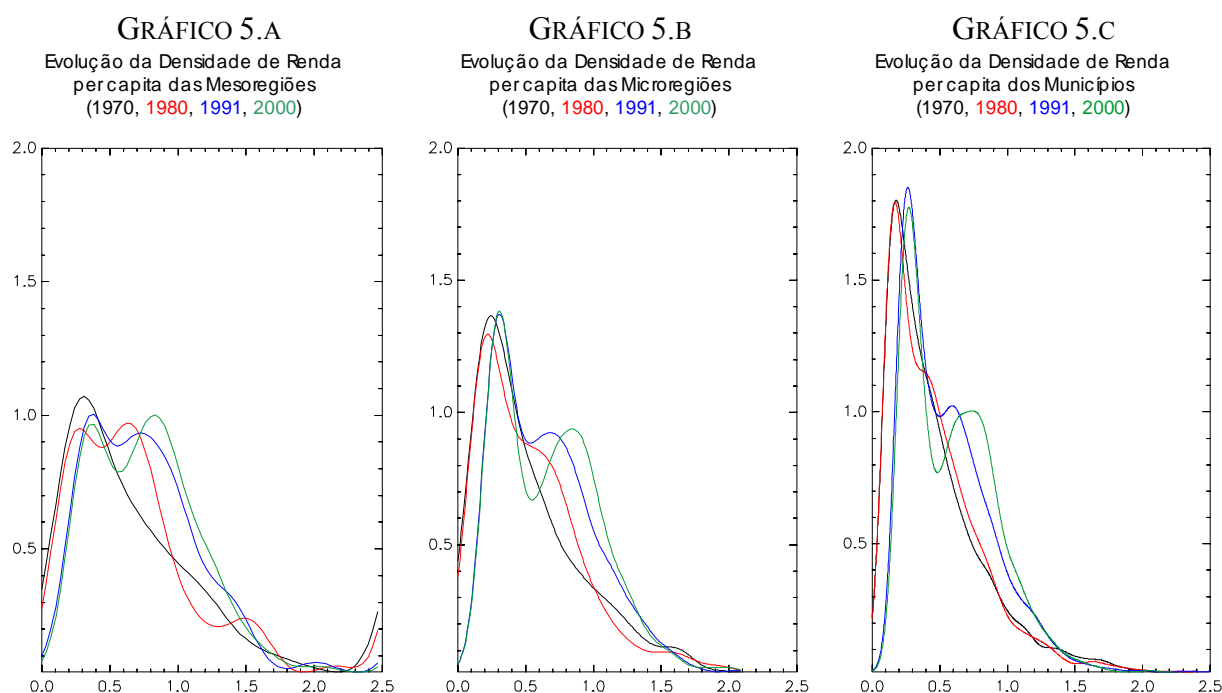
(3) Estimativas em *cross-section OLS*.

O gráfico 4 apresenta a estimação da σ -convergência segundo três indicadores de dispersão: coeficiente de variação das rendas per capita, desvio-padrão da renda per capita e desvio-padrão do logaritmo das rendas per capita. Todos indicadores sinalizaram a existência de convergência no período quando tomado com um todo. A tendência de convergência apresentou-se mais forte nos períodos de 1954 a 1965 e de 1975 a 1986, tendo-se mantido relativamente estável desde então. A tendência no sentido contrário, divergência, pode ser observada principalmente no período de 1967 a 1975.

GRÁFICO 4



As densidades exibidas nos gráficos 5.a a 5.c, relativas às mesorregiões, microrregiões e municípios respectivamente, exibem a transição de uma distribuição unimodal para bimodal, situando-se a primeira moda entre 0,3 e 0,4 da renda per capita nacional e a segunda moda entre 0,8 e 0,9 desta mesma renda. Ao mesmo tempo, nota-se uma redução da amplitude das rendas observadas, que também pode ser percebida nas tabelas do anexo 5, causada pelo aumento do PIBr das economias (mesorregiões, microrregiões e municípios) mais pobres simultaneamente à redução do PIBr das economias mais ricas.



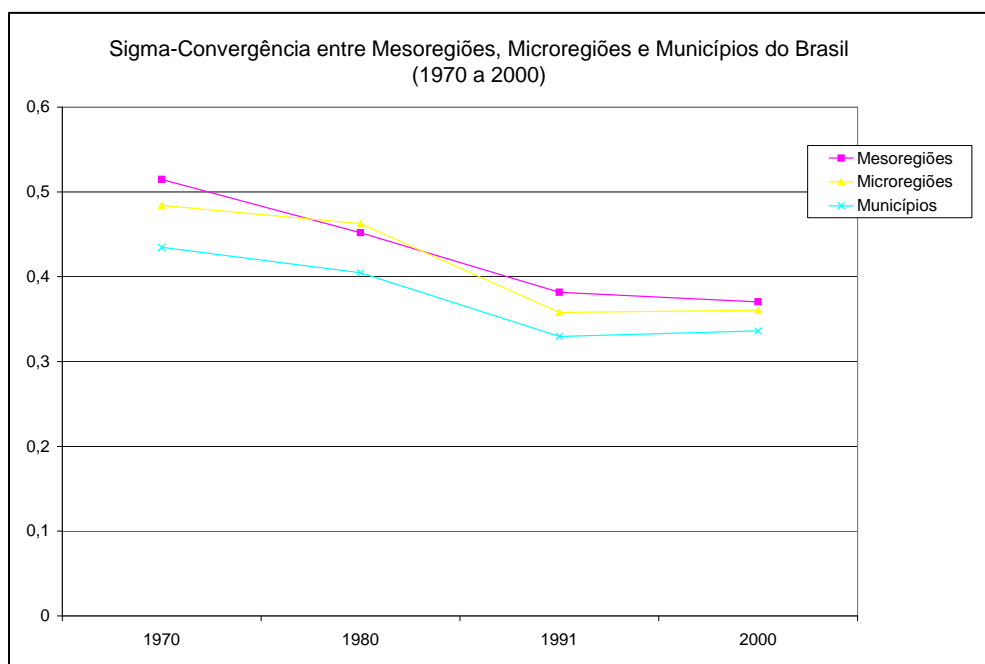
As estimativas de β -convergência para mesorregiões, microrregiões e municípios indicaram convergência absoluta, com o coeficiente β da variável PIBr₇₀ apresentando-se corretamente sinalizado e altamente significativo em todas as equações.

TABELA 5 – β -CONVERGÊNCIA ABSOLUTA ENTRE MESORREGIÕES, MICRORREGIÕES E MUNICÍPIOS BRASILEIROS

Variável Dependente	PIBr de 1970 Coeficiente β	R ²
Crescimento do PIBr das Mesorregiões de 1970 a 2000	-0,65 (-7,74)***	0,309
Crescimento do PIBr das Microrregiões de 1970 a 2000	-0,69 (-14,50)***	0,282
Crescimento do PIBr dos Municípios de 1970 a 2000	-1,01 (-34,42)***	0,230

O gráfico 6 exibe a evolução do desvio-padrão das rendas per capita das mesorregiões, microrregiões e municípios brasileiros no período de 1970 a 2000. Pode-se perceber claramente uma tendência de declínio na dispersão das rendas até 1991, com estabilização no período seguinte, resultado semelhante ao obtido para os estados.

GRÁFICO 6



Os resultados obtidos nas análises convencionais de β e σ -convergência que indicaram convergência absoluta no período analisado são compatíveis com a redução da amplitude amostral observada nos gráficos 5.a a 5.c. Entretanto, passou completamente despercebido naquelas estimações o movimento divergente que levou ao surgimento da segunda moda.

5 ANÁLISE DA DINÂMICA INTRADISTRIBUIÇÃO (NÚCLEO ESTOCÁSTICO)

5.1 Conceito

A análise da evolução da distribuição de renda representa um avanço em relação à β -convergência, que analisa a média, e à σ -convergência, que analisa a variância ou o desvio-padrão desta distribuição. No entanto, mesmo neste tipo de análise, não há informação sobre as transições efetuadas pelas economias ao longo da distribuição, em direção a porções inferiores ou superiores da mesma.

A análise da dinâmica intradistribuição pode ser feita através da discretização do espaço de rendas relativas, dividindo-o em N intervalos pré-determinados. Em seguida far-se-ia a contagem das transições para dentro e para fora de cada intervalo, obtendo-se, dessa forma, uma matriz $N \times N$ que mapearia a transição entre os estados inicial e final ⁸. Esta discretização, entretanto, pode produzir resultados diferentes, dependendo dos intervalos escolhidos, da mesma forma que o histograma pode produzir no caso unidimensional.

Para evitar este problema, optou-se por seguir a metodologia desenvolvida em Quah (1997), que mantém os dados em forma contínua, fazendo que o número intervalos (células) tenda ao infinito, e depois a um *continuum*. A matriz de transição tende, então, para um *continuum* de linhas e colunas, tornando-se um núcleo estocástico (*stochastic kernel*). A definição formal ⁹ do núcleo estocástico, segundo Quah (1997), é a seguinte:

DEFINIÇÃO DO NÚCLEO ESTOCÁSTICO: Seja o espaço de estados subjacentes dado pelo par $(\mathbb{R}, \mathfrak{R})$, isto é, a linha real \mathbb{R} conjuntamente com a coleção \mathfrak{R} de seus conjuntos de Borel. Seja B o espaço de Banach de funções limitadas, finitamente aditivas, no espaço mensurável $(\mathbb{R}, \mathfrak{R})$ com norma de variação total dada por:

$$\forall \mu \in B(\mathbb{R}, \mathfrak{R}) : |\mu| = \sup \sum_j |\mu(A_j)|$$

Onde o supremo é tomado sobre todo o conjunto finito $\{ A_j : j = 1, 2, \dots, n \}$ de partições mensuráveis de \mathbb{R} . Distribuições empíricas em \mathbb{R} podem ser identificadas

⁸ Este procedimento foi utilizado, por exemplo, em Quah (1993).

⁹ Para um exemplo gráfico da estimação do núcleo estocástico, que permite uma melhor intuição de sua natureza, veja o anexo 2 – Estimação do Núcleo Estocástico.

com medidas de probabilidade em $(\mathcal{R}, \mathfrak{R})$, que são por sua vez apenas elementos aditivamente contáveis em $(\mathcal{R}, \mathfrak{R})$, sendo atribuído o valor 1 para o espaço inteiro \mathcal{R}

Sejam μ e ν elementos de \mathcal{B} que são medidas de probabilidade em $(\mathcal{R}, \mathfrak{R})$. Um Núcleo Estocástico relacionando μ e ν é um mapeamento $M_{(\mu, \nu)} : (\mathcal{R}, \mathfrak{R}) \rightarrow [0, 1]$ satisfazendo:

- a) $\forall y \in \mathcal{R}$ a restrição $M_{(\mu, \nu)}(y, \cdot)$ é uma medida de probabilidade;
- b) $\forall A \in \mathfrak{R}$, a restrição $M_{(\mu, \nu)}(\cdot, A)$ é \mathfrak{R} -mensurável;
- c) $\forall A \in \mathfrak{R}$, têm-se que $\mu(A) = \int M_{(\mu, \nu)}(y, A) d\nu(y)$.

Em um período inicial, para um dado y , existe uma fração $d\nu(y)$ de economias com renda próxima a y . Conte todas as economias neste grupo cuja renda subseqüentemente esteja no subconjunto \mathfrak{R} -mensurável $A \subseteq \mathcal{R}$. Quando normalizada para ser uma fração do número total de economias, esta contagem é $M_{(\mu, \nu)}(y, A)$.

Fixe A , pondere a contagem $M(y, A)$ por $d\nu(y)$, e some sobre todos os possíveis y , isto é, calcule a integral $\int M(y, A) d\nu(y)$. Isto dará a fração de economias que terminam no estado A independentemente de sua situação inicial. Se isto for igual a $\mu(A)$ para todos os subconjuntos mensuráveis A , então μ deve ser a medida associada com a distribuição subseqüente da renda. Em outras palavras, o núcleo estocástico M é uma descrição completa das transições do estado y para qualquer outra porção do espaço de estados \mathcal{R} .

A forma mais simples de se modelar a dinâmica da distribuição é através de um processo de Markov de 1ª ordem, de forma análoga a um processo auto-regressivo AR(1).

PROCESSO DE MARKOV DE 1ª ORDEM ¹⁰: Um processo estocástico é chamado de Markov de 1ª ordem quando a distribuição condicional de S_k , dado seu histórico $(S_{k-1}, S_{k-2}, \dots, S_1)$, depende somente de seu passado mais recente, ou seja:

$$f_k(s_k | s_{k-1}, \dots, s_1; \psi_k) = f_k(s_k | s_{k-1}; \varphi_k) \text{ para todo } s_k$$

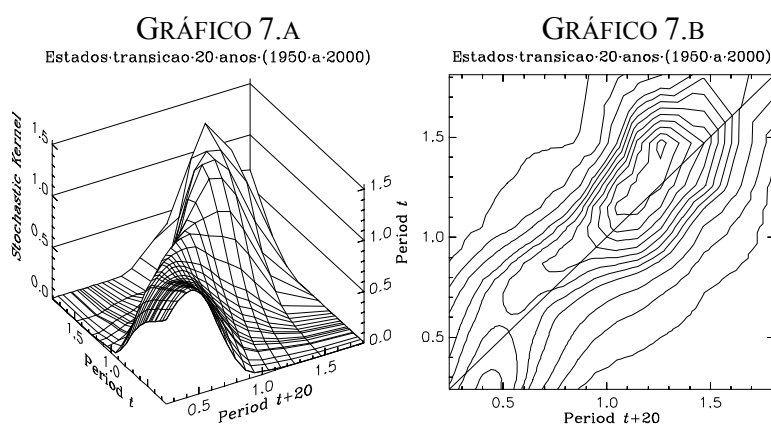
¹⁰ Esta descrição foi retirada de Hoel e outros (1972).

5.2 Estimação

Os gráficos 7.a e 7.b exibem o núcleo estocástico para transições de 20 anos¹¹ no PIBr dos estados brasileiros, ocorridas no período de 1950 a 2000. Para interpretar o gráfico 7.a note que, a partir de cada ponto no eixo denominado “*period t*”, estendendo-se ao longo do eixo denominado “*period t+20*”, o núcleo estocástico corresponde a uma função densidade de probabilidade, que indica a probabilidade de um estado possuir a renda final medida no eixo “*period t+20*”, condicionada à renda inicial medida no eixo “*period t*”. O gráfico 7.b apresenta o mesmo resultado na forma de curvas de nível, como se fossem cortadas fatias horizontais no núcleo estocástico.

Alguns exemplos facilitam o entendimento: se a massa do núcleo estocástico se concentrar ao longo do eixo diagonal, isto indica estabilidade nas rendas relativas dos estados, ou seja, os pobres permanecem pobres e os ricos permanecem ricos; se o núcleo estocástico se concentrar paralelo ao eixo “*period t*” isto indica que, independente de suas rendas iniciais, os estados apresentariam mesma renda final, implicando em convergência.

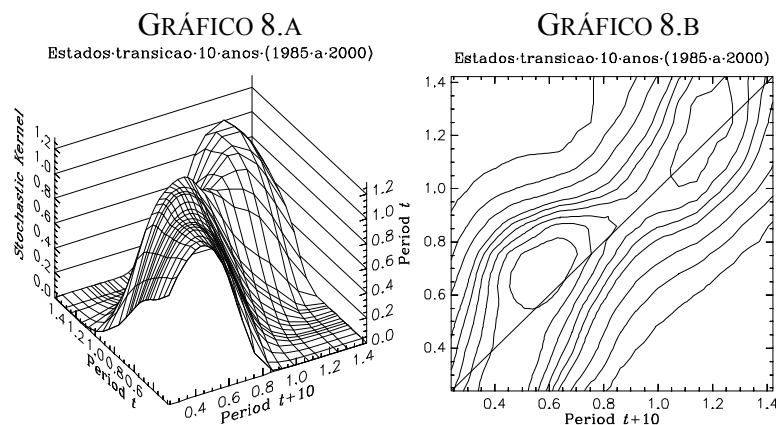
Os gráficos 7.a e 7.b exibem uma tendência de convergência para os estados com PIBr até 0,7 da média nacional, enquanto os demais estados tendem a manter suas posições relativas, com exceção dos situados na extremidade superior da distribuição, que apresentam leve decréscimo relativo.



Os gráficos 8.a e 8.b exibem o núcleo estocástico para transição de 10 anos no período 1985 a 2000. Neles pode-se distinguir a formação de dois clubes de convergência, um com os estados mais pobres, com renda inferior a 0,8 da renda nacional, composto por todos os estados do Nordeste e Norte, com exceção do

¹¹ Também foram estimadas transições de 10 e 15 anos, para o período 1950 a 2000, tendo-se obtido resultados semelhantes.

Amazonas, mais Mato Grosso e Goiás, e outro grupo com os estados mais ricos, com renda acima da renda nacional, formado pelos estados da região Sul, mais São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo e Amazonas (vide tabela 1).

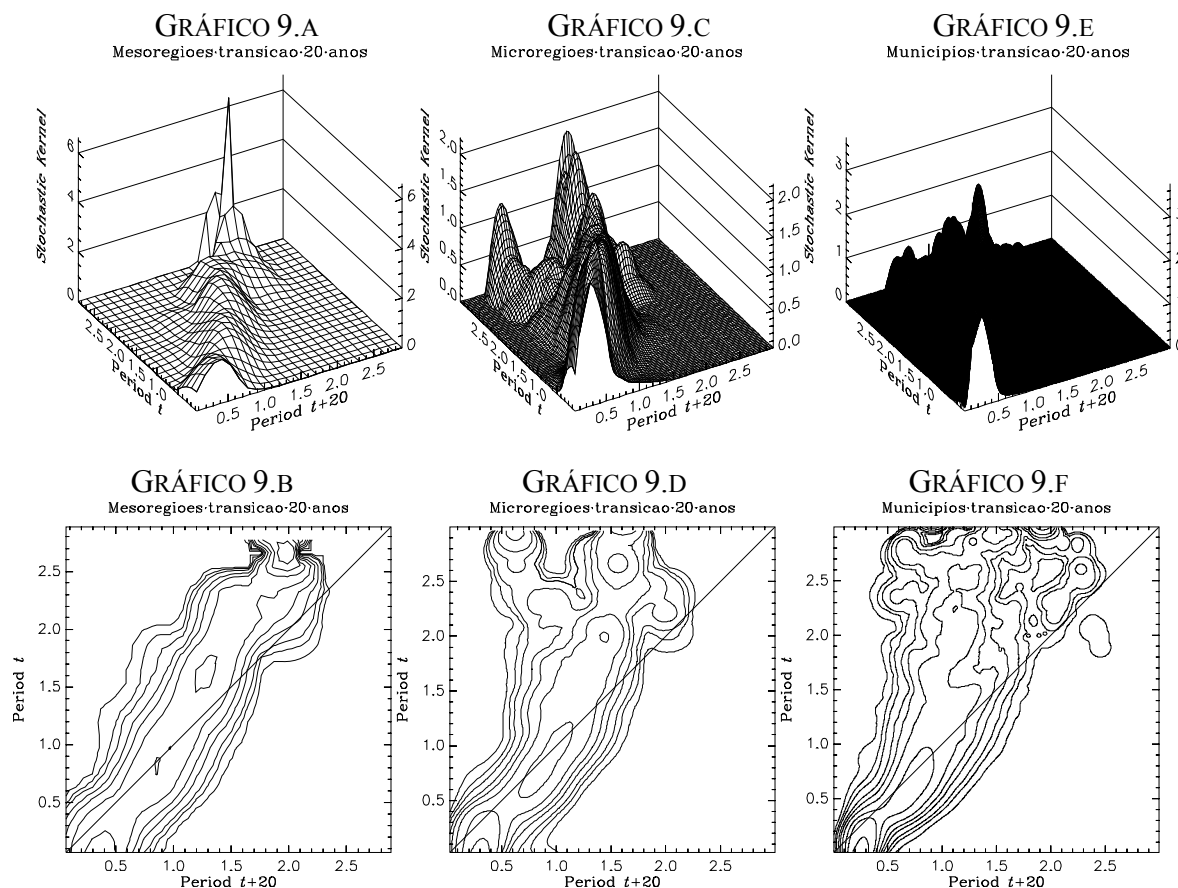


Este resultado foi confirmado pelas regressões convergência absoluta envolvendo subconjuntos da amostra de estados. Nestas regressões, resumidas na tabela 6, foi detectada convergência significativa somente no grupo de estados com PIBr até 0,8, enquanto as regressões com todos os estados e com os estados com PIBr maior que 0,8 não apresentaram resultados significantes. Isto demonstra como a análise do núcleo estocástico permite detectar padrões imperceptíveis para a β e σ -convergência, que somente analisam a média e a variância da amostra, possibilitando a identificação de clubes de convergência.

Tabela 6 – β -convergência entre os Estados Brasileiros (período: 1985 a 2000)

Amostra utilizada	Coefficiente β	Estatística t	Valor p
Todos estados	-0,15	-1,52	0,14
Somente estados com PIBr ₈₅ < 0,8 Região Norte, exceto AM, Região Nordeste, exceto SE, e MT, GO.	-0,70	-2,51**	0,03
Somente estados com PIBr ₈₅ ≥ 0,8 AM, SE, estados das regiões Sudeste e Sul, e MS.	-0,02	-0,11	0,91

Os gráficos 9.a a 9.f, relativos às mesorregiões, microrregiões e municípios, demonstram que a grande responsável pela convergência observada foi a redução do PIBr das economias mais ricas. Nos gráfico 9.a e 9.b, relativos às mesorregiões, percebe-se uma leve convergência em todos os níveis de renda, enquanto nos gráficos 9.c a 9.f, relativos às microrregiões e municípios, é possível distinguir uma leve divergência no intervalo de rendas situado ao redor do valor 0,5.



Para confirmar este resultado, que também pode ser percebido no surgimento da distribuição bimodal dos PIBr das mesorregiões, microrregiões e municípios (gráficos 5.a a 5.c), foi estimada a β -convergência somente para o grupo de economias situadas no intervalo de 0,3 a 0,6 da média nacional, que corresponde ao vale surgido entre as duas modas destas distribuições no período de 1991 a 2000. Os resultados mostrados na tabela 7 confirmam o esperado, enquanto a regressão com as economias situadas no intervalo de 0,3 a 0,6 apresentou divergência (β positivo e significativo), a regressão com todas as economias apresentou convergência (β negativo e também significativo).

TABELA 7 – β -convergência entre as Mesorregiões, Microrregiões e Municípios brasileiros no período 1991 a 2000

Nível de agregação	Economias com $0,3 \leq \text{PIBr}_{91} \leq 0,6$	Todas as economias
Mesorregiões	0,48 (2,31)***	-0,06 (-2,34)***
Microrregiões	0,64 (4,87)***	-0,05 (-3,10)***
Municípios	0,50 (7,11)***	-0,13 (-13,19)***

Nota: Os valores entre parênteses são as estatísticas t.

6 TRANSIÇÕES INTRADISTRIBUIÇÃO CONDICIONADAS

6.1 Conceito

Para tentar identificar as forças que governam a evolução da distribuição de renda entre as unidades territoriais foram utilizados esquemas de condicionamento. De acordo com Quah (1997) “*explicar a evolução da distribuição é mais do que descobrir um coeficiente particular que seja significativa em uma regressão de uma variável dependente sobre algumas variáveis explicativas. O que se busca é um cálculo computacional que ajude a entender a lei de movimento da distribuição como um todo*”. Da mesma forma que os núcleos estocásticos quantificam a evolução da distribuição ao longo do tempo, eles podem descrever como um conjunto de variáveis condicionantes altera a distribuição intra-seccional (*cross-section*) da renda entre as economias.

DEFINIÇÃO DE UM ESQUEMA DE CONDICIONAMENTO: Para uma coleção de economias J , um esquema de condicionamento S é uma coleção de triplas, uma para cada economia ℓ em J no instante t , com cada tripla consistindo:

- a) $J'_\ell(t)$ um subconjunto de J ;
- b) $\pi_\ell(t)$ um conjunto de pesos probabilísticos em J , nunca positivos fora de $J'_\ell(t)$;
- c) $\tau_\ell(t)$ um *lag* inteiro.

$J'_\ell(t)$ é a coleção de economias associadas com ℓ em t . Os pesos $\pi_\ell(t)$, que somente são positivos em $J'_\ell(t)$, determinam a importância relativa de diferentes economias pertencentes a $J'_\ell(t)$ na evolução da economia ℓ em t . $\tau_\ell(t)$ é um *lag* de tempo que indica o intervalo de tempo com o qual os eventos nas economias em $J'_\ell(t)$ afetam ℓ .

Se $Y = \{ Y_\ell(t) : \ell \text{ em } J \text{ e } t \geq 0 \}$ denotar as observações originais das rendas per capita relativas, define-se a versão condicional $Y^c = Y | S$ por:

$$Y_\lambda^c(t) \equiv \frac{Y_\lambda(t)}{\sum_{j \in J'(t)} \pi_j(t) Y_j(t - \tau_\lambda(t))}$$

A renda condicionada, Y^c , corresponde à renda per capita de ℓ relativa às das outras economias de J' , apropriadamente ponderada.

