

CRESCIMENTO E DESIGUALDADE NO NORDESTE DO BRASIL:

2002-2006

André M. Marques¹

Resumo

A partir de uma base de dados municipal, com caráter exploratório, o principal objetivo do estudo foi investigar se houve diferenças significativas no crescimento econômico e no grau de desigualdade de renda entre os estados da região Nordeste do Brasil no período 2002-2006. A metodologia empregada baseou-se no teste Kruskal-Wallis e no teste *U* de Wilcoxon-Mann-Whitney. Os resultados indicam a existência de diferenças estatisticamente significativas no crescimento e no grau de desigualdade entre os estados da região. Foi possível detectar uma hierarquia para o crescimento e a desigualdade entre os estados do Nordeste. No geral, os resultados encontrados indicam uma correlação linear inversa entre crescimento e desigualdade estatisticamente significativa nos municípios da Paraíba, Ceará e Alagoas. Há indícios de convergência de renda apenas nos estados da Paraíba e Pernambuco.

Palavras-chave: Brasil; Nordeste; crescimento; desigualdade; convergência.

¹ Professor do Departamento de Economia, UFRN. E-mail: amm@ufrnet.br

Abstract

By applying a disaggregated data set and with an exploratory character, the main task of this paper was to investigate whether there were significant differences between the nine states of Northeast's Brazil – relating the economic growth and the degree of inequality during 2002-2006. It was employed Kruskal-Wallis, Wilcoxon-Mann-Whitney, and Spearman's correlation nonparametric tests. The results suggest the existence of significant differences between states of the Northeast region taking economic growth and the degree of inequality during that period. The significant inverse correlation between economic growth and inequality was detected by the Spearman's correlation test only in three cases. The results support convergence hypothesis only in two cases: Paraíba and Pernambuco.

Key words: Brazil; Northeast; economic growth; inequality; convergence.

JEL: C12; R11; R58.

Introdução

O estudo da relação entre a desigualdade e o crescimento econômico tem uma longa tradição tanto na teoria econômica quanto em trabalhos aplicados². A literatura recente, em geral, postula uma relação inversa entre essas duas magnitudes, embora, empiricamente uma relação positiva também possa ser constatada em alguns trabalhos. Barro (2000), por exemplo, encontrou evidência de uma relação não linear, em que a desigualdade aparece diretamente relacionada com o crescimento econômico nos países mais ricos, mas inversamente relacionada nos países de baixa renda.

A explicação teórica para a relação inversa entre crescimento e desigualdade é que um sistema muito desigual está mais sujeito ao conflito social e à expropriação. Isto significa que uma massa muito grande da população vive em condições precárias enquanto um pequeno grupo experimenta altos padrões de desenvolvimento. Quando em nível crítico, o risco de expropriação desencoraja o investimento produtivo e, conseqüentemente, retarda ou impede o crescimento econômico. Ao mesmo tempo, mais recursos têm que ser aplicados para a manutenção dos direitos de propriedade, ao invés de serem aplicados em atividades produtivas pelo Estado (Quadrini, 2008; Fort, 2007).

² Ver Quadrini (2008), Dutt (1990), Marglin (1984), Harris (1978). Para a questão tributária, ver Fochezatto (2003).

Autores como Martin e Sunley (1998) também observam que alguns setores da economia podem experimentar retornos crescentes de escala. Neste caso, a rentabilidade do investimento nos setores de mais alta produtividade depende da existência de um mercado suficientemente amplo para absorver a totalidade dessa produção. Se a riqueza e a renda são altamente concentradas, refletindo alta desigualdade, o mercado não poderá absorver essa produção e o crescimento econômico será inibido pelo tamanho subdimensionado do mercado.

Alonso e Amaral (2005) destacam que a persistência de padrões elevados de desigualdade de renda e as oscilações com tendência à elevação desses padrões podem constituir um sério obstáculo ao crescimento e ao desenvolvimento econômico, fazendo com que essas economias cresçam muito abaixo do potencial, gerando ineficiências sistêmicas regionais e descontinuidades nas cadeias produtivas.

Alguns trabalhos recentes, empregando dados municipais, já foram realizados, tendo em conta a temática da desigualdade regional. Jacinto et. al. (2008), por meio de regressão semi-paramétrica, empregando uma base de dados municipal para os anos 1991 e 2000, oferecem evidência de uma relação (não-linear) em *U* invertido para o crescimento e a desigualdade nos estados da região Nordeste do Brasil, indicando que, inicialmente, a desigualdade cresce com o crescimento econômico, e que, subsequentemente, ela se reduz com o crescimento econômico, a partir de um ponto de máximo.

Autores como Marquetti e Ribeiro (2002), por meio de regressão paramétrica, estudaram os determinantes do desempenho econômico³ dos municípios do Rio Grande do Sul (RS) no período 1991-2000. A idéia básica era investigar se os fatores determinantes do desempenho econômico dos municípios eram influenciados pelo capital social, pela capacidade empreendedora, pela concentração de renda e riqueza e pela distribuição da propriedade fundiária. Os resultados mostraram que o desempenho econômico dos municípios do RS é positivamente influenciado (dentre outros fatores) pela base industrial, pelo grau de especialização produtiva e pelo grau de ocupação da força de trabalho, e, negativamente, pelo grau de pobreza dos municípios e pela concentração de renda⁴.

³ Os autores definem desempenho econômico como uma variável composta de três indicadores, levando em conta o bem-estar da população. O termo crescimento econômico refere-se basicamente à variação do Produto Interno Bruto real.

⁴ As variáveis associadas ao capital social não são estatisticamente significativas.

Estudando a mesma temática, Marquetti et. al. (2005) investigaram os determinantes dos diferenciais de crescimento macrorregionais do RS no período 1990-1999, empregando regressão paramétrica. Os resultados do estudo indicaram que o crescimento econômico, medido pela variação do valor adicionado *per capita*, foi influenciado positivamente pela acumulação de capital físico, pela acumulação de capital humano, pela especialização no setor industrial, pela especialização no setor agropecuário e pelo crescimento populacional. E, negativamente, pelo nível de renda inicial do município e pela concentração da propriedade fundiária. Segundo os autores, há indícios de divergência no crescimento econômico entre as três macrorregiões estudadas.

Na mesma direção dos estudos acima, com caráter exploratório, voltado para a temática do desenvolvimento regional, o presente trabalho tem por objetivo principal investigar se houve diferença significativa no crescimento econômico e no grau de desigualdade entre os estados da região Nordeste do Brasil no período 2002-2006. O objetivo complementar do trabalho é verificar se existe uma relação (linear) definida entre essas variáveis e algum indício de convergência no crescimento econômico entre os municípios situados em cada estado da região. A vantagem dos testes não paramétricos empregados neste estudo é de que eles são adequados (também) para pequenas amostras e não dependem das suposições de normalidade e homoscedasticidade, que são limitações dos testes paramétricos.

O artigo está organizado do seguinte modo. Após a introdução, na seção 2 é apresentada a metodologia e descrita a base de dados; na seção 3, são apresentados e discutidos os resultados alcançados; e na seção 4, são feitos os comentários finais.

