

Crescimento e Desigualdade no Rio Grande do Sul: uma revisão da Curva de Kuznets para os municípios gaúchos (1970-1991)

Izete Pengo Bagolin¹

João Gabe²

Eduardo Pontual Ribeiro³

Resumo

Entre os anos de 1970 e 1991 o Rio Grande do Sul (RS) experimentou um crescimento econômico de quase 25%, mas com um aumento da desigualdade de renda. Kuznets há quase 50 anos, levantou a possibilidade de uma lei que relacionaria o crescimento à desigualdade, sendo a relação um U-invertido. O objetivo deste artigo é estudar esta hipótese para os municípios do RS no período. Ao contrário de estudos anteriores que trataram a curva de Kuznets através de estudos em um ponto no tempo (dados de *cross-section*), propomos para o caso do RS o uso de uma metodologia empírica que reconhece o processo dinâmico da evolução da desigualdade ao longo do tempo nos diferentes municípios, com possíveis especificidades históricas de cada região na trajetória desigualdade-renda. Esta metodologia usa dados de painel. Os resultados sugerem que a curva de Kuznets é válida para descrever a evolução da desigualdade nos municípios do RS, embora as curvas sejam específicas para cada município.

Palavras chaves: Curva de Kuznets, Desigualdade, Municípios do Rio Grande do Sul.

JEL: O18, C23

Abstract

From 1970 to 1991, the Rio Grande do Sul State grew 25%, but with an increase in income inequality. The goal of this article is to test the Kuznets inequality-income growth hypothesis for the Rio Grande do Sul municipalities. Contrary to previous works, we use an empirical method that recognizes the dynamics of inequality, that may differ between regions, using panel data. The results suggest that the Kuznets curve is a valid description of the relationship between inequality and growth, although the curves may be region specific.

Key words: Kuznets curve, Inequality, Rio Grande do Sul municipalities

JEL: O18, C23

1. Introdução

A desigualdade de renda no Brasil não é um assunto novo. Sua gravidade coloca o Brasil entre as piores distribuições de renda do mundo. Além da intensidade, a estabilidade desta desigualdade é alarmante. Ultrapassa o caráter pessoal e caracteriza-se também por uma severa desigualdade entre regiões, estados e municípios.

Estudos como o de Ferreira (1996), mostram que a desigualdade entre regiões, apesar de permanecer acentuada, vem diminuindo ao longo do tempo. Porém, o mesmo não se verifica quando se observa a desigualdade intraregional.

O Estado do Rio Grande do Sul (RS), apesar de apresentar indicadores sócio-econômicos superiores a média nacional, mantém indicadores de desigualdade, que

¹ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Economia -PPGE/UFRGS. E-mail izetepb@terra.com.br

² Mestre em Economia - PPGE/UFRGS e Pesquisador do Banco do Brasil S.A. E-mail: joaogabe.voy@terra.com.br

³ Professor do Programa de Pós-Graduação em Economia -PPGE/UFRGS e Pesquisador do CNPQ E-mail: eribeiro@ufrgs.br

conforme Oliveira (2001) são significativas tanto em aspectos qualitativos quanto quantitativos, tais como: distribuição de renda, expectativa de vida, nível de educação e mortalidade infantil.

Ainda conforme este mesmo autor, ao longo do período 1970/91, o Rio Grande do Sul apresentou variação positiva na renda *per capita* de aproximadamente 25%. Este foi concomitante a um aumento na desigualdade de renda, a qual se deve principalmente ao aumento ocorrido na desigualdade intramunicipal, pois a desigualdade intermunicipal foi praticamente nula.

Estudos que analisam a desigualdade de renda, suas causas e efeitos são diversos. Dentre eles, destacam-se estudos buscando relacionar a desigualdade de renda com o crescimento econômico, e dentre estes uma possível base teórica é a chamada hipótese de Kuznets(1955).