A interpretação dos núcleos condicionados segue a mesma lógica dos núcleos não-condicionados anteriormente exposta. Dessa forma, se a massa do núcleo estocástico se concentrar ao longo do eixo diagonal, isto indicaria que o condicionamento escolhido não produz alteração significativa na distribuição, ou seja, não seria uma boa explicação para sua forma; se o núcleo estocástico se concentrar paralelo ao eixo “*Period t*” isto indicaria que, quando ponderada pelo fator condicionante escolhido, as rendas convergem, isto é, o condicionamento produz uma boa explicação para a divergência de rendas observada na distribuição não condicionada, ou ainda, a heterogeneidade de renda desaparece, quando condicionada àquele fator.

Existe uma grande variedade de variáveis de controle utilizadas em regressões de β -convergência condicional: níveis educacionais da população, expectativa de vida, consumo do governo, investimento em P&D, variações nos termos de troca, variáveis de política como inflação e déficit fiscal, variáveis financeiras, medidas de instabilidade política, dentre outras. O número de variáveis alegado como correlacionado com o crescimento é tão grande que surge a questão de quais dessas variáveis são realmente robustas. Segundo Sala-i-Martin (2002) as principais conclusões desta literatura são: a) não existe determinante único para o crescimento; b) o nível de renda inicial é a variável mais importante e robusta, assim a convergência condicional é o fato empírico mais robusto; c) o tamanho do governo não parece ser importante, o que é importante é a qualidade das políticas públicas; d) a relação entre a maior parte das medidas de capital humano e o crescimento é fraca, no entanto, algumas medidas de saúde, como expectativa de vida, são robustas; e) instituições, como mercados livres, proteção aos direitos de propriedade e obediência às leis, são importantes para o crescimento; f) economias mais abertas tendem a crescer mais rapidamente.

6.2 Condicionamento pela localização geográfica ¹²

O uso da localização geográfica como variável explicativa neste estudo deve-se à marcante disparidade de renda observada entre as regiões brasileiras. Presume-se que não só as diferenças na quantidade de capital e no nível de escolaridade são importantes na explicação das diferenças de renda encontradas, como também a localização geográfica, cuja influência na produção econômica manifesta-se de diversas formas: a) através dos transbordamentos de conhecimento (*knowledge spillovers*), que são, em

¹² Os condicionamentos utilizados encontram-se definidos no anexo 3 – Esquemas de Condicionamento.

grande parte, correlacionados com a distância do centro emissor para o receptor; b) pelos ganhos escala proporcionados pela proximidade de grandes centros produtores e/ou consumidores; c) como fator determinante do clima de cada região, que influencia em grande parte a capacidade de produção agrícola.

Fujita, Krugman e Venables (1999) mostram como a “nova economia geográfica”, utilizando retornos crescentes de escala, economias de aglomeração, custos de transporte e diferenciação de produtos, pode conduzir a uma organização da atividade econômica heterogênea mesmo quando a geografia física subjacente não é diferenciada. Nestes modelos teóricos a distribuição da atividade econômica está sujeita a dois tipos de forças: a) forças centrípetas: transbordamentos de conhecimento (*knowledge spillovers*), economias externas de escala e encadeamentos na produção (proximidade de insumos e consumidores); e b) forças centrífugas: fatores de produção imóveis (qualidade da terra, abundância e variedade de matérias-primas, etc.), aluguéis e transporte, congestionamento e deseconomias externas de escala.

Segundo Hanson (1993), antes de 1980, o México seguiu a estratégia clássica de desenvolvimento via substituição de importações, o resultado foi o surgimento de uma base econômica voltada para dentro (*inward-looking*), grande parte dela concentrada na vizinhança da cidade do México. No entanto, quando o México iniciou o processo de liberalização na segunda metade dos anos 80, que culminou com o NAFTA (*North American Free Trade Agreement*), ocorreu uma notável desconcentração da indústria mexicana, a partir da capital em direção ao centro e norte do país. Elizondo e Krugman (1992) elaboram um modelo teórico, inspirado no caso do México, no qual a existência de grandes metrópoles no 3º mundo surge com um subproduto das políticas de substituição de importações. Ades e Glaeser (1997), em uma amostra de 85 países, encontraram que a população da maior cidade era negativamente relacionada com a fração de importações sobre o PIB, e positivamente correlacionada com as barreiras tarifárias.

De acordo com estes estudos, seria de esperar que a abertura comercial que vem sendo conduzida no Brasil desde o final dos anos 80 estivesse associada a uma desconcentração da produção no país, o que seria compatível com um aumento na velocidade de convergência.

Gallup e Sachs (1999) encontram que a fração de território nos trópicos é altamente significativa e com o sinal correto ao regredirem o crescimento entre 1965 e 1990 nas variáveis educação inicial, expectativa de vida, abertura, qualidade da administração pública. Segundo os resultados obtidos, os países tropicais, tudo o mais constante, experimentam uma redução de 1,1 ponto percentual ao ano no crescimento econômico.

Keller (2000) ao analisar o efeito do investimento em P&D dos países do G-5 (Estados Unidos, Japão, Alemanha, Reino Unido e França) no nível de produtividade de nove outros países da OECD encontra evidência de que a difusão internacional de tecnologia (*knowledge spillover*) declina com o aumento da distância entre o país emissor e receptor. Neste estudo, um aumento de 10% na distância em relação a um país produtor de tecnologia é associada, em média, com um nível de produtividade 0,15% menor.

6.2.1 Estimação para os Estados

Foram efetuados três tipos de condicionamento por localização geográfica: pela região geográfica, por vizinhança e pela latitude.

A tabela 8 apresenta exemplos de grupos de condicionamento tomando como referência o estado da Bahia. Este estado foi escolhido em virtude de sofrer alterações significativas nos membros de seu grupo.

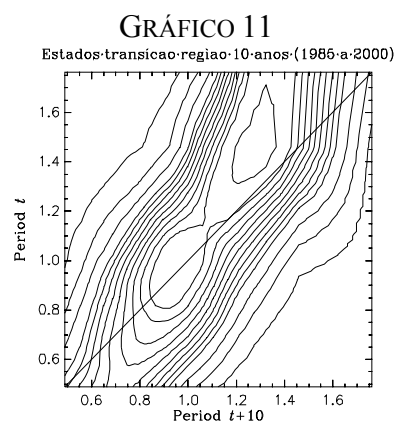
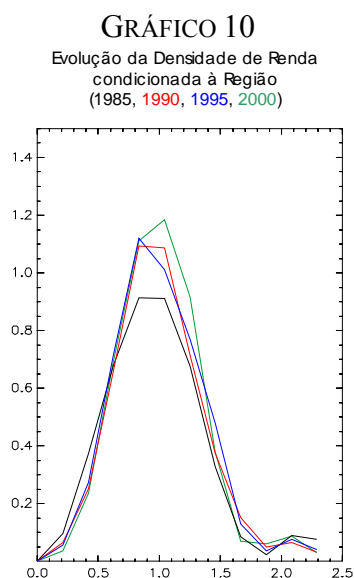
TABELA 8: EXEMPLOS DE CONDICIONAMENTO PARA O ESTADO DA BAHIA

REGIÃO GEOGRÁFICA		VIZINHOS		LATITUDE	
Estados	Pesos	Estados	Pesos	Estados	Pesos
Maranhão	1	Sergipe	3,21	Sergipe	49
Piauí	1	Alagoas	1,81	Mato Grosso	38
Ceará	1	Pernambuco	1,32	Tocantins	36
R. Grande Norte	1	Espírito Santo	0,92	Acre	33
Paraíba	1	Piauí	0,91	Alagoas	30
Pernambuco	1	Minas Gerais	0,78	Goiás	27
Alagoas	1	Tocantins	0,69	Rondônia	24
Sergipe	1	Goiás	0,68	Pernambuco	20

a) Condicionamento pela região geográfica

No condicionamento por região os estados foram agrupados de acordo com a região geográfica a que pertencem: Norte, Nordeste, Sudeste, Sul ou Centro-Oeste. Neste condicionamento foi atribuído o mesmo peso a todos os membros do grupo.

O gráfico 10 exibe a evolução da densidade de PIBr dos estados brasileiros condicionada à região geográfica, que apresenta-se mais concentrada em torno do seu ponto médio do que a distribuição incondicionada (gráfico 3). É possível perceber também, através da progressiva concentração da distribuição em torno da média, uma crescente tendência à convergência regional no período de 1985 a 2000. Esta crescente convergência de renda per capita intra-região é compatível com a hipótese de clubes de convergência regionalmente distribuídos.



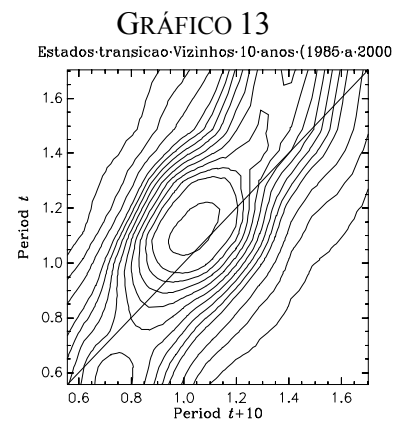
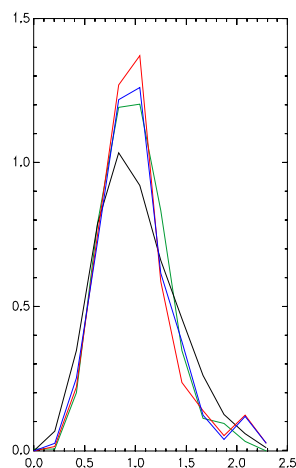
O gráfico 11 exibe o núcleo estocástico do PIBr dos estados condicionado à região geográfica e mostra alguma convergência das rendas condicionadas à região geográfica, como se pode notar na posição do núcleo estocástico ligeiramente rotacionado no sentido anti-horário. Esta tendência se mostra mais acentuada entre os estados de PIBr superior à média da região, indicando que boa parte da convergência intra-região observada decorre da redução do PIBr dos estados mais ricos das regiões.

b) condicionamento pelos vizinhos geográficos

O condicionamento pelos vizinhos geográficos permite que estados vizinhos, porém pertencentes a regiões geográficas distintas participem do mesmo grupo de condicionamento. Neste condicionamento foi utilizado como fator de ponderação o inverso da distância rodoviária entre as capitais dos estados.

O gráfico 12 exibe as densidades dos PIBr dos estados condicionados aos vizinhos geográficos. Estas densidades apresentam-se mais concentradas em torno do ponto médio do que as densidades condicionadas à região geográfica (gráfico 10), e seus desvios-padrão também foram os menores dentre os condicionamentos pela localização geográfica, tendo se reduzido de 0,36, em 1985, para 0,28, em 2000 (vide anexo 5). Isto fornece uma indicação de que o principal canal pelo qual a localização geográfica afeta a convergência seria através da proximidade, e não pelas características específicas de cada região geográfica, como o clima ou características sócio-culturais, por exemplo.

GRÁFICO 12
Evolução da Densidade de Renda
condicionada aos Vizinhos Geográficos
(1985, 1990, 1995, 2000)



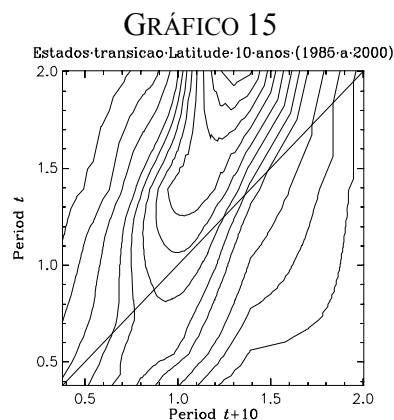
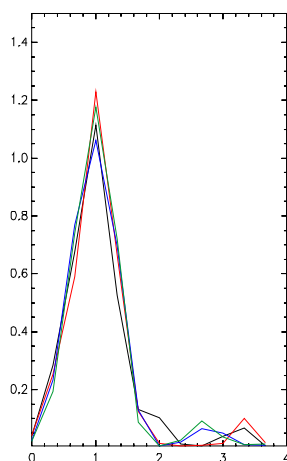
O núcleo estocástico produzido por este esquema de condicionamento (gráfico 13) é muito semelhante ao do condicionamento pela região (gráficos 11).

c) condicionamento pela latitude

O critério de seleção para pertencer ao grupo condicionado pela latitude foi definido como uma distância máxima de 5° graus de latitude entre as capitais dos estados. Como fator de ponderação foi utilizado o inverso da diferença de latitude entre as capitais.

As densidades dos PIBr dos estados condicionados à latitude (gráfico 14) exibem concentração superior às densidades condicionadas à região geográfica (gráfico 10), porém inferior às condicionadas pelos vizinhos (gráfico 12). Estas densidades exibem também uma cauda extensa à direita, indicando a existência de estados com renda consideravelmente superior à média dos demais estados situados em latitudes equivalentes.

GRÁFICO 14
Evolução da Densidade de Renda
condicionada à Latitude
(1985, 1990, 1995, 2000)



A regressão de β -convergência condicionada à latitude (tabela 9) apresentou o coeficiente β da renda inicial corretamente sinalizado (negativo) e significativo, enquanto o coeficiente da latitude também apresentou-se significativo e com sinal indicando que, uma vez controlada a renda inicial, os estados de maior latitude cresceram a taxas maiores.

TABELA 9 – β -CONVERGÊNCIA CONDICIONADA À LATITUDE ENTRE OS ESTADOS BRASILEIROS

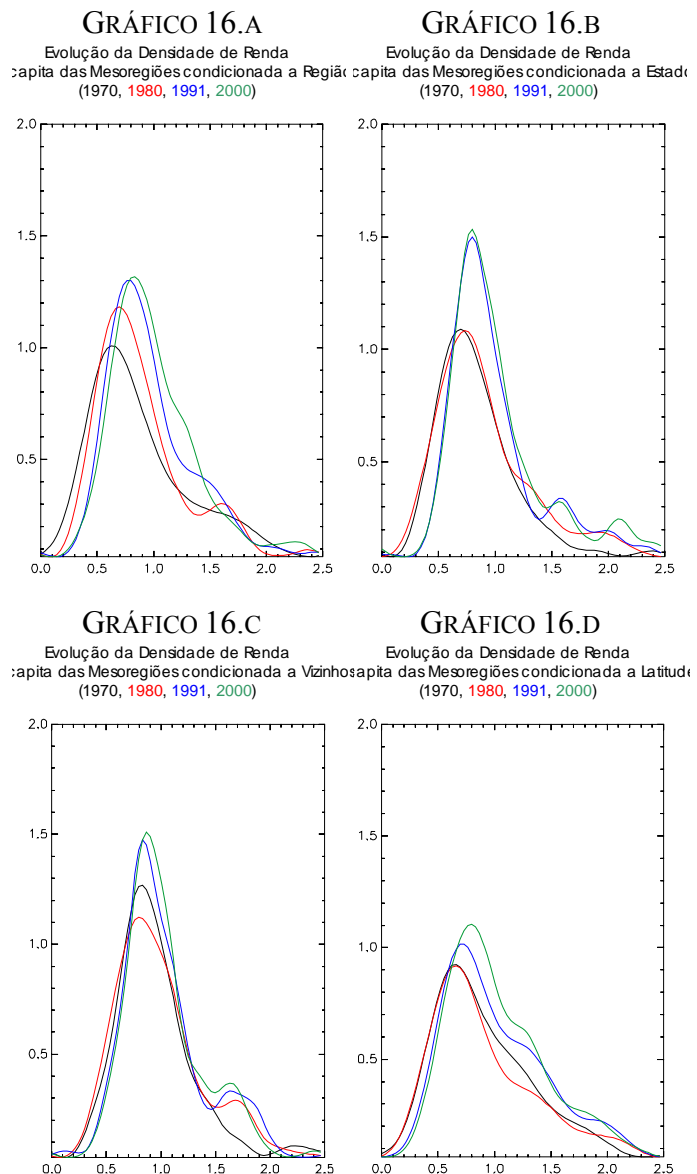
Variável Dependente	PIBr do início período Coeficiente β	Latitude	R ²
Crescimento 1950 a 2000	-0,44 (-3,87)***	2,29E-03 (2,65)**	0,47
Crescimento 1985 a 2000	-0,37 (-2,87)***	1,71E-03 (2,38)**	0,28

6.2.2 Estimação para as Mesorregiões, Microrregiões e Municípios

Os PIBr das mesorregiões condicionados à localização geográfica (gráficos 16.a a 16.d) apresentam-se bem mais concentrados em torno da média do que os PIBr incondicionados (gráfico 5.a). Além disso, percebe-se que houve um progressivo aumento da convergência em todas as quatro formas de condicionamento pela localização geográfica ao longo do período analisado. As distribuições, em geral, são unimodais, e a segunda moda, quando presente, apresenta frequência significativamente menor. Estas características permitem inferir que a localização geográfica é um fator importante na explicação das diferenças de renda existentes entre as mesorregiões brasileiras.

À medida que se reduz o espaço de condicionamento, passando de região (gráfico 16.a) para estado (gráfico 16.b), e em seguida, para vizinhos geográficos (gráfico 16.c), a distribuição dos PIBr torna-se mais concentrada em torno do valor médio. Além disso,

o condicionamento pela latitude (gráfico 16.d) apresentou a menor convergência dentre as alternativas de condicionamento pela localização geográfica. Estes resultados são indícios de que a principal forma pela qual a localização geográfica afeta os PIB per capita seria através de canais relacionados à noção de proximidade, como efeitos de escala, proximidade de centros produtores e consumidores, *spillovers* de conhecimento, e não através de canais relacionados à distância da linha do equador, como o clima.



Os núcleos estocásticos dos PIBr das mesorregiões condicionados à localização geográfica (gráficos 17.a a 17.d) também apresentaram maior convergência do que os PIBr incondicionados (gráficos 9.a e 9.b), o que pode ser percebido na maior rotação da massa do núcleo no sentido anti-horário, a partir da diagonal do gráfico.

A regressão de β -convergência condicionada à latitude das mesorregiões,

microrregiões e municípios (tabela 10) apresentou o coeficiente β da renda inicial corretamente sinalizado (negativo) e significativo, enquanto o coeficiente da latitude também apresentou-se significativo e com sinal indicando que, uma vez controlada a renda inicial, as economias de menor latitude cresceram a taxas maiores, resultado oposto ao obtido para os estados (tabela 9).

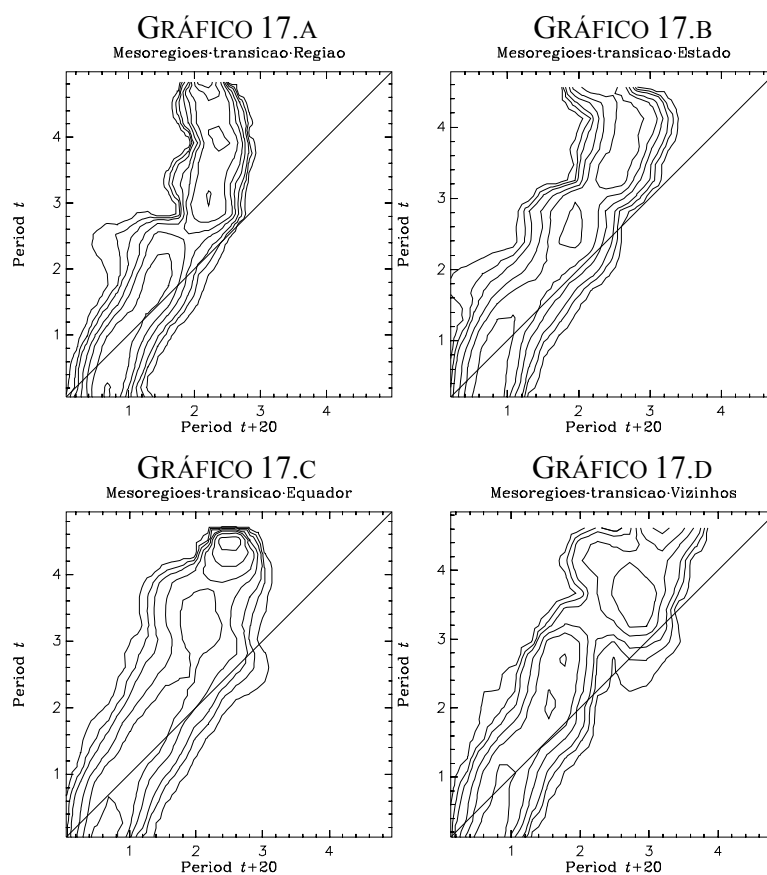
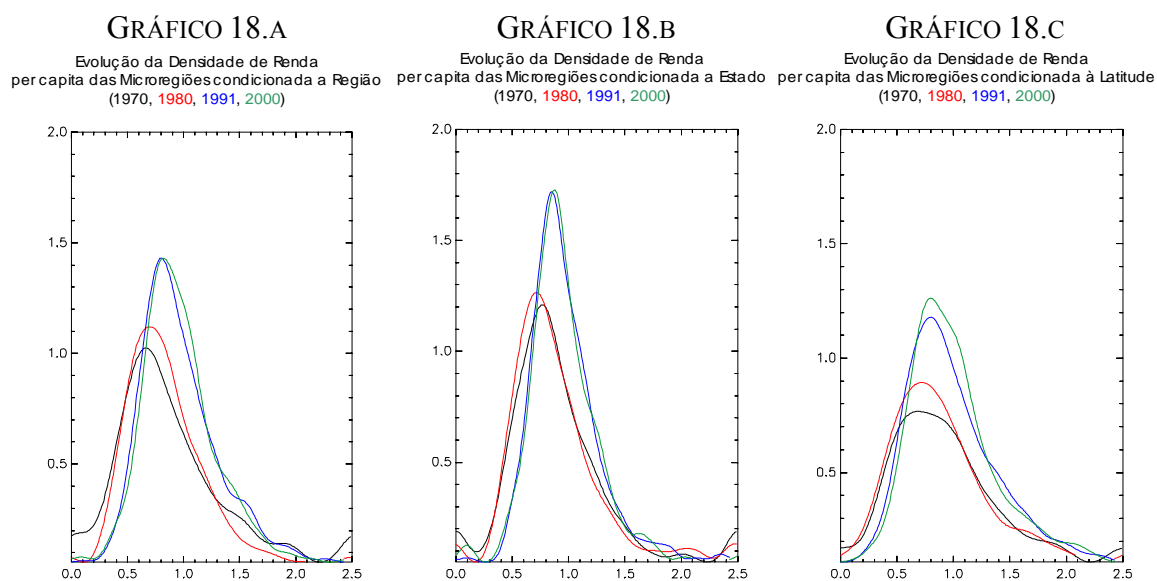


TABELA 10 – β -CONVERGÊNCIA ENTRE MESORREGIÕES, MICRORREGIÕES E MUNICÍPIOS BRASILEIROS CONDICIONADA À LATITUDE

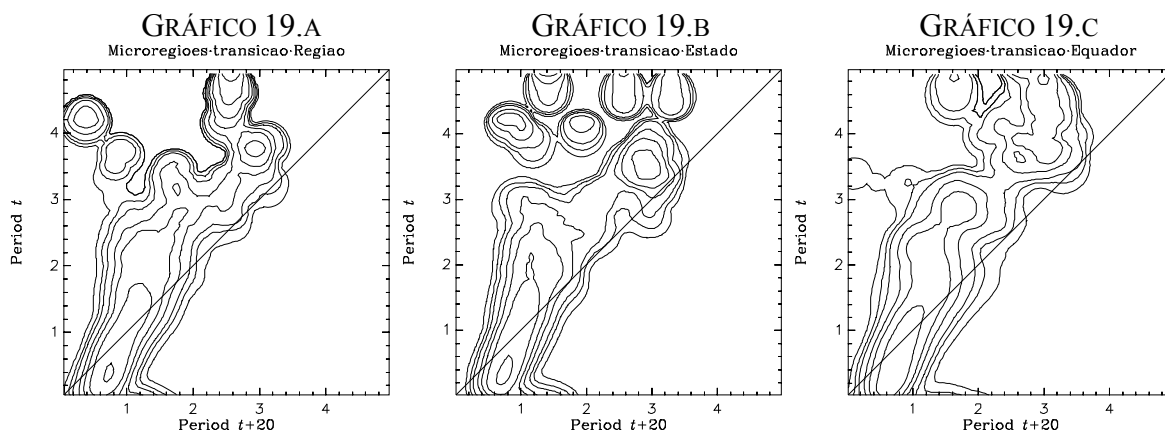
Variável Dependente	PIBr de 1970 Coeficiente β	Latitude	R ²
Crescimento do PIBr das Mesorregiões de 1970 a 2000	-0,77 (-7,82)***	-1,31E-02 (-2,25)***	0,33
Crescimento do PIBr das Microrregiões de 1970 a 2000	-0,83 (-14,43)***	-1,36E-02 (-4,17)***	0,30
Crescimento do PIBr dos Municípios de 1970 a 2000	-1,21 (-35,52)***	-2,10E-02 (-11,16)***	0,26

De forma semelhante ao ocorrido com as mesorregiões, o condicionamento pela localização geográfica dos PIBr das microrregiões (gráficos 18.a a 18.c) também apresentou os seguintes resultados: a) aumento da convergência em relação ao PIBr incondicionado; b) aumento progressivo da convergência ao longo do período

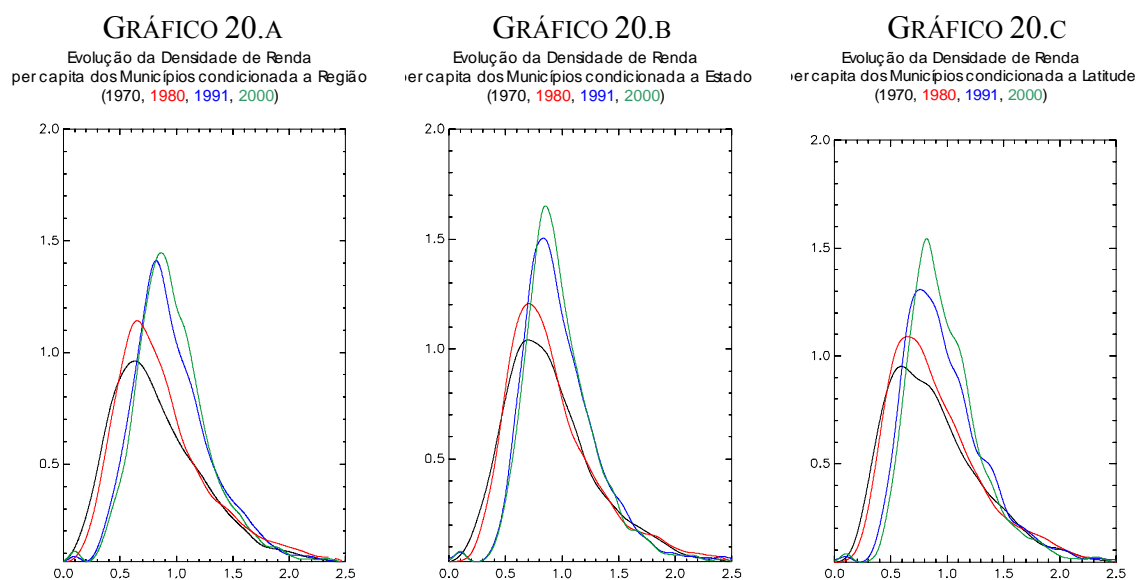
analisado; c) aumento da convergência ao se reduzir o espaço de condicionamento, passando de região para estado; d) o condicionamento pela latitude apresentou a menor convergência dentre as alternativas analisadas. Percebe-se, além disso, o desaparecimento da segunda moda ao condicionar-se os PIBr das microrregiões pela localização geográfica.