Metodologia e base de dados

Para investigar se houve diferenças no crescimento e no grau de desigualdade, foram utilizados os testes não paramétricos de Kruskal-Wallis para verificar se existe diferença significativa entre os estados do Nordeste em termos de crescimento e desigualdade, e o teste *U* de Wilcoxon-Mann-Whitney, para detectar a existência de uma hierarquia ou ordenamento para o crescimento e a desigualdade entre os estados da região, se houver diferença significativa entre as amostras analisadas. A correlação linear inversa entre o crescimento da produção e o grau de desigualdade, bem como a possibilidade de convergência em termos de crescimento econô-

mico entre os municípios, foi investigada pelo teste de correlação não paramétrico de Spearman. A vantagem de se utilizar os testes não paramétricos é o fato de os resultados não dependerem das suposições de normalidade e homoscedasticidade, exigidas pela análise de variância paramétrica e pelo teste de correlação paramétrico⁵. O teste de correlação de Spearman, por ser não-paramétrico, é robusto em relação ao tamanho da amostra, pois o poder do teste não se reduz para pequenas amostras.

O teste Kruskal-Wallis pode ser utilizado quando se deseja testar se k amostras independentes foram extraídas de uma mesma população. A hipótese nula do teste é de que as amostras foram extraídas de uma mesma população ou de idênticas populações com a mesma mediana. A hipótese alternativa é de que pelo menos uma amostra difere das demais. Cada uma das N observações da amostra é substituída por postos, ordenados em uma única série de observações (1 até N). A estatística de teste é dada por:

$$H = \frac{12}{n(n+1)} \sum_{i=1}^k \frac{(R_i)^2}{n_i} - 3(n+1)$$

A estatística H segue uma distribuição Qui-quadrado com $k-1$ graus de liberdade.

Onde: n : tamanho da amostra, R_i : soma dos postos da amostra i , $i = 1, 2, \dots, k$.

O teste U de Wilcoxon-Mann-Whitney para amostras não relacionadas, ou simplesmente teste U de Mann-Whitney, é empregado quando se deseja testar se duas amostras independentes foram extraídas de uma mesma população, isto é, se dois grupos independentes diferem entre si. A hipótese nula de igualdade das medianas pode ser testada contra a hipótese alternativa bicaudal. Quando o pesquisador possui uma informação *a priori*, a hipótese alternativa pode ser unicaudal à esquerda ou à direita.

A vantagem deste teste em relação ao seu análogo paramétrico (teste t para duas médias) é de que neste caso, não se postula a normalidade nem a homoscedasticidade, suposições teóricas que dificilmente são cumpridas, potencialmente comprometedores dos testes paramétricos.

⁵ Ver Siegel e Castellan (1988).

Procedimento:

- 1) Considere n_1 o número de casos (indivíduos) do menor grupo e n_2 o número de casos do maior grupo. Construa o rol dos dados para os dois grupos e atribua postos para as observações até $N = n_1 + n_2$. Havendo empates, atribui-se a média dos postos.
- 2) Obter R_1 , que é a soma dos postos de n_1 . Obter R_2 , que é a soma dos postos de n_2 .
- 3) Escolher a menor soma entre R_1 e R_2 .
- 4) Calcular a estatística: $\mu_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - R_1$ ou $\mu_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - R_2$.
- 5) Para grandes amostras⁶ pode-se utilizar a Distribuição Normal Padronizada, cuja estatística de teste é dada por:

$$Z_{cal} = \frac{\mu - \left(\frac{n_1 n_2}{2}\right)}{\sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}}}$$

O teste de correlação de Spearman é empregado quando se deseja testar se duas variáveis estão correlacionadas na população, indicando a intensidade e o sentido da correlação. O teste de Spearman é derivado do teste de correlação de Pearson, quando os dados podem ser organizados por postos. O coeficiente de correlação de Spearman é obtido pela expressão:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^N d_i^2}{N^3 - N}$$

⁶ Para pequenas amostras ver Siegel e Castellan (1988: 128-137).

Onde d é a diferença entre os postos das duas variáveis. Atribua o posto 1 para o menor valor de x até o maior valor de x . Proceda do mesmo modo com relação à variável y . Obtenha as diferenças dos postos, d , e conseqüentemente d^2 . A significância do coeficiente de correlação é obtida entrando-se com o tamanho da amostra e o valor do coeficiente na Tabela Q de Siegel e Castellan (1988: 360).

O Ambiente **R** fornece o valor da estatística de teste, o valor do coeficiente e a probabilidade exata de todos os testes elencados acima. Em todos esses casos não se supõe a normalidade das variáveis nem a homocedasticidade das variáveis.

Base de dados

A amostra compreende 1786 observações que correspondem ao número de municípios abrangidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística na estimativa do Produto Interno Bruto municipal e cálculo do índice de Gini para os nove estados da região Nordeste do Brasil.⁷ A taxa média de crescimento do Produto Interno Bruto (deflacionado pelo Deflator Implícito do PIB nacional) dos municípios para o período 2002-2006, em Reais de 2000, é utilizada como um indicador do crescimento econômico do período. A variável índice de Gini da renda⁸, medida em 2003, foi obtida na página eletrônica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).⁹

Todos os testes de hipóteses foram realizados no Ambiente **R**. Os nove estados da região Nordeste que compõem o estudo são: Alagoas, com 101 municípios; Bahia, com 414 municípios; Ceará, com 184 municípios; Maranhão, com 217 municípios; Paraíba, com 223 municípios; Pernambuco, com 185 municípios; Piauí, com 221 municípios; Rio Grande do Norte, com 166 municípios; e, Sergipe, com 75 municípios.

⁷ Para alguns municípios situados na região não havia disponibilidade de dados de PIB e/ou índice de Gini. Na Bahia: Barro Preto (Governador Lomanto Júnior), Erico Cardoso, Barcellos, Barrocas, Luis Eduardo Magalhães, Olivença, Trancoso e Villa Verde. No Ceará: Cococi, Entre Rios, Mecejana e Vertentes. Em Pernambuco: Cimbres, Muribeca, Moreilândia e Nossa Senhora do Ó de Goyanna. No Piauí: Aroeiras de Itaim, Natal e Pau d'Arco do Piauí. No Rio Grande do Norte apenas Jundiá.

⁸ O grau de desigualdade de Gini varia de zero a um. Quanto mais próximo da unidade, maior a desigualdade.

⁹ www.ibge.gov.br

Resultados e discussão

Uma apreciação das medidas descritivas do crescimento econômico e do grau de desigualdade para os municípios da região Nordeste do Brasil, por estado, é suficiente para indicar que pode existir certa heterogeneidade ou provável divergência entre os nove estados analisados. A Tabela 1 mostra as medidas descritivas ordenadas pela média em ordem crescente de desigualdade para os nove estados considerados e para a totalidade dos municípios da região.

