

Geografia e convergência da renda entre os estados brasileiros

Carlos Azzoni*
Naércio Menezes-Filho*
Tatiane Menezes*
Raul Silveira Neto*

1 - Introdução

No *main stream* da teoria econômica, o ponto de partida para a compreensão da existência de regiões pobres é o modelo de crescimento neoclássico desenvolvido por Solow-Swan em 1956. De acordo com esta corrente teórica, os diferenciais de rendas *per capita* são determinados pela dotação inicial de recursos da região, de modo que não existem regiões pobres e sim uma concentração maior de famílias pobres em uma determinada área. Um detalhamento abrangente desses modelos encontra-se em Barro e Sala-i-Martin (1995).

Trabalhos recentes, como os de Hall e Jones (1996), Chang (1994), Ravallion e Jalan (1996) e Ravallion (1998b), têm apontado para a importância das variáveis geográficas, institucionais e políticas na determinação do diferencial das rendas regionais. Segundo esses autores, em certas circunstâncias, a existência de famílias pobres é determinada por fatores endógenos e não pelas variáveis exógenas normalmente abordadas nos modelos de crescimento. Diferentes níveis de “capital geográfico”, tais como clima, infra-estrutura local, acesso aos serviços de utilidade pública, conhecimento sobre a realidade física local e tecnologias adequadas, influenciam o uso do capital privado, isto é, variáveis geográficas afetam o retorno marginal do capital privado. A mobilidade imperfeita dos fatores, normalmente incorporada nesses tipos de modelo, criaria as condições para a continuidade das desigualdades. A existência de retornos crescentes ao capital geográfico, combinados com retornos não-crescentes ao capital privado, é concebível dentro dessa linha de raciocínio. Pessoas pobres tendem a viver em regiões com más condições de suprimento. Dadas as mesmas características pessoais, elas estariam melhor se estivessem vivendo em regiões mais ricas.

* Do Departamento de Economia da USP.

Essa diferença de diagnóstico reflete-se na importante questão da recomendação de políticas. De acordo com a primeira classe de modelos, a desigualdade regional deve ser resolvida pela livre mobilidade dos fatores, que resultaria em convergência das taxas de crescimento no longo prazo. A segunda corrente de literatura, por outro lado, pode ser usada para justificar políticas que visem à redução da desigualdade regional, tais como investimentos públicos em “capital geográfico”.

O objetivo deste artigo é prover evidências acerca desta controvérsia para o caso da desigualdade de renda por estado no Brasil no período que vai de 1981 a 1996. Na Seção 2, algumas informações gerais sobre a desigualdade regional no Brasil são fornecidas, bem como uma análise sobre alguns estudos empíricos existentes, criando a base para o estudo desenvolvido neste artigo. A Seção 3 apresenta uma discussão metodológica do modelo a ser estimado. A Seção 4 apresenta os dados usados pela pesquisa e discute as vantagens e limitações do uso de microdados. A Seção 5 apresenta e discute os resultados econométricos, que são comentados na conclusão.

2 - Desigualdades regionais no Brasil

O Brasil é muito conhecido pelo seu alto nível de desigualdade regional de renda. Em 1960, o PIB *per capita* era de US\$ 1.449. Trinta e cinco anos depois, em 1995, este número subiu para US\$ 3.556, indicando uma taxa média de crescimento anual de 2,6%. Os dados sobre o PIB *per capita* dos estados brasileiros para 1960 revelam que apenas três deles exibiam um PIB *per capita* superior à média: São Paulo, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul. O Estado de São Paulo destacava-se com um PIB duas vezes superior à média brasileira. O estado mais pobre era o Piauí, com um PIB *per capita* 4,5 vezes inferior à média nacional e 8,9 vezes inferior à do Estado de São Paulo. Dentre os 10 estados mais pobres encontravam-se os nove estados nordestinos e dentre os cinco mais ricos estavam três dos quatro estados do Sudeste.

Em 1995, um número maior de estados encontrava-se acima da média nacional. Destes, os dois primeiros, São Paulo e Rio de Janeiro, pertencem à região Sudeste enquanto os três seguintes, Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina, pertencem à região Sul. Os demais estados do Sudeste visivelmente melhoraram em relação à média nacional, bem como o Estado do Mato Grosso. Dentre os 10 estados mais pobres, oito são do Nordeste e dois estão na região Norte — Amazonas e Pará — e notabilizaram-se por terem apresentado um declínio em termos relativos desde 1960, passando a integrar a lista dos 10 estados de menor PIB *per capita*. São Paulo permanece sendo o estado mais rico em 1995, com um PIB *per capita* equivalente a 1,7 vez a média nacional. Sua taxa anual média de crescimento foi de 2,1% a.a. entre 1960 e 1995, o que corresponde a uma posição 0,5% abaixo da média de crescimento nacional. Por sua vez, o Estado do Piauí, que continua na posição de estado brasileiro mais pobre, qualitativamente apresenta-se melhor quando comparado ao ano de 1960. O PIB *per capita* desse

estado passa a ser 3,7 vezes menor que o brasileiro e 6,1 vezes inferior ao do estado mais rico. Outro fato interessante é que o seu PIB *per capita* cresceu a uma taxa de 3,1% a.a., um ponto percentual acima do Estado de São Paulo durante o mesmo período.

Essas constatações apontam para a questão da existência ou não de uma tendência à convergência de renda entre os estados brasileiros. Com base no modelo de crescimento neoclássico, Ferreira e Diniz (1995), Schwartzman (1996) e Zini Jr. (1998), que analisam o período iniciado em 1970, não rejeitam a hipótese de convergência absoluta. Eles estimaram velocidades de convergência entre os estados brasileiros que se encontravam acima dos níveis projetados pelo modelo. Azzoni (1999), trabalhando com uma série mais longa (1939/96), também encontrou indicações de convergência absoluta da renda, porém com uma velocidade muito menor.

Permanece como objeto de investigação futura a questão sobre as externalidades espaciais que condicionam o crescimento regional. Isso mostra que as características geográficas tais como clima, e infra-estrutura pública e privada (entendidos conjuntamente como reflexo do “capital geográfico”) podem estar influenciando a própria taxa de crescimento dos estados e regiões, ao influenciarem a produtividade do capital individual e das famílias. Esse fato teria implicações decisivas quanto às políticas públicas de combate à pobreza e de melhora da distribuição de renda entre as regiões e estados, já que os diferenciais de padrão de vida e crescimento entre as regiões seriam resultado não apenas das características iniciais das famílias, como assume o modelo neoclássico de crescimento, mas, de forma também decisiva, dos diferenciais de “capital geográfico” entre as regiões.

Dado que o modelo anteriormente usado para calcular a convergência não levava em consideração o efeito das variáveis geográficas, as quais tendem a apresentar correlação positiva com a renda inicial, seus resultados poderiam, de fato, refletir convergência condicional, em vez de convergência absoluta; ademais, poderiam estar subestimando a real velocidade desta convergência. Assim, estimamos a variação da renda *per capita* das famílias nos estados brasileiros como função de variáveis geográficas, estaduais e familiares, procurando captar não apenas a influência das características individuais das famílias (modelo neoclássico) sobre a convergência/divergência das rendas *per capita*, como também o papel das características espaciais ou geográficas.

3 - Teoria

Esta seção apresenta o modelo de crescimento neoclássico com poupança exógena, variáveis geográficas e efeitos fixos, como em Islam (1995). Considere-se uma função produção com progresso tecnológico *labour augmenting*

$$Y(t) = K^{\alpha}(t)(A(t)L(t))^{1-\alpha}G$$

onde Y = produto, K = capital, L = trabalho e G = capital geográfico (fixo na economia). Os insumos públicos são, portanto, complementares aos insumos privados, tendo-se:

$$L(t) = L(0)e^{nt}$$

$$A(t) = A(0)e^{gt}$$

onde n e g são as taxas de crescimento da população e da tecnologia (exogenamente determinadas).

A acumulação de capital por trabalhador efetivo em *steady state* será dada por:

$$\frac{dk}{dt} = sy - (n + g + \delta)\hat{k}$$

onde s = taxa de poupança, δ = taxa de depreciação e:

$$\hat{y} = \frac{Y(t)}{A(t)L(t)}, \quad \hat{k} = \frac{K(t)}{A(t)L(t)}$$

Esta equação implica níveis de capital e produto em *steady state* (por trabalhador efetivo) que são descritos por:

$$\hat{k}^* = \left(\frac{sG}{n + g + \delta} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}$$

$$\hat{y}^* = \left(\frac{sG}{n + g + \delta} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} G^{\frac{1}{1-\alpha}}$$

Com o produto por trabalhador efetivo dado por $\hat{y}(t) = \hat{k}^\alpha(t)G$, podemos aproximar sua variação de tempo em torno do *steady state* para obter (em logs):

$$\frac{d \ln(\hat{y}(t))}{dt} = \lambda [\ln(\hat{y}^*) - \ln(\hat{y}(t))]$$

onde $\lambda = (n + g + \delta)(1 - \alpha)$.

O crescimento do produto *per capita* durante o período $\tau = t_2 - t_1$ em torno do *steady state* será:

$$\frac{dk}{dt} = sy - (n + g + \delta)\hat{k}$$

onde usamos o fato de que $\ln(\hat{y}(t)) = \ln(y(t)) - \ln(A(0)) - gt$.

Pode-se incluir o capital humano na função de produção:

$$Y(t) = K^\alpha(t) [A(t)L(t)]^{1-\alpha-\phi} H^\phi(t) G$$

quando então teremos, em torno do *steady state*:

$$\begin{aligned} \ln y(t2) - \ln y(t1) = & -(1 - e^{\lambda t}) \ln y(t1) + (1 - e^{\lambda \tau}) \frac{\alpha}{1 - \alpha - \beta} \ln s - \\ & -(1 - e^{\lambda \tau}) \frac{\alpha + \beta}{1 - \alpha - \beta} \ln(n + g + \delta) + (1 - e^{-\lambda \tau}) \frac{\beta}{1 - \alpha - \beta} \ln(h^*) + \\ & + (1 - e^{-\lambda \tau}) \frac{\alpha}{1 - \alpha - \beta} G + (1 - e^{-\lambda \tau}) \ln A(0) + g(t2 - e^{-\lambda \tau}) \end{aligned}$$

onde h^* = investimento em capital humano como fração de renda em *steady state*.

4 - Metodologia econométrica

Esta seção apresenta a última equação em um formato no qual possa ser estimada com os dados disponíveis. Como o principal objetivo desta pesquisa é investigar os papéis das variáveis geográficas e de capital humano com relação ao crescimento, propomos:

$$\Delta y_{it} = \gamma y_{it-1} + S_i + \beta_1 H_{it} + \beta_2 G_{it} + \eta_t + \varepsilon_{it}$$

Com:

$$y_{it-1} = \ln y(t1)$$

$$\Delta y_{it} = \ln y(t2) - \ln y(t1)$$

$$\gamma = (1 - e^{-\lambda \tau})$$

$$S_i = (1 - e^{-\lambda \tau}) \frac{1}{1 - \alpha - \beta} [\alpha \ln s - (\alpha + \beta) \ln(n + g + \delta) + \ln A(0) / \frac{1}{1 - \alpha - \beta}]$$

$$\eta_t = g(t2 - e^{-\lambda \tau} t1)$$

onde G e H representam as variáveis de capital humano e geográfico.

A construção das coortes

Os dados utilizados são oriundos de *cross-sections* repetidas de um painel domiciliar bastante rico, realizado pelo IBGE — a Pesquisa Nacional por Amostra de

Domicílios (PNAD). O uso de microdados para examinar as questões de convergência, até onde conhecemos, não foi realizado anteriormente na literatura. É amplamente conhecido pela literatura relativa a consumo e oferta de mão-de-obra o fato de que com *cross-sections* repetidas é possível construir coortes geográficas com base em datas de nascimento e calcular médias de coortes por ano para todas as variáveis de interesse, incluindo renda, educação, participação da força de trabalho e condições de vida [Browning, Deaton e Irish (1985) e Attanasio e Browning (1995)]. Propomos estender esta metodologia de forma a incluir o estado de residência como uma nova variável e derivar médias de coortes por anos e estados para as variáveis de interesse. O valor atribuído para cada coorte no estado s e no ano t é:

$$\bar{y}_{cst} = \frac{\sum_{i=1}^{n_{cst}} \ln y_i}{n_{cst}}$$

onde: n_{cst} é a proporção de indivíduos de uma família nascidos em um intervalo determinado de anos (por exemplo, 1940 a 1945), que vivem no estado s , no período t . Dez coortes foram construídas para cada estado em cada ano. O mesmo procedimento foi aplicado para todas as demais variáveis incluídas na análise, de forma a gerar, por exemplo, um número médio de anos de estudo para as pessoas inclusas em cada coorte, e assim por diante para todas as outras variáveis.