A pergunta que Kuznets procurava responder com sua hipótese era: tomando-se a distribuição inicial histórica de ativos como dada, as desigualdades pioram ou melhoram ao longo do tempo? Como a renda afeta a desigualdade?

A hipótese de Kuznets para a relação entre desigualdade e renda *per capita*, postula que em economias com baixo nível de desenvolvimento, essencialmente agrícolas, a desigualdade é baixa, pois, quando existe pouco a ser distribuído, a concentração é baixa. Quando começa ocorrer crescimento econômico e a economia passa para uma fase industrial as desigualdades aumentam e, só irão diminuir quando uma fase avançada do processo de desenvolvimento for atingida. Seguindo essa ótica é de se esperar que, quando plotarmos no eixo horizontal a renda contra a desigualdade no eixo vertical, deve-se obter um U-invertido, o qual é conhecido na literatura como uma lei do desenvolvimento econômico.

A literatura sobre desenvolvimento econômico apresenta vários estudos mostrando a aplicação prática da teoria de Kuznets, sendo que os resultados são variados como pode ser visto em Fields (2001).

Berni et al. (2002) trazem uma primeira investigação sobre o assunto para o Rio Grande do Sul. Empregando dados de renda municipal de 1990 e o índice Theil-L para os 1991, os autores estimam curvas não paramétricas da relação renda-desigualdade. Como contribuição, indicam que a hipótese de Kuznets (ou Williamson-Kuznets) depende do setor da renda que é analisado, seja agrícola, indústria ou serviços. Quando empregado o valor adicionado total, a evidência sugere uma relação positiva entre valor agregado e desigualdade dos municípios gaúchos em 1991.

Este artigo busca estender a literatura de teste da hipótese de Kuznets para os municípios do Rio Grande do Sul, a partir de métodos e dados mais apropriados que os autores citados. As contribuições do trabalho para a literatura consistem (i) no uso de métodos – dados de painel- que admitem um processo dinâmico de evolução da desigualdade ao longo do tempo específico para cada município, (ii) no uso de dados de renda apropriada pelos domiciliados no município, ao invés de valor agregado gerado no município. Assim, busca-se verificar se existe a relação de Kuznets entre crescimento da renda *per capita* e evolução da desigualdade de renda.

O trabalho, além desta apresentação, é composto pela seção dois que apresenta o referencial teórico e uma breve revisão da literatura que explora a hipótese de Kuznets para crescimento e desigualdade. Na seção três, o método econométrico empregado para obtenção dos dados em *cross section* e para a análise de dados em painel é explicitado. Na seção quatro são apresentados os resultados empíricos sobre a curva de Kuznets para os municípios do Rio Grande do Sul. Por último são apresentadas as considerações finais do estudo.

2. Referencial Teórico e Evidências Recentes

Existem duas maneiras para testarmos a hipótese do U-invertido: idealmente, gostaríamos de explorar/acompanhar um país⁴ ou região individual ao longo do tempo. Mas, como não existem séries longas de medidas de desigualdade, para os países em desenvolvimento, somos forçados a comparar países em diferentes estágios do desenvolvimento para estudar a evolução “típica” dos países.

A hipótese implícita nos modelos econométricos de verificação da hipótese de Kuznets através de estudos com dados de *cross-section* é que países terão a mesma trajetória de evolução da renda e da desigualdade. Ou seja a experiência histórica de cada país não é suficiente para criar trajetórias diferenciadas no espaço renda *versus* desigualdade. Supõe-se, assim, que não há “*path-dependence*” e que os países diferem apenas em suas rendas, ou alguma característica facilmente quantificável.

Tais estudos têm suas próprias limitações intrínsecas: países diferem amplamente e ao menos que exista uma maneira sistemática para controlar variações entre países, os resultados devem ser interpretados com cautela. Porém, estudos *cross-section* de variações na desigualdade são empregados pela dificuldade de acesso a dados.