Tabela 1: Estatística descritiva do grau de desigualdade

Estado	<i>n</i>	Mínimo	Média	Coef. variação	1° Quartil	Mediana	Máximo	3° Quartil
BA	414	0,290	0,357	0,104	0,330	0,350	0,480	0,380
PI	221	0,300	0,374	0,089	0,350	0,370	0,500	0,390
MA	217	0,290	0,374	0,079	0,360	0,380	0,490	0,390
PB	223	0,320	0,382	0,081	0,360	0,380	0,500	0,400
RN	166	0,330	0,394	0,067	0,380	0,390	0,530	0,410
PE	185	0,350	0,398	0,057	0,380	0,400	0,490	0,410
AL	101	0,340	0,401	0,073	0,380	0,400	0,520	0,420
CE	184	0,370	0,417	0,055	0,400	0,410	0,510	0,430
SE	75	0,370	0,416	0,045	0,400	0,420	0,470	0,430
Total	1786	0,290	0,383	0,094	0,360	0,380	0,530	0,410

Fonte: cálculos do autor a partir dos dados da pesquisa.

Os resultados apresentados na Tabela 1 indicam que o menor grau de desigualdade dentre os nove estados é verificado na Bahia, tanto com relação à média quanto à mediana. Os oito demais estados apresentam médias e medianas consideravelmente superiores àquelas verificadas nos municípios da Bahia.

Em termos de similaridade, destacam-se o Piauí e o Maranhão, tanto na média quanto na mediana das observações. Observando-se ainda a Tabela 1, da Paraíba até o Sergipe, há indício de um deslocamento na média do grau de desigualdade nos municípios da região. De Pernambuco em diante, a mediana supera 0,400 e permanece acima desse patamar.

No geral, excetuando-se a Bahia, constata-se certa similaridade no grau de desigualdade entre os estados do Maranhão e Piauí. Do estado da

Paraíba em diante, parece haver uma mudança no nível médio de desigualdade, crescente até Sergipe. Observando-se o coeficiente de variação que mostra a dispersão da desigualdade entre os municípios, constata-se que há certa homogeneidade no grau de desigualdade dos municípios nordestinos, pois essa medida situa-se, em todos os estados, abaixo de 10,4%. O 1º e o 3º quartil do grau de desigualdade confirmam a interpretação acima, baseada na média e na mediana das observações, indicando a existência de diferentes grupos de desigualdade.

A Tabela 2 a seguir apresenta medidas descritivas do crescimento econômico municipal experimentado pelos nove estados para o período 2002-2006, em ordem crescente da taxa média percentual de crescimento.

Tabela 2: Estatística descritiva do crescimento econômico 2002-2006 (%)

Estado	<i>n</i>	Mínimo	Média	Coef. variação	1º Quartil	Mediana	Máximo	3º Quartil
SE	75	-18,86	33,370	1,042	15,150	26,900	177,60	38,470
MA	217	-42,21	29,730	1,308	13,79	25,250	302,00	36,35
PI	221	-29,68	26,226	1,273	14,37	22,335	403,300	30,55
PB	223	-43,670	16,940	0,800	9,986	17,610	80,840	24,150
CE	184	-39,880	15,200	0,962	6,685	14,460	72,310	21,860
PE	185	-20,650	14,870	0,823	8,867	14,320	54,730	20,530
RN	166	-25,490	13,841	1,439	3,318	9,956	125,200	19,400
BA	414	-49,950	12,776	1,646	1,338	13,470	152,700	22,590
AL	101	-66,380	8,670	2,048	-0,353	9,755	48,170	18,600
Total	1786	-66,380	18,219	1,386	7,073	16,580	403,300	25,820

Fonte: cálculos do autor a partir dos dados da pesquisa.

As medidas descritivas expostas na Tabela 2 indicam que, durante o período 2002-2006, o ritmo mais elevado de crescimento da produção foi experimentado pelos municípios nordestinos situados em Sergipe tanto com relação à média quanto à mediana da taxa de crescimento. Esse estado também apresenta uma grande variabilidade em termos de crescimento da produção, posto que o coeficiente de variação é de 104,2%. O 1º Quartil dá uma indicação notável, uma vez que 75% dos municípios do estado cresceram a uma taxa média acima de 15% no período.

Em contraste, quando avaliado pela média, o menor ritmo de crescimento da produção durante o período considerado foi experimentado pelos

municípios de Alagoas. Quando comparados com os municípios do estado de Sergipe, a dispersão do crescimento econômico em Alagoas é substancial, pois apresenta o maior coeficiente de variação (204,8%). Esses resultados indicam pouco dinamismo econômico e uma grande descontinuidade no ritmo de atividade nas cadeias produtivas e, conseqüentemente, no nível de emprego do estado.

É importante, todavia, examinar se as diferenças entre os estados que aparecem nas medidas descritivas acima são estatisticamente significativas; em particular, se os estados diferem entre si em termos de crescimento e desigualdade. Para isso, procedeu-se à análise de variância não-paramétrica.¹⁰ Os resultados do teste Kruskal-Wallis para a hipótese nula de igualdade entre os estados, contra a hipótese alternativa de diferença entre os estados em termos de crescimento e desigualdade, são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3: Análise de variância para o grau de desigualdade e o crescimento econômico entre os estados da região Nordeste do Brasil

Variável	Estatística calculada ($\chi^2_{\alpha,\varphi}$)	Graus de liberdade	Probabilidade exata
Grau de desigualdade	596,2312	8	0,0000
Taxa de crescimento	198,2200	8	0,0000

Fonte: cálculos do autor a partir dos dados da pesquisa.

Com esses resultados, pode-se concluir, a 0,01 de probabilidade, que há diferença estatisticamente significativa no grau de desigualdade e no crescimento econômico entre os estados do Nordeste.

¹⁰ Em vista da heterogeneidade dos municípios e seus padrões de crescimento e distribuição, é de se esperar que os dados utilizados não cumpram a suposição de normalidade e homoscedasticidade requeridas pela análise de variância paramétrica. Por isso foi utilizada a análise de variância não-paramétrica, que não faz suposição sobre a natureza da distribuição de probabilidade da variável de interesse nem requer a homoscedasticidade. Ver Siegel e Castellan (1988). Em todos os estados a hipótese nula de normalidade foi rejeitada a 0,01 de significância. Os resultados encontram-se na Tabela 8 do Apêndice.

A Figura 1 abaixo ilustra essas diferenças para o grau de desigualdade (ordenada), incluindo um intervalo de confiança de 0,95 (barras verticais) para a média do grau de desigualdade de cada estado da região (abscissa).