As vantagens de tal procedimento são muitas. Em primeiro lugar e mais importante, o uso de microdados permite controlar as mudanças na composição da população em cada estado, o que não pode ser controlado por meio do uso de dados agregados. Um segundo aspecto está no fato de que podemos controlar os efeitos do ciclo de vida e das gerações, o que vale dizer que estamos, de fato, considerando os efeitos das variáveis geográficas sobre o crescimento da renda e a convergência dentro de uma geração ou para uma população de mesma faixa etária. Em terceiro, pode-se identificar os efeitos fixos por estado sem que seja preciso basear-se nos componentes temporais da série, uma vez que temos diversas observações (neste caso 10) para cada estado em um dado ano. Finalmente, podemos nos basear nas diferenças entre gerações dentro de um grupo de estado por ano, de forma a identificar os efeitos de capital humano sobre o crescimento, por exemplo, que não são facilmente identificados através do uso de dados agregados [Islam (1995)]. A maior desvantagem do uso de dados por coortes é que, caso haja erros de medição no nível das famílias, estes provavelmente serão carregados para as médias das coortes, a menos que os tamanhos das células sejam suficientemente grandes.

De fato, estaremos estimando uma equação da forma:

$$\Delta y_{ict} = \gamma_{ict-1} + \delta_i + \beta_1 H_{ict} + \beta_2 G_{ict} + \beta_3 X_{cit} + \beta_4 LF_{cit} + \eta_t + \varepsilon_{it}$$

onde o subscrito c significa que as variáveis são agora médias de coortes por estado e por ano, X = controles familiares e LF = variáveis do ciclo de vida.

5 - Dados utilizados

A implementação do modelo descrito acima requer dados de painel, não facilmente disponíveis em geral. No caso brasileiro estão disponíveis as PNADs, conduzidas pelo IBGE anualmente. Essa informação pode ser usada como um pseudo-painel, por intermédio da construção de um modelo que se assemelha a um modelo de nível individual, mas que no entanto é para coortes [ver Ravallion (1998a)]. Devido às limitações dos dados, apenas 19 dos 27 estados foram considerados no estudo, sendo que os excluídos pertencem à relativamente mais desabitada região Norte. O número total de domicílios considerados em diferentes anos varia de 49.514 a 90.776, com uma média de 58.328.¹ O número médio de domicílios por coorte é 269. Devido ao pequeno número de observações em algumas coortes, apenas 2.166 delas foram consideradas na análise.²

As principais variáveis são as apresentadas na Tabela 1. A variável dependente (y) usada é a renda mensal do trabalho na ocupação principal, *per capita*. Também realizamos alguns experimentos com duas outras variáveis, renda do trabalho por hora e renda total, com nenhuma alteração aparente aos resultados. No Gráfico 1 mostramos a evolução da renda *per capita* ao longo do período que vai de 1981 a 1996 para quatro macrorregiões do Brasil. A primeira observação indica o nível de renda: a média de todos os estados no Brasil ao longo do período de 16 anos é de US\$ 45 por mês, ou US\$ 540 a.a., o que indica um baixo nível de renda em todo o país. Em segundo, uma leve tendência de declínio é observada para todos os estados e regiões, mostrando que a renda média reduziu-se no Brasil durante o período em estudo.

Vale destacar o pico verificado em todas as regiões no ano de 1986, relativo ao Plano Cruzado, que incluía grandes controles de preço como forma de reduzir a inflação. Como o plano foi antecedido por uma depressão aguda em 1983, mesmo antes de 1986 algum crescimento da renda pode ser observado. Os níveis de renda caíram após 1986, apresentando apenas alguma recuperação em 1994, com a implementação do Plano Real, que acabou produzindo o pico observado em 1995. Finalmente, vale mencionar a diferença entre a região Nordeste e as outras três regiões em termos de níveis de renda, sendo que esta apresenta níveis

1 A Tabela 8 apresenta médias e desvios-padrão para todas as variáveis de cada estado.

2 Em vez dos 3.040 casos possíveis (10 coortes x 19 estados x 16 anos). As pequenas coortes estão localizadas entre os mais jovens nos primeiros anos do período e entre os mais velhos para os anos mais recentes. Apenas coortes com pelo menos 30 domicílios foram incluídas na amostra.

Tabela 1

Descrição das principais variáveis

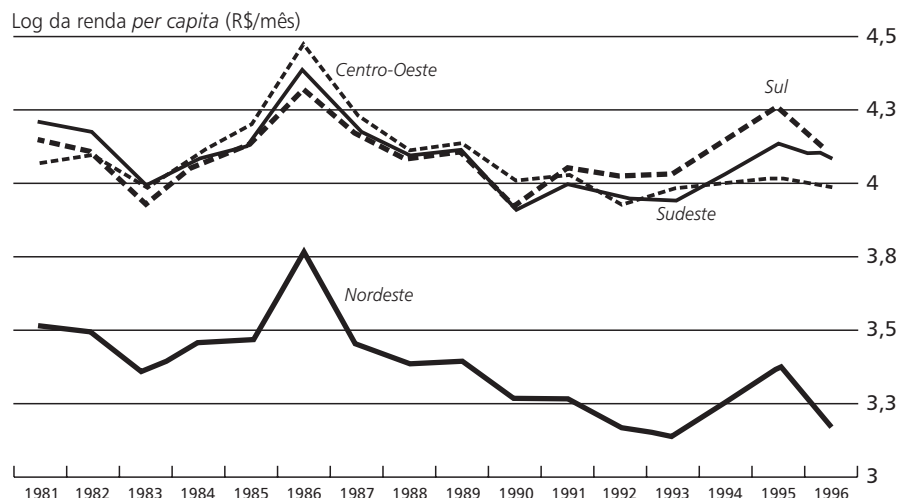
| | CÓDIGO | BRASIL | | NORDESTE E CENTRO-OESTE | | SUL E SUDESTE | |
|--|---------------------------|--------|---------|-------------------------|---------|---------------|---------|
| | | MÉDIA | DP | MÉDIA | DP | MÉDIA | DP |
| <i>Variável dependente</i> | | | | | | | |
| Renda familiar mensal <i>per capita</i> | y | 71.103 | 156.911 | 56.522 | 121.330 | 96.097 | 201.583 |
| <i>Família</i> | | | | | | | |
| Sexo do chefe da família (masculino = 1; feminino = 0) | Sexo do chefe | 0,835 | 0,079 | 0,832 | 0,077 | 0,840 | 0,081 |
| Educação: anos de educação do chefe da família | Educação do chefe | 3,858 | 1,654 | 3,199 | 1,367 | 4,987 | 1,486 |
| Educação do cônjuge | Educação do cônjuge | 3,151 | 1,429 | 2,747 | 1,305 | 3,845 | 1,366 |
| Participação no mercado de trabalho (do chefe do domicílio na semana anterior) | Participação do chefe | 0,847 | 0,161 | 0,857 | 0,145 | 0,830 | 0,183 |
| Participação do cônjuge | Participação do cônjuge | 0,304 | 0,115 | 0,298 | 0,111 | 0,315 | 0,119 |
| Participação das crianças (média) | Participação das crianças | 0,246 | 0,171 | 0,238 | 0,161 | 0,260 | 0,187 |
| <i>Domicílio</i> | | | | | | | |
| Densidade – pessoas por cômodo | Densidade | 0,913 | 0,206 | 0,982 | 0,203 | 0,796 | 0,152 |

(continua)

(continuação)

| | CÓDIGO | BRASIL | | NORDESTE E CENTRO-OESTE | | SUL E SUDESTE | |
|---|----------------------|---------|--------|-------------------------|--------|---------------|--------|
| | | MÉDIA | DP | MÉDIA | DP | MÉDIA | DP |
| Fogão (possui fogão = 1; não possui = 0) | Fogão | 0,915 | 0,110 | 0,876 | 0,121 | 0,983 | 0,016 |
| Refrigerador (possui refrigerador = 1; não possui = 0) | Refrigerador | 0,572 | 0,208 | 0,457 | 0,147 | 0,771 | 0,136 |
| Eletricidade (possui energia elétrica = 1; não possui = 0) | Eletricidade | 0,769 | 0,166 | 0,694 | 0,152 | 0,898 | 0,092 |
| Água (possui água encanada = 1; não possui = 0) | Água | 0,621 | 0,185 | 0,522 | 0,140 | 0,792 | 0,116 |
| Esgoto (serviço de esgoto disponível = 1; não-disponível = 0) | Esgoto | 0,484 | 0,170 | 0,387 | 0,108 | 0,650 | 0,122 |
| Lixo (coleta de lixo disponível = 1; não-disponível = 0) | Lixo | 0,497 | 0,191 | 0,418 | 0,163 | 0,633 | 0,157 |
| Geográficas | | | | | | | |
| Urbana/rural (urbana = 1; rural = 0) | Urbana | 0,675 | 0,140 | 0,618 | 0,121 | 0,773 | 0,114 |
| Região metropolitana (metropolitana = 1; não-metropolitana = 0) | Metropolitana | 0,164 | 0,227 | 0,082 | 0,149 | 0,303 | 0,266 |
| Expectativa de vida (IDH) | Expectativa de vida | 61,199 | 4,001 | 59,694 | 3,640 | 63,778 | 3,196 |
| Mortalidade infantil (IDH) | Mortalidade infantil | 65,473 | 35,407 | 82,187 | 34,048 | 36,821 | 10,758 |
| Temperatura – graus celsius | Temperatura | 19,892 | 4,334 | 21,778 | 3,738 | 16,661 | 3,241 |
| Latitude – graus | Latitude | -13,315 | 7,094 | -8,839 | 3,049 | -20,987 | 5,240 |
| Índice pluviométrico – mm/ano | Chuva | 103,039 | 24,553 | 92,485 | 22,393 | 121,133 | 16,079 |

Renda *per capita* das macrorregiões brasileiras



mais baixos, e as demais, níveis mais altos. Os dados de médias anuais para o Sul, Sudeste e Centro-Oeste estão próximos a US\$ 800, sendo que para o Nordeste estão em torno de US\$ 360. Ao longo do tempo, não há indicações de que esta diferença esteja declinando.

No Gráfico 2, apresentamos a renda *per capita* por domicílio por coorte (ou faixa etária). Cada coorte é representada por uma linha, sendo que o conjunto de linhas indica a tendência geral. O tradicional comportamento do ciclo de vida da renda é verificado, ainda que não tão claramente quanto se dados individuais tivessem sido utilizados. A renda cresce conforme envelhecem os indivíduos mas, até certa idade, cresce também o número de filhos, o que não permite que haja um crescimento da renda média. Para indivíduos acima dos 40 anos de idade, a renda média declina conforme o esperado. Para cada coorte (cada linha), verifica-se o comportamento do ciclo de vida da renda.