Os núcleos estocásticos dos PIBr das microrregiões condicionados à localização geográfica (gráficos 19.a a 19.c) apresentam convergência, particularmente no intervalo até o valor de 2,5 vezes a média nacional. A partir deste valor há uma maior dispersão nos PIBr decorrente, principalmente, do pequeno número de microrregiões ali existentes, muito embora a convergência ainda se manifeste, como se pode observar pela concentração da massa do núcleo à esquerda da diagonal.

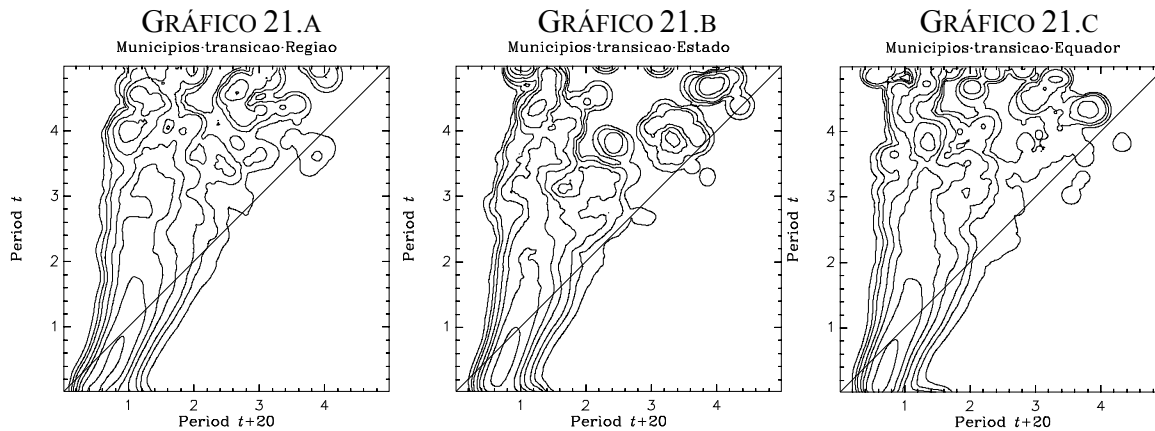


Repetiram-se com os municípios (gráficos 20.a a 20.c), os mesmos resultados obtidos com as mesorregiões e microrregiões: a) aumento da convergência em relação ao PIBr incondicionado; b) aumento progressivo da convergência ao longo do período analisado; c) aumento da convergência ao se reduzir o espaço de condicionamento, passando de região para estado, mesorregião e microrregião; d) o condicionamento pela latitude apresentou a menor convergência dentre as alternativas analisadas, porém neste caso equivalente ao condicionamento pela região geográfica; e) a segunda moda desaparece ao condicionar-se os PIBr pela localização geográfica.



Os núcleos estocásticos dos PIBr dos municípios condicionados à localização geográfica (gráficos 21.a a 21.c) são bastante semelhantes aos das microrregiões,

apresentam boa convergência até o valor 2,5 e uma maior dispersão a partir deste ponto, porém sempre sinalizando convergência, por situar-se à esquerda da linha diagonal.



Laurini e outros (2003), ao analisarem a evolução da distribuição da renda per capita para os municípios brasileiros no período 1970-1996, utilizando a metodologia de núcleo estocástico, observam a formação de dois clubes de convergência, um de baixa renda formado pelos municípios das regiões Norte e Nordeste e outro de alta renda formado pelos municípios das regiões Centro-oeste, Sudeste e Sul. Esta dissertação, ao analisar a convergência em diferentes níveis da federação e ao utilizar diversos esquemas de condicionamento, permitiu identificar que a noção de proximidade produz uma convergência superior à encontrada no condicionamento por região geográfica. Mais adiante, no condicionamento por nível de escolaridade, será possível ver que existem outras variáveis explicativas que produzem convergência condicional em níveis semelhantes, ou até superiores, aos produzidos pelo condicionamento à localização geográfica.

6.3 *Condicionamento por capital humano*

O modelo de Lucas (1988) produziu um arcabouço teórico que permitiu associar um maior nível de capital humano com maiores taxas de crescimento de longo prazo. Neste modelo o aumento no nível de capital humano de um indivíduo produz uma externalidade positiva em toda a economia.

Um alto índice de escolaridade é um indicativo de trabalhadores com maiores habilidades e maior produtividade, o que por sua vez aumenta a capacidade de produção de bens e serviços de uma economia. A abundância de recursos humanos bem-educados também facilita a absorção da tecnologia produzida nos países desenvolvidos.

Bills e Klenow (2000), na busca de identificar a relação de causalidade entre escolaridade e crescimento, calibram um modelo teórico e encontram que o efeito da escolaridade no crescimento é muito pequeno, explicando somente um terço da relação observada entre ambas. O efeito no sentido contrário, do crescimento para a escolaridade, é bem maior, sendo capaz de explicar grande parte da relação entre estas variáveis.

Barreto, Alencar e Castelar (2001) concluem que o combate à ineficiência no nível inicial de capital humano (4 a 8 anos de escolaridade) produz um maior efeito no crescimento.

Nesta seção serão utilizadas as seguintes variáveis como aproximações da medida de capital humano: AnosEstudo (número médio de anos de estudo), AnosEstudoCresc (crescimento no número médio de anos de estudo), HUM1 (proporção de indivíduos com 4 a 8 anos de estudo em relação aos indivíduos com menos de 4 anos de estudo), HUM2 (proporção de indivíduos com 8 a 11 anos de estudo em relação aos indivíduos com menos de 4 anos de estudo), HUM3 (proporção de indivíduos com mais de 11 anos de estudo em relação aos indivíduos com menos de 4 anos de estudo).

6.3.1

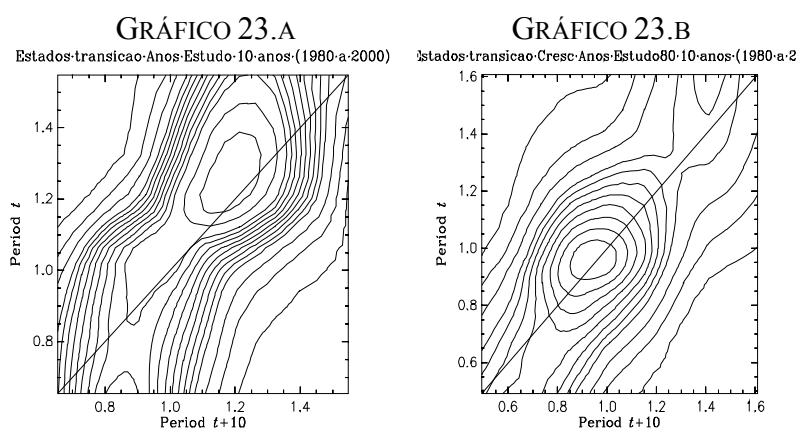
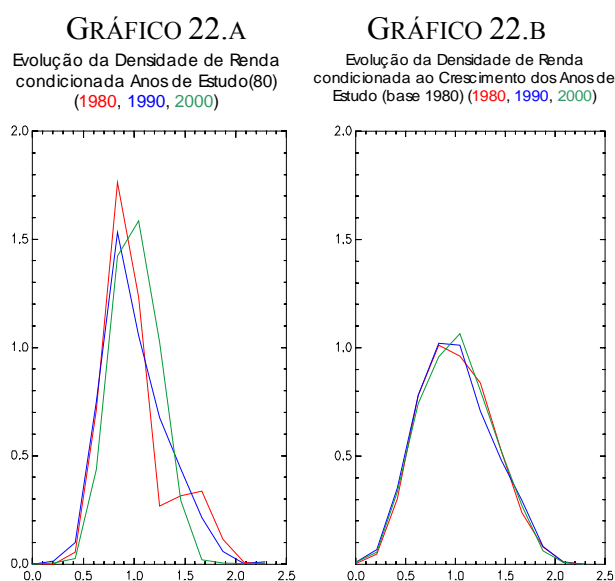
*Estimação para os Estados*¹³

a) condicionamento pelos anos de estudo (AnosEst)

O gráfico 22.a, que exhibe a evolução da densidade de PIBr dos estados condicionado aos anos de estudo da população adulta em 1980¹⁴, sinalizou convergência condicionada ao nível de escolaridade, apresentando distribuição mais concentrada em torno do ponto médio do que a distribuição incondicionada (gráficos 5.a e 5.b) e desvio-padrão baixo e reduzindo-se ao longo do período de 0,29 para 0,18.

Já o gráfico 22.b, que exhibe a evolução da distribuição do PIBr condicionado ao crescimento dos anos de estudo da população, apresentou resultados pouco significantes, com a distribuição mantendo-se praticamente inalterada ao longo de todo o período.

Os resultados obtidos na análise das distribuições repetiram-se nos núcleos estocásticos (gráficos 23.a e 23.b), onde apenas o condicionamento ao número de anos de estudo em 1980 apresentou boa convergência.



¹³ O condicionamento por capital humano dos estados foi realizado com uma amostra reduzida, tendo sido excluídos os estados da região Norte em decorrência de seus dados de escolaridade serem mensurados somente nas áreas urbanas, o que tornaria a comparação com os demais estados distorcida.

¹⁴ Para evitar a endogeneidade entre escolaridade e crescimento, utilizou-se a escolaridade do início do período de condicionamento.

b) condicionamento pelas faixas de escolaridade (HUM1, HUM2, HUM3)

O gráficos 24.a a 24.c exibem a evolução da densidade do PIBr condicionado a HUM1, HUM2 e HUM3, respectivamente. Estes gráficos mostram que a convergência é maior quando condicionada a HUM1. Este resultado também pode ser observado nos gráficos 25.a a 25.c e nas tabelas do Anexo 5, que exibem progressiva redução do desvio-padrão do PIBr condicionado a HUM1, passando de 0,25 para 0,15 no período 1980 a 2000, valores significativamente inferiores aos obtidos tanto na densidade incondicionada, quanto nas densidades condicionadas à localização geográfica.

GRÁFICO 24.A
Evolução da Densidade de Renda
condicionada HUM1(80)
(1980, 1990, 2000)

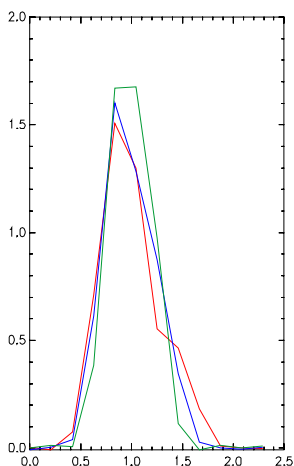


GRÁFICO 24.B
Evolução da Densidade de Renda
condicionada HUM2(80)
(1980, 1990, 2000)

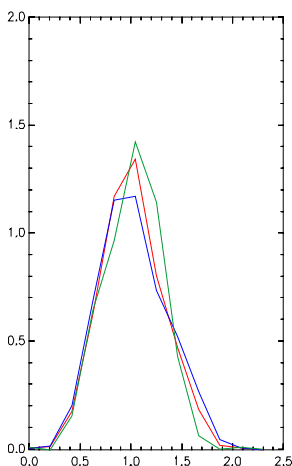
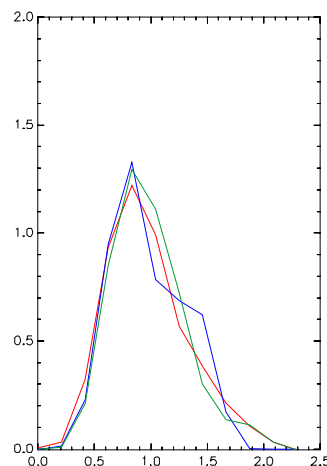


GRÁFICO 24.C
Evolução da Densidade de Renda
condicionada HUM3(80)
(1980, 1990, 2000)



De uma forma geral é possível afirmar que os condicionamentos aos níveis de escolaridade apresentaram maior convergência do que os condicionamentos à localização geográfica. Dentre as faixas de escolaridade, a compreendida entre 4 a 8 anos de estudo (HUM1) parece ser a mais associada à convergência.

GRÁFICO 25.A
Estados-transicao-HUM1-10-anos-(1980-a-2000)

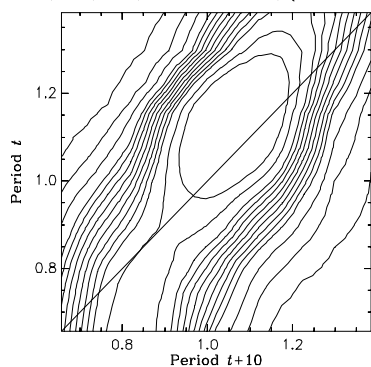


GRÁFICO 25.B
Estados-transicao-HUM2-10-anos-(1980-a-2000)

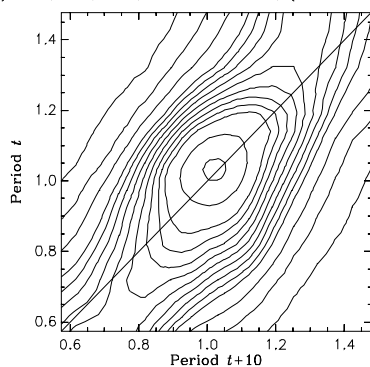
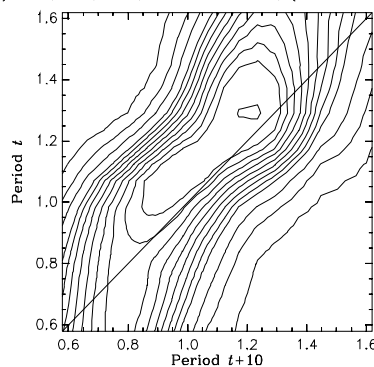


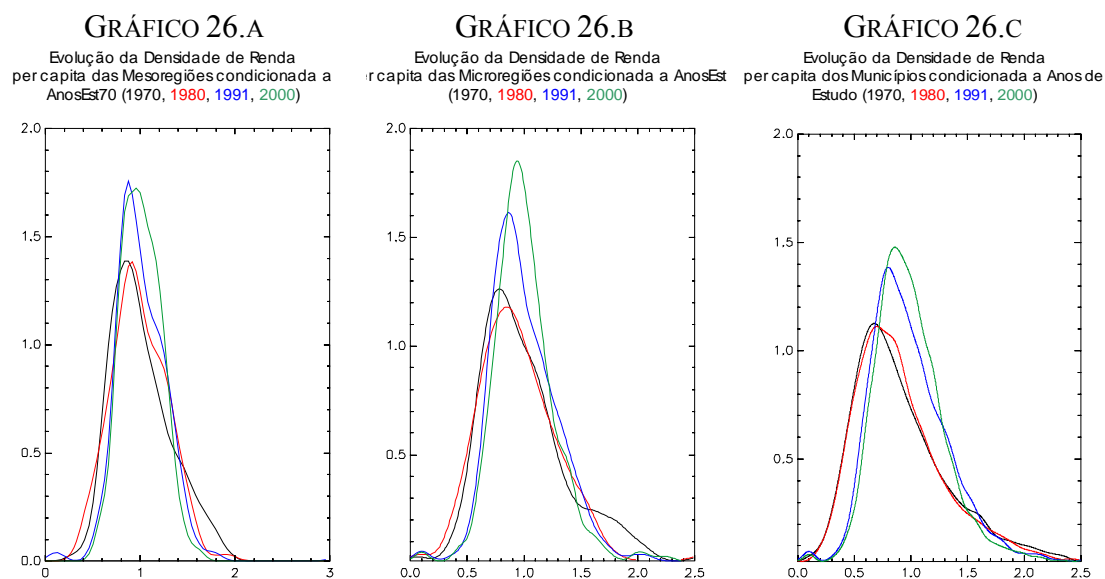
GRÁFICO 25.C
Estados-transicao-HUM3-10-anos-(1980-a-2000)



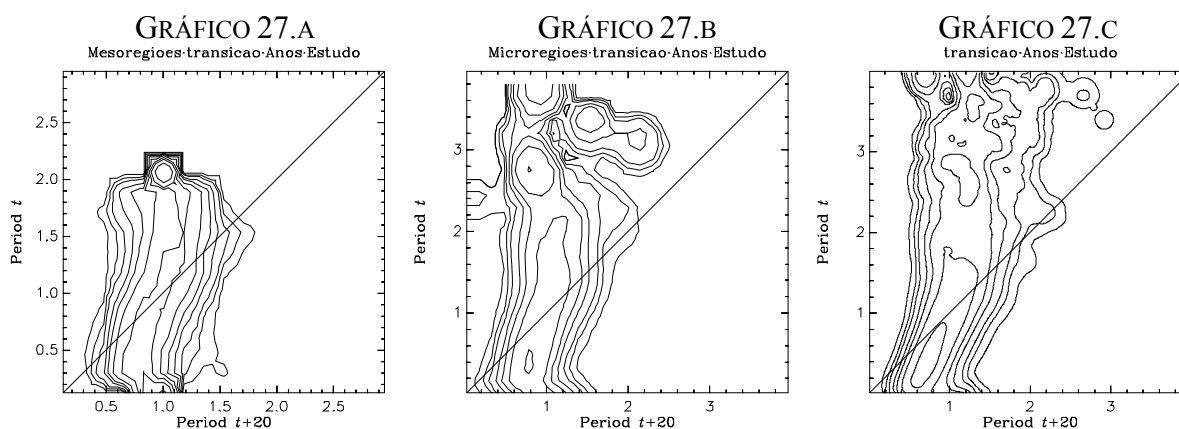
6.3.2 Estimação para as Mesorregiões, Microrregiões e Municípios

a) condicionamento pelos anos de estudo (AnosEst)

As densidades de PIBr condicionadas aos anos de estudo das mesorregiões, microrregiões e municípios, gráficos 26.a a 26.c, apresentaram-se mais concentradas em torno do ponto médio do que as densidades incondicionadas (gráficos 6.a a 6.c) e do que as densidades condicionadas à localização geográfica. Estas densidades são unimodais e apresentam frequência máxima crescente ao longo do período analisado, indicando convergência condicionada à escolaridade.



Os núcleos estocásticos condicionados aos anos de estudo, gráficos 27.a a 27.c, sinalizaram convergência, com sua massa concentrando-se paralela ao eixo vertical.



Os resultados acima foram confirmados nas regressões de β -convergência, exibidas na tabela 11, onde maiores níveis de escolaridade são associados a maior crescimento.

TABELA 11 – β -CONVERGÊNCIA ENTRE MESORREGIÕES, MICRORREGIÕES E MUNICÍPIOS BRASILEIROS CONDICIONADA AO NÍVEL DE ESCOLARIDADE

Variável Dependente	PIBr de 1970 Coeficiente β	Anos de Estudo	R ²
Crescimento do PIBr das Mesorregiões de 1970 a 2000	-0,95 (-5,22)***	0,18 (1,80)*	0,38
Crescimento do PIBr das Microrregiões de 1970 a 2000	-0,90 (-11,02)***	0,14 (3,19)***	0,35
Crescimento do PIBr dos Municípios de 1970 a 2000	-1,34 (-31,88)***	0,23 (10,75)***	0,25

6.4 Condicionamento pela abertura comercial

Existe quase um consenso entre os economistas no sentido de que a abertura da economia ao comércio exterior e ao investimento externo conduz a um maior crescimento. Um dos responsáveis por esta crença talvez seja o modelo ricardiano de vantagens comparativas. Neste modelo estático, sem imperfeições de mercado, uma maior abertura de uma economia ao comércio internacional aumentaria o nível de seu PIB real a preços mundiais. Este aumento, no entanto, seria somente no nível do PIB, não interferindo na taxa de crescimento de longo prazo.

De acordo com modelo neoclássico de crescimento, o efeito produzido por uma maior abertura comercial somente seria capaz de alterar a taxa de crescimento na transição para o estado estacionário, não afetando, porém, a taxa de crescimento de longo prazo, a qual é dada pelo progresso tecnológico exógeno.

Nos modelos de crescimento endógeno gerados por retornos não-decrescentes nos fatores de produção reproduzíveis ou por *learning-by-doing*, a presunção é que menores restrições ao comércio favorecem o crescimento da economia mundial como um todo. No entanto, um grupo de países pode apresentar uma redução no crescimento, dependendo de suas dotações iniciais de fatores e níveis de desenvolvimento tecnológico, como por exemplo, no modelo de vantagens comparativas dinâmicas de Grossman e Helpman (1991), no qual uma economia pode ser levada a se especializar em setores da economia nos quais os avanços tecnológicos estejam parcialmente exauridos ou sujeitos a retornos decrescentes.

Diversos estudos empíricos registraram uma correlação positiva entre várias medidas de abertura econômica e crescimento, sendo os mais destacados Dollar (1992), Sachs e Warner (1995), Ben-David (1993), Edwards (1998), Frankel e Romer (1999).

Em sentido contrário, Rodriguez e Rodrik (2002), contestam os resultados dos trabalhos acima, afirmando que os indicadores de abertura usados são problemáticos

como medidas de barreiras comerciais ou são altamente correlacionados com outras fontes de baixo desempenho econômico. Neste estudo, Rodriguez e Rodrik encontraram pouca evidência de que políticas de abertura comercial, compreendidas como menores barreiras tarifárias e não-tarifárias, são significativamente associadas com o crescimento econômico.

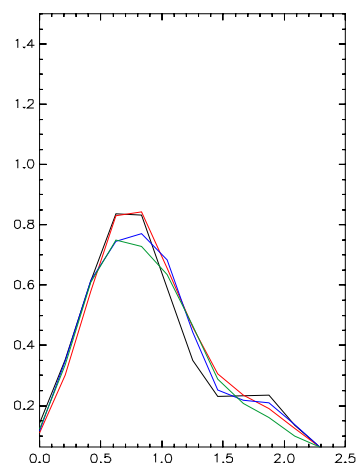
A abertura ao comércio exterior, ao aumentar a interação com economias mais avançadas, também age como facilitador dos transbordamentos de conhecimento (*knowledge spillovers*), podendo levar a um aumento na taxa de crescimento.