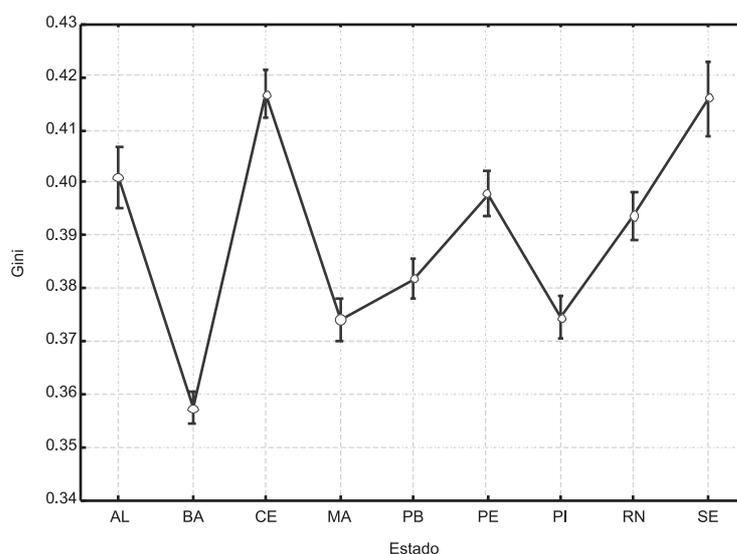


Figura 1: Intervalo de confiança de 0,95 para o grau de desigualdade

Três conclusões são sugeridas pela Figura 1. Sergipe é o estado com o maior grau de desigualdade de renda do Nordeste do Brasil, e apresenta certa similaridade com o Ceará. Em contraste, o estado do Nordeste com o menor grau de desigualdade é representado pela Bahia. A Figura 1 também indica a existência de uma zona intermediária que engloba, dentre outros, Maranhão e Piauí, com uma aparente similaridade em termos de desigualdade.

A Figura 2, por meio da estimação de um intervalo de confiança de 0,95 para a média, ilustra as diferenças de crescimento econômico entre os estados do Nordeste para o período considerado. Na ordenada situa-se a taxa de crescimento, incluindo um intervalo de confiança de 0,95 (barras verticais). Os nove estados do Nordeste estão situados na abscissa.

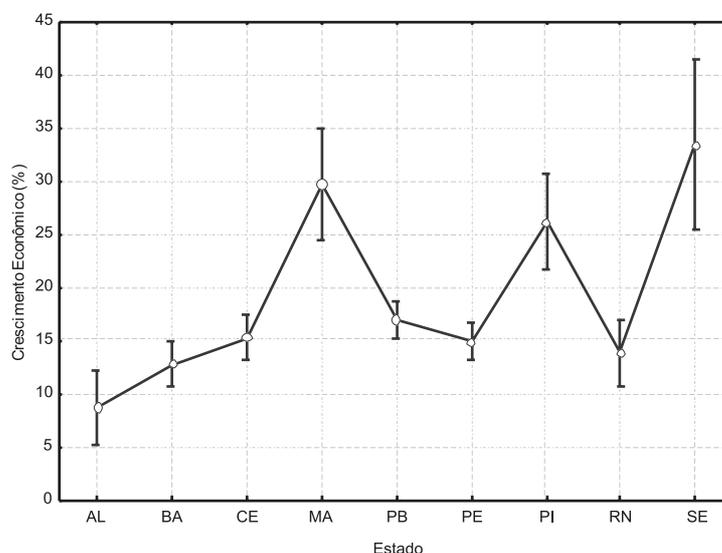


Figura 2: Intervalo de confiança de 0,95 para as taxas de crescimento econômico

A Figura 2 acima indica que os municípios de menor crescimento econômico durante o período 2002-2006 estão situados em Alagoas, que possui também um dos maiores graus de desigualdade da região, em termos médios (ver Figura 1). Com o intervalo de confiança apresentado na Figura 2, pode-se também concluir que os municípios situados em Sergipe experimentaram a maior taxa média de crescimento, com uma grande variabilidade e descontinuidade da produção, pois o coeficiente de variação é de 104,2%.

Essa característica pode também ser visualizada pela dimensão do intervalo de confiança para a média do crescimento em Sergipe. Por fim, também se observa indícios de similaridade no crescimento econômico dos municípios do Piauí e do Maranhão, em termos médios e de dispersão (ver Tabela 2).

A conclusão geral a que se chega a partir dos resultados apresentados até aqui é que os estados do Nordeste diferem significativamente tanto em termos de crescimento econômico quanto em termos de desigualdade. É importante, porém, em termos de política, identificar *onde* se situam essas diferenças. Isto equivale a detectar uma hierarquia ou ordenamento para o crescimento econômico e para o grau de desigualdade entre os estados da região.

No presente caso, essa hierarquia pode ser detectada pelo teste *U* de Wilcoxon-Mann-Whitney, comparando-se as variáveis de interesse para os nove estados da região duas a duas. Os resultados do teste para a hipótese nula de igualdade, contra a hipótese alternativa unicaudal à esquerda, estão expostos na Tabela 4. As letras iguais para as médias indicam que elas não diferem estatisticamente¹¹. Os estados aparecem em ordem crescente de desigualdade.

Os resultados mostrados na Tabela 4 indicam que há uma hierarquia regional nos estados do Nordeste para o grau de desigualdade, medido pelo índice de Gini. Por conseguinte, pode-se inferir uma ordem de prioridade para a atuação política sobre essa variável: Ceará e Sergipe podem ser as prioridades regionais para a atuação política sobre os aspectos distributivos.

Tabela 4: Teste *U* de Mann-Whitney para o grau de desigualdade

Estado	Média
BA	0,357 ^a
PI	0,374 ^b
MA	0,374 ^b
PB	0,382 ^c
RN	0,394 ^d
PE	0,398 ^d
AL	0,401 ^e
CE	0,417 ^f
SE	0,416 ^f

Nota: os valores seguidos pelas mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste *U* de Wilcoxon-Mann-Whitney a 0,01 de significância. Os valores da probabilidade exatado teste estão expostos no Quadro 1 do Apêndice.

Em termos de crescimento econômico, os resultados mostrados na Tabela 5, abaixo, indicam que é possível identificar também uma hierarquia ou ordenamento regional para o crescimento da produção entre os estados do Nordeste. Sergipe e Maranhão aparecem como os estados mais dinâmicos do período.

¹¹ Ver Quadro 1 do Apêndice.

No lado oposto, aparecem Bahia, Alagoas e Rio Grande do Norte, onde o crescimento da produção foi o menor durante o período considerado. A Tabela 5 mostra os resultados do teste para a hipótese nula de igualdade entre as taxas de crescimento contra a hipótese alternativa, unicaudal à direita, para os estados em ordem decrescente de dinamismo.

Tabela 5: Teste *U* de Wilcoxon-Mann-Whitney para o crescimento econômico

Estado	Média
SE	33,370 ^a
MA	29,730 ^a
PI	26,226 ^b
PB	16,940 ^c
CE	15,200 ^d
PE	14,870 ^d
RN	13,841 ^e
BA	12,776 ^e
AL	8,670 ^e

Nota: os valores seguidos pelas mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste *U* de Wilcoxon-Mann-Whitney a 0,01 de significância. Os valores da probabilidade exatado teste estão expostos no Quadro 2 do Apêndice.