A mesma disposição de coortes é utilizada no Gráfico 3, para o nível de escolaridade do chefe de família. De modo geral, o número de anos de escolaridade é muito baixo, com uma média geral de 3,8 anos para o país como um todo. A inclinação positiva das curvas por coorte mostra que o número de anos de escolaridade cresce em cada uma das coortes conforme o chefe de família fica mais velho, mas apenas até um determinado nível de faixa etária (em torno de 45 anos), após o qual as curvas são planas, revelando que os chefes de famílias não mais investem em educação. A disposição geral de declínio das curvas mostra

Gráfico 2

Renda *per capita* por idade do chefe da família entre coortes

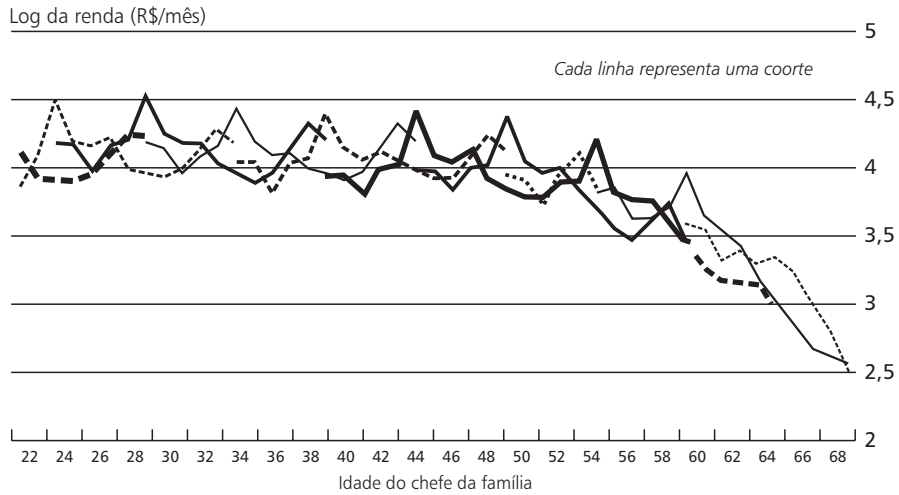
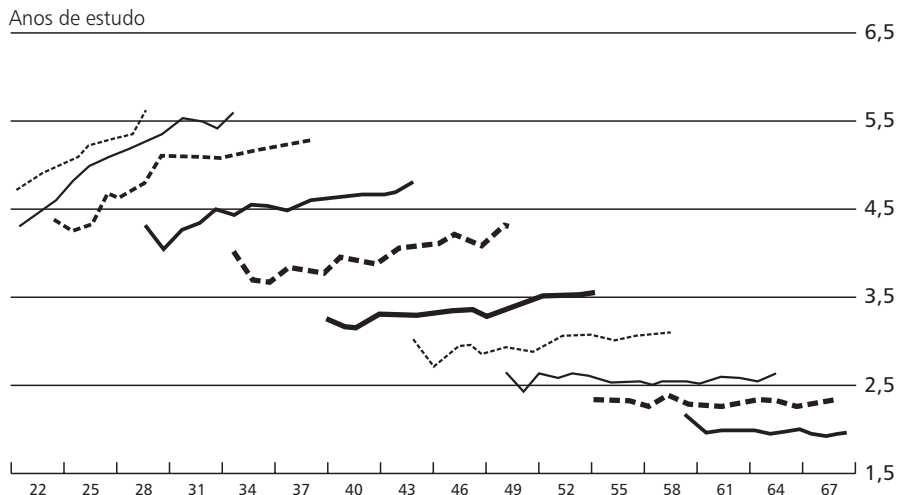


Gráfico 3

Escolaridade das famílias entre coortes



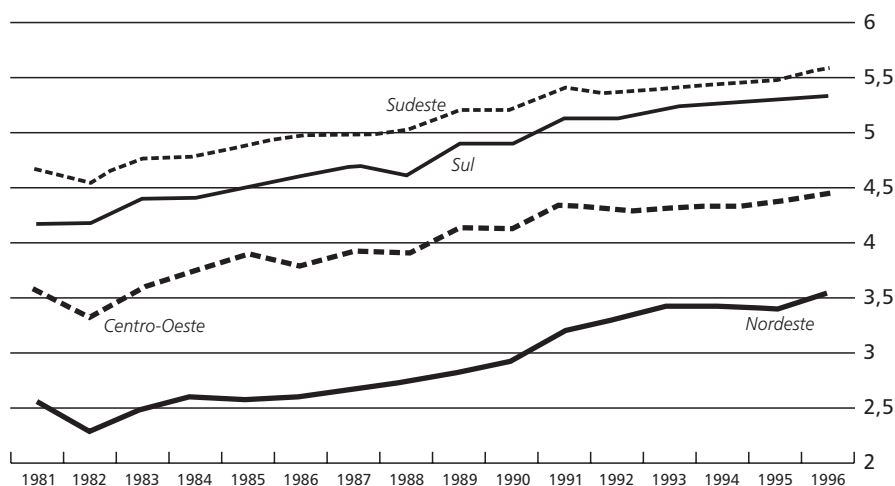
que as gerações mais jovens apresentam maiores níveis de escolaridade quando comparadas às gerações mais velhas, como resultado das melhorias realizadas no sistema educacional brasileiro ao longo do tempo.

Isso também pode ser visto no Gráfico 4, onde o número total de anos de escolaridade para cada macrorregião é mostrado. Uma tendência crescente é observada para cada região mas as diferenças de níveis são importantes: as diferenças entre as regiões Sul e Sudeste são pequenas, com o Centro-Oeste ficando atrás e o Nordeste apresentando um nível muito inferior. O número médio de anos de escolaridade para as regiões são: Sudeste, 5,4; Sul, 4,8; Centro-Oeste, 4,0; e Nordeste, 2,9.

As variáveis puramente geográficas são: níveis pluviométricos, (a negativa da) latitude³ e a temperatura em junho (mês que apresenta a maior variação entre os estados do Brasil). Elas são mostradas no Gráfico 5, no qual os estados são posicionados sobre o eixo horizontal em ordem decrescente de níveis de renda *per capita*. O gráfico deixa claro que há uma correlação positiva entre o nível de renda e as variáveis índice pluviométrico e latitude, e uma correlação negativa entre renda e temperatura.

Gráfico 4

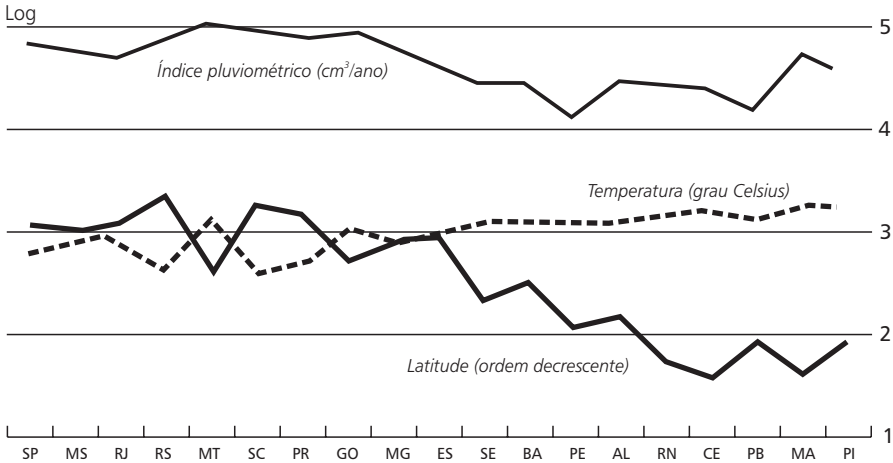
Nível educacional nas macrorregiões brasileiras



3 Por todo o artigo a negativa da latitude será utilizada de forma a facilitar a interpretação dos coeficientes. Portanto, os estados (mais ricos) do Sudeste mostrarão um maior valor e os estados (mais pobres) do Nordeste apresentarão um valor menor para esta variável.

Gráfico 5

Comportamento das variáveis geográficas nos estados brasileiros



Geografia e convergência da renda entre os estados brasileiros

Duas variáveis de controle são mostradas no Gráfico 6: situação urbana (1)/rural(0) e densidade (pessoas por cômodo no domicílio). A primeira apresenta correlação positiva com a renda, o que significa dizer que os estados mais pobres têm uma porcentagem maior de pessoas vivendo em áreas rurais. A densidade, por outro lado, apresenta relação negativa com a renda, uma vez que os estados mais pobres tendem a ter mais pessoas por cômodo no domicílio.

As variáveis de infra-estrutura incluem acesso a saneamento básico, energia elétrica e sistema de coleta de lixo. Os níveis médios por estado são mostrados no Gráfico 7, no qual os estados são posicionados em ordem decrescente de níveis de renda (domicílios com acesso ao serviço = 1, sem acesso = 0). Como pode ser visto, há uma correlação positiva entre a porcentagem de domicílios com acesso e a renda, para todas as três variáveis.

Finalmente, o Gráfico 8 apresenta duas *proxies* para a eficiência dos serviços públicos: a taxa de mortalidade infantil e a expectativa de vida. Fica claro que a expectativa de vida aumenta com o nível de renda do estado e que a mortalidade infantil decresce com a renda. Também está claro que há uma grande diferença entre os estados da região Nordeste e os demais, já que os primeiros apresentam níveis muito mais altos de mortalidade infantil.

Outras variáveis de capital humano são a escolaridade do parceiro do chefe de família e uma medida da defasagem de escolaridade dos filhos (número de anos de escolaridade efetivamente realizados dividido pelo número esperado de

Gráfico 6

Urbanização e densidade entre os estados brasileiros

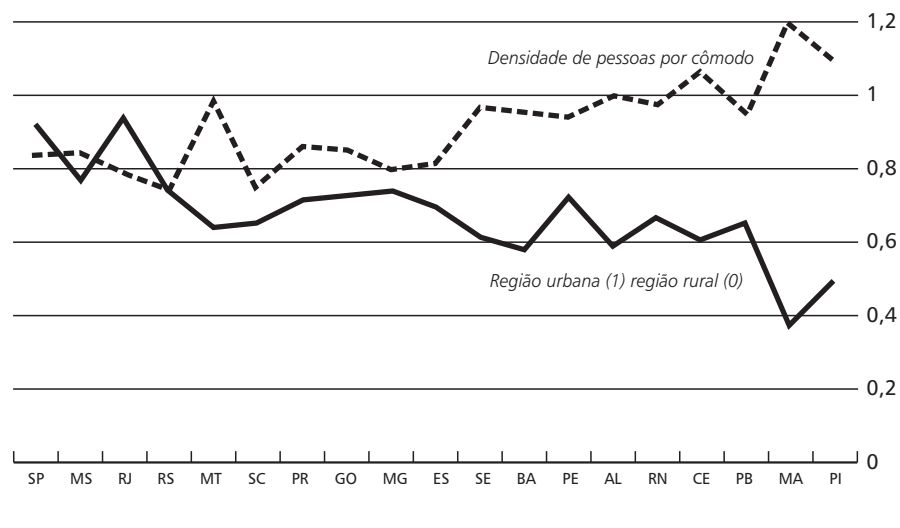


Gráfico 7

Variáveis de infra-estrutura para os estados brasileiros

Fornecimento do serviço público = 1 / serviço público não-fornecido = 0

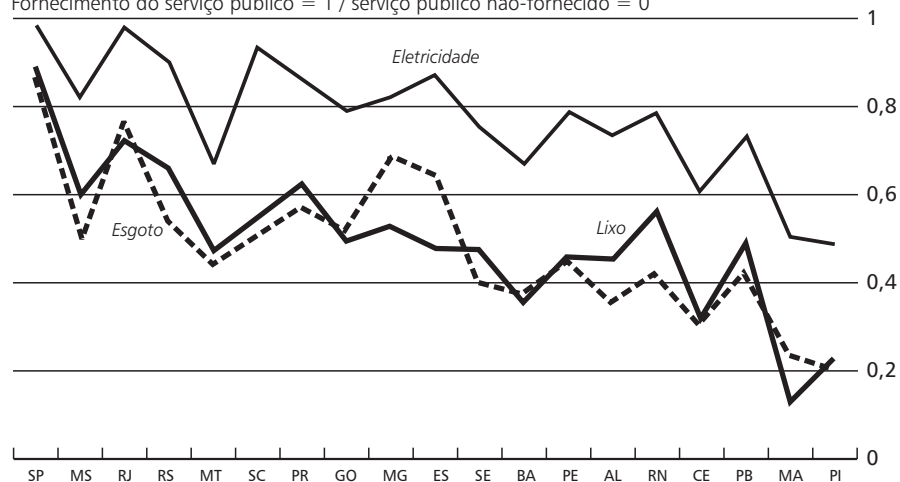
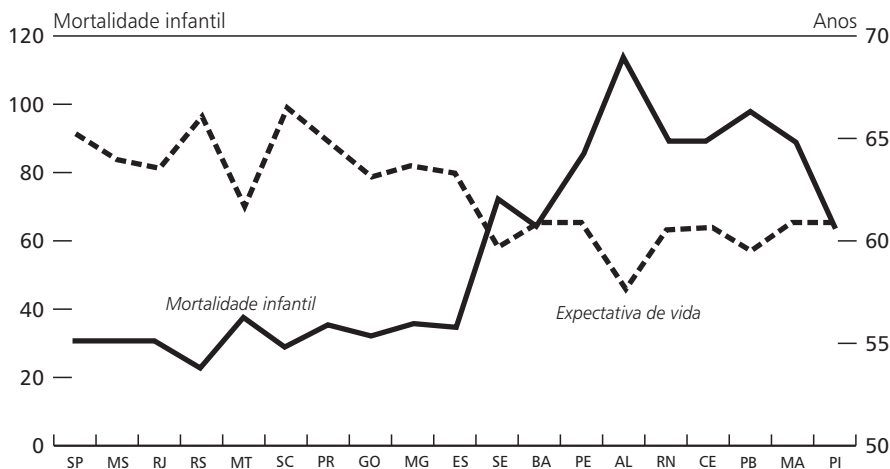