Assim, podemos testar a hipótese do U-invertido em *cross-section* por:

- a) estabelecendo intervalos de renda *per capita* associados a algum índice de desigualdade de renda, bem como, graficamente fixando no eixo horizontal a renda contra a desigualdade no eixo vertical;
- b) regressão de *cross-section*. O estudo de Ahluwalia (1976)⁵ é apontado como o primeiro a realizar a inferência da hipótese do U-invertido nesta forma. Dividiu a população de cada país na amostra em cinco quantis, rodando o quantil 20% da população com renda mais baixa com o quantil da renda mais alta. Para cada quantil, Ahluwalia rodou a seguinte regressão:

$$S_i = A + by + cy^2 + D + erro \quad (2.1),$$

onde S_i é a parte da renda do quantil i , y é o logaritmo do PIB *per capita* e D é uma variável *dummy* (que assume o valor 1 se o país em questão é socialista e 0 de outra forma).

Além da medida de desigualdade utilizada no modelo de Ahluwalia, podem ser utilizadas outras medidas tradicionais de desigualdade de renda tais como as medidas de desigualdade de Theil, índice de Gini, entre outros.

A questão fundamental na equação (2.1) concentra-se nas variáveis y e y^2 . Se restringirmos a equação para incluir somente y como uma variável explicativa, dessa forma não será possível testar a presença da forma de um U, invertido ou não. Uma regressão linear é incapaz de admitir mudanças direcionais. Logo, a inclusão do termo ao quadrado permite ajustar a direção de mudança – permite a desigualdade primeiro aumentar e então decrescer quando a renda aumentar. A condição necessária para que a curva apresente forma de U é que os coeficientes b e c tenham sinais diferentes:

⁴ Seguindo a literatura – Ray (1998), Wooldridge (2001), entre outros, denotamos a contextualização em termos de países, embora a análise seja válida para qualquer região.

⁵ Ahluwalia (1976) apud Ray (1998).

- Se $b > 0$ e $c < 0 \rightarrow$ U-invertido;
- Se $b < 0$ e $c > 0 \rightarrow$ U-correto.

Matematicamente, a forma do U-invertido pode também ser comprovada pelas derivadas parciais $\partial S / \partial y = b + 2cy > 0$ e $\partial^2 S / \partial y^2 = 2c < 0$. ou seja $b > -2cY$

Conforme Fields (2001), a intuição que está por trás da hipótese de Kuznets é que o crescimento econômico gera uma gradual realocação das atividades econômicas, partindo de uma desigualdade relativamente baixa, quando o país possui atividades econômicas tradicionais, dirigindo-se para uma desigualdade relativamente alta quando encontra-se numa economia moderna, de renda média. Voltando a apresentar baixa desigualdade quando atingir um estado avançado de desenvolvimento.

Kuznets (1955) apud Fields (2001) produziu exemplos numéricos mostrando que a desigualdade iria primeiro aumentar no processo de mudança intersetorial e depois diminuir. Em pesquisas mais recentes, os resultados encontrados evidenciam que com o uso de observações múltiplas é possível encontrar, não uma, mas uma família de curvas paralelas. Países com desigualdade extremamente alta como o Brasil, encontram-se numa posição elevada, acima da curva média de Kuznets e países como Taiwan, encontram-se abaixo da curva média. A curva central, a qual é a curva que deveria prever um país médio, pode ser estimada usando metodologia de efeito fixo.

Os resultados de Fields e Jakubson (2001), mostram que todos os países em desenvolvimento com alta desigualdade são países de renda média da América Latina. Isto pode evidenciar que o padrão U-invertido em *cross-section* não tem nada a ver com o crescimento em si, e que a desigualdade pode ser explicada por razões políticas, históricas e culturais.

Quando são usadas séries de tempo para verificar a hipótese de Kuznets, Fields (2001) destaca que os resultados encontrados são mistos, onde aproximadamente 10% encontraram padrão U-invertido, 10% U-correto e 80% não encontraram resultados estatisticamente significantes.