A partir dos resultados expostos nas Tabelas 4 e 5, pode-se obter duas conclusões importantes sobre o crescimento da produção e o grau de desigualdade nos municípios da região Nordeste. Primeiro, os resultados parecem indicar a formação de clubes de alto crescimento econômico, como Sergipe e Maranhão e clubes de estagnação, como Bahia, Alagoas e Rio Grande do Norte, algo similar aos clubes de convergência analisados em Martin e Sunley (1998: 210). Segundo, os resultados também podem estar indicando a formação de clubes ou grupos de desigualdade: enquanto a Bahia apresenta o menor grau de desigualdade diante dos demais, seguida pelo Piauí e Maranhão. No outro extremo, aparecem Ceará e Sergipe, como já se observou anteriormente. Neste contexto, seria importante averiguar se ocorre uma relação (linear) definida entre crescimento econômico e grau de desigualdade nos municípios situados em cada estado da região.

A Figura 3 abaixo ilustra essa relação, em que nas abscissas aparece o grau de desigualdade e nas ordenadas a taxa de crescimento do PIB municipal para cada estado da região. Diante do diagrama acima, à primeira vista, a relação entre o crescimento e a desigualdade dentro de cada estado do Nordeste não se mostra evidente. Todavia, um teste de hipóteses de correlação pode oferecer uma indicação mais precisa dessa relação.

A significância estatística e a magnitude dessa correlação podem ser obtidas pelo teste não paramétrico de Spearman, cujos resultados para a hipótese nula de ausência de correlação linear contra a hipótese de que a correlação é negativa, estão expostos na Tabela 6 abaixo.

Figura 3: Diagrama de dispersão - relação entre a taxa de crescimento e o grau de desigualdade

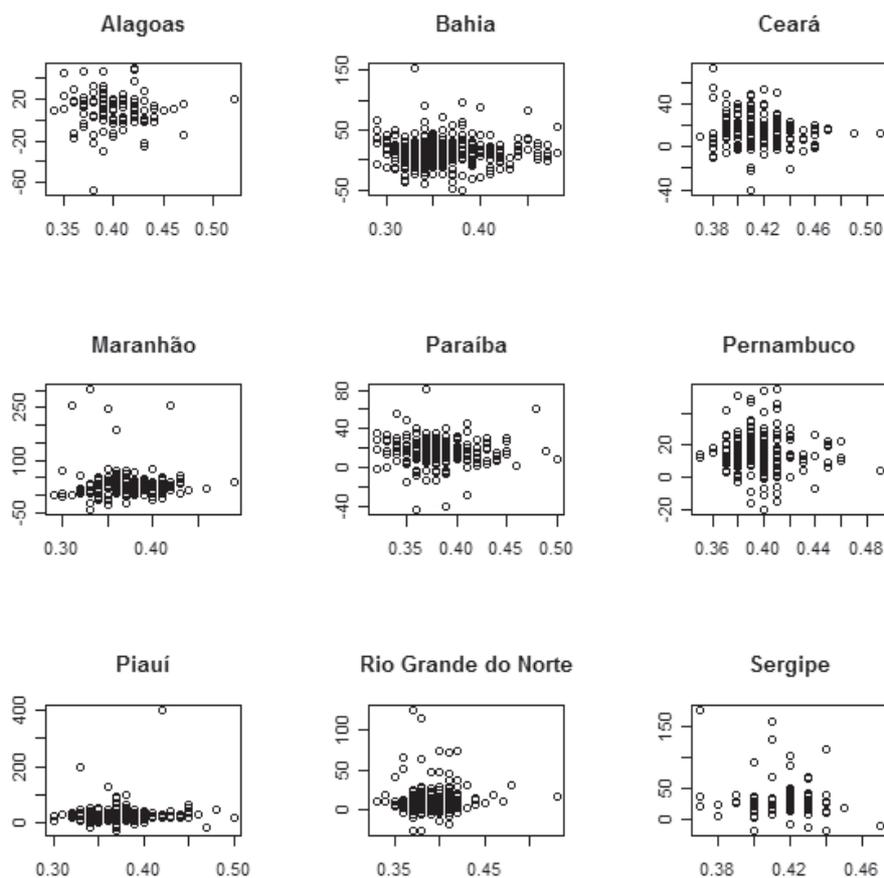


Tabela 6: Teste de correlação de Spearman para o crescimento e a desigualdade

Estado	\hat{r}_s	Probabilidade exata
SE	0,00594	0,5202
MA	0,05475	0,7889
PI	0,08785	0,9034
PB	-0,10610	0,0571 *
CE	-0,16856	0,0111 **
PE	-0,06250	0,1990
RN	0,07771	0,8402
BA	0,01279	0,6024
AL	-0,12950	0,0984 *

Nota: (*), (**) estatisticamente significativo a 0,10 e 0,05 respectivamente.

Com esse resultado, pode-se concluir que, para o caso dos estados da Paraíba, Ceará e Alagoas, existe uma correlação linear inversa, apesar de baixa, estatisticamente significativa, entre o crescimento econômico e o grau de desigualdade, medido pelo índice de Gini da renda. Esse resultado pode estar indicando que, nesses três estados do Nordeste, o grau de desigualdade de renda atingiu um patamar crítico, capaz de exercer influência negativa sobre o crescimento econômico, retardando-o ou restringindo-o.

Em contraste, nos demais casos, os resultados indicam que esse nível crítico ainda não foi alcançado, pois não se pode rejeitar a hipótese nula de ausência de correlação linear entre o crescimento e a desigualdade de renda. Portanto, a atenuação preventiva das desigualdades de renda por meio de políticas públicas adequadas, segundo a hierarquia apresentada na Tabela 4, pode ser um importante componente para evitar que sejam alcançados os patamares críticos dos municípios situados na Paraíba, Ceará e Alagoas, capazes de retardar ou impedir o crescimento econômico.¹²

¹² A investigação teórica do crescimento econômico recebeu um sopro de renovação em fins dos anos 1980 e nos anos 1990, visando à recuperação e superação de algumas limitações dos modelos de crescimento neoclássicos (exogeneidade de fatores tecnológicos, por exemplo). Na literatura da “nova” teoria do crescimento apareceram muitos trabalhos procurando detectar a possível convergência ou divergência no crescimento econômico entre os países. No geral, com integração e abertura das economias nacionais, esperar-se-ia certa convergência em termos de renda e crescimento econômico. Segundo Llerena e Lorentz: “Traditionally, mainstream economics considers that the integration of economies and openness to trade imply convergence due to the diffusion of knowledge and/or technologies” (Llerena e Lorentz, 2004: 1200). Ver Martin e Sunley (1998) para uma grande survey dessa literatura. Para uma análise comparativa com as teorias de crescimento de inspiração keynesiana, ver Araújo (1998). Ver Romer (1989) e Sala-i-Martin (1990) para boas sínteses da “nova” teoria do crescimento.

No caso da economia regional, em contraste com as análises que investigam essa hipótese em economia internacional, entre os estados ou municípios de um mesmo país, como é o caso deste estudo, se a hipótese estiver correta, os municípios com uma renda inicial (PIB) menor devem crescer a taxas mais elevadas em relação àqueles que possuem uma renda inicial maior, visto que, em algum ponto do tempo, espera-se que, em virtude da mobilidade da mão de obra e das transferências de tecnologia e difusão do conhecimento, os municípios vizinhos alcancem um mesmo nível de renda.