Gráfico 8

Variáveis de desenvolvimento humano entre os estados brasileiros



Geografia e convergência da renda entre os estados brasileiros

escolaridade para aquela faixa etária). As variáveis de ciclo de vida incluem idade e participação do chefe de família, cônjuge e filhos na força de trabalho. Outras variáveis de controle incluem o sexo do chefe de família e medidas de riqueza da família, tais como existência de fogão e geladeira. *Dummies* de tempo e coorte também foram incluídas. As correlações simples entre as principais variáveis usadas na análise são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2

Coefficiente de correlação entre as variáveis

| | Ln (y) | $\Delta \ln (y)$ | EDUCAÇÃO DO CHEFE | SEXO DO CHEFE | PARTICIPAÇÃO DO CHEFE | EDUCAÇÃO DO CÔNJUGE | PARTICIPAÇÃO DAS CRIANÇAS | FOGÃO | REFRIGE- RADOR | DENSI- DADE | METRO- POLITANA |
|---------------------------|---------|------------------|----------------------|------------------|--------------------------|------------------------|------------------------------|---------|-------------------|----------------|--------------------|
| Ln(y) | 1 | | | | | | | | | | |
| D ln(y) | 0,378* | 1 | | | | | | | | | |
| Educação do chefe | 0,710* | 0,134* | 1 | | | | | | | | |
| Sexo do chefe | 0,541* | 0,178* | 0,497* | 1 | | | | | | | |
| Participação do chefe | 0,208* | 0,110* | 0,418* | 0,321* | 1 | | | | | | |
| Educação do cônjuge | 0,664* | 0,153* | 0,946* | 0,656* | 0,517* | 1 | | | | | |
| Participação das crianças | -0,266* | -0,095* | -0,594* | -0,677* | -0,233* | -0,710* | 1 | | | | |
| Fogão | 0,433* | 0,033 | 0,476* | -0,012 | 0,043* | 0,385* | 0,048* | 1 | | | |
| Refrigerador | 0,558* | 0,036 | 0,658* | -0,051* | 0,252* | 0,495* | 0,107* | 0,666* | 1 | | |
| Densidade | 0,002 | 0,077* | -0,187* | 0,488* | 0,159* | -0,011 | -0,255* | -0,492* | -0,561* | 1 | |

(continua)

(continuação)

| | Ln (y) | $\Delta \ln (y)$ | EDUCAÇÃO DO CHEFE | SEXO DO CHEFE | PARTICIPAÇÃO DO CHEFE | EDUCAÇÃO DO CÔNJUGE | PARTICIPAÇÃO DAS CRIANÇAS | FOGÃO | REFRIGE- RADOR | DENSI- DADE | METRO- POLITANA |
|----------------------|---------|------------------|----------------------|------------------|--------------------------|------------------------|------------------------------|---------|-------------------|----------------|--------------------|
| Metropolitana | 0,296* | 0,008 | 0,414* | -0,078* | -0,013 | 0,255* | -0,063* | 0,316* | 0,419* | -0,174* | 1 |
| Urbana | 0,508* | 0,063* | 0,652* | -0,039* | 0,039* | 0,494* | -0,072* | 0,711* | 0,773* | -0,485* | 0,605* |
| Água | 0,554* | 0,053* | 0,617* | -0,019 | 0,004 | 0,467* | 0,031 | 0,698* | 0,838* | -0,506* | 0,448* |
| Eletricidade | 0,455* | 0,039* | 0,662* | -0,074* | 0,264* | 0,531* | -0,019 | 0,743* | 0,881* | -0,612* | 0,376* |
| Esgoto | 0,536* | 0,029 | 0,605* | -0,059* | -0,03 | 0,429* | 0,054* | 0,690* | 0,821* | -0,508* | 0,535* |
| Lixo | 0,505* | 0,03 | 0,609* | -0,071* | 0,093* | 0,460* | 0,011 | 0,672* | 0,818* | -0,527* | 0,447* |
| Chuva | 0,419* | 0,002 | 0,314* | 0,144* | 0,050* | 0,221* | 0,086* | 0,105* | 0,490* | -0,191* | 0,073* |
| Latitude | 0,607* | 0,033 | 0,548* | 0,067* | -0,002 | 0,384* | 0,063* | 0,581* | 0,788* | -0,495* | 0,377* |
| Temperatura | -0,546* | -0,033 | -0,450* | -0,099* | -0,040* | -0,333* | -0,062* | -0,547* | -0,664* | 0,451* | -0,228* |
| Expectativa de vida | 0,251* | 0 | 0,473* | -0,157* | 0,449* | 0,362* | 0,119* | 0,419* | 0,738* | -0,620* | 0,158* |
| Mortalidade infantil | -0,455* | -0,01 | -0,530* | 0,018 | -0,189* | -0,391* | -0,103* | -0,519* | -0,775* | 0,563* | -0,214* |

(continua)

(continuação)

| | URBANA | ÁGUA | ELETRICIDADE | ESGOTO | LIXO | CHUVA | LATITUDE | TEMPERATURA | EXPECTATIVA DE VIDA | MORTALIDADE INFANTIL |
|---------------------------|--------|------|--------------|--------|------|-------|----------|-------------|------------------------|-------------------------|
| Ln(y) | | | | | | | | | | |
| D Ln(y) | | | | | | | | | | |
| Educação do chefe | | | | | | | | | | |
| Sexo do chefe | | | | | | | | | | |
| Participação do chefe | | | | | | | | | | |
| Educação do cônjuge | | | | | | | | | | |
| Participação das crianças | | | | | | | | | | |
| Fogão | | | | | | | | | | |
| Refrigerador | | | | | | | | | | |
| Densidade | | | | | | | | | | |

(continua)

(continuação)

| | URBANA | ÁGUA | ELETRICIDADE | ESGOTO | LIXO | CHUVA | LATITUDE | TEMPERATURA | EXPECTATIVA DE VIDA | MORTALIDADE INFANTIL |
|----------------------|--------|---------|--------------|---------|---------|---------|----------|-------------|---------------------|----------------------|
| Metropolitana | | | | | | | | | | |
| Urbana | 1 | | | | | | | | | |
| Água | 0,785* | 1 | | | | | | | | |
| Eletricidade | 0,805* | 0,818* | 1 | | | | | | | |
| Esgoto | 0,839* | 0,853* | 0,792* | 1 | | | | | | |
| Lixo | 0,864* | 0,800* | 0,834* | 0,830* | 1 | | | | | |
| Chuva | 0,165* | 0,327* | 0,231* | 0,364* | 0,270* | 1 | | | | |
| Latitude | 0,602* | 0,749* | 0,630* | 0,704* | 0,645* | 0,645* | 1 | | | |
| Temperatura | 0,498* | -0,592* | -0,535* | -0,510* | -0,541* | -0,454* | -0,858* | 1 | | |
| Expectativa de vida | 0,463* | 0,485* | 0,681* | 0,505* | 0,539* | 0,429* | 0,534* | -0,522* | 1 | |
| Mortalidade infantil | 0,536* | -0,624* | -0,6175* | -0,642* | -0,539* | -0,605* | -0,756* | 0,685* | -0,839* | 1 |

6 - Resultados econométricos

Estimamos a principal equação de interesse de duas maneiras distintas para a variável dependente: o logaritmo da renda *per capita* (níveis) e as primeiras diferenças do logaritmo da renda *per capita* para cada estado.⁴ A maioria das variáveis do lado direito varia em todas as coortes, anos e estados, com exceção para mortalidade infantil e expectativa de vida, que variam de acordo com o ano e o estado, mas são invariáveis entre as coortes, e as variáveis geográficas, que apenas sofrem alterações entre os estados. Os erros-padrão foram corrigidos pelo fato de que os dados podem vir de uma população com uma estrutura de grupo, de acordo com a localização geográfica (estado). A presença de erro de correlação intragrupos e o fato de que os regressores incluem variáveis com valores repetidos entre os estados (por exemplo, variáveis climáticas) significa que os erros-padrão estimados podem ser inválidos para inferência estatística. Portanto, adotamos a abordagem descrita por Moulton (1986) e ajustamos os erros-padrão OLS; os erros-padrão também são robustos em termos de heterocedasticidade. Variáveis *dummies* para cada ano foram incluídas em todas as regressões.

A Tabela 3 apresenta os resultados das estimações usando níveis de renda como variável dependente. A coluna (1) apresenta os resultados da regressão incluindo tanto as *dummies* de tempo quanto variáveis geográficas. Apenas a (negativa da) latitude é estatisticamente significativa e seu sinal revela que, quanto mais ao Sul, maior a renda do estado. Na coluna (2) foram incluídos os controles de capital humano. Conforme esperado, os coeficientes de escolaridade do chefe de família e participação na força de trabalho entram com sinal positivo, enquanto, condicional a esses resultados, o coeficiente da participação do cônjuge na força de trabalho entra com sinal negativo. O nível de escolaridade do parceiro não é significativo; entretanto, a participação (ou não) dos filhos na força de trabalho apresenta coeficiente positivo e significativo. Vale notar que nesta coluna a latitude permanece positiva e significativa, mas a temperatura também se torna significativa e positiva.

Esses sinais alternados para as duas variáveis criam um problema, pois os estados mais ao Sul (valores de latitude maior) também são mais frios (valores menores para temperatura). Criamos alguns experimentos com a variável distância da capital do estado em relação ao mar, para controlar o fato de que as cidades costeiras apresentam temperaturas mais altas, independentemente da latitude, e que a maioria das cidades que são capitais está no litoral. Por outro lado, os estados mais ricos e com crescimento mais rápido do Centro-Oeste apresentam altas temperaturas, estão nas áreas de latitude intermediária e encontram-se bem distantes do mar. Uma interação *dummy* para temperatura e distância em relação ao mar foi testada mas não se revelou significativa; porém, fez com que o coeficiente da temperatura também se tornasse não-significativo.