Coe e Helpman (1995) encontram evidência de que a produtividade total dos fatores (PTF) de um país depende não somente de seu próprio estoque de P&D, mas também do estoque de P&D de seus parceiros comerciais, e essa influência é mais forte quanto mais aberto o país for ao comércio internacional.

A distribuição do PIBr dos estados brasileiros condicionada à abertura comercial, medida pela razão entre o fluxo comercial (importações mais exportações) e o PIB estadual, exibida no gráfico 28, permaneceu praticamente inalterada ao longo de todo o período. Este fato, conjuntamente com o baixo valor da frequência máxima obtida, em torno de 0,6, permite concluir que a abertura comercial, medida pelo índice acima descrito, não pode ser considerada como um fator determinante na explicação das disparidades das rendas per capita observadas.

GRÁFICO 28

Evolução da Densidade de Renda condicionada à Abertura Comercial (1985, 1990, 1995, 2000)



O núcleo estocástico condicionado à abertura comercial, gráficos 29.a e 29.b, apresentou pequena significância, distanciando-se muito pouco da linha diagonal.

GRÁFICO 29.A

Estados-transicao-Abertura-10-anos-(1985-a-2000)

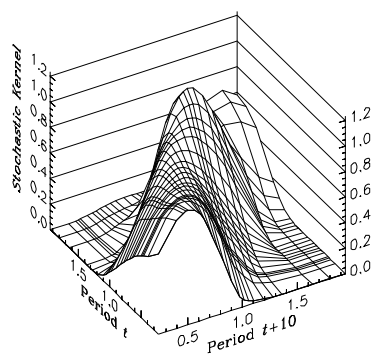
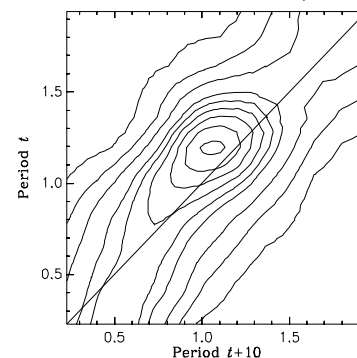


GRÁFICO 29.B

Estados-transicao-Abertura-10-anos-(1985-a-2000)



Condicionamento por variáveis institucionais

Os estudos teóricos mais recentes sobre o crescimento têm-se concentrado sobre fatores institucionais, como por exemplo: abertura ao comércio exterior, obediência à lei e aos contratos, baixa presença do governo na economia, presença de democracia, ausência de graves conflitos raciais, étnicos, religiosos ou de renda. Muitos destes fatores, embora importantes para explicar as diferenças entre os países, não se aplicam ao estudo dos estados e municípios, haja vista todos eles compartilharem da mesma situação institucional no que diz respeito a democracia, conflitos sociais, obediência à lei, etc.

Rodrik, Subramanian e Trebbi (2002) estimam as contribuições das instituições, geografia e comércio na determinação dos níveis de renda entre os países e obtêm como resultado que, uma vez controlada a qualidade das instituições, a geografia possui efeito muito pequeno sobre a renda, enquanto o comércio é quase sempre insignificante. Rodrik (1999) considera as tensões sociais, fruto de diferenças de raça, religião ou renda, como fatores redutores do crescimento.

A existência de desigualdade de renda é considerada como um fator indutor do crescimento porque produz os incentivos necessários para os agentes econômicos investirem. De acordo com esta teoria, uma economia com alta interferência governamental no sentido de redistribuir a renda desestimularia o investimento.

Por outro lado, uma alta desigualdade de renda pode reduzir o crescimento na existência de imperfeições no mercado de capital, como racionamento de crédito, que podem levar à redução dos investimentos, tanto em capital físico, como humano¹⁵. Barro (2000) encontra evidência de que a desigualdade de renda tende a retardar o crescimento nos países pobres e aumentar o crescimento nos países ricos, resultado compatível com a curva de Kuznets. Aghion e outros (1999) examinam as influências da desigualdade sobre o crescimento, e vice-versa, à luz das teorias de crescimento endógeno, e mostram que quando os mercados de capital são imperfeitos, não existe, necessariamente, um *trade-off* entre equidade e eficiência. O modelo desenvolvido neste estudo tenta produzir uma estrutura teórica para explicar as evidências empíricas que associam a desigualdade de renda com redução no crescimento.

¹⁵ Para um resumo sobre os efeitos da desigualdade sobre o crescimento, bem como do crescimento sobre a desigualdade de renda, veja Barreto, Neto e Tebaldi (2001).

6.5.1 Estimação para os Estados

Como indicador de conflitos sociais, foi escolhido o índice de Gini, que mede a concentração de renda entre os habitantes dos estados.

A distribuição dos PIBr dos estados condicionada ao índice de Gini, gráfico 30, apresentou resultados semelhantes ao da abertura comercial, conduzindo à mesma conclusão, qual seja, pouco significativa na explicação das disparidades de rendas observadas.

Os núcleos estocásticos condicionados ao índice de Gini, gráficos 31.a e 31.b, indicam que estados com concentrações de renda semelhante tenderam a agrupar-se em dois blocos, no qual o bloco de maior renda possuiria PIBr equivalente a três vezes o PIBr do menor. Este fato pode ser percebido pela formação de um clube de convergência em torno de 0,5 e outro ao redor de 1,5.

GRÁFICO 30

Evolução da Densidade de Renda condicionada ao índice de Gini (1985, 1990, 1995, 2000)

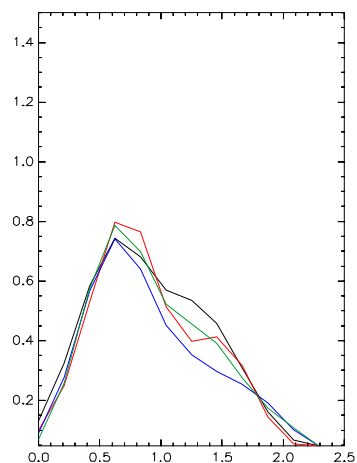


GRÁFICO 31.A

Estados-transicao-Gini-10-anos-(1985-a-2000)

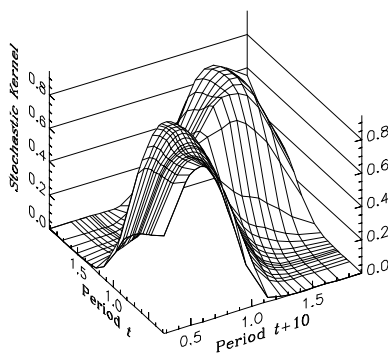
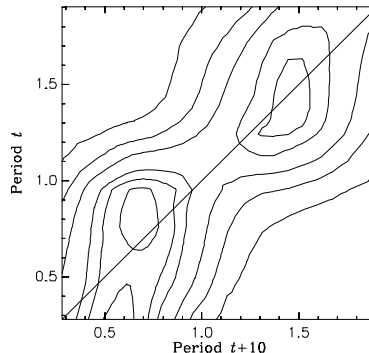


GRÁFICO 31.B

Estados-transicao-Gini-10-anos-(1985-a-2000)



6.5.2

Estimação para as Mesorregiões, Microrregiões e Municípios

O condicionamento do PIBr das mesorregiões, microrregiões e municípios pela desigualdade de renda, medida pelo índice de Theil (gráficos 32.a a 32.c), produziu resultados pouco significativos, com baixa concentração em torno da média, frequência máxima apenas levemente crescente em alguns casos, e no caso dos municípios não chegou sequer a remover a bimodalidade existente na distribuição incondicionada.

GRÁFICO 32.A
Evolução da Densidade de Renda per capita das Mesorregiões condicionada a Desigualdade - Theil (1970, 1980, 1991, 2000)

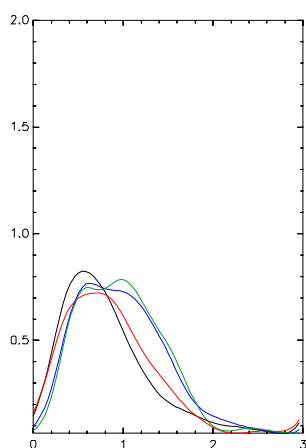


GRÁFICO 32.B
Evolução da Densidade de Renda per capita das Microrregiões condicionada à Desigualdade - Theil (1970, 1980, 1991, 2000)

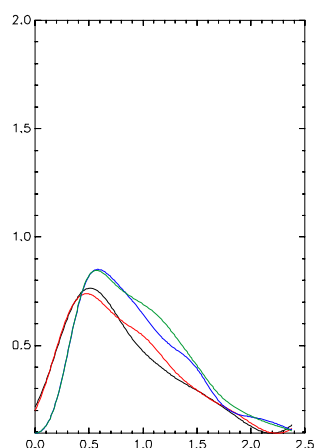
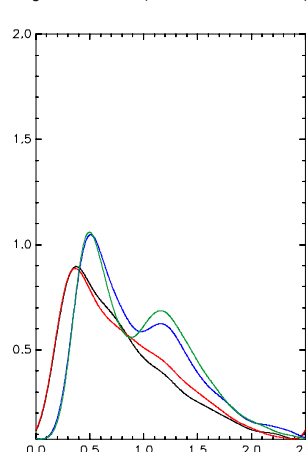


GRÁFICO 32.C
Evolução da Densidade de Renda per capita dos Municípios condicionada a Desigualdade - Theil (1970, 1980, 1991, 2000)



Os núcleos estocásticos condicionados ao índice de Theil, gráficos 33.a a 33.c, apresentaram-se bastante semelhantes aos incondicionados (gráficos 9.a a 9.c), indicando baixa convergência condicionada à desigualdade de renda.

GRÁFICO 33.A
Mesorregiões-transicao-Theil

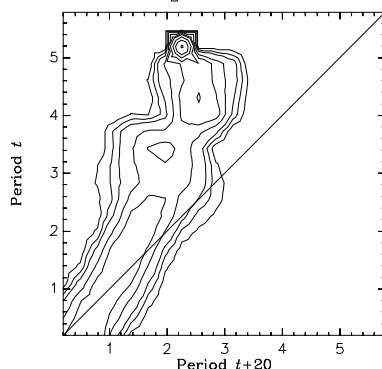


GRÁFICO 33.B
Microrregiões-transicao-Theil

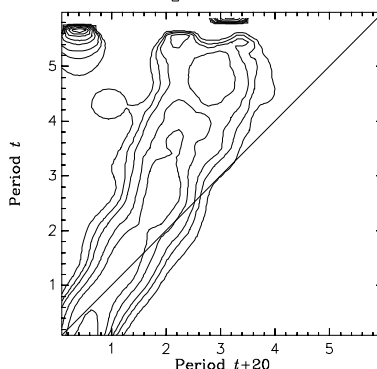
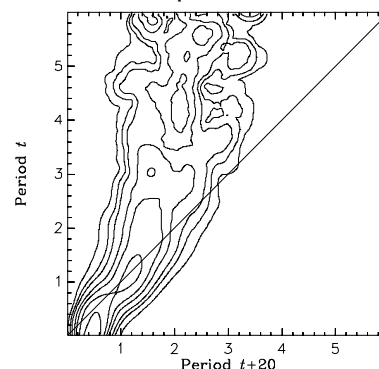


GRÁFICO 33.C
Municípios-transicao-Theil



A regressão de β -convergência condicionada à desigualdade de renda indicou convergência somente para microrregiões e municípios. Nestes dois casos, uma maior desigualdade de renda apresentou-se associada a um maior crescimento no período.

TABELA 12 – β -CONVERGÊNCIA ENTRE MESORREGIÕES, MICRORREGIÕES E MUNICÍPIOS
BRASILEIROS CONDICIONADA À DESIGUALDADE DE RENDA

Variável Dependente	PIBr de 1970 Coeficiente β	Índice de Theil	R ²
Crescimento do PIBr das Mesorregiões de 1970 a 2000	-0,65 (-7,35)***	0,01 (0,02)	0,36
Crescimento do PIBr das Microrregiões de 1970 a 2000	-0,72 (-15,71)***	0,85 (3,06)***	0,34
Crescimento do PIBr dos Municípios de 1970 a 2000	-1,03 (-34,30)***	0,35 (3,20)***	0,23

7 CONCLUSÕES

Embora exista extensa literatura nacional sobre convergência, este trabalho procurou inovar, utilizando novas metodologias na abordagem do assunto, sempre com a precaução de testar os resultados obtidos a partir destas novas ferramentas utilizando as metodologias já consagradas de β -convergência e σ -convergência.

Como principais contribuições no campo metodológico destaca-se o teste de convergência a partir da análise da evolução da distribuição dos PIB per capita, feita através de funções densidade estimadas pelo método de suavização por núcleo (*kernel smoothing*), que permitem a visualização do movimento de toda a distribuição, enquanto as análises de β e σ -convergência estimam, cada uma, apenas um parâmetro desta distribuição, o crescimento médio condicionado ao nível de renda inicial e o desvio-padrão, respectivamente; o uso de núcleos estocásticos para estimar o padrão de transição percorrido pelas economias no espaço de PIB per capita ao longo do período analisado, permitindo identificar clubes de convergência em determinados intervalos deste espaço; e o uso de núcleos estocásticos condicionados com o objetivo de identificar variáveis explicativas associadas aos padrões de convergência encontrados.

Embora tenham sido enfatizadas ao longo deste trabalho as vantagens da estimação de densidades e núcleos estocásticos em relação à β e σ -convergência, é importante ressaltar que a β -convergência também apresenta algumas vantagens em relação aos novos métodos aqui apresentados, sendo as principais: possibilidade de uso simultâneo de mais de uma variável de controle (condicionante), possibilidade de cálculo das elasticidades das variáveis explicativas em relação ao crescimento, e possibilidade de cálculo da velocidade de convergência. Desta forma, as metodologias aqui apresentadas funcionariam mais como um complemento do que como uma alternativa aos métodos já existentes.

Dentre as conclusões no campo empírico é possível destacar que a convergência entre os estados não foi um processo homogêneo ao longo do período de 1950 a 2000. Há um período inicial de convergência de 1954 a 1965, seguido de divergência entre 1967 a 1975, depois por outro período de convergência de 1975 a 1986, e por último, por um período estabilidade de 1986 a 2000. Esta interrupção no processo de

convergência na década de 1990 também se manifestou entre os municípios, microrregiões e mesorregiões, que vinham apresentando convergência desde 1970.

A convergência observada em todos os níveis da federação decorreu principalmente da redução da amplitude dos PIB per capita, isto é, dos movimentos dos PIB per capita das unidades territoriais (estados, mesorregiões, microrregiões e municípios) extremamente pobres e extremamente ricos em direção à média, ao mesmo tempo em que se percebe um movimento divergente no PIB per capita das unidades territoriais de renda média, levando a distribuição a tornar-se bimodal, movimento este, compatível com a formação de clubes de convergência. No caso dos estados, um grupo de menor renda seria constituído por estados com PIB per capita inferior a 0,8 da média nacional, composto por todos os estados do Nordeste e Norte, com exceção do Amazonas, mais Mato Grosso e Goiás, e outro grupo, com os estados mais ricos, com renda acima da renda nacional, formado pelos estados da região Sul, mais São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo e Amazonas. Entre os municípios percebe-se o surgimento de dois grupos: o primeiro constituído pelos municípios com PIB per capita situado entre 0,3 e 0,4 da média nacional, e o segundo grupo composto pelos municípios situados entre 0,8 e 0,9 desta mesma média.

A convergência condicional emerge como um dos resultados mais robustos encontrados. Dentre as variáveis explicativas, a localização geográfica e o nível de escolaridade apresentaram-se como os fatores mais significantes no condicionamento do crescimento observado, enquanto a abertura comercial, medida pelo fluxo de comércio relativo ao PIB, e a desigualdade de renda não se apresentaram significantes. O fator geográfico mostrou-se mais influente através do canal de proximidade, um possível indicador de que a localização relativa seria mais importante do que a localização absoluta. Em outras palavras, as unidades territoriais mais pobres encontrariam dificuldade de se livrar desta condição de pobreza relativa por estarem cercadas de outras economias pobres, e não por estarem situadas em determinada latitude. De acordo com este resultado, a repercussão econômica da localização geográfica manifestar-se-ia principalmente através de transbordamentos de conhecimento (*knowledge spillovers*) localmente concentrados, efeitos de escala externos às firmas e pela proximidade de centros produtores e consumidores. O nível de escolaridade mostrou-se mais importante do que o crescimento da escolaridade, e dentro das faixas de escolaridade, a de 4 a 8 anos de estudo surgiu como a mais significativa.

Um padrão interessante que surge é a tendência à bimodalidade das distribuições dos PIB per capita, que se manifestou nos municípios, microrregiões e mesorregiões brasileiros, resultado similar ao que Jones (1997) e Quah (1997) obtiveram para os países. A pergunta a ser respondida em estudos posteriores é que forças explicam este movimento? O que faz com que o grupo de economias situadas nos extratos médios de renda tenda a diminuir, com algumas economias encontrando o caminho bem sucedido do crescimento econômico, enquanto outras regridem visivelmente? O surgimento de uma distribuição bimodal da renda entre os países ocorreu em um período de crescimento da abertura comercial no Mundo (1960 a 1988). Neste estudo também foi detectado o surgimento de distribuições bimodais de PIB per capita entre mesorregiões, microrregiões e municípios em um período de crescimento na abertura comercial no Brasil. Seria esta relação apenas fruto do acaso? Ou a abertura comercial teria alguma relação com este fato, ao acelerar o crescimento das regiões mais competitivas, enquanto as menos competitivas perecem frente a uma maior competição?

8 BIBLIOGRAFIA

- ADES, A. F.; GLAESER, E. L. *Trade and circuses: explaining urban giants*, Quaterly Journal of Economics 110(1): 195-227, 1997.
- AGHION, P.; CAROLI, E.; GARCÍA-PEÑALOSA, C. *Inequality and Economic Growth: The perspective of the new growth theories*, Journal of Economic Literature, 37(4), December, p. 1615-1660, 1999.
- ALMEIDA, M. B.; SILVA, A. B. *A Hipótese da Convergência: Uma análise empírica entre os países: 1950-1990*, Revista Nova Economia, 2000.
- ARRAES, R. A. *Convergência e Crescimento Econômico do Nordeste*, Revista Econômica do Nordeste, Banco do Nordeste. v. 28, n. Especial, p. 31-40, 1997.
- BARROSSI Fº, M.; AZZONI, C. *A time series analysis of regional income convergence in Brazil*, disponível na Internet no endereço <http://www.nemesis.org.br/azzoni6.htm>, 2003.
- BARRETO, F. A.; NETO, P.; TEBALDI, E. *Desigualdade de Renda e Crescimento Econômico no Nordeste Brasileiro*, CENER/CAEN-UFC Estudos Econômics nº 37, 2001.
- BARRETO, F. A.; ALENCAR, F.; CASTELAR, I. *Capital Humano, Políticas Educacionais, e a Trajetória do Crescimento da Economia Brasileira*, VI Encontro Regional de Economia – Banco do Nordeste e Anpec, 2001.
- BARRO, R.; SALA-I-MARTIN, X. *Convergence*, Journal of Political Economy, vol. 100, nº 2, 1992.
- BARRO, R.; SALA-I-MARTIN, X. *Economic Growth*, MIT Press, 1995.
- BARRO, R. *Inequality and Growth in a Panel of Countries*, Journal of Economic Growth, 5(1), March, 87-120, 2000.
- BAUMOL, W. J. *Productivity Growth, Convergence and Welfare*, American Economic Review, December, 76, pp. 1072-1085, 1986.
- BEN-DAVID, D. *Trade and Convergence among Countries*, Journal of International Economics, 40 (3/4), May, p. 279-298, 1996.
- BIERENS, H. *Introduction to the Mathematical and Statistical Foundations of Econometrics*, disponível na Internet no endereço <http://econ.la.psu.edu/~hbierens/TEXTBOOK1.HTM>, 2004.
- BILLS, M.; KLENOW, P. *Does Schooling Cause Growth?*, The American Economic Review, December, Vol. 90, nº 5, 2000.
- CAPOLUPO, R. *Convergence in Recent Growth Theories: a Survey*, Journal of Economic Studies, Vol. 25, Nº 6, pp. 496-537, 1998

COE, D.; HELPMAN, E. *International R&D Spillovers*, European Economic Review, 39, p. 859-887, 1995.

DE LONG, B. *Productivity Growth, Convergence and Welfare: Comment*, American Economic Review, December, 78, pp. 1138-1154, 1988.

DOLLAR, D. *Outward-Oriented Developing Economies Really Do Grow More Rapidly: Evidence from 95 LDCs, 1976-85*, Economic Development and Cultural Change, pag. 523-544, 1992.

DURLAUF, S. *Econometric Analysis and the Study of Economic Growth: A Skeptical Perspective*, a ser publicado em *Macroeconomics and the Real World*, R. Backhouse e A. Salanti, Oxford University Press, 2000.

DURLAUF, S.; QUAH, D. *The New Empirics of Economic Growth*, CEPR Discussion Paper n° 384, a ser publicado no *Handbook of Macroeconomics*, Elsevier Science, 1998.

EASTERLY, W. *Life During Growth*, Journal of Economic Growth, Vol. 4, Issue 3, Setembro, pag. 239-275, 1999.

EDWARDS, S. *Openness, Productivity and Growth: What Do We Really Know?*, Economic Journal, Março, pag. 383-398, 1998.

ELIZONDO, R. L.; KRUGMAN, P. *Trade Policy and the Third World Metropolis*, NBER Working Paper n° 4238, 1992.

FERREIRA, A. *Evolução Recente das Renda per Capita Estaduais no Brasil: o que a nova evidência mostra*, Revista Econômica do Nordeste, v. 27, n. 3, p. 363-374, jul/set, 1996.

FERREIRA, A. *Concentração Regional e Dispersão das Rendas per Capita Estaduais: um comentário*, Est. Econ., v. 29, n. 1, p. 47-63, 1999.

FERREIRA, A. *Convergence in Brazil: recent trends and long-run prospects*, Applied Economics, 32, 479-489, 2000.

FERREIRA, A.; DINIZ, C. *Convergência entre as rendas per capita estaduais no Brasil*, Revista de Economia Política, vol. 15, n° 4, (60), 1995.

FERREIRA, P.; ELLERY JR., R. *Convergência entre a renda per-capita dos estados brasileiros*, Revista de Econometria, v. 16, n° 1, p. 83-103, 1996.

FIBGE, *Divisão Regional do Brasil em Mesorregiões e Microrregiões Geográficas*, Vol. 1, 1990.

FRANKEL, J.; ROMER, D. *Does Trade Cause Growth?*, American Economic Review, 89(3), p. 379-399, June, 1999.

FUJITA, M.; KRUGMAN, P.; VENABLES, A. *The Spatial Economy*, MIT Press, 1999.

GALLUP, J.; SACHS, J. *Geography and Economic Development*, Center for International Development at Harvard University, Working Paper nº 1, março, disponível na Internet no endereço <http://www.cid.harvard.edu/cidwp/001.htm>, 1999.

GROSSMAN, G; HELPMAN, E. *Innovation and Growth*, MIT Press, 1991.

HOEL, P.; PORT, S.; STONE, C. *Introduction to Stochastic Processes*, Waveland Press, 1972.

JONES, C. *On the Evolution of the World Income Distribution*, Journal of Economic Perspectives, Vol. 11, Nº 3, Summer, pp. 19-36, 1997.

KELLER, W. *Geographic Localization of International Technology Diffusion*, NBER 7509, 2000.

LAURINI, M.; ANDRADE, E.; PEREIRA, P. *Clubes de Convergência de Renda para os Municípios Brasileiros: Uma Análise Não-Paramétrica*, XXV Encontro Brasileiro de Econometria – SBE, 2003.

LIMA, E. L. *Análise Real, Vol. 1, 5ª edição*, Associação Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada, Rio de Janeiro, 2001.

LUCAS, R. *On the Mechanics of Economic Development*, Journal of Monetary Economics, 22, pp. 3-42, 1988.

PORTO JR., S.; SOUZA, N. *Crescimento Regional e novos testes de convergência para os municípios da Região Nordeste do Brasil*, Programa de Pós-Graduação em Economia – UFRGS, Texto para Discussão nº 2002/11, 2002.

PORTO JR., S.; RIBEIRO, E. *Dinâmica de Crescimento Regional – Uma Análise Empírica da Região Sul*, REN, 2000.

PRITCHETT, L. *Divergence, Big Time*, Journal of Economic Perspectives, Vol. 11, Nº 3, Summer, pp. 3-17, 1997.

QUAH, D. *Empirical Cross-section Dynamics in Economic Growth*, European Economic Review, 37(2/3), pp. 426-434, April, 1993.

QUAH, D. *Empirics for Growth and Distribution: Stratification, Polarization and Convergence Clubs*, Journal of Economic Growth, 2(1):27-59, March, 1997.

ROCHA, F.; VERGOLINO, J. *Convergência condicional e desigualdade de renda nas microrregiões do nordeste brasileiro: 1970-1998*, 1996.