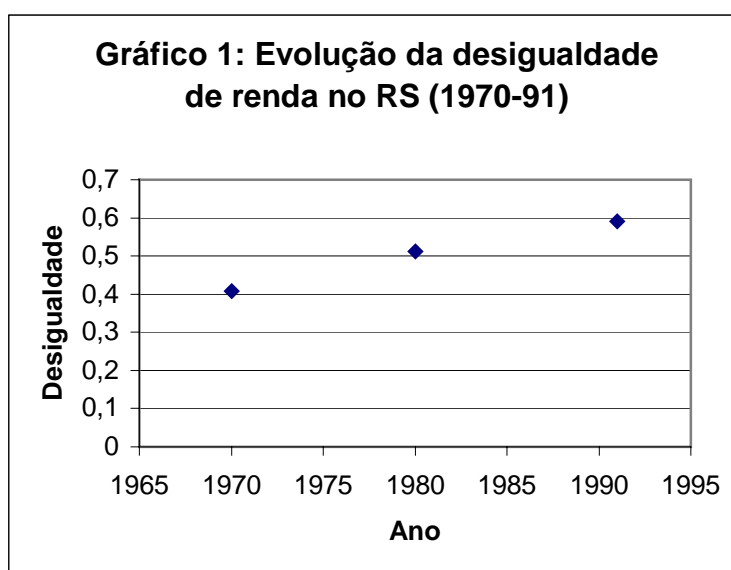
O autor ainda destaca que nas pesquisas usando *cross section*, os resultados mostram alta desigualdade em países de renda média, mais do que em países ricos ou pobres, que produz um U-invertido entre países. Além disso, alega o autor, o U-invertido em *cross-section* aumenta em decorrência do método utilizado e dos países escolhidos. O que tem sido observado é que quando o estimador de efeitos fixos é utilizado, o padrão U-invertido desaparece e a desigualdade tem se mostrado diminuindo em países em desenvolvimento.

Para o caso do Rio Grande do Sul, Bêrni *et al* (2002) testaram a hipótese de Kuznets para os municípios do RS através de um estudo *cross-section*, utilizando dados do ano de 1991. A renda utilizada é o valor adicionado bruto per capita e suas divisões. Os resultados sugerem uma aceitação cautelosa da hipótese de Kuznets. No caso da renda do setor agropecuário, os resultados mostram que a medida que a renda cresce, a desigualdade de renda vai diminuindo, até estabilizar num patamar pouco inferior a 0,6 do índice Theil-L. Para este setor não foi observado o padrão de Kuznets. Quando empregada a renda gerada nos municípios pelos setores industrial e de serviços, por outro lado, a hipótese de Kuznets não pode ser descartada, pois existem evidências que indicam possível existência.

Alguns comentários podem ser tecidos sobre as hipóteses implícitas no trabalho de Bêrni *et al*(2002). Primeiro, como comentado acima, a escolha de uma amostra para uma só data supõe a inexistência de trajetórias específicas de evolução da desigualdade nos municípios, dadas suas características histórico-econômico-sociais. De modo simplificado a idéia é de que eventualmente os municípios do Rio Grande do Sul chegarão a ter renda e desigualdades similares ao Município de Porto Alegre.

Segundo, o uso de valor agregado *per capita* supõe que a renda gerada no município seja apropriada pelos moradores do mesmo. No caso de países esta hipótese parece ser razoável. Para municípios, dada a mobilidade de mão de obra, a geração de valor agregado pode ser bem diferenciada da renda dos moradores do município. Casos extremos como o município de Triunfo ou Alvorada ilustram bem este possível problema das estimativas. O uso de renda pessoal dos moradores garante também a consistência de mensuração da variável dependente (desigualdade de renda) e da explicativa principal (renda per capita).