4 Dado que os níveis de renda são expressos em logaritmos, as primeiras diferenças indicam as taxas de crescimento.

Tabela 3

Resultado das regressões para o nível da renda — variável dependente $\ln(y)$

| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) |
|---------------------------|-------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|---------------------|--------------------|
| Constante | -0,064 (0,692) | -2,942 (0,494) | -2,734 (0,421) | -2,369 (0,459) | -0,436 (5,552) | -2,894 (0,720) | 3,697 (0,770) |
| Chuva | 0,424 (0,222) | 0,236 (0,195) | 0,219 (0,198) | 0,301 (0,136) | 0,303 (0,151) | 0,443 (0,153) | |
| Latitude | 0,563 (0,113) | 0,327 (0,108) | 0,236 (0,107) | 0,284 (0,056) | 0,281 (0,063) | 0,163 (0,081) | |
| Temperatura | 0,206 (0,155) | 0,351 (0,159) | 0,470 (0,199) | 0,464 (0,129) | 0,455 (0,170) | 0,316 (0,170) | |
| Idade | — | 0,009 (0,012) | 0,008 (0,019) | 0,003 (0,013) | -0,003 (0,013) | 0,041 (0,009) | 0,063 (0,011) |
| Idade \wedge 2 | — | -0,0008 (0,0001) | -0,0001 (0,0002) | -0,0001 (0,0001) | -0,00004 (0,0001) | -0,0004 (0,0001) | -0,001 (0,0001) |
| Educação do chefe | — | 0,241 (0,051) | 0,168 (0,035) | 0,093 (0,029) | 0,089 (0,028) | -0,002 (0,035) | 0,060 (0,024) |
| Participação do chefe | — | 2,390 (0,227) | 2,726 (0,257) | 2,656 (0,206) | 2,637 (0,193) | 2,775 (0,156) | 2,713 (0,127) |
| Sexo do chefe | — | 0,621 (0,400) | 0,636 (0,418) | 0,689 (0,299) | 0,617 (0,284) | 0,290 (0,261) | 0,209 (0,200) |
| Participação do cônjuge | — | -0,855 (0,304) | -0,885 (0,289) | -0,451 (0,131) | -0,439 (0,166) | | |
| Educação do cônjuge | — | -0,024 (0,057) | -0,047 (0,044) | -0,019 (0,035) | -0,017 (0,037) | | |
| Participação das crianças | — | -1,442 (0,230) | 1,225 (0,230) | 1,326 (0,161) | 1,320 (0,164) | | |
| Fogão | — | — | -0,204 (0,251) | -0,408 (0,243) | -0,374 (0,238) | | |
| Refrigerador | — | — | 0,821 (0,280) | 0,529 (0,278) | 0,528 (0,224) | 0,184 (0,249) | -0,061 (0,230) |
| Densidade | — | — | -0,365 (0,188) | -0,504 (0,135) | -0,457 (0,128) | -0,585 (0,138) | -0,781 (0,137) |
| Metropolitana | — | — | — | 0,180 (0,118) | 0,191 (0,120) | 0,275 (0,131) | 0,469 (0,351) |
| Urbana | — | — | — | 0,422 (0,247) | 0,401 (0,302) | | |

(continua)

(continuação)

| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) |
|----------------------------|------|------|------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Esgoto | – | – | – | –0,392 (0,256) | –0,381 (0,255) | | |
| Eletricidade | – | – | – | –0,521 (0,303) | –0,523 (0,348) | | |
| Lixo | – | – | – | 0,896 (0,231) | 0,894 (0,190) | 0,949 (0,214) | 0,320 (0,134) |
| Educação das crianças | – | – | – | – | 0,138 (0,071) | | |
| Expectativa de vida | – | – | – | – | –0,401 (1,297) | | |
| Mortalidade infantil | | | | | –0,030 (0,130) | –0,125 (0,123) | –1,101 (0,239) |
| <i>Dummies de tempo</i> | x | X | X | X | X | X | X |
| <i>Dummies dos estados</i> | – | – | – | – | – | – | x |
| <i>R</i> ² | 0,48 | 0,88 | 0,89 | 0,91 | 0,91 | 0,89 | 0,92 |

A partir desses experimentos, fica claro que a latitude é a mais estável das variáveis geográficas, sendo que as demais são mais sensíveis à inclusão de variáveis adicionais.

Com relação às variáveis de riqueza incluídas na coluna (3), apenas a posse de geladeira gera uma diferença positiva e significativa no nível da renda familiar. Todas as outras variáveis apresentam resultados similares, conforme mostra a coluna (2). Variáveis que indicam a situação rural/urbana e o capital de infraestrutura das famílias estão incluídas na coluna (4). Neste caso, a posse de geladeira deixa de ser significativa,⁵ porém a densidade torna-se significativa, mantendo o sinal negativo como no caso anterior. Isso revela que os estados com maior cobertura de coleta pública de lixo e com poucas pessoas por cômodo tendem a apresentar maiores níveis de renda. O sexo do chefe de família torna-se também significativo, mostrando que as famílias chefiadas por homens tendem a apresentar maiores rendas *per capita* (o sinal é o mesmo da coluna anterior, mas os coeficientes não são estatisticamente significativos nelas). Com relação às variáveis geográficas, o nível pluviométrico aparece como significativo, sendo que o sinal indica maiores níveis de renda para os estados com maiores níveis pluviométricos; as outras duas variáveis geográficas permanecem significativas,

5 Multicolinearidade entre os regressores torna o teste ineficiente, mas os coeficientes não apresentam vies.

com o mesmo sinal anterior. As *proxies* para a eficiência dos serviços públicos — educação infantil, expectativa de vida e mortalidade infantil — incluídas na coluna (5) não são significativas; a posse de geladeira reaparece como significativa.

A coluna (6) exclui algumas das variáveis para evitar multicolinearidade, ocorrendo certas alterações de menor relevância nos resultados. O nível de escolaridade do chefe de família torna-se significativo, o mesmo ocorrendo com temperatura. As variáveis de ciclo de vida aparecem agora como significativas e com o sinal esperado; a situação metropolitana é significativa e positiva. Apenas uma pequena queda em R^2 é observada da coluna (5) para a (6). Finalmente, a coluna (7) exclui as variáveis geográficas e inclui as *dummies* de estado,⁶ com algumas alterações nos resultados dos coeficientes: o nível de escolaridade do chefe de família volta a aparecer como significativo, as variáveis do ciclo de vida continuam significativas e com o sinal esperado. A maior mudança é a inclusão da mortalidade infantil como significativa e com sinal negativo, revelando que esta é negativamente associada ao nível de renda do estado. Portanto, a substituição das variáveis geográficas por *dummies* não provoca grandes alterações nos resultados, que em alguns casos tornam-se inclusive mais razoáveis, como nos sinais das variáveis do ciclo de vida.

Considerando-se os resultados como um todo, a latitude parece ser a mais estável das variáveis geográficas, estando presente em todas as regressões com o sinal esperado e significativo em cinco das seis especificações; as outras duas variáveis geográficas aparecem apenas em algumas especificações, com a temperatura sempre com sinal contraditório. A participação dos membros da família na força de trabalho é a mais robusta das variáveis de capital humano, com sinais positivos para chefe de família e filhos, e com sinal negativo para o cônjuge. Isso mostra que os cônjuges tendem a ter maior participação na força de trabalho quando a renda *per capita* da família é mais baixa e, conforme aumenta a renda, os cônjuges tendem a participar menos. A escolaridade do chefe de família não é significativa em apenas um caso. Com relação às demais variáveis, o número de pessoas por cômodo (densidade) aparece sempre com um sinal negativo e é significativo em quatro de cinco especificações. O capital familiar, indicado pela posse de geladeira, aparece como significativo e positivo apenas em duas das cinco especificações, ainda que em todas apresente sinal positivo. A existência de serviço de coleta de lixo também é importante, pois esta variável foi significativa em todos os casos em que foi incluída.

A Tabela 4 apresenta os resultados das especificações das primeiras diferenças, com a inclusão do nível inicial de renda como regressor. Na primeira coluna pode-se ver que não há nenhuma relação significativa incondicional entre as alterações na renda e as variáveis geográficas “puras”, o mesmo valendo para o nível inicial de renda. Os resultados tornam-se um pouco mais interessantes

6 Note-se que as variáveis geográficas, assim como as variáveis *dummies* dos estados, não variam no tempo, e como tal podem substituir-se mutuamente e não estar simultaneamente na regressão.

Tabela 4

Resultado das regressões para a taxa de crescimento da renda — variável dependente $\Delta \ln(y)$

| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) |
|-----------------------|-------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Constante | -0,114 (0,090) | -1,694 (0,293) | -1,545 (0,298) | -1,504 (0,312) | -2,176 (3,891) | -1,719 (0,468) | 3,481 (1,002) | -1,274 (0,470) |
| $\ln y_{t-1}$ | -0,026 (0,029) | -0,453 (0,065) | -0,476 (0,068) | -0,560 (0,057) | -0,557 (0,058) | -0,486 (0,061) | -0,635 (0,060) | -0,550 (0,074) |
| Chuva | 0,006 (0,027) | 0,067 (0,091) | 0,065 (0,091) | 0,122 (0,082) | 0,136 (0,091) | 0,186 (0,073) | | 0,304 (0,087) |
| Latitude | 0,032 (0,024) | 0,150 (0,064) | 0,111 (0,064) | 0,157 (0,042) | 0,165 (0,047) | 0,079 (0,042) | | 0,143 (0,050) |
| Temperatura | 0,028 (0,016) | 0,209 (0,081) | 0,274 (0,113) | 0,314 (0,069) | 0,294 (0,091) | 0,179 (0,071) | | 0,109 (0,084) |
| Idade | — | -0,006 (0,007) | 0,007 (0,011) | -0,009 (0,008) | -0,021 (0,009) | 0,016 (0,006) | 0,037 (0,009) | 0,059 (0,008) |
| Idade \wedge 2 | — | 0,0001 (0,00008) | 0,0001 (0,0001) | 0,00009 (0,0001) | 0,0001 (0,0001) | -0,0001 (0,0001) | -0,0003 (0,0001) | -0,0008 (0,0001) |
| Educação do chefe | — | 0,124 (0,024) | 0,093 (0,020) | 0,067 (0,021) | 0,066 (0,021) | 0,017 (0,018) | 0,056 (0,021) | -0,014 (0,015) |
| Participação do chefe | — | 1,518 (0,166) | 1,716 (0,196) | 1,822 (0,160) | 1,828 (0,147) | 1,756 (0,176) | 2,011 (0,159) | 1,159 (0,295) |

(continua)

(continuação)

| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) |
|---------------------------|-----|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Sexo do chefe | – | 0,371 (0,266) | 0,381 (0,290) | 0,423 (0,223) | 0,354 (0,211) | 0,233 (0,189) | 0,231 (0,201) | –0,077 (0,263) |
| Participação do cônjuge | – | –0,395 (0,151) | –0,428 (0,149) | –0,203 (0,077) | –0,215 (0,101) | | | |
| Educação do cônjuge | – | 0,001 (0,029) | –0,010 (0,026) | –0,007 (0,026) | –0,003 (0,027) | | | |
| Participação das crianças | – | 0,821 (0,124) | 0,762 (0,135) | 0,891 (0,107) | 0,892 (0,111) | | | |
| Fogão | – | – | –0,106 (0,167) | –0,237 (0,170) | –0,173 (0,170) | | | |
| Refrigerador | – | – | 0,406 (0,138) | 0,341 (0,173) | 0,384 (0,161) | 0,100 (0,143) | –0,018 (0,181) | –0,279 (0,161) |
| Densidade | – | – | –0,180 (0,109) | –0,285 (0,086) | –0,269 (0,087) | –0,274 (0,083) | –0,473 (0,109) | –0,182 (0,118) |
| Metropolitana | – | – | – | 0,063 (0,062) | 0,051 (0,063) | 0,098 (0,052) | 0,402 (0,267) | 0,129 (0,065) |
| Urbana | – | – | – | 0,245 (0,174) | 0,303 (0,224) | | | |

(continua)

(continuação)

| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) |
|----------------------------|------|------|------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Esgoto | – | – | – | –0,196 (0,151) | –0,182 (0,137) | | | |
| Eletricidade | – | – | – | –0,395 (0,209) | –0,478 (0,261) | | | |
| Lixo | – | – | – | 0,570 (0,153) | 0,532 (0,135) | 0,514 (0,122) | 0,229 (0,110) | 0,650 (0,166) |
| Educação das crianças | – | – | – | – | 0,032 (0,038) | | | |
| Expectativa de vida | – | – | – | – | 0,069 (0,894) | | | |
| Mortalidade infantil | | | | | 0,038 (0,079) | –0,051 (0,062) | –0,931 (0,252) | –0,133 (0,070) |
| <i>Dummies</i> de tempo | X | X | X | X | X | X | X | X |
| <i>Dummies</i> dos estados | – | – | – | – | – | – | X | – |
| R ² | 0,29 | 0,52 | 0,52 | 0,56 | 0,56 | 0,52 | 0,58 | 0,66 |

Nota: Na regressão (8) a variável dependente, ou seja, a taxa de crescimento da renda está em terceira diferença, enquanto as demais regressões são feitas em primeiras diferenças.

quando são incluídos os controles de capital humano e participação na força de trabalho (coluna 2). Pede-se observar que o nível inicial de renda apresenta sinal negativo significativo, que revela que os estados com níveis iniciais de renda mais baixos tendem a crescer mais rapidamente do que os estados com maiores níveis de renda. Latitude e temperatura aparecem como significativas, tendo o mesmo conflito de sinais anteriormente apontados.⁷ Os sinais para escolaridade e participação na força de trabalho são os mesmos daqueles das regressões com os níveis de renda apresentados anteriormente: quanto maiores o nível de escolaridade do chefe de família e dos filhos e a participação na força de trabalho, e quanto menor a participação do cônjuge na força de trabalho, maior será o crescimento da renda.