RODRIK, D. *The New Global Economy and Developing Countries: Making Openness Work*, The Johns Hopkins University Press, 1999.

RODRIK, D.; SUBRAMANIAN, A.; TREBBI, F. *Institutions rule: the primacy of institutions over geography and integration in economic development*, Centre for International Development at Harvard University Working Paper nº 97, Outubro, 2002.

RODRIGUEZ, F; RODRIK, D. *Trade Policy and Economic Growth: a Skeptic's Guide to the Cross-National Evidence*, NBER Macroeconomics Annual 2000.

ROMER, P. *Increasing Returns and Long Run Growth*, Journal of Political Economy, October, 1986.

SACHS, J.; WARNER, A. *Economic Reform and the Process of Global Integration*, Brookings Papers on Economic Activity, pag. 1-118, 1995.

SALA-I-MARTIN, X. *The classical approach to convergence analysis*, The Economic Journal, 106, Julho, pag. 1019-1036, 1996.

SALA-I-MARTIN, X. *15 Years of New Growth Economics: What Have We Learnt?*, Universitat Pompeu Fabra, Working Paper n° 620, 2001.

SPANOS, A. *Probability Theory and Statistical Inference*, Cambridge University Press, 1999.

SILVERMAN, B. *Density Estimation for Statistics and Data Analysis*, Chapman & Hall/CRC, 1986.

VERGOLINO, J.; NETO, M. *A hipótese de convergência da renda: um teste para o nordeste do Brasil com dados microrregionais, 1970-1993*, Revista Econômica do Nordeste, v. 27, n° 4, p.701-724, 1996.

ZINI JR., A. *Regional income convergence in Brazil and its socio-economic determinants*, Economia Aplicada , vol. 2, 1998.

ANEXO 1 – CONCEITOS MATEMÁTICOS

Os conceitos matemáticos utilizados na definição do núcleo estocásticos são apresentados de forma resumida abaixo. Para uma exposição mais profunda sobre os mesmos recomendamos Bierens (2004) e Lima (2001):

Definição 1: Uma coleção \mathcal{F} de subconjuntos de um conjunto não-vazio Ω é denominada uma σ -álgebra se satisfizer as seguintes condições:

- a) Se $A \in \mathcal{F}$, então $A^c = \Omega \setminus A \in \mathcal{F}$,
- b) Se $A_j \in \mathcal{F}$ para $j = 1, 2, 3, \dots$, então $\bigcup_{j=1}^{\infty} A_j \in \mathcal{F}$

Definição 2: A menor σ -álgebra contendo uma dada coleção \mathcal{F} de conjuntos é denominada a σ -álgebra gerada por \mathcal{F} .

Definição 3: A σ -álgebra gerada pela coleção $\mathcal{F} = \{(a, b) : \forall a < b, a, b \in \mathbb{R}\}$ de todos os intervalos abertos em \mathbb{R} é denominada um Campo de Borel Euclidiano, e seus membros são denominados Conjuntos de Borel.

Definição 4: Um mapeamento $P: \mathcal{F} \rightarrow [0, 1]$ de uma σ -álgebra de subconjuntos de um conjunto Ω no intervalo unitário é uma medida de probabilidade em $\{\Omega, \mathcal{F}\}$ se satisfizer as seguintes condições:

- a) Para todo $A \in \mathcal{F}, P(A) \geq 0$;
- b) $P(\Omega) = 1$;
- c) Para conjuntos disjuntos $A_j \in \mathcal{F} P\left(\bigcup_{j=1}^{\infty} A_j\right) = \sum_{j=1}^{\infty} P(A_j)$,

Definição 5: Uma função real f é Borel-mensurável se, e somente se, para todos os conjuntos de Borel B em \mathbb{R} os conjuntos $A_B = \{x \in \mathbb{R} : f(x) \in B\}$ forem conjuntos de Borel em \mathbb{R} .

Definição 6: Uma seqüência (x_n) é denominada seqüência de Cauchy quando, para todo $\varepsilon > 0$ dado, existe $n_0 \in \mathbb{N}$ tal que $m, n > n_0 \Rightarrow |x_m - x_n| < \varepsilon$. Toda seqüência de Cauchy é limitada e convergente.

Definição 7: Um espaço métrico (S, d) é composto de um conjunto S juntamente com sua métrica d . Uma função real d é uma métrica para o conjunto S se, para cada par de pontos $x, y \in S$, d satisfizer as seguintes condições:

- a) $d(x, y) \geq 0$;
- b) $d(x, y) = 0$ se, e somente se, $x = y$;
- c) $d(x, y) = d(y, x)$;
- d) $d(x, z) \leq d(x, y) + d(y, z)$;

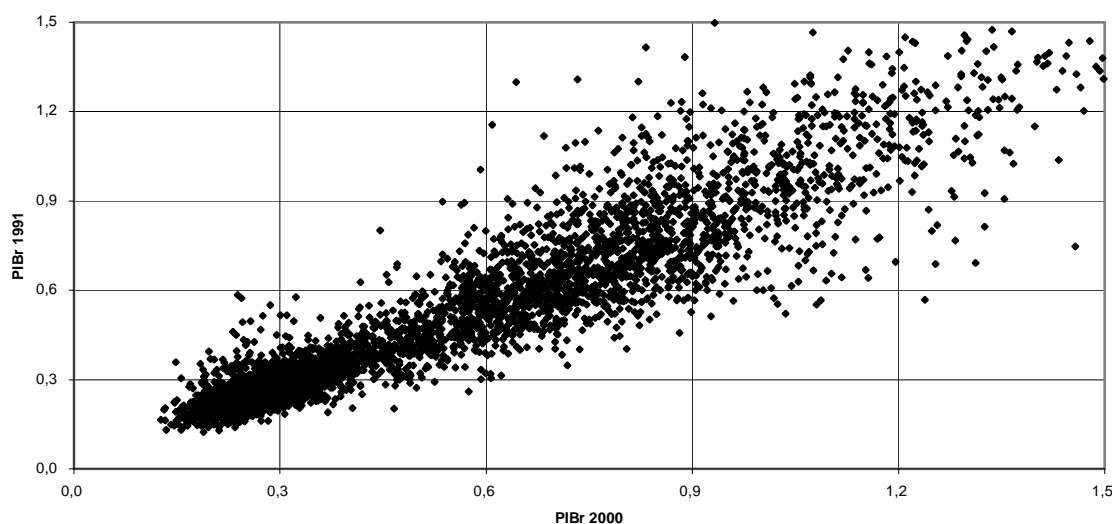
Definição 8: Um conjunto S é denominado um Espaço de Banach se satisfizer as seguintes condições:

- a) S for um espaço métrico;
- b) Toda seqüência de Cauchy de elementos de S convergir para um elemento de S .

ANEXO 2 – ESTIMAÇÃO DO NÚCLEO ESTOCÁSTICO

O gráfico abaixo exibe o **gráfico de dispersão** da transição observada no PIBr dos municípios brasileiros de 1991 para 2000. No eixo vertical é medido o PIBr em 1991, enquanto no eixo horizontal é medido o PIBr em 2000. Pode-se estudar a convergência através da análise da concentração dos pontos plotados da mesma forma que é feita a análise do núcleo estocástico: se a massa de pontos concentrar-se verticalmente, indicando que independentemente do PIBr em 1991 os municípios possuíam PIBr semelhante em 2000, haveria convergência; se a massa de pontos concentrar-se ao longo do eixo diagonal, indicando que as posições relativas foram mantidas, não haveria convergência, nem divergência; se a massa de pontos concentrar-se horizontalmente, indicando que municípios com PIBr semelhante em 1991 apresentaram dispersão nos PIBr de 2000, haveria divergência.

**Transição do PIBr dos Municípios Brasileiros
(1991 a 2000)**



A abordagem de **matrizes de transição** divide o espaço do PIBr em um número pequeno de intervalos, normalmente cinco, e preenche cada elemento desta matriz com a contagem de municípios de acordo com seu PIBr inicial (em 1991) e final (em 2000). No exemplo abaixo, obtido a partir da mesma amostra exibida no gráfico acima, pode-se ver que dos 181 municípios com $PIBr_{91}$ superior a 1,20:

- 9 possuíam $PIBr_{00}$ no intervalo de 0,6 a 0,9;
- 50 possuíam $PIBr_{00}$ no intervalo de 0,9 a 1,2;
- 122 possuíam $PIBr_{00}$ superior a 1,20.

Transição do PIBr dos Municípios Brasileiros (1991 a 2000)

PIBr 1991	acima de 1,20			9	50	122	181
	0,90 a 1,20		1	107	239	52	399
	0,60 a 0,90		65	693	183	10	951
	0,30 a 0,60	145	833	336	11	1	1326
	até 0,30	836	215				1051
Faixas de renda		até 0,30	0,30 a 0,60	0,60 a 0,90	0,90 a 1,20	acima de 1,20	Total
PIBr 2000							

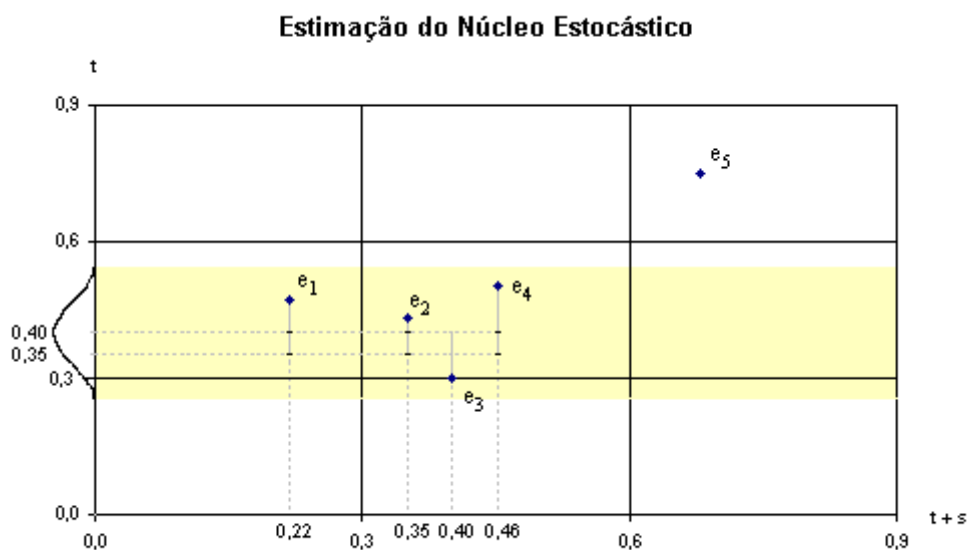
A análise das matrizes de transição segue a mesma lógica do gráfico de dispersão e do núcleo estocástico: concentração da diagonal indica nem convergência, nem divergência; concentração vertical indica convergência; e concentração horizontal indica divergência.

As matrizes de transição sofrem do mesmo problema dos histogramas: pode-se obter resultados diferentes de acordo com a origem e o tamanho do intervalo escolhido. O núcleo estocástico procura superar as limitações das matrizes de transição de forma similar à que a estimação de densidades operou em relação ao histograma, trabalhando com espaço de PIBr contínuo.

Em seguida apresentamos um exemplo de cálculo do **Núcleo Estocástico**, que estima uma densidade bidimensional, a qual é função dos PIBr iniciais e finais. O gráfico abaixo segue a mesma disposição do gráfico de dispersão, no eixo vertical é medido o PIBr₉₁, relativo ao período inicial t , enquanto no eixo horizontal é medido o PIBr₀₀, relativo ao período final $t + s$. Para efeito de simplificação são apresentadas somente cinco economias (denotadas por e_1 a e_5).

Para cada ponto no eixo vertical (em 1991) o núcleo estocástico calcula uma curva de probabilidade do PIBr₀₀. Em outras palavras, é calculada uma função de probabilidade do PIBr₀₀ condicionada ao PIBr₉₁. Nos gráficos seguintes são exibidas as curvas de probabilidade condicionadas aos PIBr₉₁ de 0,35 e 0,40. O processo é o seguinte:

- Toma-se um ponto no eixo vertical (PIBr₉₁) como, por exemplo, 0,4;
- Para cada economia próxima ao ponto 0,4 (área em amarelo), calcula-se seu peso utilizando o núcleo desejado, no caso, Gaussiano. A idéia aqui é que, quanto mais próximo o PIBr₉₁ da economia do ponto 0,4, maior o seu peso na definição da probabilidade condicionada ao PIBr₉₁ = 0,4;
- Estima-se uma densidade com suavização por núcleo (*kernel smoothed density*), tomando-se como valores observados os PIBr₀₀ das economias próximas a 0,4 e como pesos os valores calculados na letra b) acima: $\hat{f}_{dv}(PIBr_{00} | PIBr_{91} = 0,4)$

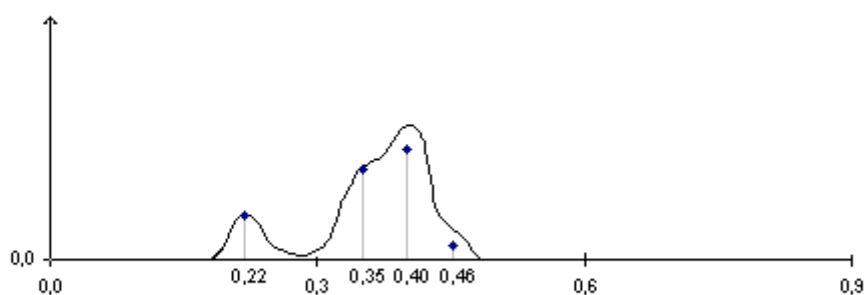


A tabela abaixo exhibe o cálculo dos pesos para as economias e_1 a e_4 relativos aos PIB r_{91} 0,35 e 0,4, respectivamente, utilizando o núcleo Gaussiano, com parâmetro $h = 0,15$:

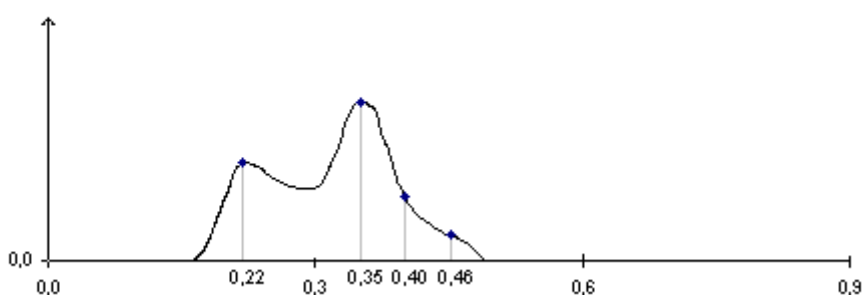
$$P(x_i) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{1}{2}\left(\frac{x_i - x}{h}\right)^2\right)$$

Município	PIBr $_{91}$	PIBr $_{00}$	P(0,35)	P(0,40)
e_1	0,48	0,22	0,11	0,14
e_2	0,42	0,35	0,14	0,16
e_3	0,3	0,4	0,15	0,13
e_4	0,51	0,46	0,09	0,12

$$\hat{f}_{dv}(PIBr_{00} | PIBr_{91} = 0,35)$$



$$\hat{f}_{dv}(PIBr_{00} | PIBr_{91} = 0,4)$$



O núcleo estocástico estimado será, então, o agrupamento horizontal destas densidades condicionadas ao PIB r_{91} :

$$\hat{M} = \left\{ \hat{f}_{dv}(PIBr_{00} | PIBr_{91} = y_i) : i = 1..n \right\}$$

ANEXO 3 – ESQUEMAS DE CONDICIONAMENTO

- Condicionamento por Região Geográfica:

$$J'_\ell(t) = \{ Y_i : \text{Região}(Y_i) = \text{Região}(Y_\ell) \};$$

$$\pi_\ell(t) = 1; \forall Y_i \in J'_\ell(t).$$

- Condicionamento pelos Vizinhos Geográficos:

$$J'_\ell(t) = \{ Y_i : Y_i \text{ faz fronteira com } Y_\ell \}$$

$$\pi_\lambda(t) = \frac{1}{\text{distância}(Y_i, Y_\lambda)} \quad ; \forall Y_i \in J'_\ell(t).$$

Onde, $\text{distância}(Y_i, Y_\lambda)$ é a distância rodoviária entre as capitais.

- Condicionamento pela Latitude:

$$J'_\ell(t) = \{ Y_i : | \text{latitude}(Y_i) - \text{latitude}(Y_\ell) | < 5^\circ \}$$

$$\pi_\lambda(t) = \frac{1}{| \text{latitude}(Y_i) - \text{latitude}(Y_\lambda) |} \quad ; \forall Y_i \in J'_\ell(t).$$

- Condicionamento pela Escolaridade:

$$J'_\ell(t) = \{ Y_i : | \text{AnosEst}(Y_i) - \text{AnosEst}(Y_\ell) | < 0,25 \}$$

$$\pi_\lambda(t) = \frac{1}{| \text{AnosEst}(Y_i) - \text{AnosEst}(Y_\lambda) |} \quad ; \forall Y_i \in J'_\ell(t).$$

- Condicionamento pela Abertura Comercial:

$$J'_\ell(t) = \{ Y_i : | \text{Abertura}(Y_i) - \text{Abertura}(Y_\ell) | < 0,03 \}$$

$$\pi_\lambda(t) = 1 - | \text{Abertura}(Y_i) - \text{Abertura}(Y_\lambda) |; \forall Y_i \in J'_\ell(t).$$

Onde, $\text{Abertura}(Y_i)$ é o quociente da soma das importações mais exportações sobre o PIB.

- Condicionamento pela Desigualdade de Renda (Gini e Theil):

$$J'_\ell(t) = \{ Y_i : | \text{Gini}(Y_i) - \text{Gini}(Y_\lambda) | < 0,01 \}$$

$$\pi_\lambda(t) = 1 - | \text{Gini}(Y_i) - \text{Gini}(Y_\lambda) |; \forall Y_i \in J'_\ell(t).$$

ANEXO 4 – DADOS E PROGRAMAS

1. PIB per capita
 - a) PIB dos estados, mil R\$ de 2000, obtido no IPEADATA.
fontes: 1950 a 1966: Produto Interno Líquido a custos de fatores (FGV);
1970 a 1980: Produto Interno Bruto a custos de fatores (IBGE);
1985 a 2000: Produto Interno Bruto a preços de mercado (IBGE).
 - b) PIB Municipal - R\$ de 2000, obtido no IPEADATA
fontes: 1970 e 1980: Produto Interno Bruto a custo de fatores (IPEA);
1991 e 2000: sub-índice do IDH relativo à dimensão renda (IPEA).
 - c) População brasileira, série anual, obtida pela divisão do PIB Brasil pelo PIB per capita Brasil, ambas preços de 2000, do IPEADATA.
 - d) População dos estados dos anos 1980 a 2000, série anual, obtida de estimativas do IBGE.
 - e) População dos estados dos anos 1950, 1960, 1970 obtida no IPEADATA.
fonte: Censos Demográficos (IBGE).
 - f) População dos estados dos anos compreendidos entre os censos 1950, 1960, 1970 e 1980 calculada a partir da mesma metodologia utilizada pelo IBGE no cálculo das estimativas de 1980 a 2000.
 - g) PIB per capita dos estados obtido a partir da divisão do PIB dos estados pela população.
2. Capital Humano
 - a) % de pessoas de 25 ou + anos de idade com menos de quatro anos de estudo – Decenal: 1970, 1980, 1991 – Porcentagem (IPEADATA);
 - b) % de pessoas de 25 ou + anos de idade com menos de oito anos de estudo – Decenal: 1970, 1980, 1991 – Porcentagem (IPEADATA);
 - c) % de pessoas de 25 ou + anos de idade com mais de onze anos de estudo - Decenal: 1970, 1980, 1991 – Porcentagem (IPEADATA);
 - d) Número médio de anos de estudo das pessoas de 25 ou + anos de idade - Decenal: 1970, 1980, 1991 - Ano/Serie (IPEADATA);
3. Institucional
 - a) Índice de Gini – Anual: 1981 a 2001 – Índice (IPEADATA);
4. Abertura Comercial (dados de 1991 a 2000 – MDIC/SECEX)
 - a) $(X + I) / PIB$;
5. Programas Utilizados nas Estimções:
 - a) As densidades, núcleos estocásticos e esquemas de condicionamento foram estimadas utilizando o programa *TSRF (Time-Series Random-Fields)* disponível no sítio do professor Danny Quah na *Internet*:
<http://econ.lse.ac.uk/staff/dquah/tsrf.html>;
 - b) As regressões de β -convergência foram estimadas utilizando o *Eviews 3.1*;
 - c) Os mapas temáticos foram produzidos utilizando o programa *SGT Séries Históricas* da empresa AB Consultoria Ltda.

ANEXO 5 – DESVIOS-PADRÃO DAS DENSIDADES ESTIMADAS

Estatísticas do PIBr dos Estados incondicionado (n=20)						
Ano	Min	5%	Média	95%	Max	σ
1950	0,21	0,21	0,72	1,98	2,11	0,50
1970	0,21	0,21	0,68	1,74	2,08	0,47
1985	0,22	0,22	0,77	1,41	1,70	0,39
2000	0,26	0,26	0,78	1,50	1,57	0,39
Estatísticas do PIBr dos Estados condicionado a região (n=20)						
Ano	Min	5%	Média	95%	Max	σ
1950	0,43	0,43	1,04	1,67	1,85	0,40
1970	0,45	0,45	1,04	1,56	2,00	0,41
1985	0,42	0,42	1,06	2,22	2,35	0,51
2000	0,45	0,45	1,04	1,35	2,18	0,37
Estatísticas do PIBr dos Estados condicionado a vizinhos (n=20)						
Ano	Min	5%	Média	95%	Max	σ
1950	0,52	0,52	1,01	1,42	1,80	0,32
1970	0,52	0,52	1,02	1,61	1,92	0,36
1985	0,57	0,57	1,05	1,59	2,18	0,38
2000	0,69	0,69	1,02	1,38	1,62	0,24
Estatísticas do PIBr dos Estados condicionado a latitude (n=20)						
Ano	Min	5%	Média	95%	Max	σ
1950	0,43	0,43	0,98	1,44	2,09	0,36
1970	0,46	0,46	1,01	1,62	2,24	0,40
1985	0,31	0,31	1,04	1,65	3,43	0,62
2000	0,37	0,37	1,02	1,36	2,83	0,47
Estatísticas do PIBr dos Estados condicionado a AnosEst(80) (n=18)						
Ano	Min	5%	Média	95%	Max	σ
1980	0,65	0,65	1,00	1,55	1,73	0,29
1990	0,69	0,69	0,99	1,39	1,64	0,26
2000	0,68	0,68	1,01	1,24	1,41	0,18
Estatísticas do PIBr dos Estados condicionado a HUM2(80) (n=18)						
Ano	Min	5%	Média	95%	Max	σ
1980	0,55	0,55	1,01	1,40	1,55	0,26
1990	0,58	0,58	1,02	1,49	1,60	0,28
2000	0,60	0,60	1,01	1,37	1,37	0,22
Estatísticas do PIBr dos Estados condicionado a Gini(80) (n=25)						
Ano	Min	5%	Média	95%	Max	σ
1980	0,29	0,30	1,10	2,63	3,00	0,74
1990	0,28	0,30	1,07	2,37	2,47	0,65
2000	0,31	0,32	1,08	2,38	2,62	0,64

Estatísticas do PIBr dos Estados incondicionado (n=26)						
Ano	Min	5%	Média	95%	Max	σ
1985	0,22	0,22	0,72	1,36	1,70	0,36
1990	0,24	0,24	0,73	1,30	1,73	0,37
1995	0,24	0,25	0,72	1,36	1,65	0,37
2000	0,26	0,27	0,74	1,44	1,57	0,36
Estatísticas do PIBr dos Estados condicionado a Região (n=26)						
Ano	Min	5%	Média	95%	Max	σ
1985	0,33	0,36	1,02	1,95	2,23	0,44
1990	0,32	0,39	1,02	1,61	2,14	0,37
1995	0,44	0,47	1,01	1,44	2,11	0,34
2000	0,51	0,52	1,01	1,35	2,02	0,31
Estatísticas do PIBr dos Estados condicionado a vizinhos (n=26)						
Ano	Min	5%	Média	95%	Max	σ
1985	0,43	0,47	1,01	1,58	1,95	0,36
1990	0,46	0,51	0,99	1,54	2,07	0,32
1995	0,48	0,50	1,00	1,49	2,06	0,33
2000	0,58	0,60	0,99	1,37	1,82	0,28
Estatísticas do PIBr dos Estados condicionado a latitude (n=26)						
Ano	Min	5%	Média	95%	Max	σ
1985	0,31	0,34	1,06	1,86	3,22	0,55
1990	0,30	0,36	1,06	1,49	3,34	0,53
1995	0,32	0,39	1,03	1,41	2,79	0,44
2000	0,37	0,42	1,03	1,32	2,71	0,40
Estatísticas do PIBr dos Estados condicionado a HUM1(80) (n=18)						
Ano	Min	5%	Média	95%	Max	σ
1980	0,64	0,64	0,99	1,43	1,57	0,25
1990	0,71	0,71	0,98	1,32	1,40	0,20
2000	0,72	0,72	0,98	1,18	1,26	0,15
Estatísticas do PIBr dos Estados condicionado a HUM3(80) (n=18)						
Ano	Min	5%	Média	95%	Max	σ
1980	0,55	0,55	0,97	1,49	1,77	0,32
1990	0,59	0,59	0,97	1,44	1,44	0,28
2000	0,60	0,60	0,98	1,43	1,79	0,29
Estatísticas do PIBr dos Estados condicionado à Abertura Comercial(85-00) (n=26)						
Ano	Min	5%	Média	95%	Max	σ
1985	0,18	0,19	0,94	1,90	2,35	0,54
1990	0,19	0,20	0,93	1,78	2,08	0,46
1995	0,19	0,22	0,93	1,83	2,07	0,48
2000	0,21	0,24	0,93	1,79	2,18	0,49