É importante notar que o fenômeno da convergência de renda, tal como postulado pela teoria econômica, requer a livre mobilidade de fatores de produção em ambiente institucional apropriado. Como, dentro de um mesmo espaço estadual (nacional), no geral, as instituições são as mesmas (mesma unidade de medida (moeda), mesmo regime tributário, por exemplo), a probabilidade de ocorrer convergência de renda entre os municípios (dentro de um mesmo estado da federação) deve ser sensivelmente maior que entre estados, regiões do mesmo país ou entre diferentes países. Por esses motivos, espera-se que ela ocorra, em princípio, entre os municípios do mesmo estado e, depois, entre os estados. Uma vez que se dispõe de dados desagregados, a hipótese foi avaliada apenas dentro de cada estado da região pesquisada. Sobre a hipótese de convergência, Romer observa:

Countries' incomes do not jump immediately to their long-run paths. For example, if part of a country's capital stock is destroyed in a war, capital returns to its long-run path only gradually. During the return, capital per worker is growing more rapidly than normal, and so output per worker is growing more rapidly than normal. More generally, one source of differences in growth rates across countries is differences in the countries' initial positions relative to their long-run paths. Countries that begin below their long-run paths grow more rapidly than countries that begin above. (Romer, 2006: 161).

A Figura 4, abaixo, procura captar essa relação, em que nas abscissas aparece o logaritmo do PIB inicial e, nas ordenadas, a taxa de crescimento do PIB municipal para cada estado da região.

A inspeção visual não sugere indicações conclusivas. Neste caso, o teste de correlação de Spearman pode ser empregado para verificar se existe uma correlação inversa entre a renda inicial (PIB) e a taxa de crescimento da renda (PIB) dos municípios da região Nordeste, dentro de cada estado da região, como se espera teoricamente.¹³

Conforme se observa nos resultados expostos na Tabela 7, a hipótese nula de ausência de correlação (contra a hipótese alternativa de correlação negativa) só pode ser rejeitada em dois casos: os resultados indicam que os municípios situados no estado da Paraíba e em Pernambuco, durante o período 2002-2006, tenderam a convergir em termos de crescimento econômico (renda), uma vez que, embora fraca, verifica-se uma correlação inversa, estatisticamente significativa, entre a taxa de crescimento no período 2002-2006 e o Produto Interno Bruto inicial, medido em 2002. Nos demais sete estados do Nordeste não se pode inferir convergência no período analisado.

Tabela 7: Teste de correlação de Spearman para o PIB inicial e a taxa de crescimento (2002-2006)

Estado	\hat{r}_s	Probabilidade exata
SE	0,09587	0,7939
MA	0,03621	0,7023
PI	-0,01344	0,4212
PB	-0,10258	0,0633*
CE	-0,08664	0,1210
PE	-0,13496	0,0335**
RN	0,28398	0,9999
BA	-0,04564	0,1771
AL	-0,11483	0,1262

Nota: (*), (**) estatisticamente significativo a 0,10 e 0,05 respectivamente.

¹³ Embora no diagrama de dispersão tenha sido utilizado o logaritmo natural do PIB, por questão de escala e visualização, no teste de correlação de Spearman foi utilizado o PIB em nível, como se postula teoricamente.

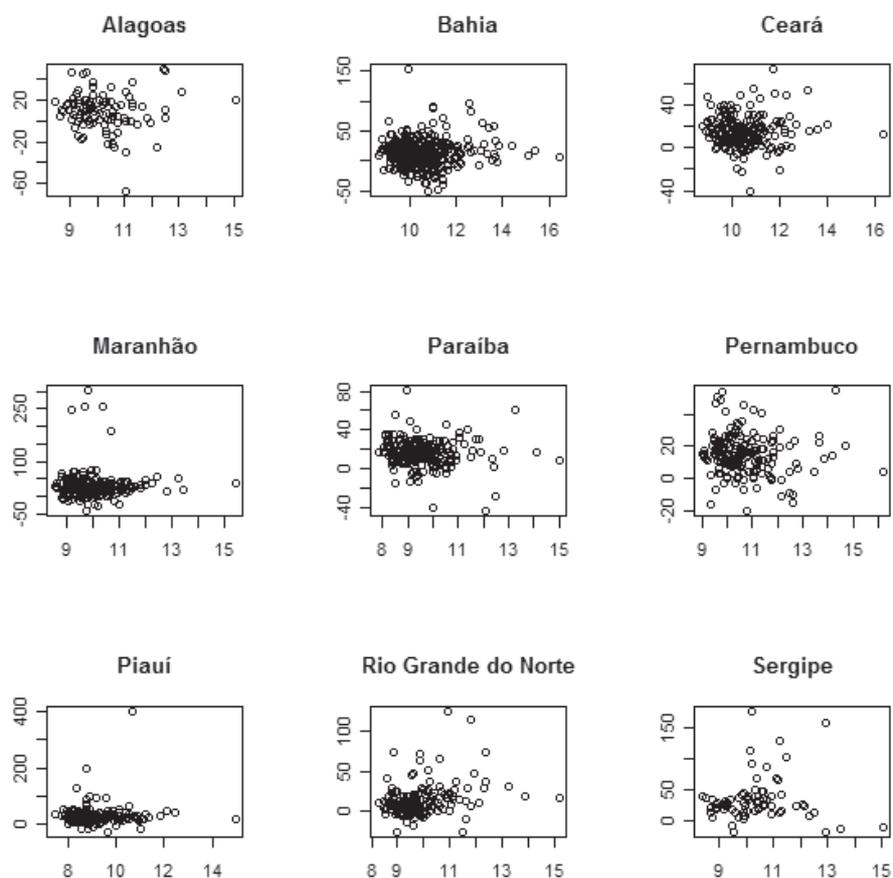


Figura 4: Diagrama de dispersão - relação entre a taxa de crescimento e o (logaritmo) PIB inicial

Segundo Myrdal (1957), Kaldor (1970) e Pasinetti (1988), o crescimento econômico e a produtividade são variáveis determinadas pela intensidade da demanda e não pela oferta, como em Romer (1989) e Sala-i-Martin (1990), pode ocorrer divergência de renda entre municípios, estados ou países ao longo do tempo, pois as economias podem experimentar, círculos viciosos e virtuosos de crescimento auto-sustentado de causação cumulativa: municípios ou regiões de mais alto crescimento e dinamismo tendem a reforçar seu crescimento econômico e regiões estagnadas tendem a reforçar sua estagnação na ausência de intervenção política.¹⁴

¹⁴ Para um modelo teórico que explore direta e formalmente esses aspectos ver Llorena e Lorentz (2004).

Nessa mesma direção, Pasinetti (1988), por meio de um modelo multissetorial de crescimento não equilibrado, constata que cada setor da economia pode expandir-se a taxas diferentes, em virtude da difusão não uniforme do progresso técnico entre os setores produtivos, e também em função dos diferentes ritmos de expansão da demanda do consumidor pelos diversos bens finais produzidos sob a atuação da Lei de Engel, podendo resultar em divergência no ritmo de crescimento.