A inclusão do capital das famílias e da densidade (coluna 3) faz com que a latitude se torne não-significativa, mas não altera o sinal e a significância do nível inicial de renda e da temperatura. Apenas a posse de geladeira é (positivamente) associada ao crescimento da renda. Todas as variáveis de escolaridade e participação na força de trabalho mantêm seu *status* como na coluna anterior. A inclusão da situação metropolitana/urbana/rural e da infra-estrutura pública feita na coluna (4) torna a latitude e a densidade significativas, comparando-se com a coluna anterior. Das últimas variáveis incluídas, apenas conexão ao serviço de coleta pública de lixo está (positivamente) associada ao crescimento da renda; a densidade torna-se significativa. Na coluna (5) todas as variáveis são incluídas, sendo que as últimas são as de nível de escolaridade dos filhos e desenvolvimento humano, que se revelaram significativas. Nenhuma alteração importante com relação aos resultados da coluna (4) foi observada.

A coluna (6) exclui algumas variáveis para reduzir a multicolinearidade entre os regressores. Comparando-se as colunas (5) e (6), há uma substituição de níveis pluviométricos por latitude. Tanto o nível de escolaridade do chefe de família quanto a posse de geladeira tornam-se insignificantes, havendo ainda um pequeno decréscimo em R^2 . A equação (7) substitui as variáveis geográficas por *dummies* de estados, com um pequeno ganho em R^2 e algumas alterações de menor relevância nos resultados: agora as variáveis de ciclo de vida e escolaridade do chefe de família tornam-se significativas, enquanto a posse de geladeira torna-se insignificante. Como na regressão por níveis de renda, a mortalidade infantil aparece negativa e significativa, o que mostra que os estados com maiores níveis de mortalidade infantil tendem a crescer menos do que os estados com níveis mais baixos de mortalidade infantil.

Finalmente, na coluna (8) o crescimento da renda foi medido em terceiras diferenças e todas as variáveis do lado direito em seus níveis no ano inicial do período de três anos, como uma tentativa de lidar com preocupações de causalidade. Como

7 Os mesmos experimentos para as equações nos níveis de renda apresentaram resultados similares neste caso, mostrando que a latitude é a mais estável das variáveis geográficas abordadas neste estudo.

pode ser visto, a renda inicial permanece tão significativa quanto nas demais especificações; o nível pluviométrico e a latitude aparecem como significativos, com o mesmo conflito de sinais; os indicadores de ciclo de vida são significativos e com os sinais esperados; o nível de escolaridade do chefe de família, entretanto, aparece como insignificante e com o sinal errado; participação na força de trabalho, densidade, coleta de lixo e mortalidade infantil apresentam os mesmos resultados que antes. Portanto, mesmo levando em consideração os possíveis problemas de causalidade, os principais resultados mantêm-se.

Considerando-se esses resultados sobre crescimento da renda, fica claro que o nível inicial de renda é uma variável importante, estando presente em todas as especificações. O mesmo vale para a participação do chefe de família e dos filhos (sinal positivo) e do cônjuge na força de trabalho. A densidade é sempre negativa, porém significativa apenas em três de seis especificações. A escolaridade do chefe de família é significativa em seis de oito especificações; capital familiar (posse de geladeira) é positivo e significativo em quatro de seis especificações. A infra-estrutura pública, representada pela coleta de lixo, apresentou-se positiva e significativa em todos os casos em que foi incluída nas regressões. Dentre as variáveis geográficas, a temperatura é significativa em cinco de cada sete especificações e a latitude em quatro, com os sinais contraditórios comentados anteriormente.

Conforme mencionado, em todas as especificações exceto a primeira, o coeficiente para a renda defasada é negativo e significativo, revelando que os estados com menores níveis de renda inicial tendem a apresentar um crescimento mais rápido da renda. Na Tabela 5 os coeficientes das variáveis dependentes defasadas para as diferentes especificações da Tabela 4 são apresentados novamente, juntamente com o λ implícito e a velocidade média estimada de convergência (o número de colunas é o mesmo da Tabela 4). Na primeira coluna aparece o resultado incluindo apenas a variável dependente defasada. O coeficiente estimado é muito pequeno e não difere de zero de maneira significativa, o que basicamente implica persistência nas diferenças de renda entre os estados. Isto é, não há evidência de convergência absoluta entre os estados no Brasil no período analisado. A coluna (1) inclui as *dummies* de tempo e as variáveis puramente geográficas, sem nenhuma mudança importante nos resultados. A coluna (2) acrescenta idade, o quadrado da idade e as variáveis de capital humano, com alterações importantes nos resultados, sendo que agora o coeficiente da renda do ano inicial é negativo e significativo. O λ implícito e o número de anos resultantes para se atingir uma meia convergência também são mostrados na tabela. A coluna (3) acrescenta as variáveis de capital familiar, aumentando marginalmente a velocidade da convergência. Na coluna (4) são acrescentadas as variáveis de infra-estrutura pública, com a velocidade de convergência aumentando razoavelmente, levando a um período de oito anos para meia convergência. A introdução das variáveis de desenvolvimento humano também aumenta a velocidade da convergência, conforme mostra a coluna (5). A redução do número de variáveis

Tabela 5

Convergência

| COLUNAS REFERENTES À TABELA 4 → | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (7) | (6) | |
|-------------------------------------|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Constante | 0,0153 (0,0334) | 0,0114 (0,090) | -1,694 (0,293) | -1,545 (0,298) | -1,504 (0,312) | -2,176 (3,891) | -1,990 (0,494) | 3,607 (1,054) |
| Ln (y_{t-1}) | -0,0086 (0,0086) | -0,026 (0,029) | -0,453 (0,065) | -0,476 (0,068) | -0,560 (0,057) | -0,557 (0,058) | -0,635 (0,060) | -0,486 (0,061) |
| Implied λ | 0,0086 | 0,0263 | 0,6033 | 0,6463 | 0,8210 | 0,8142 | 1,0000 | 0,6655 |
| Metade do período para convergência | 79,9 | 26,3 | 1,2 | 1,1 | 0,81 | 0,81 | 0,68 | 1,04 |
| <i>Dummies</i> de tempo | | x | x | x | x | x | x | x |
| Variáveis geográficas | | x | x | x | x | x | | x |
| Idade e idade ^ 2 | | | x | x | x | x | x | x |
| Capital humano | | | x | x | x | x | x | x |
| Capital domiciliar | | | | x | x | x | x | x |
| Infra-estrutura | | | | | x | x | x | x |
| Variáveis de IDH | | | | | | x | x | x |
| <i>Dummies</i> dos estados | | | | | | | x | |
| R^2 | 0,0005 | 0,29 | 0,52 | 0,55 | 0,56 | 0,56 | 0,58 | 0,52 |

para diminuir a multicolinearidade faz com que a velocidade da convergência retorne para os mesmos níveis da coluna (3). A substituição das variáveis geográficas por *dummies*, como realizado na coluna (7), provoca um aumento na velocidade de convergência e faz com que o número de anos para a meia convergência seja de 1,04.

Isso posto, os resultados indicam uma grande velocidade de convergência da renda entre os estados brasileiros, depois que provisões são feitas para as diferenças em geografia, capital humano, participação na força de trabalho, infraestrutura e condições de desenvolvimento humano. Vale apontar que neste caso lida-se com convergência condicional, isto é, cada estado converge para sua própria situação de *steady state*. Portanto, em vez de indicar uma situação positiva, na qual as desigualdades entre os estados brasileiros estariam diminuindo com grande velocidade, os resultados mostram que os estados estão próximos aos seus níveis de *steady state*, o que significa que a situação resultante de equilíbrio da desigualdade está próxima do alto nível de desigualdade observada no país nos dias de hoje. Esse resultado é perfeitamente compatível com a já mencionada ausência de convergência absoluta (ou incondicional) da renda no Brasil. As diferentes provisões dos estados para educação, infra-estrutura etc. impedem a equalização dos níveis de renda entre os estados.

A Tabela 6 traz os resultados da decomposição das diferenças observadas na renda *per capita* entre as regiões. Vale apontar o fato de que as diferenças Nordeste/Sudeste são basicamente as mesmas de Nordeste/Centro-Oeste; as diferenças Sul/Nordeste são levemente mais altas, mas mantêm-se dentro da mesma amplitude de valores das outras duas. Isto é o esperado, considerando-se a informação acerca das rendas regionais apresentadas no Gráfico 1. A variável mais importante para a explicação dessas diferenças são as variáveis geográficas — níveis pluviométricos e latitude, capital de infra-estrutura —, representadas pela existência de um sistema público de coleta de lixo e a mortalidade infantil. Outras variáveis apresentam uma importância muito inferior na decomposição. A temperatura aparece como importante apenas na explicação das diferenças entre o Sul e o Nordeste.

A Tabela 7 mostra o índice de desigualdade de Gini entre os estados brasileiros (ponderado pela população de cada estado). O número da primeira coluna (renda média) é representativo da desigualdade utilizando os dados de renda observados. A inclusão das variáveis geográficas gera uma queda de 15% no coeficiente de Gini. A inclusão das variáveis de capital humano reduz o coeficiente em outros 6,4% (comparados ao seu valor já baixo). A subsequente inclusão da infra-estrutura pública e do capital familiar não produz nenhuma alteração perceptível no coeficiente de Gini.

Tabela 6

Decomposição do diferencial da renda entre regiões

| | SUDESTE/NORDESTE | SUL/NORDESTE | CENTRO-OESTE/NORDESTE |
|-----------------------|------------------|--------------|-----------------------|
| Renda | 0,816 | 0,833 | 0,816 |
| Chuva | 0,173 | 0,245 | 0,246 |
| Latitude | 0,178 | 0,222 | 0,141 |
| Temperatura | -0,053 | -0,142 | -0,022 |
| Educação do chefe | 0,055 | 0,047 | 0,027 |
| Participação do chefe | -0,094 | -0,021 | 0,049 |
| Sexo | 0,001 | 0,009 | 0,009 |
| Refrigerador | 0,056 | 0,060 | 0,036 |
| Densidade | 0,081 | 0,119 | 0,069 |
| Metropolitana | 0,075 | 0,023 | -0,030 |
| Lixo | 0,358 | 0,180 | 0,128 |
| Mortalidade infantil | 0,114 | 0,132 | 0,113 |

Notas: A decomposição utiliza: $[X_i \text{BAR}_{SE} - X_i \text{BAR}_{NE}] \cdot \beta$.
 Coeficientes estimados na Tabela 3, coluna (6).

Tabela 7

Coeficiente de Gini entre os estados

| COLUNAS DA TABELA 3 → | RENDA MÉDIA | (1) | (2) | (4) | (5) |
|-----------------------|-------------|--------|--------|--------|--------|
| Coeficiente de Gini | 0,6044 | 0,5139 | 0,4808 | 0,4830 | 0,4831 |

(1) Variável da coluna (1)-(4): $Y_i = Y_i - (X_i - X_{\text{bar}}) \cdot \beta$ (i corresponde aos estados).

(2) Renda, controlando pelas variáveis geográficas.

(3) Renda, controlando pelas variáveis geográficas e pelo capital humano.

(4) Renda, controlando pelas variáveis geográficas, pelo capital humano, capital domiciliar, grau de urbanização, região metropolitana e infra-estrutura.

(5) Renda, controlando pelas variáveis geográficas, pelo capital humano, capital domiciliar, grau de urbanização, região metropolitana, infra-estrutura, variáveis de desenvolvimento humano.

7 - Conclusões e implicações de políticas

O principal objetivo deste artigo é esclarecer alguns aspectos dos efeitos das variáveis geográficas sobre os padrões de crescimento da renda *per capita* dos estados brasileiros. Para atingir este objetivo, propusemos, pela primeira vez nessa corrente de literatura, uma metodologia que examina essa questão de convergência utilizando microdados. Construímos médias de coorte/estado/ano para

todas as variáveis de interesse, e rodamos regressões entre níveis e crescimento da renda e uma gama de variáveis geográficas, de capital humano e de ciclo de vida.