Analisando dados do crescimento da renda e desigualdade no Estado do Rio Grande do Sul, no período entre 1970 e 1991, Oliveira (2001) observou que no período 1970/80 ocorreu um aumento na renda total de 32,76%, e no período total, 1970/91, o aumento foi de 24,55%. Quando analisa a renda per capita, observa uma queda generalizada no período 1980/91. Esta queda ocorreu devido a recessão pela qual o país passou na década de 80 e também pelo aumento da população em percentual superior ao aumento na renda.



Fonte: Elaborado pelos autores

Oliveira (2001) mostra que no período 1970/91, o RS apresentou aumento na desigualdade de renda. O autor decompôs esta desigualdade em desigualdade intermunicipal e desigualdade intramunicipal. O aumento na desigualdade de renda no Estado é explicado em sua maioria pelo aumento na desigualdade intramunicipal, sendo que o aumento na desigualdade intermunicipal é pouco expressivo.

Em 1970, a desigualdade intermunicipal representava 23,84% da desigualdade total e a desigualdade intramunicipal 76,16%. Em 1980, a desigualdade intermunicipal representava apenas 14,46% e a desigualdade intramunicipal havia passado para 85,54%. Em 1991, a desigualdade intermunicipal era de 14,62% da desigualdade total, e a intramunicipal era 85,38%.

A importância da desigualdade intramunicipal sugere a análise da desigualdade do RS baseada em municípios. Além disso, os resultados de Oliveira (2001) também sugerem que estimativas de cross-section, que capturam a desigualdade intermunicipal, estudam a menor parte da desigualdade no RS. Já estudos com dados de painel, que como visto na seção 2.2, estudam a variação intramunicipal da desigualdade estudam a maior parte da iniquidade de renda no estado. Ao contrário de Berni et alii (2002), este trabalho busca investigar o modelo de Kuznets para os municípios do RS através de dados de painel e uma

análise histórica. Assim, busca-se diferenciar os movimentos de cada município das diferenças entre municípios, minimizando a possibilidade de viés nas estimativas.

3. Método Econométricos: Modelos para Dados em Painel⁶

A hipótese implícita nos modelos econométricos com dados de *cross-section* para testar a curva de Kuznets, de inexistência de diferentes trajetórias de renda e desigualdade nos países não é satisfatória. Pode ser o caso que características específicas dos países sejam determinantes das suas trajetórias históricas. Assim o modelo com dados de *cross-section* estaria obtendo resultados inconsistentes que não poderiam ser usados para análise de longo prazo.

Em termos econométricos a possibilidade de fatores específicos influenciarem a trajetória pode ser representada em um modelo em que o termo não observado (erro) contém um componente que é correlacionado com as variáveis explicativas, ou seja, com a renda. Em termos matemáticos podemos escrever.

$$L_{it} = a + by_{it} + cy_{it}^2 + u_i + \varepsilon_{it} \quad (3.1)$$

com $i = 1, 2, \dots, n$ indexando os países, $t = 1, \dots, T$ representando o tempo, L a medida de desigualdade usada. u_i seria um termo não mensurável que representa os fatores históricos específicos de cada país. ε_{it} seria o termo puramente aleatório. Comparando com a equação (2.1), erro = $u_i + \varepsilon_{it}$. Em geral, espera-se que as especificidades locais, representadas por u , sejam correlacionadas simultaneamente com o nível de renda e o grau de desigualdade.

De acordo com a teoria econométrica (e.g. Greene (2000) cap.5) se o erro for correlacionado com as variáveis explicativas, os coeficientes obtidos por Mínimos Quadrados Ordinários serão viesados e inconsistentes. Desta forma faz-se mister tratar este possível problema de endogeneidade na estimação. Conforme Angrist e Krueger (1999) uma estratégia para incorporar estes efeitos específicos dos países, evitando o problema de endogeneidade, seria a inclusão de várias *proxies* que expliquem as especificidades históricas, econômicas e culturais que afetam a relação desigualdade-renda. Todavia, segundo os próprios autores, esta estratégia é problemática por várias razões.