Autores como Llorena e Lorentz (2004), inspirados no modelo teórico de causalidade cumulativa de Kaldor e progresso técnico à la Nelson e Winter, por meio de simulações para 5 economias nacionais, constataram a possibilidade de emergir em três regimes de *divergência* entre as economias: o primeiro, relacionado com o padrão de comércio, influenciado pelas diferentes elasticidades-renda das importações e exportações (sem implicar diferença na tecnologia utilizada pelas empresas); o segundo, em virtude das diferentes oportunidades e acesso a tecnologias pelas empresas; o terceiro emerge em uma situação em que a dinâmica do salário não absorve os choques tecnológicos da economia, isto é, os ganhos de produtividade não são repassados aos salários na velocidade requerida pelo crescimento econômico. Em todos os casos, as condições iniciais são decisivas para a evolução da trajetória.

Em síntese, tendo em conta os resultados apresentados na Tabela 6, os municípios da região Nordeste do Brasil, sem um incentivo exógeno adequado, no plano da política, não parecem convergir naturalmente em termos de crescimento econômico.

Conclusão

O objetivo principal do estudo foi investigar se houve diferença significativa no crescimento econômico e no grau de desigualdade entre os estados da região Nordeste do Brasil no período 2002-2006. O objetivo complementar do trabalho era verificar, por meio do teste de correlação não paramétrico de Spearman, se existia uma correlação inversa entre crescimento e desigualdade e alguma evidência de convergência em termos de crescimento econômico entre os municípios situados em cada estado da região.

O teste Kruskal-Wallis indicou que o crescimento econômico difere estatisticamente entre os estados da região, assim como o grau de desigualdade de renda, medido pelo índice de Gini. Além disso, com o em-

prego do teste *U* de Wilcoxon-Mann-Whitney, foi possível detectar uma hierarquia entre os estados, tanto para o crescimento quanto para o grau de desigualdade.

O caso de extrema desigualdade é representado pelos municípios situados nos estados de Sergipe e Ceará, que formam o grupo de municípios mais desigual do Nordeste, emergindo como as prioridades em termos de política para a atenuação desses padrões. O caso de menor desigualdade é representado pelos municípios situados na Bahia. Apesar de Sergipe e Ceará serem os casos de mais extrema desigualdade de renda, apenas o Ceará teve seu crescimento negativamente influenciado por essa desigualdade. Outros fatores não considerados podem ter se sobreposto ao grau de desigualdade de renda em Sergipe, minimizando sua influência negativa sobre o crescimento do PIB dos municípios do período.

Em termos de crescimento econômico, os municípios mais dinâmicos no período analisado situam-se nos estados de Sergipe e Maranhão e aqueles com o crescimento econômico mais baixo situam-se no grupo formado pelos estados da Bahia, Alagoas e Rio Grande do Norte. Os casos onde houve crescimento intermediário são: Piauí, Paraíba, Ceará e Pernambuco.

O teste de correlação de Spearman indicou a existência de uma correlação inversa, estatisticamente significativa, entre o crescimento econômico e o grau de desigualdade de renda dos municípios situados em três estados: Paraíba, Ceará e Alagoas. Com base nesse resultado, pode-se inferir que, nesses estados em particular, o grau de desigualdade atingiu um padrão crítico capaz de retardar ou restringir o crescimento.

A implicação política é de que a atenuação preventiva do grau de desigualdade de renda, por meio do sistema tributário e da qualificação da mão de obra, por exemplo, pode impedir que outros estados da região venham a experimentar os padrões detectados nesses três grupos de municípios. Essas distorções podem ser corrigidas de forma preventiva tendo-se em conta o crescimento a longo prazo da região que depende, em certa medida, do alcance de padrões mais baixos de desigualdade de renda.

Com relação à convergência no crescimento entre os municípios de cada estado, os resultados apoiam a hipótese de convergência em apenas dois estados: Paraíba e Pernambuco. Nos demais estados da região não se pode afirmar que as diferenças de renda entre os municípios estejam sendo reduzidas ao longo do tempo. Pode-se esperar teoricamente, na ausên-

cia da intervenção política adequada, que elas venham a se acentuar no futuro. Trabalhos adicionais devem ser realizados, visto que o período analisado não é suficientemente amplo para se obter uma indicação mais precisa neste ponto.

Os resultados deste estudo sugerem que, tanto em termos de desigualdade quanto em termos de crescimento econômico persistem hierarquias e diferenças estatisticamente significativas entre os estados da região, sugerindo a necessidade de uma intervenção ordenada sobre o crescimento e a distribuição de renda, se o objetivo político for a redução dessas diferenças.

Um trabalho futuro poderá investigar as causas dessas diferenças que não foram analisadas neste estudo exploratório, tais como o padrão de inserção comercial de cada estado (elasticidade-renda das exportações e das importações), o acesso e as transferências de tecnologias e também a dinâmica do salário e da produtividade do trabalho.

Referências bibliográficas

ALONSO, J. A. F. (1984) "Evolução das desigualdades inter-regionais de renda interna no Rio Grande do Sul: 1939-70", Porto Alegre: FEE (Teses nº 9).

ALONSO, J. A. F.; AMARAL, R. Q. (2005) "Desigualdades intermunicipais de renda no Rio Grande do Sul: 1985-2001", *Ensaio FEE*, Porto Alegre, 26 (Número Especial): 171-194.

ARAÚJO, J. T. "Modelos de Crescimento de Inspiração Keynesiana: uma apreciação", *Estudos Econômicos*, São Paulo, 28(1): 5-32.

BARRO, R. J. (2000) "Inequality and Growth in a Panel of Countries", *Journal of Economic Growth*, 5: 5-32.

BARROS, R. P.; HENRIQUES, R.; MENDONÇA, R. (2000) "Desigualdade e Pobreza no Brasil: retrato de uma estabilidade inaceitável", *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, 15 (42): 123-142.

BOURGUIGNON, F. (2008) "Inequality between nations" In: DURLAUF, S. N.; BLUME, L. E. (eds.) *Palgrave Dictionary of Economics*, London: Palgrave Macmillan. < <http://www.dictionaryofeconomics.com> >; Acesso: 06 mar. 2009.