Os principais resultados revelam que as variáveis geográficas são importantes para a explicação das diferenças nos níveis e no crescimento de renda dos estados brasileiros. Isso é mostrado pelo impacto conjunto sobre as regressões de nível e crescimento. Os resultados também mostram que não há nenhum sinal de convergência absoluta no Brasil no período analisado. Por outro lado, convergência condicional acontece rapidamente no Brasil, uma vez que as variáveis de capital humano, infra-estrutura e as geográficas são controladas. As grandes velocidades estimadas de convergência condicional revelam que os estados brasileiros estão próximos aos seus níveis de *steady state* de renda *per capita*, mostrando que o equilíbrio da desigualdade regional de renda no país não difere em muito do existente no momento presente.

Considerando-se as perspectivas da intervenção governamental, fica claro que o investimento em infra-estrutura pública possui um papel relevante, especialmente na redução das diferenças entre o Sudeste e o Nordeste (após o controle das diferenças na provisão de serviços de coleta de lixo, a desigualdade de renda entre as regiões cai a 36%, sendo que o patamar anterior era de 82%). Outro fator importante nas regressões é a densidade dos domicílios (número de pessoas por cômodo) e o capital familiar (posse de geladeira). Variáveis de capital humano aparecem de modo geral como significativas, especialmente a participação na força de trabalho. Entretanto, a decomposição dos diferenciais de renda indica um papel quantitativo inferior dessa variável. Todavia nenhum controle é realizado para variações na qualidade da educação provida entre os estados e indicações recentes são de que os estados mais pobres também apresentam os piores níveis de qualidade em termos de educação. Infelizmente, não há informações acerca dessa variável para o período considerado. Portanto, investimentos nessa área, ainda que com um impacto positivo, não parecem ter uma grande influência nos níveis de desigualdade da renda do país. Investimentos na qualidade da educação devem ter um melhor efeito, ainda que nenhuma evidência sobre esse aspecto possa ser derivada deste estudo.

Com relação às variáveis geográficas, elas entram significativamente na maioria das regressões, o que mostra que mesmo após o controle das diferenças na educação, participação na força de trabalho, capital social e privado etc. ainda haverá diferenças entre os estados relacionadas aos aspectos geográficos. A decomposição dos diferenciais de renda revela que essas variáveis são quantitativamente muito importantes. A variável índice pluviométrico está relacionada à natureza e provavelmente inclui seus efeitos na produtividade da agricultura. Por outro lado, latitude poderia ser entendida como um fator que agrega os aspectos institucionais, culturais, religiosos e outros tipos de características regionais que influenciam a produtividade dos fatores nas funções de produção regionais (Tabela 8).

Tabela 8

Média e desvio-padrão das variáveis por estado

| VARIÁVEL | SÃO PAULO | | RIO DE JANEIRO | | MINAS GERAIS | | PARANÁ | |
|-------------------------|-----------|---------|----------------|---------|--------------|---------|--------|---------|
| | MÉDIA | DP | MÉDIA | DP | MÉDIA | DP | MÉDIA | DP |
| y | 120.970 | 246.894 | 117.826 | 236.551 | 70.110 | 142.470 | 84.753 | 171.656 |
| Sexo do chefe | 0,836 | 0,076 | 0,797 | 0,087 | 0,828 | 0,084 | 0,858 | 0,066 |
| Educação do chefe | 5,551 | 1,255 | 6,292 | 1,050 | 4,239 | 1,246 | 4,363 | 1,466 |
| Educação do cônjuge | 4,080 | 1,308 | 4,344 | 1,199 | 3,408 | 1,312 | 3,402 | 1,378 |
| Participação do chefe | 0,813 | 0,204 | 0,791 | 0,218 | 0,830 | 0,165 | 0,856 | 0,156 |
| Participação do cônjuge | 0,261 | 0,099 | 0,274 | 0,090 | 0,262 | 0,106 | 0,322 | 0,106 |
| Participação da criança | 0,259 | 0,190 | 0,210 | 0,160 | 0,255 | 0,185 | 0,293 | 0,193 |
| Densidade | 0,834 | 0,153 | 0,785 | 0,127 | 0,796 | 0,136 | 0,861 | 0,168 |
| Fogão | 0,988 | 0,011 | 0,984 | 0,010 | 0,983 | 0,011 | 0,978 | 0,017 |
| Refrigerador | 0,881 | 0,068 | 0,878 | 0,065 | 0,601 | 0,101 | 0,690 | 0,114 |

(continua)

(continuação)

| VARIÁVEL | SÃO PAULO | | RIO DE JANEIRO | | MINAS GERAIS | | PARANÁ | |
|---------------------|-----------|-------|----------------|-------|--------------|-------|--------|-------|
| | MÉDIA | DP | MÉDIA | DP | MÉDIA | DP | MÉDIA | DP |
| Eletricidade | 0,963 | 0,075 | 0,973 | 0,019 | 0,806 | 0,101 | 0,853 | 0,096 |
| Água | 0,934 | 0,033 | 0,869 | 0,062 | 0,742 | 0,072 | 0,751 | 0,095 |
| Esgoto | 0,851 | 0,041 | 0,750 | 0,044 | 0,681 | 0,046 | 0,572 | 0,032 |
| Lixo | 0,890 | 0,032 | 0,722 | 0,065 | 0,527 | 0,082 | 0,619 | 0,104 |
| Metropolitana | 0,514 | 0,030 | 0,804 | 0,028 | 0,220 | 0,029 | 0,246 | 0,024 |
| Urbana | 0,923 | 0,013 | 0,941 | 0,016 | 0,739 | 0,036 | 0,717 | 0,056 |
| Expectativa de vida | 63,78 | 3,31 | 62,27 | 2,72 | 62,74 | 3,38 | 63,71 | 3,00 |
| Morte infantil | 36,43 | 9,10 | 38,11 | 11,94 | 41,42 | 10,50 | 41,98 | 10,58 |
| Temperatura | 16,82 | – | 18,32 | – | 18,26 | – | 14,12 | – |
| Latitude | –21,27 | – | –21,16 | – | –18,17 | – | –22,85 | – |
| Chuva | 127,98 | – | 113,36 | – | 119,45 | – | 132,17 | – |

(continua)

(continuação)

| VARIÁVEL | SANTA CATARINA | | RIO GRANDE DO SUL | | ESPÍRITO SANTO | | MARANHÃO | |
|-------------------------|----------------|---------|-------------------|---------|----------------|---------|----------|--------|
| | MÉDIA | DP | MÉDIA | DP | MÉDIA | DP | MÉDIA | DP |
| y | 94.613 | 205.678 | 108.813 | 227.253 | 75.598 | 152.146 | 34.395 | 64.530 |
| Sexo do chefe | 0,875 | 0,076 | 0,836 | 0,078 | 0,849 | 0,076 | 0,835 | 0,067 |
| Educação do chefe | 4,860 | 1,445 | 5,213 | 1,322 | 4,393 | 1,385 | 2,340 | 1,039 |
| Educação do cônjuge | 4,003 | 1,360 | 4,132 | 1,333 | 3,542 | 1,356 | 2,108 | 1,057 |
| Participação do chefe | 0,836 | 0,182 | 0,842 | 0,173 | 0,840 | 0,168 | 0,898 | 0,108 |
| Participação do cônjuge | 0,382 | 0,120 | 0,391 | 0,119 | 0,314 | 0,112 | 0,380 | 0,109 |
| Participação da criança | 0,295 | 0,204 | 0,244 | 0,168 | 0,267 | 0,193 | 0,252 | 0,155 |
| Densidade | 0,744 | 0,153 | 0,741 | 0,146 | 0,810 | 0,138 | 1,193 | 0,195 |
| Fogão | 0,976 | 0,026 | 0,986 | 0,010 | 0,985 | 0,017 | 0,634 | 0,125 |
| Refrigerador | 0,838 | 0,078 | 0,816 | 0,076 | 0,690 | 0,118 | 0,302 | 0,088 |

(continua)

(continuação)

| VARIÁVEL | SANTA CATARINA | | RIO GRANDE DO SUL | | ESPÍRITO SANTO | | MARANHÃO | |
|---------------------|----------------|-------|-------------------|-------|----------------|-------|----------|-------|
| | MÉDIA | DP | MÉDIA | DP | MÉDIA | DP | MÉDIA | DP |
| Eletricidade | 0,928 | 0,039 | 0,899 | 0,053 | 0,865 | 0,089 | 0,507 | 0,135 |
| Água | 0,734 | 0,144 | 0,793 | 0,086 | 0,723 | 0,092 | 0,294 | 0,068 |
| Esgoto | 0,506 | 0,061 | 0,549 | 0,052 | 0,638 | 0,048 | 0,246 | 0,040 |
| Lixo | 0,543 | 0,132 | 0,654 | 0,085 | 0,478 | 0,084 | 0,134 | 0,068 |
| Metropolitana | – | – | 0,340 | 0,029 | – | – | – | – |
| Urbana | 0,654 | 0,065 | 0,741 | 0,049 | 0,695 | 0,062 | 0,373 | 0,058 |
| Expectativa de vida | 65,38 | 2,83 | 65,46 | 2,72 | 63,10 | 2,91 | 59,84 | 2,17 |
| Morte infantil | 34,46 | 9,33 | 26,07 | 6,27 | 39,28 | 7,95 | 97,08 | 14,03 |
| Temperatura | 13,46 | – | 12,89 | – | 22,76 | – | 25,99 | – |
| Latitude | –26,31 | – | –26,96 | – | –10,19 | – | –5,03 | – |
| Chuva | 143,90 | – | 122,44 | – | 88,63 | – | 116,92 | – |

(continua)

(continuação)

| VARIÁVEL | PIAUÍ | | CEARÁ | | RIO GRANDE DO NORTE | | PARAÍBA | |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|---------------------|---------|---------|--------|
| | MÉDIA | DP | MÉDIA | DP | MÉDIA | DP | MÉDIA | DP |
| y | 32.334 | 63.218 | 43.465 | 87.591 | 50.877 | 104.970 | 43.305 | 88.464 |
| Sexo do chefe | 0,830 | 0,063 | 0,846 | 0,066 | 0,833 | 0,085 | 0,814 | 0,083 |
| Educação do chefe | 2,329 | 1,155 | 2,744 | 0,935 | 3,276 | 1,196 | 3,236 | 1,279 |
| Educação do cônjuge | 2,156 | 1,145 | 2,481 | 1,023 | 3,044 | 1,328 | 3,050 | 1,398 |
| Participação do chefe | 0,879 | 0,122 | 0,868 | 0,129 | 0,838 | 0,160 | 0,831 | 0,146 |
| Participação do cônjuge | 0,334 | 0,130 | 0,335 | 0,098 | 0,290 | 0,105 | 0,286 | 0,113 |
| Participação da criança | 0,248 | 0,165 | 0,232 | 0,158 | 0,218 | 0,158 | 0,217 | 0,146 |
| Densidade | 1,092 | 0,229 | 1,062 | 0,192 | 0,977 | 0,173 | 0,946 | 0,179 |
| Fogão | 0,697 | 0,147 | 0,906 | 0,032 | 0,867 | 0,063 | 0,940 | 0,027 |
| Refrigerador | 0,327 | 0,106 | 0,362 | 0,078 | 0,457 | 0,110 | 0,403 | 0,101 |

(continua)

(continuação)

| VARIÁVEL | PIAUÍ | | CEARÁ | | RIO GRANDE DO NORTE | | PARAÍBA | |
|---------------------|-------|-------|--------|-------|---------------------|-------|---------|-------|
| | MÉDIA | DP | MÉDIA | DP | MÉDIA | DP | MÉDIA | DP |
| Eletricidade | 0,484 | 0,124 | 0,601 | 0,091 | 0,784 | 0,108 | 0,734 | 0,106 |
| Água | 0,380 | 0,077 | 0,367 | 0,078 | 0,578 | 0,066 | 0,600 | 0,067 |
| Esgoto | 0,200 | 0,041 | 0,300 | 0,044 | 0,418 | 0,068 | 0,428 | 0,053 |
| Lixo | 0,189 | 0,070 | 0,320 | 0,071 | 0,560 | 0,090 | 0,492 | 0,079 |
| Metropolitana | – | – | 0,352 | 0,053 | – | – | – | – |
| Urbana | 0,496 | 0,081 | 0,603 | 0,058 | 0,665 | 0,047 | 0,651 | 0,050 |
| Expectativa de vida | 59,63 | 2,79 | 59,02 | 3,59 | 58,45 | 4,07 | 57,53 | 3,55 |
| Morte infantil | 73,54 | 14,83 | 103,45 | 23,55 | 107,19 | 27,67 | 113,48 | 25,94 |
| Temperatura | 25,23 | – | 24,03 | – | – | – | 22,84 | – |
| Latitude | –6,93 | – | –4,71 | – | – | – | –6,83 | – |
| Chuva | 95,50 | – | 80,28 | – | – | – | 67,76 | – |