Estatísticas do PIBr dos Municípios incondicionado (n=3.908)						
Ano	Min	5%	Média	95%	Max	σ
1970	0,02	0,10	0,50	1,35	3,86	0,43
1980	0,04	0,10	0,49	1,26	3,28	0,40
1991	0,10	0,20	0,56	1,19	2,53	0,32
2000	0,10	0,21	0,59	1,19	3,21	0,33
Estatísticas do PIBr dos Municípios condicionado à região geográfica (n=3.908)						
Ano	Min	5%	Média	95%	Max	σ
1970	0,03	0,29	0,99	2,32	7,40	0,70
1980	0,10	0,36	0,99	2,24	11,56	0,67
1991	0,10	0,49	0,99	1,72	4,66	0,42
2000	0,10	0,51	0,99	1,64	4,41	0,39
Estatísticas do PIBr dos Municípios condicionado aos anos de estudo(70) (n=3.715)						
Ano	Min	5%	Média	95%	Max	σ
1970	0,03	0,38	0,99	2,08	8,65	0,60
1980	0,10	0,39	0,99	2,07	9,83	0,62
1991	0,10	0,54	0,99	1,62	3,19	0,35
2000	0,10	0,58	0,99	1,55	2,79	0,31
Estatísticas do PIBr das Microrregiões incondicionado (n=558)						
Ano	Min	5%	Média	95%	Max	σ
1970	0,00	0,10	0,56	1,54	3,51	0,48
1980	0,00	0,12	0,57	1,48	3,47	0,46
1991	0,10	0,23	0,64	1,32	2,23	0,35
2000	0,10	0,24	0,67	1,28	2,04	0,36
Estatísticas do PIBr das Microrregiões condicionado à região geográfica (n=558)						
Ano	Min	5%	Média	95%	Max	σ
1970	0,00	0,14	0,95	2,13	5,88	0,68
1980	0,00	0,34	0,98	2,26	6,80	0,66
1991	0,10	0,54	0,99	1,72	3,47	0,41
2000	0,10	0,51	0,99	1,66	5,46	0,42
Estatísticas do PIBr das Microrregiões condicionado aos anos de estudo(70) (n=486)						
Ano	Min	5%	Média	95%	Max	σ
1970	0,00	0,52	1,00	1,79	3,35	0,41
1980	0,00	0,45	1,02	1,62	18,31	0,91
1991	0,10	0,64	1,00	1,51	2,73	0,30
2000	0,10	0,64	1,00	1,43	2,28	0,27
Estatísticas do PIBr das Mesorregiões incondicionado (n=137)						
Ano	Min	5%	Média	95%	Max	σ
1970	0,00	0,16	0,67	1,63	3,19	0,51
1980	0,14	0,16	0,67	1,57	2,22	0,45
1991	0,10	0,26	0,73	1,42	2,05	0,38
2000	0,23	0,27	0,75	1,40	2,04	0,37
Estatísticas do PIBr das Mesorregiões condicionado à região geográfica (n=137)						
Ano	Min	5%	Média	95%	Max	σ
1970	0,00	0,35	1,01	2,17	4,38	0,69
1980	0,33	0,44	1,01	2,35	4,57	0,63
1991	0,37	0,53	1,00	1,76	2,49	0,42
2000	0,38	0,50	1,00	1,72	2,35	0,37

Estatísticas do PIBr dos Municípios condicionado à latitude (n=3.908)						
Ano	Min	5%	Média	95%	Max	σ
1970	0,04	0,34	1,00	2,19	7,66	0,66
1980	0,10	0,39	1,00	2,09	11,35	0,69
1991	0,10	0,52	0,99	1,74	4,68	0,42
2000	0,10	0,56	0,99	1,65	4,02	0,38
Estatísticas do PIBr dos Municípios condicionado ao estado (n=3.908)						
Ano	Min	5%	Média	95%	Max	σ
1970	0,04	0,35	0,99	2,04	7,63	0,63
1980	0,10	0,41	1,00	2,06	9,58	0,63
1991	0,10	0,56	0,99	1,62	4,37	0,37
2000	0,10	0,57	0,99	1,60	4,00	0,36
Estatísticas do PIBr dos Municípios condicionado à desigualdade de renda(70) (n=3.715)						
Ano	Min	5%	Média	95%	Max	σ
1970	0,04	0,22	1,00	2,61	8,13	0,86
1980	0,06	0,22	1,00	2,61	10,74	0,83
1991	0,10	0,37	0,99	2,10	5,16	0,56
2000	0,10	0,38	0,99	1,96	5,42	0,53
Estatísticas do PIBr das Microrregiões condicionado à latitude (n=558)						
Ano	Min	5%	Média	95%	Max	σ
1970	0,00	0,25	1,00	2,16	7,02	0,76
1980	0,00	0,32	1,04	2,41	7,97	0,90
1991	0,10	0,49	1,02	1,97	3,90	0,51
2000	0,10	0,51	1,01	1,89	5,08	0,49
Estatísticas do PIBr das Microrregiões condicionado ao estado (n=558)						
Ano	Min	5%	Média	95%	Max	σ
1970	0,00	0,25	0,97	2,14	5,08	0,66
1980	0,00	0,42	1,00	2,26	6,49	0,69
1991	0,10	0,58	1,00	1,70	3,43	0,41
2000	0,10	0,52	0,99	1,65	4,64	0,42
Estatísticas do PIBr das Microrregiões condicionado à desigualdade renda(70) (n=486)						
Ano	Min	5%	Média	95%	Max	σ
1970	0,00	0,22	1,08	2,68	10,66	1,03
1980	0,00	0,22	1,08	2,88	10,40	0,97
1991	0,10	0,38	1,03	2,20	3,78	0,59
2000	0,10	0,37	1,03	2,12	3,21	0,57
Estatísticas do PIBr das Mesorregiões condicionado à latitude (n=137)						
Ano	Min	5%	Média	95%	Max	σ
1970	0,00	0,38	1,12	2,85	6,77	0,92
1980	0,10	0,36	1,11	2,60	3,78	0,73
1991	0,38	0,53	1,07	2,05	2,93	0,51
2000	0,40	0,51	1,06	1,93	2,86	0,47
Estatísticas do PIBr das Mesorregiões condicionado ao estado (n=137)						
Ano	Min	5%	Média	95%	Max	σ
1970	0,00	0,41	1,02	2,68	4,19	0,72
1980	0,34	0,41	1,10	2,71	4,85	0,75
1991	0,12	0,54	1,05	1,75	3,01	0,50
2000	0,47	0,56	1,04	1,64	2,72	0,46

Estatísticas do PIBr das Mesorregiões condicionado aos vizinhos geográficos (n=137)						
Ano	Min	5%	Média	95%	Max	σ
1970	0,00	0,47	1,14	2,62	8,20	0,90
1980	0,31	0,46	1,09	2,08	5,23	0,68
1991	0,12	0,56	1,08	1,86	3,48	0,50
2000	0,41	0,58	1,07	1,75	3,18	0,45
Estatísticas do PIBr das Mesorregiões condicionado à desigualdade renda(70) (n=117)						
Ano	Min	5%	Média	95%	Max	σ
1970	0,18	0,28	1,05	2,62	7,09	0,96
1980	0,19	0,26	1,03	2,60	4,73	0,76
1991	0,12	0,35	1,02	2,02	3,06	0,55
2000	0,27	0,39	1,03	1,81	2,96	0,51

Estatísticas do PIBr das Mesorregiões condicionado aos anos de estudo(70) (n=117)						
Ano	Min	5%	Média	95%	Max	σ
1970	0,33	0,62	1,00	1,59	1,85	0,30
1980	0,43	0,53	1,02	1,48	5,03	0,46
1991	0,11	0,61	1,00	1,38	1,77	0,24
2000	0,57	0,71	1,01	1,33	1,61	0,20

ANEXO 6 – PROGRAMAS FONTES (TSRF)

```

# Programa para estudo ;
# do Núcleo Estocástico da Distribuição de Renda entre os Estados Brasileiros;
#
# PIBr.tnp (dados do IPEADATA, série de PIB Estadual de 1950 a 2000)
#
# João Luis - Julho/2003;

calendar -f 1;

# ----- ;
# Define e lê as variáveis: PIBr, Populacao, KH1, KH2 ;
# ----- ;

crsuSmpl 1 to 26; # Quantidade de Estados;
timeSmpl 1950:1 to 2000:1; # Intervalo amostral;
dataFile -n PIBr.dt1;
readData -rf -k 11 -n PIBr; # PIB dos estados relativo à média nacional;

dataFile -n Popr.dt1;
readData -rf -k 12 -n Populacao;

# ----- ;
# Calcula os PIBs condicionados ;
# ----- ;

# ----- ;
# Variáveis de todo o período (1950 a 2000)
# exclui os estados: RO, AC, RR, AP, TO e MS (não possuem PIB em 1950 e/ou 1970);
# ----- ;

#crsuSmpl 3, 5, 8 to 23, 25, 26; # Quantidade de Estados;
crsuSmpl 1 to 6, 8 to 23, 25, 26; # Quantidade de Estados;
timeSmpl 1950:1 to 2000:1; # Intervalo amostral;

rf -k (21 to 24) -n ( pibRegiao_50,
                    pibVizinhos_50,
                    pibRegViz_50,
                    pibEquador_50); # PIBs local. geográfica;

rf -k (31 to 40) -n ( pibHUM1_70, pibHUM1_Cresc,
                    pibHUM2_70, pibHUM2_Cresc,
                    pibHUM3_70, pibHUM3_Cresc,
                    pibIDHEdu_70, pibIDHEdu_Cresc,
                    pibAnosEstudo_70, pibAnosEstudo_Cresc_70); # PIBs educação;

rf -k (41 to 42) -n ( pibIDH_70, pibTheil_70); # PIB variáveis
                    institucionais;

rf -n pibRegiao_50 = PIBr;
rf -n pibVizinhos_50 = PIBr;
rf -n pibRegViz_50 = PIBr;
rf -n pibEquador_50 = PIBr;

rf -n pibHUM1_70 = PIBr; rf -n pibHUM1_Cresc = PIBr;
rf -n pibHUM2_70 = PIBr; rf -n pibHUM2_Cresc = PIBr;
rf -n pibHUM3_70 = PIBr; rf -n pibHUM3_Cresc = PIBr;
rf -n pibIDHEdu_70 = PIBr; rf -n pibIDHEdu_Cresc = PIBr;
rf -n pibAnosEstudo_70 = PIBr; rf -n pibAnosEstudo_Cresc_70 = PIBr;

rf -n pibIDH_70 = PIBr;

```



```

rf -n pibTheil_70          = PIBr;

ddCndScheme -result pibRegiao_50 -original PIBr -dp1File ./Regiao_50.dp1;
ddCndScheme -result pibVizinhos_50 -original PIBr -dp2File ./Vizinhos_50.dp2;
ddCndScheme -result pibRegViz_50 -original PIBr -dp2File ./RegViz_50.dp2;
ddCndScheme -result pibEquador_50 -original PIBr -dp2File ./Equador_50.dp2;

crsuSmpl 8 to 23, 25, 26; # Exclui tambem AM, PA cujos dados se referem só às capitais;
ddCndScheme -result pibHUM1_70 -original PIBr -dp2File ./HUM1_70.dp2;
#ddCndScheme -result pibHUM1_Cresc -original PIBr -dp2File ./HUM1_Cresc.dp2;
ddCndScheme -result pibHUM2_70 -original PIBr -dp2File ./HUM2_70.dp2;
#ddCndScheme -result pibHUM2_Cresc -original PIBr -dp2File ./HUM2_Cresc.dp2;
ddCndScheme -result pibHUM3_70 -original PIBr -dp2File ./HUM3_70.dp2;
#ddCndScheme -result pibHUM3_Cresc -original PIBr -dp2File ./HUM3_Cresc.dp2;
ddCndScheme -result pibAnosEstudo_70 -original PIBr -dp2File ./AnosEst_70.dp2;
ddCndScheme -result pibAnosEstudo_Cresc_70 -original PIBr -dp2File ./AnosEst_Cresc_70.dp2;

crsuSmpl 8 to 23, 25, 26; # Exclui tambem AM, PA cujos dados se referem só às capitais;
ddCndScheme -result pibIDH_70 -original PIBr -dp2File ./Idh_70.dp2;
ddCndScheme -result pibTheil_70 -original PIBr -dp2File ./Theil_70.dp2;

# ----- ;
# Variáveis de 1985 a 2000
# inclui todos os estados;
# ----- ;

crsuSmpl 1 to 26;          # Quantidade de Estados;
#timeSmpl 1985:1 to 2000:1; # Intervalo amostral;
timeSmpl 1970:1 to 2000:1; # Intervalo amostral;

rf -k (71 to 74) -n (      pibRegiao_85,
                           pibVizinhos_85,
                           pibRegViz_85,
                           pibEquador_85);          # PIBs local. geográfica;

rf -k (81 to 86) -n (      pibHUM1_85,
                           pibHUM2_85,
                           pibHUM3_85,
                           pibIDHEdu_85,
                           pibAnosEstudo_85,
                           pibAnosEstudo_Cresc_85 );          # PIBs educação;

rf -k (91 to 94) -n (      pibAbertura, pibGINI,
                           pibIDH_85, pibPUB_85);          # PIB variáveis institucionais;

rf -n pibRegiao_85      = PIBr;
rf -n pibVizinhos_85   = PIBr;
rf -n pibRegViz_85     = PIBr;
rf -n pibEquador_85    = PIBr;

rf -n pibHUM1_85       = PIBr;
rf -n pibHUM2_85       = PIBr;
rf -n pibHUM3_85       = PIBr;
rf -n pibIDHEdu_85     = PIBr;
rf -n pibAnosEstudo_85 = PIBr;
rf -n pibAnosEstudo_Cresc_85 = PIBr;

rf -n pibAbertura      = PIBr;
rf -n pibGINI          = PIBr;
rf -n pibIDH_85        = PIBr;
rf -n pibPUB_85        = PIBr;

```

```

ddCndScheme -result pibRegiao_85 -original PIBr -dp1File ./Regiao_85.dp1;
ddCndScheme -result pibVizinhos_85 -original PIBr -dp2File ./Vizinhos_85.dp2;
ddCndScheme -result pibRegViz_85 -original PIBr -dp2File ./RegViz_85.dp2;
ddCndScheme -result pibEquador_85 -original PIBr -dp2File ./Equador_85.dp2;

ddCndScheme -result pibHUM1_85 -original PIBr -dp2File ./HUM1_85.dp2;
ddCndScheme -result pibHUM2_85 -original PIBr -dp2File ./HUM2_85.dp2;
ddCndScheme -result pibHUM3_85 -original PIBr -dp2File ./HUM3_85.dp2;
ddCndScheme -result pibAnosEstudo_85 -original PIBr -dp2File ./AnosEst_85.dp2;
ddCndScheme -result pibAnosEstudo_Cresc_85 -original PIBr -dp2File ./AnosEst_Cresc_85.dp2;

ddCndScheme -result pibAbertura -original PIBr -dp2File ./Abertura.dp2;
ddCndScheme -result pibGINI -original PIBr -dp2File ./Gini_85.dp2;
ddCndScheme -result pibIDH_85 -original PIBr -dp2File ./Idh_85.dp2;

# ----- ;
# Variáveis de educação, GINI e IDH (1980 a 2000)
# ----- ;

timeSmpl 1980:1 to 2000:1; # Intervalo amostral;

crsuSmpl 8 to 26; # Quantidade de Estados;
rf -k (181 to 186) -n ( pibHUM1_80,
                      pibHUM2_80,
                      pibHUM3_80,
                      pibIDHEdu_80,
                      pibAnosEstudo_80,
                      pibAnosEstudo_Cresc_80); # PIBs educação;

rf -n pibHUM1_80 = PIBr;
rf -n pibHUM2_80 = PIBr;
rf -n pibHUM3_80 = PIBr;
rf -n pibIDHEdu_80 = PIBr;
rf -n pibAnosEstudo_80 = PIBr;
rf -n pibAnosEstudo_Cresc_80 = PIBr;

ddCndScheme -result pibHUM1_80 -original PIBr -dp2File ./HUM1_80.dp2;
ddCndScheme -result pibHUM2_80 -original PIBr -dp2File ./HUM2_80.dp2;
ddCndScheme -result pibHUM3_80 -original PIBr -dp2File ./HUM3_80.dp2;
ddCndScheme -result pibAnosEstudo_80 -original PIBr -dp2File ./AnosEst_80.dp2;
ddCndScheme -result pibAnosEstudo_Cresc_80 -original PIBr -dp2File ./AnosEst_Cresc_80.dp2;
ddCndScheme -result pibIDHEdu_80 -original PIBr -dp2File ./IdhEdu_80.dp2;

crsuSmpl 1 to 6, 8 to 26; # Quantidade de Estados;
rf -k (191 to 192) -n ( pibGINI_80,
                      pibIDH_80); # PIB variáveis institucionais;

rf -n pibGINI_80 = PIBr;
rf -n pibIDH_80 = PIBr;

ddCndScheme -result pibGINI_80 -original PIBr -dp2File ./Gini_80.dp2;
ddCndScheme -result pibIDH_80 -original PIBr -dp2File ./Idh_80.dp2;

# ----- ;

crsuSmpl 1 to 26;
timeSmpl 1950:1 to 2051:1; # Variável artificial para ;
rf -k 99 -n pibCond; # análise do núcleo estocástico condicionado ;

```

```
# ----- ;  
# Chama os programas que calculam os núcleos estocásticos condicionados ;  
# ----- ;  
  
source -n NEr_Incondicionado.tnp;# Incondicionado;  
source -n NEr_Regiao.tnp; # Condicionado por Região Geográfica;  
source -n NEr_Vizinhos.tnp; # Condicionado pelos Vizinhos Geográficos;  
source -n NEr_Ecuador.tnp; # Condicionado pela distância à linha do Equador;  
source -n NEr_Humano.tnp; # Condicionado por vários índices de capital humano;  
source -n NEr_Gini.tnp; # Condicionado pelo índice de GINI;  
source -n NEr_Abertura.tnp; # Condicionado pela abertura comercial;  
end;
```

```

# Programa para estudo ;
# do Núcleo Estocástico da Distribuição de Renda entre os Estados Brasileiros;
#
# Calcula Núcleo Estocástico não-condicionado
#
# João Luis - 07/07/2003;

# ----- ;
# Gera os gráficos da evolução da densidade estimada não-condicionada ;
# ----- ;

crsuSmpl 3, 5, 8 to 23, 25, 26;          # Estados com PIB em todos os períodos;

timeSmpl 1950:1;
density -rf -n PIBr -o ./PIBr_50.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 1.5 -kernel gauss;
dSummary -rf -n PIBr;
timeSmpl 1970:1;
density -rf -n PIBr -o ./PIBr_70.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 1.5 -kernel gauss;
dSummary -rf -n PIBr;
timeSmpl 1985:1;
density -rf -n PIBr -o ./PIBr_85.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 1.5 -kernel gauss;
dSummary -rf -n PIBr;
timeSmpl 2000:1;
density -rf -n PIBr -o ./PIBr_00.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 1.5 -kernel gauss;
dSummary -rf -n PIBr;

crsuSmpl 1 to 6, 8 to 23, 25, 26;      # Estados com PIB em 1970;

timeSmpl 1970:1;
density -rf -n PIBr -o ./PIBr_todos_70.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 1.5 -kernel gauss;
dSummary -rf -n PIBr ;
timeSmpl 1975:1;
dSummary -rf -n PIBr ;
timeSmpl 1980:1;
dSummary -rf -n PIBr ;
timeSmpl 1985:1;
density -rf -n PIBr -o ./PIBr_todos_85.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 1.5 -kernel gauss;
dSummary -rf -n PIBr;
timeSmpl 1990:1;
density -rf -n PIBr -o ./PIBr_todos_90.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 1.5 -kernel gauss;
dSummary -rf -n PIBr;
timeSmpl 1995:1;
density -rf -n PIBr -o ./PIBr_todos_95.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 1.5 -kernel gauss;
dSummary -rf -n PIBr;
timeSmpl 2000:1;
density -rf -n PIBr -o ./PIBr_todos_00.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 1.5 -kernel gauss;
dSummary -rf -n PIBr;

# ----- ;
# Gráficos do núcleo estocástico não condicionado, todo o período, transição 10, 15, 25 anos ;
# ----- ;

crsuSmpl 1 to 26;          # Todos Estados;

# teste de estacionariedade do núcleo estocástico;

timeSmpl 1950:1 to 1999:1;
transProb -rf -stationary -n PIBr -o ./PIBr_tran_todo_1ano.ps -lag 1 -periodsTrans 1 -auto -kernel epane -
z transicao_1_ano -noLowPrCorr -intensityAdapt -verbose;