- CARLIN, W.; SOSKICE, D. (2006) *Macroeconomics, Institutions and Policies*. Oxford: Oxford University Press, cap. 14.
- COWELL, F. A. (2008) "Inequality (measurement)" In: DURLAUF, S. N.; BLUME, L. E. (eds.) *Palgrave Dictionary of Economics*, London: Palgrave Macmillan. <<http://www.dictionaryofeconomics.com> >; Acesso: 06 mar. 2009.
- DUTT, A. K. (1990) *Growth, Distribution, and Uneven Development*. Cambridge: Cambridge University Press.
- FOCHEZATTO, A. (2003) "Reforma Tributária, Crescimento e Distribuição de Renda no Brasil: Lições de um Modelo de Equilíbrio Geral Computável", *Economia Aplicada*, 7(1): 83-110.
- FONSECA, J. S.; MARTINS, G. A. (1996) *Curso de Estatística*. São Paulo: Atlas.
- FORT, R. (2007) "Land inequality and economic growth: a dynamic panel data approach", *Agricultural Economics*, 37: 159-165.
- HARRIS, D. (1978) *Capital Accumulation and Income Distribution*. Stanford: Stanford University Press.
- JACINTO, P. A.; TEJADA, C. A. O.; FIGUEIREDO, E. A. (2008). "Desigualdade de renda e crescimento econômico para o Nordeste do Brasil: evidências a partir de modelos semi-paramétricos". Disponível em: http://www.bnb.gov.br/content/aplicacao/eventos/forumbnb2008/docs/desigualdade_de_renda.pdf; Acesso: 01 mar. 2009.
- JONES, C. I. (2000) *Introdução à teoria do crescimento econômico*. Rio de Janeiro: Elsevier.
- KALDOR, N. (1970) "The case for regional policies", *Scottish Journal of Political Economy*, (November): 337-348.
- LLERENA, P.; LORENTZ, A. (2004) "Cumulative Causation and Evolutionary Micro-Founded Technical Change: On the Determinants of Growth Rate Differences", *Revue économique*, 55(6): 1191-1214.
- MARGLIN, S. (1984) *Growth, Distribution, and Prices*. Cambridge: Harvard University Press.
- MARQUETTI, A.; RIBEIRO, E. P. (2002) "Determinantes do desempenho econômico dos municípios do Rio Grande do Sul, 1991-2000", Disponível em <<http://www.ganges.pro.br/aam/downloads/>

determinantes_do_desempenho_economico_dos_municipios_do.pdf> .
Acesso em: 16 out. 2007.

MARQUETTI, A. A.; BERNI, D. A.; MARQUES, A. M. (2005)
“Determinantes dos diferenciais das taxas de crescimento sub-regionais
do Rio Grande do Sul nos anos 90”, *Ensaio FEE*, Porto Alegre, 26
(Número Especial): 95-116. Disponível em:

< http://www.fee.rs.gov.br/sitefee/download/ensaios/ensaios_fee_26_especial.pdf > . Acesso em: 31 ago. 2008.

MARTIN, R.; SUNLEY, P. (1998) “Slow Convergence? The New
Endogenous Growth Theory and Regional Development”, *Economic
Geography*, 74 (3): 201-227.

MYRDAL, G. (1957) *Economic theory and underdeveloped regions*,
London: Duckworth.

PASINETTI, L. L. (1988) *Structural change and economic growth*.
Cambridge: Cambridge University Press.

PEREIRA, J. C. R. (2001) *Análise de Dados Qualitativos: Estratégias
Metodológicas para as Ciências da Saúde, Humanas e Sociais*. São
Paulo: Edusp.

PORTNOV, B. A.; FELSENSTEIN, D. (2009) “Measures of Regional
Inequality for Small Countries”. Disponível em: < <http://pluto.huji.ac.il/~msdfels/pdf/Measures of Regional Inequality.pdf> >

Acesso: 13 abr. 2009.

QUADRINI, V. (2008) “Growth and Inequality”, In: DURLAUF, S. N.;
BLUME, L. E. (eds.) *Palgrave Dictionary of Economics*, London: Palgrave
Macmillan. < <http://www.dictionaryofeconomics.com> > ; Acesso: 06
mar. 2009.

RAMANATHAN, R. (1993) *Statistical Methods in Econometrics*,
London: Academic Press.

R DEVELOPMENT CORE TEAM (2008). *R: A language and environment
for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing,
Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org>

ROMER, P. M. (1989) “Endogenous technological change”, *NBER
Working Paper Series n° 3210*, December, National Bureau of Economic
Research.

ROMER, D. (2006) *Advanced Macroeconomics*. New York: McGraw-Hill.

SALA-I-MARTIN, X. (1990) "Lecture notes on economic growth (II): five prototype models of endogenous growth", *NBER Working Paper Series n° 3564*, December, National Bureau of Economic Research.

SIEGEL, S.; CASTELLAN, N. J. (1988) *Nonparametric Statistics for Behavioral Sciences*, New York: McGraw-Hill.

SOLOW, R M. (1956) "A Contribution to the Theory of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, 70: 65—94.

THIRLWALL, A. P. (2005) *A natureza do crescimento econômico: um referencial alternativo para compreender o desempenho das nações*. Brasília: IPEA.

TOLIPAN, R.; TINELLI, A. C. (Org.) (1975) *A controvérsia sobre distribuição de renda e desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Zahar.

Apêndice

Quadro 1: Desigualdade – probabilidade exata do teste U de Wilcoxon-Mann-Whitney.

Teste de hipóteses: $H_0 : \mu_{BA} = \mu_{PI}$
 $H_1 : \mu_{BA} < \mu_{PI}$, e assim sucessivamente.

	BA	PI	MA	PB	RN	PE	AL	CE	SE
BA	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PI	0,000	–	–	–	–	–	–	–	–
MA	0,000	0,2408	–	–	–	–	–	–	–
PB	0,000	0,00352	0,02254	–	–	–	–	–	–
RN	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	–	–	–	–	–
PE	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,06959	–	–	–	–
AL	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	–	–	–
CE	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	–	–
SE	0,000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,3862	–

Quadro 2: Crescimento – probabilidade exata do teste U de Wilcoxon-Mann-Whitney.

Teste de hipóteses: $H_0 : \mu_{SE} = \mu_{MA}$
 $H_1 : \mu_{SE} > \mu_{MA}$, e assim sucessivamente.

	SE	MA	PI	PB	CE	PE	RN	BA	AL
SE	–	–	–	–	–	–	–	–	–
MA	0,2083	–	–	–	–	–	–	–	–
PI	0,0199	0,03852	–	–	–	–	–	–	–
PB	0,000	0,000	0,000	–	–	–	–	–	–
CE	0,000	0,000	0,000	0,01681	–	–	–	–	–
PE	0,000	0,000	0,000	0,00703	0,4858	–	–	–	–
RN	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004548	0,00189	–	–	–
BA	0,000	0,000	0,000	0,000	0,04181	0,05023	0,7626	–	–
AL	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000791	0,00055	0,1327	0,03641	–

Tabela 8: Teste de normalidade – Shapiro – Wilk - resultados

Estado	Gini		Crescimento	
	Estatística W	Probabilidade exata	Estatística W	Probabilidade exata
SE	0,950748	0,0055***	0,797402	0,0000***
MA	0,980886	0,0049***	0,575239	0,0000***
PI	0,965125	0,0000***	0,477090	0,0000***
PB	0,960815	0,0000***	0,925645	0,0000***
CE	0,954716	0,0000***	0,968099	0,0003***
PE	0,928630	0,0000***	0,965810	0,0001***
RN	0,928318	0,0000***	0,789656	0,0000***
BA	0,936604	0,0000***	0,934110	0,0000***
AL	0,958039	0,0021***	0,669022	0,0000***

Nota: (***) indica rejeição da hipótese nula de normalidade a 0,01 de significância.