(continua)

(continuação)

| VARIÁVEL | PERNAMBUCO | | ALAGOAS | | SERGIPE | | BAHIA | |
|-------------------------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|
| | MÉDIA | DP | MÉDIA | DP | MÉDIA | DP | MÉDIA | DP |
| y | 55.808 | 108.992 | 50.889 | 111.278 | 53.628 | 109.881 | 57.743 | 114.035 |
| Sexo do chefe | 0,808 | 0,077 | 0,824 | 0,090 | 0,805 | 0,091 | 0,823 | 0,072 |
| Educação do chefe | 3,479 | 1,031 | 2,780 | 1,132 | 3,084 | 1,199 | 3,071 | 1,088 |
| Educação do cônjuge | 2,879 | 1,170 | 2,239 | 1,135 | 2,666 | 1,217 | 2,467 | 1,050 |
| Participação do chefe | 0,824 | 0,159 | 0,821 | 0,178 | 0,843 | 0,160 | 0,869 | 0,129 |
| Participação do cônjuge | 0,288 | 0,087 | 0,271 | 0,100 | 0,313 | 0,109 | 0,304 | 0,090 |
| Participação da criança | 0,230 | 0,154 | 0,236 | 0,156 | 0,236 | 0,165 | 0,229 | 0,157 |
| Densidade | 0,938 | 0,159 | 0,994 | 0,180 | 0,962 | 0,186 | 0,952 | 0,159 |
| Fogão | 0,938 | 0,024 | 0,845 | 0,070 | 0,923 | 0,035 | 0,892 | 0,037 |
| Refrigerador | 0,468 | 0,091 | 0,442 | 0,112 | 0,497 | 0,130 | 0,417 | 0,074 |

(continua)

(continuação)

| VARIÁVEL | PERNAMBUCO | | ALAGOAS | | SERGIPE | | BAHIA | |
|---------------------|------------|-------|---------|-------|---------|-------|--------|-------|
| | MÉDIA | DP | MÉDIA | DP | MÉDIA | DP | MÉDIA | DP |
| Eletricidade | 0,785 | 0,079 | 0,735 | 0,111 | 0,751 | 0,119 | 0,669 | 0,085 |
| Água | 0,595 | 0,077 | 0,500 | 0,078 | 0,593 | 0,091 | 0,510 | 0,057 |
| Esgoto | 0,452 | 0,056 | 0,352 | 0,062 | 0,407 | 0,066 | 0,372 | 0,053 |
| Lixo | 0,461 | 0,075 | 0,455 | 0,110 | 0,473 | 0,098 | 0,357 | 0,058 |
| Metropolitana | 0,410 | 0,038 | – | – | – | – | 0,224 | 0,040 |
| Urbana | 0,720 | 0,041 | 0,588 | 0,070 | 0,613 | 0,101 | 0,579 | 0,054 |
| Expectativa de vida | 58,84 | 2,76 | 56,71 | 2,76 | 59,07 | 3,41 | 60,52 | 2,92 |
| Morte infantil | 100,77 | 22,36 | 122,99 | 17,54 | 79,95 | 14,49 | 70,91 | 11,61 |
| Temperatura | 21,97 | – | 23,63 | – | 22,76 | – | 18,69 | – |
| Latitude | –8,05 | – | –8,67 | – | –10,19 | – | –10,84 | – |
| Chuva | 63,46 | – | 91,10 | – | 88,63 | – | 76,33 | – |

(continua)

(continuação)

| VARIÁVEL | MATO GROSSO DO SUL | | MATO GROSSO | | GOIÁS | |
|-------------------------|--------------------|---------|-------------|---------|--------|---------|
| | MÉDIA | DP | MÉDIA | DP | MÉDIA | DP |
| y | 90.099 | 182.990 | 80.084 | 156.488 | 85.640 | 178.365 |
| Sexo do chefe | 0,861 | 0,061 | 0,879 | 0,052 | 0,831 | 0,074 |
| Educação do chefe | 4,284 | 1,467 | 3,752 | 1,587 | 4,016 | 1,545 |
| Educação do cônjuge | 3,420 | 1,366 | 3,120 | 1,389 | 3,331 | 1,424 |
| Participação do chefe | 0,874 | 0,129 | 0,889 | 0,131 | 0,847 | 0,156 |
| Participação do cônjuge | 0,273 | 0,114 | 0,245 | 0,103 | 0,256 | 0,102 |
| Participação da criança | 0,247 | 0,168 | 0,260 | 0,176 | 0,255 | 0,172 |
| Densidade | 0,842 | 0,139 | 0,976 | 0,195 | 0,849 | 0,167 |
| Fogão | 0,967 | 0,019 | 0,925 | 0,055 | 0,972 | 0,013 |
| Refrigerador | 0,669 | 0,109 | 0,553 | 0,126 | 0,584 | 0,120 |

(continua)

(continuação)

| VARIÁVEL | MATO GROSSO DO SUL | | MATO GROSSO | | GOIÁS | |
|---------------------|--------------------|-------|-------------|-------|--------|-------|
| | MÉDIA | DP | MÉDIA | DP | MÉDIA | DP |
| Eletricidade | 0,820 | 0,103 | 0,670 | 0,124 | 0,788 | 0,106 |
| Água | 0,691 | 0,117 | 0,569 | 0,103 | 0,584 | 0,102 |
| Esgoto | 0,505 | 0,021 | 0,443 | 0,062 | 0,516 | 0,060 |
| Lixo | 0,600 | 0,105 | 0,475 | 0,128 | 0,498 | 0,106 |
| Metropolitana | – | – | – | – | – | – |
| Urbana | 0,766 | 0,054 | 0,638 | 0,085 | 0,727 | 0,047 |
| Expectativa de vida | 63,06 | 3,26 | 61,46 | 3,15 | 62,20 | 3,34 |
| Morte infantil | 37,02 | 9,51 | 41,80 | 8,29 | 38,07 | 9,82 |
| Temperatura | 13,04 | – | 21,74 | – | 16,29 | – |
| Latitude | –14,28 | – | –12,82 | – | –12,04 | – |
| Chuva | 84,08 | – | 146,85 | – | 113,66 | – |

A mesma conclusão pode ser delineada a partir dos resultados das especificações que substituíram variáveis geográficas por *dummies* estaduais, com os coeficientes das *dummies* sendo significativos, conduzindo à mesma interpretação sobre os aspectos geográficos considerados. Outra indicação nesta direção é o R^2 relativamente baixo na equação do crescimento, mostrando que outros fatores que não aqueles incluídos nas regressões podem interferir na variação nas taxas de crescimento dos estados. Este argumento não é válido para as regressões em níveis, uma vez que o R^2 está acima de 0,9. Infelizmente, é impossível delinear qualquer lição conclusiva a partir dos resultados das *dummies* estaduais, ainda que sejam suficientemente interessantes para sugerir que diferenças institucionais podem ter um papel importante na formação das diferenças regionais no Brasil.

De modo geral, os resultados deste estudo revelam que os investimentos em infra-estrutura pública e em educação podem ajudar na redução das desigualdades regionais no Brasil. Outro aspecto importante é a participação na força de trabalho, uma vez que essa variável apareceu praticamente todas as vezes como fator importante na definição dos níveis e crescimento da renda. Portanto, a provisão de oportunidades de trabalho parece ser fator relevante.

Entretanto, mesmo depois de considerar os efeitos positivos esperados dos investimentos públicos, há indícios de que a desigualdade da renda se auto-alimenta, uma vez que os estados mais ricos e aqueles com mercados de trabalho mais dinâmicos tendem a possuir níveis de renda mais altos e a crescer mais rapidamente. Mais ainda, a importância das variáveis geográficas mostra que provavelmente uma boa dose de intervenção governamental deveria ser direcionada para o desenvolvimento das instituições e a melhoria da eficiência governamental. Mesmo após o controle das variáveis relacionadas ao capital humano, ao capital do domicílio e ao capital social, ainda há muito a ser explicado em termos das diferenças de crescimento da renda entre os estados brasileiros.

Bibliografia

- ATTANASIO, O., BROWNING, M. Consumption over the life cycle and the business cycle. *American Economic Review*, v. 85, p. 1.118-1.136, 1995.
- AZZONI, C. Economic growth and regional income inequalities in Brazil. *Annals of Regional Science*, 1999, forthcoming.
- BARRO, R., MANKIW, G., SALA-I-MARTIN, X. *Capital mobility in neoclassical models of growth*, p. 103-115, Mar. 1995 (NBER Working Papers, 4.206).
- BARRO, R., SALA-I-MARTIN, X. *Economic Grow*. New York: McGraw-Hill, 1995.
- . Technological diffusion, convergence, and growth. *Journal of Economic Growth*, v. 2, p. 1-26, 1997.

- BLUNDELL, R., BROWNING, M., MEGHIR, C. Consumer demand and the life-cycle allocation of household expenditures. *Review of Economic Studies*, v. 61, p. 57-80, 1994.
- BROWNING, M., DEATON, A., IRISH, M. A profitable approach to labor supply and commodity demands over the life cycle. *Econometrica*, v. 53, n. 3, p. 503-544, 1985.
- CHANG, R. Income inequality and economic growth: evidence and recent theories. *Economic Review*, p. 1-91, Jul./Aug. 1994.
- DEATON, A. Panel data from time series of cross-sections. *Journal of Econometrics*, v. 30, p. 109-126, 1985.
- FERREIRA, A. H., DINIZ, C. C. Convergencia entre las rentas per capita estaduales en Brasil. *Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales (Eure)*, v. XXI, n. 62, abr. 1995.
- HALL, R., JONES, C. *The productivity of nations*. National Bureau of Economic Research, 1996 (Working Paper Series, 5.812).
- HELLIWELL, J. *Do borders matter for social capital? Economic growth and civic culture in U.S. States and Canadian provinces*. National Bureau of Economic Research, 1996 (Working Paper Series, 5.863).
- ISLAM, N. Growth empirics: a panel data approach. *Quarterly Journal of Economics*, v. 110, p. 1.127-1.170, 1995.
- JALAN, J., RAVALLION, M. Are there dynamic gains from a poor-area development program? *Journal of Public Economics*, v. 67, p. 65-85, 1998a.
- . *Geographic poverty traps*. World Bank, p. 1-31, May 15, 1998b.
- JONES, C. Times series tests of endogenous growth models. *Quarterly Journal of Economics*, p. 495-525, May, 1995a.
- . R & D based models of economic growth. *Journal of Political Economy*, v. 101, n. 4, p. 759-784, 1995b.
- . *On the evolution of the world income distribution*. National Bureau of Economic Research, 1997 (Working Paper Series, 5.812).
- MOFFITT, R. Identification and estimation of dynamic models with a time series of repeated cross-sections. *Journal of Econometrics*, v. 59, p. 99-123, 1993.
- MOULTON, B. Random group effects and the precision of regression estimates. *Journal of Econometrics*, v. 32, p. 385-397, 1986.
- RAVALLION, M. Poor areas. In: ULLAH, A., GILES, D. (eds.). *Handbook of applied economic statistics*, 1998a.
- . *Reaching poor areas in a federal system*. Policy Research Group, World Bank, Washington D.C., 1998b (Working Paper, 1.901).

- RAVALLION, M., JALAN, J. Growth divergence due spatial externalities. *Economic Letters*, v. 53, p. 227-232, 1996.
- RAVALLION, M., WODON, Q. *Poor areas or just poor people?* Policy Research, World Bank, Washington D.C., 1998 (Working Paper, 1.798).
- ROMER, P. Increasing returns and long run growth. *Journal of Political Economy*, v. 94, p. 1.002-1.037, 1986.
- SCHWARTSMAN, A. *Convergence across Brazilian states*. Universidade de São Paulo: IPE, 1996 (Discussion Paper, 02/96).
- ZINI, Jr. A. A. Regional income convergence in Brazil and its socio-economic determinants. *Economia Aplicada*, v. 2, 1998.