```

```
transProb -rf-stationary -n PIBr -o ./PIBr_cont_todo_1ano.ps -lag 1 -periodsTrans 1 -auto -kernel epane -
z transicao_1_ano -noLowPrCorr -intensityAdapt -contour -atLevels (0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 1.1,
1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7, 1.9) -verbose;
```

```
timeSmpl 1950:1 to 1950:1;
```

```
transProb -rf-stationary -n PIBr -o ./PIBr_tran_todo_50anos.ps -lag 1 -periodsTrans 50 -auto -kernel
epane -z transicao_50_anos -noLowPrCorr -intensityAdapt ;
```

```
transProb -rf-stationary -n PIBr -o ./PIBr_cont_todo_50anos.ps -lag 1 -periodsTrans 50 -auto -kernel
epane -z transicao_50_anos -noLowPrCorr -intensityAdapt -contour -atLevels (0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.8, 0.9,
1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7, 1.9) ;
```

```
# fim teste;
```

```
timeSmpl 1950:1 to 1980:1;
```

```
crsuSmpl 3, 5, 8 to 23, 25, 26; # Estados com PIB em todos os períodos;
```

```
# 20 anos;
```

```
transProb -rf-stationary -n PIBr -o ./PIBr_tran_todo_20anos.ps -lag 1 -periodsTrans 20 -auto -kernel
epane -z Estados_transicao_20_anos_(1950_a_2000) -noLowPrCorr -intensityAdapt ;
```

```
transProb -rf-stationary -n PIBr -o ./PIBr_cont_todo_20anos.ps -lag 1 -periodsTrans 20 -auto -kernel
epane -z Estados_transicao_20_anos_(1950_a_2000) -noLowPrCorr -intensityAdapt -contour -atLevels
(0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7, 1.9) ;
```

```
# 15 anos, ponderado pela população;
```

```
transProb -rf-stationary -n PIBr -o ./PIBr_tran_todo_15anos_POP.ps -lag 1 -periodsTrans 15 -auto -
kernel epane -z transicao_15_anos_POP -weight Populacao -noLowPrCorr -intensityAdapt ;
```

```
transProb -rf-stationary -n PIBr -o ./PIBr_cont_todo_15anos_POP.ps -lag 1 -periodsTrans 15 -auto -
kernel epane -z transicao_15_anos_POP -weight Populacao -noLowPrCorr -intensityAdapt -contour -
atLevels (0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7, 1.9) ;
```

```
crsuSmpl 1 to 18, 25 to 26;
```

```
transProb -rf-stationary -n PIBr -o ./PIBr_tran_pobres_15anos.ps -lag 1 -periodsTrans 15 -auto -kernel
epane -z transicao_pobres_15_anos -noLowPrCorr -intensityAdapt ;
```

```
transProb -rf-stationary -n PIBr -o ./PIBr_cont_pobres_15anos.ps -lag 1 -periodsTrans 15 -auto -kernel
epane -z transicao_pobres_15_anos -noLowPrCorr -intensityAdapt -contour -atLevels (0.1, 0.3, 0.5, 0.7,
0.8, 0.9, 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7, 1.9) ;
```

```
crsuSmpl 3, 5, 8 to 23, 25, 26; # Estados com PIB em todos os períodos;
```

```
# 10 anos;
```

```
timeSmpl 1950:1 to 1990:1;
```

```
transProb -rf-stationary -n PIBr -o ./PIBr_tran_todo_10anos.ps -lag 1 -periodsTrans 10 -auto -kernel
epane -z transicao_10_anos -noLowPrCorr -intensityAdapt ;
```

```
transProb -rf-stationary -n PIBr -o ./PIBr_cont_todo_10anos.ps -lag 1 -periodsTrans 10 -auto -kernel
epane -z transicao_10_anos -noLowPrCorr -intensityAdapt -contour -atLevels (0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.8, 0.9,
1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7, 1.9) ;
```

```
transProb -rf-stationary -n PIBr -o ./PIBr_tran_todo_10anos_POP.ps -lag 1 -periodsTrans 10 -auto -
kernel epane -z transicao_10_anos_POP -weight Populacao -noLowPrCorr -intensityAdapt ;
```

```
transProb -rf-stationary -n PIBr -o ./PIBr_cont_todo_10anos_POP.ps -lag 1 -periodsTrans 10 -auto -
kernel epane -z transicao_10_anos_POP -weight Populacao -noLowPrCorr -intensityAdapt -contour -
atLevels (0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7, 1.9) ;
```

```
crsuSmpl 1 to 18, 25 to 26;
```

```
transProb -rf-stationary -n PIBr -o ./PIBr_cont_pobres_10anos.ps -lag 1 -periodsTrans 10 -auto -kernel
epane -z transicao_pobres_10_anos -noLowPrCorr -intensityAdapt -contour -atLevels (0.1, 0.3, 0.5, 0.7,
0.8, 0.9, 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7, 1.9) ;
```

```
transProb -rf-stationary -n PIBr -o ./PIBr_tran_pobres_10anos.ps -lag 1 -periodsTrans 10 -auto -kernel
epane -z transicao_pobres_10_anos -noLowPrCorr -intensityAdapt ;
```

```

crsuSmpl 3, 5, 8 to 23, 25, 26;          # Estados com PIB em todos os períodos;

# 25 anos;
timeSmpl 1950:1 to 1975:1;
transProb -rf-stationary -n PIBr -o ./PIBr_cont_todo_25anos.ps -lag 1 -periodsTrans 25 -auto -kernel
epane -z transicao_25_anos -noLowPrCorr -intensityAdapt -contour -atLevels (0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.8, 0.9,
1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7, 1.9) ;
transProb -rf-stationary -n PIBr -o ./PIBr_cont_todo_25anos_POP.ps -lag 1 -periodsTrans 25 -auto -
kernel epane -z transicao_25_anos_POP -weight Populacao -noLowPrCorr -intensityAdapt -contour -
atLevels (0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7, 1.9) ;

# ----- ;
# Gráficos do núcleo estocástico não condicionado, 1950 a 1970, transição 10 anos ;
# ----- ;

crsuSmpl 3, 5, 8 to 23, 25, 26;          # Estados com PIB em todos os períodos;
timeSmpl 1950:1 to 1960:1;

# 10 anos;
transProb -rf-stationary -n PIBr -o ./PIBr_tran_50a70_10anos.ps -lag 1 -periodsTrans 10 -auto -kernel
epane -z Estados_transicao_10_anos_(1950_a_1970) -noLowPrCorr -intensityAdapt ;
transProb -rf-stationary -n PIBr -o ./PIBr_cont_50a70_10anos.ps -lag 1 -periodsTrans 10 -auto -kernel
epane -z Estados_transicao_10_anos_(1950_a_1970) -noLowPrCorr -intensityAdapt -contour -atLevels
(0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7, 1.9) ;

# 10 anos, ponderado pela população;
transProb -rf-stationary -n PIBr -o ./PIBr_tran_50a70_10anos_POP.ps -lag 1 -periodsTrans 10 -auto -
kernel epane -z transicao_10_anos_(1950_a_1970)_POP -weight Populacao -noLowPrCorr -
intensityAdapt ;
transProb -rf-stationary -n PIBr -o ./PIBr_cont_50a70_10anos_POP.ps -lag 1 -periodsTrans 10 -auto -
kernel epane -z transicao_10_anos_(1950_a_1970)_POP -weight Populacao -noLowPrCorr -
intensityAdapt -contour -atLevels (0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7, 1.9) ;

# ----- ;
# Gráficos do núcleo estocástico não condicionado, 1970 a 1985, transição 10 anos ;
# ----- ;

crsuSmpl 3, 5, 8 to 23, 25, 26;          # Estados com PIB em todos os períodos;
timeSmpl 1970:1 to 1975:1;

# 10 anos;
transProb -rf-stationary -n PIBr -o ./PIBr_tran_70a85_10anos.ps -lag 1 -periodsTrans 10 -auto -kernel
epane -z Estados_transicao_10_anos_(1970_a_1985) -noLowPrCorr -intensityAdapt ;
transProb -rf-stationary -n PIBr -o ./PIBr_cont_70a85_10anos.ps -lag 1 -periodsTrans 10 -auto -kernel
epane -z Estados_transicao_10_anos_(1970_a_1985) -noLowPrCorr -intensityAdapt -contour -atLevels
(0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7, 1.9) ;

# 10 anos, ponderado pela população;
#transProb -rf-stationary -n PIBr -o ./PIBr_tran_70a85_10anos_POP.ps -lag 1 -periodsTrans 10 -auto -
kernel epane -z transicao_10_anos_(1970_a_1985)_POP -weight Populacao -noLowPrCorr -
intensityAdapt ;
#transProb -rf-stationary -n PIBr -o ./PIBr_cont_70a85_10anos_POP.ps -lag 1 -periodsTrans 10 -auto -
kernel epane -z transicao_10_anos_(1970_a_1985)_POP -weight Populacao -noLowPrCorr -
intensityAdapt -contour -atLevels (0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7, 1.9) ;

# ----- ;
# Gráficos do núcleo estocástico não condicionado, 1985 a 2000, transição 10 anos ;
# ----- ;

```

```

crsuSmpl 1 to 26;           # Todos Estados;
timeSmpl 1985:1 to 1990:1;

# 10 anos;
transProb -rf -stationary -n PIBr -o ./PIBr_tran_85a00_10anos.ps -lag 1 -periodsTrans 10 -auto -kernel
epane -z Estados_transicao_10_anos_(1985_a_2000) -noLowPrCorr -intensityAdapt ;
transProb -rf -stationary -n PIBr -o ./PIBr_cont_85a00_10anos.ps -lag 1 -periodsTrans 10 -auto -kernel
epane -z Estados_transicao_10_anos_(1985_a_2000) -noLowPrCorr -intensityAdapt -contour -atLevels
(0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7, 1.9) ;

# 10 anos, ponderado pela população;
#transProb -rf -stationary -n PIBr -o ./PIBr_tran_85a00_10anos_POP.ps -lag 1 -periodsTrans 10 -auto -
kernel epane -z transicao_10_anos_(1985_a_2000)_POP -weight Populacao -noLowPrCorr -
intensityAdapt ;
#transProb -rf -stationary -n PIBr -o ./PIBr_cont_85a00_10anos_POP.ps -lag 1 -periodsTrans 10 -auto -
kernel epane -z transicao_10_anos_(1985_a_2000)_POP -weight Populacao -noLowPrCorr -
intensityAdapt -contour -atLevels (0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7, 1.9) ;

# ----- ;
# Gráficos do núcleo estocástico não condicionado, 1970 a 2000, transição 20 anos ;
# ----- ;

crsuSmpl 1 to 6, 8 to 23, 25, 26;
timeSmpl 1970:1 to 1980:1;

# 20 anos;
transProb -rf -stationary -n PIBr -o ./PIBr_tran_70a00_20anos.ps -lag 1 -periodsTrans 20 -auto -kernel
epane -z Estados_transicao_20_anos_(1970_a_2000) -noLowPrCorr -intensityAdapt ;
transProb -rf -stationary -n PIBr -o ./PIBr_cont_70a00_20anos.ps -lag 1 -periodsTrans 20 -auto -kernel
epane -z Estados_transicao_20_anos_(1970_a_2000) -noLowPrCorr -intensityAdapt -contour -atLevels
(0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7, 1.9) ;

source;

```

```

# Programa para estudo ;
# do Núcleo Estocástico da Distribuição de Renda entre os Estados Brasileiros;
#
# Calcula Núcleo Estocástico condicionado a Região Geográfica
#
# João Luis - 07/07/2003;

# ----- ;
# Gera os gráficos da evolução da densidade estimada condicionada a região ;
# ----- ;

crsuSmpl 1 to 26;

timeSmpl 1950:1;
density -rf -n pibRegiao_50 -o ./PIBr_Regiao_50_em50.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 1.5
-kernel gauss ;
dSummary -rf -n pibRegiao_50 ;
timeSmpl 1970:1;
density -rf -n pibRegiao_50 -o ./PIBr_Regiao_50_em70.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 1.5
-kernel gauss ;
dSummary -rf -n pibRegiao_50 ;
timeSmpl 1985:1;
density -rf -n pibRegiao_50 -o ./PIBr_Regiao_50_em85.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 1.5
-kernel gauss ;
dSummary -rf -n pibRegiao_50 ;
timeSmpl 2000:1;
density -rf -n pibRegiao_50 -o ./PIBr_Regiao_50_em00.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 1.5
-kernel gauss ;
dSummary -rf -n pibRegiao_50 ;

crsuSmpl 1 to 26;
crsuSmpl 1 to 6, 8 to 23, 25, 26; # Estados com PIB em 1970;

timeSmpl 1970:1;
density -rf -n pibRegiao_85 -o ./PIBr_Regiao_85_em70.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 1.5 -kernel
gauss;
dSummary -rf -n pibRegiao_85 ;
timeSmpl 1975:1;
dSummary -rf -n pibRegiao_85 ;
timeSmpl 1980:1;
dSummary -rf -n pibRegiao_85 ;
timeSmpl 1985:1;
density -rf -n pibRegiao_85 -o ./PIBr_Regiao_85_em85.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 1.5 -kernel
gauss;
dSummary -rf -n pibRegiao_85 ;
timeSmpl 1990:1;
density -rf -n pibRegiao_85 -o ./PIBr_Regiao_85_em90.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 1.5 -kernel
gauss;
dSummary -rf -n pibRegiao_85 ;
timeSmpl 1995:1;
density -rf -n pibRegiao_85 -o ./PIBr_Regiao_85_em95.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 1.5 -kernel
gauss;
dSummary -rf -n pibRegiao_85 ;
timeSmpl 2000:1;
density -rf -n pibRegiao_85 -o ./PIBr_Regiao_85_em00.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 1.5 -kernel
gauss;
dSummary -rf -n pibRegiao_85 ;

```



```

# ----- ;
# Núcleo estocástico condicionado à Região Geográfica ;
# ----- ;

crsuSmpl 3, 5, 8 to 23, 25, 26; # Estados com PIB em todos os períodos;
timeSmpl 1950:1 to 2000:1;
rf -n pibCond = PIBr;
timeSmpl 2001:1 to 2051:1;
rf -n pibCond = pibRegiao_50[-51]; # 2001 -> 1950;

# ----- ;
# Núcleo estocástico condicionado à Região Geográfica, 1950 a 2000, transição 20 anos ;
# ----- ;
# ----- Regiao_50 ----- ;

crsuSmpl 3, 5, 8 to 23, 25, 26; # Estados com PIB em todos os períodos;

timeSmpl 1950:1 to 1980:1;
transProb -rf -stationary -n pibRegiao_50 -o ./PIBr_cont_Regiao_50_20anos.ps -lag 1 -periodsTrans 20 -
auto -kernel epane -z Estados_transicao_regiao_20_anos_(1950_a_2000) -noLowPrCorr -intensityAdapt -
contour -atLevels (0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7, 1.9) ;
transProb -rf -stationary -n pibRegiao_50 -o ./PIBr_tran_Regiao_50_20anos.ps -lag 1 -periodsTrans 20 -
auto -kernel epane -z Estados_transicao_regiao_20_anos_(1950_a_2000) -noLowPrCorr -intensityAdapt ;

# ----- ;
# Núcleo estocástico condicionado à Região Geográfica, 1985 a 2000, transição 10 anos ;
# ----- ;
# ----- Regiao_85 ----- ;

crsuSmpl 1 to 26; # Todos Estados;

timeSmpl 1985:1 to 1990:1;
transProb -rf -stationary -n pibRegiao_85 -o ./PIBr_cont_Regiao_85a00_10anos.ps -lag 1 -periodsTrans
10 -auto -kernel epane -z Estados_transicao_regiao_10_anos_(1985_a_2000) -noLowPrCorr -
intensityAdapt -contour -atLevels (0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7, 1.9) ;
transProb -rf -stationary -n pibRegiao_85 -o ./PIBr_tran_Regiao_85a00_10anos.ps -lag 1 -periodsTrans
10 -auto -kernel epane -z Estados_transicao_regiao_10_anos_(1985_a_2000) -noLowPrCorr -
intensityAdapt ;

# ----- ;
# Núcleo estocástico condicionado à Região Geográfica, 1970 a 2000, transição 20 anos ;
# ----- ;

crsuSmpl 1 to 6, 8 to 23, 25, 26; # Estados com PIB em 1970;
timeSmpl 1970:1 to 1980:1;

transProb -rf -stationary -n pibRegiao_85 -o ./PIBr_cont_Regiao_70a00_20anos.ps -lag 1 -periodsTrans
20 -auto -kernel epane -z Estados_transicao_regiao_20_anos_(1970_a_2000) -noLowPrCorr -
intensityAdapt -contour -atLevels (0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7, 1.9) ;
transProb -rf -stationary -n pibRegiao_85 -o ./PIBr_tran_Regiao_70a00_20anos.ps -lag 1 -periodsTrans
20 -auto -kernel epane -z Estados_transicao_regiao_20_anos_(1970_a_2000) -noLowPrCorr -
intensityAdapt ;

source;

```

```

# Programa para estudo ;
# do Núcleo Estocástico da Distribuição de Renda entre os Estados Brasileiros;
#
# Calcula Núcleo Estocástico condicionado aos Vizinhos Geográficos
#
# João Luis - 07/07/2003;

# -----;
# Gera os gráficos da evolução da densidade estimada condicionada aos Vizinhos Geográf. ;
# -----;

crsuSmpl 3, 5, 8 to 23, 25, 26;          # Estados com PIB em todos os períodos;

timeSmpl 1950:1;
density -rf -n pibVizinhos_50 -o ./PIBr_Vizinhos_50_em50.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 1.5
-kernel gauss ;
dSummary -rf -n pibVizinhos_50;
timeSmpl 1970:1;
density -rf -n pibVizinhos_50 -o ./PIBr_Vizinhos_50_em70.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 1.5
-kernel gauss ;
dSummary -rf -n pibVizinhos_50;
timeSmpl 1985:1;
density -rf -n pibVizinhos_50 -o ./PIBr_Vizinhos_50_em85.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 1.5
-kernel gauss ;
dSummary -rf -n pibVizinhos_50;
timeSmpl 2000:1;
density -rf -n pibVizinhos_50 -o ./PIBr_Vizinhos_50_em00.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 1.5
-kernel gauss ;
dSummary -rf -n pibVizinhos_50;

crsuSmpl 1 to 26;
crsuSmpl 1 to 6, 8 to 23, 25, 26;      # Estados com PIB em 1970;

timeSmpl 1970:1;
density -rf -n pibVizinhos_85 -o ./PIBr_Vizinhos_85_em70.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 1.5 -
kernel gauss;
dSummary -rf -n pibVizinhos_85 ;
timeSmpl 1975:1;
dSummary -rf -n pibVizinhos_85 ;
timeSmpl 1980:1;
dSummary -rf -n pibVizinhos_85 ;
timeSmpl 1985:1;
density -rf -n pibVizinhos_85 -o ./PIBr_Vizinhos_85_em85.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 1.5 -
kernel gauss;
dSummary -rf -n pibVizinhos_85 ;
timeSmpl 1990:1;
density -rf -n pibVizinhos_85 -o ./PIBr_Vizinhos_85_em90.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 1.5 -
kernel gauss;
dSummary -rf -n pibVizinhos_85 ;
timeSmpl 1995:1;
density -rf -n pibVizinhos_85 -o ./PIBr_Vizinhos_85_em95.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 1.5 -
kernel gauss;
dSummary -rf -n pibVizinhos_85 ;
timeSmpl 2000:1;
density -rf -n pibVizinhos_85 -o ./PIBr_Vizinhos_85_em00.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 1.5 -
kernel gauss;
dSummary -rf -n pibVizinhos_85 ;

# -----;
# Núcleo estocástico condicionado aos Vizinhos Geográficos ;

```

```

# ----- ;

crsuSmpl 3, 5, 8 to 23, 25, 26;          # Estados com PIB em todos os períodos;
timeSmpl 1950:1 to 2000:1;
rf -n pibCond = PIBr;
timeSmpl 2001:1 to 2051:1;
rf -n pibCond = pibVizinhos_50[-51]; # 2001 -> 1950;

# ----- ;
# Núcleo estocástico condicionado aos Vizinhos Geográficos, 1950 a 2000, transição 20 anos ;
# ----- ;
# ----- Vizinhos_50 ----- ;

crsuSmpl 3, 5, 8 to 23, 25, 26;          # Estados com PIB em todos os períodos;

timeSmpl 1950:1 to 1980:1;
transProb -rf -stationary -n pibVizinhos_50 -o ./PIBr_cont_Vizinhos_50_20anos.ps -lag 1 -periodsTrans
20 -auto -kernel epane -z Estados_transicao_Vizinhos_20_anos_(1950_a_2000) -noLowPrCorr -
intensityAdapt -contour -atLevels (0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7, 1.9) ;
transProb -rf -stationary -n pibVizinhos_50 -o ./PIBr_tran_Vizinhos_50_20anos.ps -lag 1 -periodsTrans
20 -auto -kernel epane -z Estados_transicao_Vizinhos_20_anos_(1950_a_2000) -noLowPrCorr -
intensityAdapt ;

# ----- ;
# Núcleo estocástico condicionado aos Vizinhos Geográficos, 1985 a 2000, transição 10 anos ;
# ----- ;
# ----- Vizinhos_85 ----- ;

crsuSmpl 1 to 26;                          # Todos Estados;

timeSmpl 1985:1 to 1990:1;
transProb -rf -stationary -n pibVizinhos_85 -o ./PIBr_cont_Vizinhos_85a00_10anos.ps -lag 1 -
periodsTrans 10 -auto -kernel epane -z Estados_transicao_Vizinhos_10_anos_(1985_a_2000) -
noLowPrCorr -intensityAdapt -contour -atLevels (0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5,
1.7, 1.9) ;
transProb -rf -stationary -n pibVizinhos_85 -o ./PIBr_tran_Vizinhos_85a00_10anos.ps -lag 1 -
periodsTrans 10 -auto -kernel epane -z Estados_transicao_Vizinhos_10_anos_(1985_a_2000) -
noLowPrCorr -intensityAdapt ;

# ----- ;
# Núcleo estocástico condicionado aos Vizinhos Geográficos, 1970 a 2000, transição 20 anos ;
# ----- ;
crsuSmpl 1 to 6, 8 to 23, 25, 26;          # Estados com PIB em 1970;

timeSmpl 1970:1 to 1980:1;
transProb -rf -stationary -n pibVizinhos_85 -o ./PIBr_cont_Vizinhos_70a00_20anos.ps -lag 1 -
periodsTrans 20 -auto -kernel epane -z Estados_transicao_Vizinhos_20_anos_(1970_a_2000) -
noLowPrCorr -intensityAdapt -contour -atLevels (0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5,
1.7, 1.9) ;
transProb -rf -stationary -n pibVizinhos_85 -o ./PIBr_tran_Vizinhos_70a00_20anos.ps -lag 1 -
periodsTrans 20 -auto -kernel epane -z Estados_transicao_Vizinhos_20_anos_(1970_a_2000) -
noLowPrCorr -intensityAdapt ;

source;

```

```

# Programa para estudo ;
# do Núcleo Estocástico da Distribuição de Renda entre os Estados Brasileiros;
#
# Calcula Núcleo Estocástico condicionado a Distância do Equador
#
# João Luis - 07/07/2003;

# -----;
# Gera os gráficos da evolução da densidade estimada condicionada à distância Equador;
# -----;

crsuSmpl 3, 5, 8 to 23, 25, 26;          # Estados com PIB em todos os períodos;

timeSmpl 1950:1;
density -rf -n pibEquador_50 -o ./PIBr_Equador_50_em50.ps -auto -pdfDomain (0, 3.5) -yMax 1.5
      -kernel gauss ;
dSummary -rf -n pibEquador_50 ;
timeSmpl 1970:1;
density -rf -n pibEquador_50 -o ./PIBr_Equador_50_em70.ps -auto -pdfDomain (0, 3.5) -yMax 1.5
      -kernel gauss ;
dSummary -rf -n pibEquador_50 ;
timeSmpl 1985:1;
density -rf -n pibEquador_50 -o ./PIBr_Equador_50_em85.ps -auto -pdfDomain (0, 3.5) -yMax 1.5
      -kernel gauss ;
dSummary -rf -n pibEquador_50 ;
timeSmpl 2000:1;
density -rf -n pibEquador_50 -o ./PIBr_Equador_50_em00.ps -auto -pdfDomain (0, 3.5) -yMax 1.5
      -kernel gauss ;
dSummary -rf -n pibEquador_50 ;

crsuSmpl 1 to 26;
crsuSmpl 1 to 6, 8 to 23, 25, 26;      # Estados com PIB em 1970;

timeSmpl 1970:1;
density -rf -n pibEquador_85 -o ./PIBr_Equador_85_em70.ps -auto -pdfDomain (0, 4) -yMax 1.5 -kernel
gauss;
dSummary -rf -n pibEquador_85 ;
timeSmpl 1975:1;
dSummary -rf -n pibEquador_85 ;
timeSmpl 1980:1;
dSummary -rf -n pibEquador_85 ;
timeSmpl 1985:1;
density -rf -n pibEquador_85 -o ./PIBr_Equador_85_em85.ps -auto -pdfDomain (0, 4) -yMax 1.5 -kernel
gauss;
dSummary -rf -n pibEquador_85 ;
timeSmpl 1990:1;
density -rf -n pibEquador_85 -o ./PIBr_Equador_85_em90.ps -auto -pdfDomain (0, 4) -yMax 1.5 -kernel
gauss;
dSummary -rf -n pibEquador_85 ;
timeSmpl 1995:1;
density -rf -n pibEquador_85 -o ./PIBr_Equador_85_em95.ps -auto -pdfDomain (0, 4) -yMax 1.5 -kernel
gauss;
dSummary -rf -n pibEquador_85 ;
timeSmpl 2000:1;
density -rf -n pibEquador_85 -o ./PIBr_Equador_85_em00.ps -auto -pdfDomain (0, 4) -yMax 1.5 -kernel
gauss;
dSummary -rf -n pibEquador_85 ;

```

```

# ----- ;
# Núcleo estocástico condicionado à distância Equador ;
# ----- ;

crsuSmpl 3, 5, 8 to 23, 25, 26; # Estados com PIB em todos os períodos;
timeSmpl 1950:1 to 2000:1;
rf -n pibCond = PIBr;
timeSmpl 2001:1 to 2051:1;
rf -n pibCond = pibEquador_50[-51]; # 2001 -> 1950;

# ----- ;
# Núcleo estocástico condicionado à distância Equador, 1950 a 2000, transição 20 anos ;
# ----- ;
# ----- Equador_50 ----- ;

crsuSmpl 3, 5, 8 to 23, 25, 26; # Estados com PIB em todos os períodos;

timeSmpl 1950:1 to 1980:1;
transProb -rf -stationary -n pibEquador_50 -o ./PIBr_cont_Ecuador_50_20anos.ps -lag 1 -periodsTrans
20 -auto -kernel epane -z Estados_transicao_Latitude_20_anos_(1950_a_2000) -noLowPrCorr -
intensityAdapt -contour -atLevels (0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7, 1.9) ;
transProb -rf -stationary -n pibEquador_50 -o ./PIBr_tran_Ecuador_50_20anos.ps -lag 1 -periodsTrans 20
-auto -kernel epane -z Estados_transicao_Latitude_20_anos_(1950_a_2000) -noLowPrCorr -
intensityAdapt ;

# ----- ;
# Núcleo estocástico condicionado à distância Equador, 1985 a 2000, transição 10 anos ;
# ----- ;
# ----- Equador_85 ----- ;

crsuSmpl 1 to 26; # Todos Estados;

timeSmpl 1985:1 to 1990:1;
transProb -rf -stationary -n pibEquador_85 -o ./PIBr_cont_Ecuador_85a00_10anos.ps -lag 1 -
periodsTrans 10 -auto -kernel epane -z Estados_transicao_Latitude_10_anos_(1985_a_2000) -
noLowPrCorr -intensityAdapt -contour -atLevels (0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5,
1.7, 1.9) ;
transProb -rf -stationary -n pibEquador_85 -o ./PIBr_tran_Ecuador_85a00_10anos.ps -lag 1 -
periodsTrans 10 -auto -kernel epane -z Estados_transicao_Latitude_10_anos_(1985_a_2000) -
noLowPrCorr -intensityAdapt ;

# ----- ;
# Núcleo estocástico condicionado à distância Equador, 1970 a 2000, transição 20 anos ;
# ----- ;
crsuSmpl 1 to 6, 8 to 23, 25, 26; # Estados com PIB em 1970;

timeSmpl 1970:1 to 1980:1;
transProb -rf -stationary -n pibEquador_85 -o ./PIBr_cont_Ecuador_70a00_20anos.ps -lag 1 -
periodsTrans 20 -auto -kernel epane -z Estados_transicao_Latitude_20_anos_(1970_a_2000) -
noLowPrCorr -intensityAdapt -contour -atLevels (0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5,
1.7, 1.9) ;
transProb -rf -stationary -n pibEquador_85 -o ./PIBr_tran_Ecuador_70a00_20anos.ps -lag 1 -
periodsTrans 20 -auto -kernel epane -z Estados_transicao_Latitude_20_anos_(1970_a_2000) -
noLowPrCorr -intensityAdapt ;
source;

```

```

# Programa para estudo ;
# do Núcleo Estocástico da Distribuição de Renda entre os Estados Brasileiros;
#
# Calcula Núcleo Estocástico condicionado a:
# HUM1: % pessoas com escolaridade entre 4 e 8 anos dividida por pessoas até 3 anos
# HUM2: % pessoas com escolaridade acima de 8 dividida por pessoas até 3 anos
# AnosEstudo: Número de anos de estudo da população adulta
#
# João Luis - Julho/2003;

crsuSmpl 8 to 26;          # Exclui tambem AM, PA cujos dados se referem só às capitais;

timeSmpl 1980:1; dSummary -rf -n pibHUM1_80;
timeSmpl 1985:1; dSummary -rf -n pibHUM1_80;
timeSmpl 1990:1; dSummary -rf -n pibHUM1_80;
timeSmpl 1995:1; dSummary -rf -n pibHUM1_80;
timeSmpl 2000:1; dSummary -rf -n pibHUM1_80;

timeSmpl 1980:1; dSummary -rf -n pibHUM2_80;
timeSmpl 1985:1; dSummary -rf -n pibHUM2_80;
timeSmpl 1990:1; dSummary -rf -n pibHUM2_80;
timeSmpl 1995:1; dSummary -rf -n pibHUM2_80;
timeSmpl 2000:1; dSummary -rf -n pibHUM2_80;

timeSmpl 1980:1; dSummary -rf -n pibHUM3_80;
timeSmpl 1985:1; dSummary -rf -n pibHUM3_80;
timeSmpl 1990:1; dSummary -rf -n pibHUM3_80;
timeSmpl 1995:1; dSummary -rf -n pibHUM3_80;
timeSmpl 2000:1; dSummary -rf -n pibHUM3_80;

timeSmpl 1980:1; dSummary -rf -n pibAnosEstudo_80;
timeSmpl 1985:1; dSummary -rf -n pibAnosEstudo_80;
timeSmpl 1990:1; dSummary -rf -n pibAnosEstudo_80;
timeSmpl 1995:1; dSummary -rf -n pibAnosEstudo_80;
timeSmpl 2000:1; dSummary -rf -n pibAnosEstudo_80;

# ----- ;
# Gera os gráficos da evolução da densidade estimada condicionada a HUM1  ;
# ----- ;

crsuSmpl 8 to 23, 25, 26; # Exclui tambem AM, PA cujos dados se referem só às capitais;

timeSmpl 1980:1;
density -rf -n pibHUM1_80 -o ./PIBr_HUM1_80_em80.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 2.0 -kernel
gauss;
dSummary -rf -n pibHUM1_80;
timeSmpl 1985:1;
density -rf -n pibHUM1_80 -o ./PIBr_HUM1_80_em85.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 2.0 -kernel
gauss;
dSummary -rf -n pibHUM1_80;
timeSmpl 1990:1;
density -rf -n pibHUM1_80 -o ./PIBr_HUM1_80_em90.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 2.0 -kernel
gauss;
dSummary -rf -n pibHUM1_80;
timeSmpl 1995:1;
density -rf -n pibHUM1_80 -o ./PIBr_HUM1_80_em95.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 2.0 -kernel
gauss;
dSummary -rf -n pibHUM1_80;
timeSmpl 2000:1;

```

```
density -rf -n pibHUM1_80 -o ./PIBr_HUM1_80_em00.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 2.0 -kernel
gauss;
dSummary -rf -n pibHUM1_80;
```

```
timeSmpl 1970:1;
density -rf -n pibHUM1_Cresc -o ./PIBr_HUM1_Cresc_em70.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 2.0 -
kernel gauss;
dSummary -rf -n pibHUM1_Cresc ;
timeSmpl 1985:1;
density -rf -n pibHUM1_Cresc -o ./PIBr_HUM1_Cresc_em85.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 2.0 -
kernel gauss;
dSummary -rf -n pibHUM1_Cresc ;
timeSmpl 2000:1;
density -rf -n pibHUM1_Cresc -o ./PIBr_HUM1_Cresc_em00.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 2.0 -
kernel gauss;
dSummary -rf -n pibHUM1_Cresc ;
```

```
# ----- ;
# Gera os gráficos da evolução da densidade estimada condicionada a HUM2 ;
# ----- ;
```

```
crsuSmpl 8 to 23, 25, 26; # Exclui tambem AM, PA cujos dados se referem só às capitais;
```

```
timeSmpl 1980:1;
density -rf -n pibHUM2_80 -o ./PIBr_HUM2_80_em80.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 2.0 -kernel
gauss;
dSummary -rf -n pibHUM2_80;
timeSmpl 1985:1;
density -rf -n pibHUM2_80 -o ./PIBr_HUM2_80_em85.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 2.0 -kernel
gauss;
dSummary -rf -n pibHUM2_80;
timeSmpl 1990:1;
density -rf -n pibHUM2_80 -o ./PIBr_HUM2_80_em90.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 2.0 -kernel
gauss;
dSummary -rf -n pibHUM2_80;
timeSmpl 1995:1;
density -rf -n pibHUM2_80 -o ./PIBr_HUM2_80_em95.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 2.0 -kernel
gauss;
dSummary -rf -n pibHUM2_80;
timeSmpl 2000:1;
density -rf -n pibHUM2_80 -o ./PIBr_HUM2_80_em00.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 2.0 -kernel
gauss;
dSummary -rf -n pibHUM2_80;
```

```
timeSmpl 1970:1;
density -rf -n pibHUM2_Cresc -o ./PIBr_HUM2_Cresc_em70.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 2.0 -
kernel gauss;
dSummary -rf -n pibHUM2_Cresc ;
timeSmpl 1985:1;
density -rf -n pibHUM2_Cresc -o ./PIBr_HUM2_Cresc_em85.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 2.0 -
kernel gauss;
dSummary -rf -n pibHUM2_Cresc ;
timeSmpl 2000:1;
density -rf -n pibHUM2_Cresc -o ./PIBr_HUM2_Cresc_em00.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 2.0 -
kernel gauss;
dSummary -rf -n pibHUM2_Cresc ;
```

```
# ----- ;
# Gera os gráficos da evolução da densidade estimada condicionada a HUM3 ;
# ----- ;
```

crsuSmpl 8 to 23, 25, 26; # Exclui tambem AM, PA cujos dados se referem só às capitais;

```
timeSmpl 1980:1;
density -rf -n pibHUM3_80 -o ./PIBr_HUM3_80_em80.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 2.0 -kernel
gauss;
dSummary -rf -n pibHUM3_80;
timeSmpl 1985:1;
density -rf -n pibHUM3_80 -o ./PIBr_HUM3_80_em85.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 2.0 -kernel
gauss;
dSummary -rf -n pibHUM3_80;
timeSmpl 1990:1;
density -rf -n pibHUM3_80 -o ./PIBr_HUM3_80_em90.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 2.0 -kernel
gauss;
dSummary -rf -n pibHUM3_80;
timeSmpl 1995:1;
density -rf -n pibHUM3_80 -o ./PIBr_HUM3_80_em95.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 2.0 -kernel
gauss;
dSummary -rf -n pibHUM3_80;
timeSmpl 2000:1;
density -rf -n pibHUM3_80 -o ./PIBr_HUM3_80_em00.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 2.0 -kernel
gauss;
dSummary -rf -n pibHUM3_80;
```

```
timeSmpl 1970:1;
density -rf -n pibHUM3_Cresc -o ./PIBr_HUM3_Cresc_em70.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 2.0 -
kernel gauss;
dSummary -rf -n pibHUM3_Cresc ;
timeSmpl 1985:1;
density -rf -n pibHUM3_Cresc -o ./PIBr_HUM3_Cresc_em85.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 2.0 -
kernel gauss;
dSummary -rf -n pibHUM3_Cresc ;
timeSmpl 2000:1;
density -rf -n pibHUM3_Cresc -o ./PIBr_HUM3_Cresc_em00.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 2.0 -
kernel gauss;
dSummary -rf -n pibHUM3_Cresc ;
```

```
# ----- ;
# Gera os gráficos da evolução da densidade estimada condicionada a AnosEstudo      ;
# ----- ;
```

crsuSmpl 8 to 23, 25, 26; # Exclui tambem AM, PA cujos dados se referem só às capitais;

```
timeSmpl 1980:1;
density -rf -n pibAnosEstudo_80 -o ./PIBr_AnosEst_80_em80.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 2.0 -
kernel gauss;
dSummary -rf -n pibAnosEstudo_80 ;
timeSmpl 1985:1;
density -rf -n pibAnosEstudo_80 -o ./PIBr_AnosEst_80_em85.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 2.0 -
kernel gauss;
dSummary -rf -n pibAnosEstudo_80 ;
timeSmpl 1990:1;
density -rf -n pibAnosEstudo_80 -o ./PIBr_AnosEst_80_em90.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 2.0 -
kernel gauss;
dSummary -rf -n pibAnosEstudo_80 ;
timeSmpl 1995:1;
density -rf -n pibAnosEstudo_80 -o ./PIBr_AnosEst_80_em95.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 2.0 -
kernel gauss;
dSummary -rf -n pibAnosEstudo_80 ;
timeSmpl 2000:1;
```



```

density -rf -n pibAnosEstudo_80 -o ./PIBr_AnosEst_80_em00.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 2.0 -
kernel gauss;
dSummary -rf -n pibAnosEstudo_80 ;

timeSmpl 1980:1;
density -rf -n pibAnosEstudo_Cresc_80 -o ./PIBr_AnosEst_Cresc80_em80.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -
yMax 2.0 -kernel gauss;
dSummary -rf -n pibAnosEstudo_Cresc_80 ;
timeSmpl 1985:1;
density -rf -n pibAnosEstudo_Cresc_80 -o ./PIBr_AnosEst_Cresc80_em85.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -
yMax 2.0 -kernel gauss;
dSummary -rf -n pibAnosEstudo_Cresc_80 ;
timeSmpl 1990:1;
density -rf -n pibAnosEstudo_Cresc_80 -o ./PIBr_AnosEst_Cresc80_em90.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -
yMax 2.0 -kernel gauss;
dSummary -rf -n pibAnosEstudo_Cresc_80 ;
timeSmpl 1995:1;
density -rf -n pibAnosEstudo_Cresc_80 -o ./PIBr_AnosEst_Cresc80_em95.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -
yMax 2.0 -kernel gauss;
dSummary -rf -n pibAnosEstudo_Cresc_80 ;
timeSmpl 2000:1;
density -rf -n pibAnosEstudo_Cresc_80 -o ./PIBr_AnosEst_Cresc80_em00.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -
yMax 2.0 -kernel gauss;
dSummary -rf -n pibAnosEstudo_Cresc_80 ;

# ----- ;
# Núcleo estocástico condicionado a HUM1 ;
# ----- ;

crsuSmpl 8 to 23, 25, 26; # Exclui tambem AM, PA cujos dados se referem só às capitais;
timeSmpl 1970:1 to 2000:1;
rf -n pibCond = PIBr;
timeSmpl 2001:1 to 2031:1;
rf -n pibCond = pibHUM1_70[-31]; # 2001 -> 1971;

# Exclui os pequenos estados da região Norte
# para os quais só há informações de escolaridade para as zonas urbanas
# o que tornaria a comparação distorcida com os demais estados;

crsuSmpl 8 to 23, 25, 26; # Exclui tambem AM, PA cujos dados se referem só às capitais;

# ---- HUM1_80 ---- ;

timeSmpl 1980:1 to 1990:1;
transProb -rf -stationary -n pibHUM1_80 -o ./PIBr_tran_Hum1_80_10anos.ps -lag 1 -periodsTrans 10 -
auto -kernel epane -z Estados_transicao_HUM1_10_anos_(1980_a_2000) -noLowPrCorr -intensityAdapt
;
transProb -rf -stationary -n pibHUM1_80 -o ./PIBr_cont_Hum1_80_10anos.ps -lag 1 -periodsTrans 10 -
auto -kernel epane -z Estados_transicao_HUM1_10_anos_(1980_a_2000) -noLowPrCorr -intensityAdapt
-contour -atLevels (0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7, 1.9) ;

# ----- ;
# Núcleo estocástico condicionado a HUM2 ;
# ----- ;

crsuSmpl 8 to 23, 25, 26; # Exclui tambem AM, PA cujos dados se referem só às capitais;
timeSmpl 1970:1 to 2000:1;
rf -n pibCond = PIBr;
timeSmpl 2001:1 to 2031:1;

```

```

rf -n pibCond = pibHUM2_70[-31]; # 2001 -> 1971;

# Exclui os pequenos estados da região Norte
# para os quais só há informações de escolaridade para as zonas urbanas
# o que tornaria a comparação distorcida com os demais estados;

crsuSmpl 8 to 23, 25, 26; # Exclui também AM, PA cujos dados se referem só às capitais;

# ----- HUM2_80 ----- ;

timeSmpl 1980:1 to 1990:1;
transProb -rf -stationary -n pibHUM2_80 -o ./PIBr_tran_Hum2_80_10anos.ps -lag 1 -periodsTrans 10 -
auto -kernel epane -z Estados_transicao_HUM2_10_anos_(1980_a_2000) -noLowPrCorr -intensityAdapt
;
transProb -rf -stationary -n pibHUM2_80 -o ./PIBr_cont_Hum2_80_10anos.ps -lag 1 -periodsTrans 10 -
auto -kernel epane -z Estados_transicao_HUM2_10_anos_(1980_a_2000) -noLowPrCorr -intensityAdapt
-contour -atLevels (0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7, 1.9) ;

# ----- ;
# Núcleo estocástico condicionado a HUM3 ;
# ----- ;

crsuSmpl 8 to 23, 25, 26; # Exclui também AM, PA cujos dados se referem só às capitais;
timeSmpl 1970:1 to 2000:1;
rf -n pibCond = PIBr;
timeSmpl 2001:1 to 2031:1;
rf -n pibCond = pibHUM3_70[-31]; # 2001 -> 1971;

# Exclui os pequenos estados da região Norte
# para os quais só há informações de escolaridade para as zonas urbanas
# o que tornaria a comparação distorcida com os demais estados;

crsuSmpl 8 to 23, 25, 26; # Exclui também AM, PA cujos dados se referem só às capitais;

# ----- HUM3_80 ----- ;

timeSmpl 1980:1 to 1990:1;
transProb -rf -stationary -n pibHUM3_80 -o ./PIBr_tran_Hum3_80_10anos.ps -lag 1 -periodsTrans 10 -
auto -kernel epane -z Estados_transicao_HUM3_10_anos_(1980_a_2000) -noLowPrCorr -intensityAdapt
;
transProb -rf -stationary -n pibHUM3_80 -o ./PIBr_cont_Hum3_80_10anos.ps -lag 1 -periodsTrans 10 -
auto -kernel epane -z Estados_transicao_HUM3_10_anos_(1980_a_2000) -noLowPrCorr -intensityAdapt
-contour -atLevels (0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7, 1.9) ;

# ----- ;
# Núcleo estocástico condicionado a AnosEstudo ;
# ----- ;

crsuSmpl 8 to 23, 25, 26; # Exclui também AM, PA cujos dados se referem só às capitais;
timeSmpl 1970:1 to 2000:1;
rf -n pibCond = PIBr;
timeSmpl 2001:1 to 2031:1;
rf -n pibCond = pibAnosEstudo_70[-31]; # 2001 -> 1971;

# Exclui os pequenos estados da região Norte
# para os quais só há informações de escolaridade para as zonas urbanas
# o que tornaria a comparação distorcida com os demais estados;

crsuSmpl 8 to 23, 25, 26; # Exclui também AM, PA cujos dados se referem só às capitais;

```

```
# ----- AnosEst_80 ----- ;
```

```
timeSmpl 1980:1 to 1990:1;
transProb -rf -stationary -n pibAnosEstudo_80 -o ./PIBr_tran_AnosEst_80_10anos.ps -lag 1 -
periodsTrans 10 -auto -kernel epane -z Estados_transicao_Anos_Estudo_10_anos_(1980_a_2000) -
noLowPrCorr -intensityAdapt ;
transProb -rf -stationary -n pibAnosEstudo_80 -o ./PIBr_cont_AnosEst_80_10anos.ps -lag 1 -
periodsTrans 10 -auto -kernel epane -z Estados_transicao_Anos_Estudo_10_anos_(1980_a_2000) -
noLowPrCorr -intensityAdapt -contour -atLevels (0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5,
1.7, 1.9) ;
```

```
# ----- AnosEst_Cresc_80 ----- ;
```

```
timeSmpl 1980:1 to 1990:1;
transProb -rf -stationary -n pibAnosEstudo_Cresc_80 -o ./PIBr_tran_AnosEst_Cresc80_10anos.ps -lag 1 -
periodsTrans 10 -auto -kernel epane -z
Estados_transicao_Cresc_Anos_Estudo80_10_anos_(1980_a_2000) -noLowPrCorr -intensityAdapt ;
transProb -rf -stationary -n pibAnosEstudo_Cresc_80 -o ./PIBr_cont_AnosEst_Cresc80_10anos.ps -lag 1
-periodsTrans 10 -auto -kernel epane -z
Estados_transicao_Cresc_Anos_Estudo80_10_anos_(1980_a_2000) -noLowPrCorr -intensityAdapt -
contour -atLevels (0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7, 1.9) ;
```

```
source;
```

```

# Programa para estudo ;
# do Núcleo Estocástico da Distribuição de Renda entre os Estados Brasileiros;
#
# Calcula Núcleo Estocástico condicionado à abertura comercial
#
# João Luis - Julho/2003;

# -----;
# Gera os gráficos da evolução da densidade estimada condicionada à Abertura Comercial ;
# -----;

crsuSmpl 1 to 26;

timeSmpl 1985:1;
density -rf -n pibAbertura -o ./PIBr_Abertura_em85.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 1.5 -kernel
gauss;
dSummary -rf -n pibAbertura ;
timeSmpl 1990:1;
density -rf -n pibAbertura -o ./PIBr_Abertura_em90.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 1.5 -kernel
gauss;
dSummary -rf -n pibAbertura ;
timeSmpl 1995:1;
density -rf -n pibAbertura -o ./PIBr_Abertura_em95.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 1.5 -kernel
gauss;
dSummary -rf -n pibAbertura ;
timeSmpl 2000:1;
density -rf -n pibAbertura -o ./PIBr_Abertura_em00.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 1.5 -kernel
gauss;
dSummary -rf -n pibAbertura ;

# -----;
# Núcleo estocástico condicionado à Abertura Comercial ;
# -----;

crsuSmpl 1 to 26;
timeSmpl 1985:1 to 2000:1;
rf -n pibCond = PIBr;
timeSmpl 2001:1 to 2016:1;
rf -n pibCond = pibAbertura[-16]; # 2001 -> 1985;

crsuSmpl 1 to 26; # Quantidade de Estados;

timeSmpl 1985:1 to 1990:1;
transProb -rf -stationary -n pibAbertura -o ./PIBr_tran_Abertura_10anos.ps -lag 1 -periodsTrans 10 -auto
-kernel epane -z Estados_transicao_Abertura_10_anos_(1985_a_2000) -noLowPrCorr -intensityAdapt ;
transProb -rf -stationary -n pibAbertura -o ./PIBr_cont_Abertura_10anos.ps -lag 1 -periodsTrans 10 -auto
-kernel epane -z Estados_transicao_Abertura_10_anos_(1985_a_2000) -noLowPrCorr -intensityAdapt -
contour -atLevels (0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7, 1.9) ;

source;

```

```

# Programa para estudo ;
# do Núcleo Estocástico da Distribuição de Renda entre os Estados Brasileiros;
#
# Calcula Núcleo Estocástico condicionado ao índice de Gini
#
# João Luis - Julho/2003;

crsuSmpl 1 to 6, 8 to 26;

timeSmpl 1980:1; dSummary -rf -n pibGINI_80;
timeSmpl 1985:1; dSummary -rf -n pibGINI_80;
timeSmpl 1990:1; dSummary -rf -n pibGINI_80;
timeSmpl 1995:1; dSummary -rf -n pibGINI_80;
timeSmpl 2000:1; dSummary -rf -n pibGINI_80;

# ----- ;
# Gera os gráficos da evolução da densidade estimada condicionada ao índice de Gini ;
# ----- ;

crsuSmpl 1 to 26;

timeSmpl 1985:1;
density -rf -n pibGINI -o ./PIBr_GINI_em85.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 1.5 -kernel gauss;
dSummary -rf -n pibGINI ;
timeSmpl 1990:1;
density -rf -n pibGINI -o ./PIBr_GINI_em90.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 1.5 -kernel gauss;
dSummary -rf -n pibGINI ;
timeSmpl 1995:1;
density -rf -n pibGINI -o ./PIBr_GINI_em95.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 1.5 -kernel gauss;
dSummary -rf -n pibGINI ;
timeSmpl 2000:1;
density -rf -n pibGINI -o ./PIBr_GINI_em00.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 1.5 -kernel gauss;
dSummary -rf -n pibGINI ;

crsuSmpl 1 to 6, 8 to 23, 25, 26;          # Quantidade de Estados;
timeSmpl 1970:1;
density -rf -n pibTheil_70 -o ./PIBr_Theil70_em70.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 1.5 -kernel gauss;
dSummary -rf -n pibTheil_70 ;
timeSmpl 1980:1;
density -rf -n pibTheil_70 -o ./PIBr_Theil70_em80.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 1.5 -kernel gauss;
dSummary -rf -n pibTheil_70 ;
timeSmpl 1990:1;
density -rf -n pibTheil_70 -o ./PIBr_Theil70_em90.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 1.5 -kernel gauss;
dSummary -rf -n pibTheil_70 ;
timeSmpl 2000:1;
density -rf -n pibTheil_70 -o ./PIBr_Theil70_em00.ps -auto -pdfDomain (0, 2.5) -yMax 1.5 -kernel gauss;
dSummary -rf -n pibTheil_70 ;

# ----- ;
# Núcleo estocástico condicionado ao índice de Gini ;
# ----- ;

crsuSmpl 1 to 26;
timeSmpl 1985:1 to 2000:1;
rf -n pibCond = PIBr;
timeSmpl 2001:1 to 2016:1;
rf -n pibCond = pibGINI[-16]; # 2001 -> 1985;

```

```

crsuSmpl 1 to 26;                # Quantidade de Estados;

timeSmpl 1985:1 to 1990:1;
transProb -rf -stationary -n pibGINI -o ./PIBr_tran_GINI_10anos.ps -lag 1 -periodsTrans 10 -auto -kernel
epane -z Estados_transicao_Gini_10_anos_(1985_a_2000) -noLowPrCorr -intensityAdapt ;
transProb -rf -stationary -n pibGINI -o ./PIBr_cont_GINI_10anos.ps -lag 1 -periodsTrans 10 -auto -kernel
epane -z Estados_transicao_Gini_10_anos_(1985_a_2000) -noLowPrCorr -intensityAdapt -contour -
atLevels (0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7, 1.9) ;

# ----- ;
# Núcleo estocástico condicionado ao índice de Theil, 1970 a 2000, transição 20 anos  ;
# ----- ;

crsuSmpl 1 to 6, 8 to 23, 25, 26;    # Estados com PIB em 1970;
timeSmpl 1970:1 to 1980:1;

transProb -rf -stationary -n pibTheil_70 -o ./PIBr_cont_Theil_70a00_20anos.ps -lag 1 -periodsTrans 20 -
auto -kernel epane -z Estados_transicao_Theil_20_anos_(1970_a_2000) -noLowPrCorr -intensityAdapt -
contour -atLevels (0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7, 1.9) ;
transProb -rf -stationary -n pibTheil_70 -o ./PIBr_tran_Theil_70a00_20anos.ps -lag 1 -periodsTrans 20 -
auto -kernel epane -z Estados_transicao_Theil_20_anos_(1970_a_2000) -noLowPrCorr -intensityAdapt ;

source;

```