Primeiro, não há garantia que as *proxies* incluídas vão incorporar todas as especificidades dos países. Segundo, há um problema de endogeneidade potencial das *proxies*. Por exemplo, o nível de escolaridade de um país pode ao mesmo tempo influenciar e ser influenciado pela desigualdade, que é a variável dependente de nosso modelo. Terceiro, ao colocar várias *proxies*, as mesmas, em geral são fortemente correlacionadas com a renda, gerando problemas de multicolinearidade que afetam a inferência.

Por fim, embora o método semi-paramétrico seja superior à regressão linear (ou linear nos parâmetros), por não impor nenhum formato na relação entre as variáveis explicativa e explicada, o mesmo exige que fatores omitidos sejam independentes da variável explicativa. Em outras palavras, fatores históricos, políticos, econômicos, geográficos ou sociais têm de afetar a desigualdade apenas, sem influenciar a renda dos municípios. Esta hipótese pode não ser verdadeira e necessita de investigação cuidadosa.

Desta forma, a literatura sugere o uso de métodos de estimação para acomodar o problema das especificidades de cada país e sua possível endogeneidade. Geralmente em economia, os dados de *cross-section* são combinados com séries de tempo. Esses conjuntos

⁶ Esta subseção segue Greene (2000).

de dados são denominados dados de painel. Frequentemente, um típico painel conta com um grande número de unidades de *cross-section* e somente poucos períodos. Eles podem conter observações de centenas ou milhares de indivíduos, com cada indivíduo sendo observado em muitos diferentes pontos no tempo.

A fundamental vantagem de um conjunto de dados em painel ao invés de um *cross-section*, é a maior flexibilidade ao pesquisador na modelagem de diferenças no comportamento entre indivíduos ou países. Logo, uma das principais motivações dos dados de painel é capturar a heterogeneidade entre os países, que em nosso caso é o problema principal dos estudos de *cross-section*.

A estrutura básica para esta discussão é um modelo de regressão da forma:

$$L_{it} = \alpha_i + \beta' x_{it} + \varepsilon_{it}, \quad (3.3)$$

onde existem K regressores em x_{it} , não incluindo o termo constante. O efeito individual é α_i , que é constante ao longo do tempo t e específico para a unidade individual *cross-section* i. Se os α_i 's são iguais ao longo de todas as unidades, o método de mínimos quadrados ordinários providencia estimativas consistentes e eficientes de α e β .

Dois estruturas básicas generalizam este modelo: i) o método de efeitos fixos que toma o termo do grupo específico como constante no modelo de regressão; ii) o método de efeitos aleatórios especifica que α_i é um grupo de distúrbio específico, similar ao ε_{it} , exceto que para grupo existe um termo comum em cada período.

Assim, nos efeitos fixos a formulação do modelo assume que diferenças entre unidades podem ser capturadas em diferenças no termo constante. Estas diferenças podem ser representadas como médias de cada grupo e o modelo (3.3) pode ser escrito em termo de desvios do grupo em relação a sua média, como:

$$L_{it} - \bar{L}_i = \beta'(x_{it} - \bar{x}_i) + \varepsilon_{it} - \bar{\varepsilon}_i, \quad (3.4)$$

A estimação de β por mínimos quadrados ordinários na equação acima origina o estimador *within*, isto é, os desvios da média do grupo. O estimador *within* é igual ao estimador computado por *least squares dummy variable* (LSDV). Note que a variação usada para identificar os coeficientes é aquela dentre os grupos, pois as diferenças entre grupos é eliminada ao subtrairmos às médias de cada grupo.

Se o modelo de regressão for formulado em termos da média do grupo, ou seja:

$$\bar{L}_i = \alpha + \beta' \bar{x}_i + \bar{\varepsilon}_i, \quad (2.5)$$

estimando-a por mínimos quadrados surge o estimador *between*, isto é, o estimador da média do grupo. Isto seria similar ao modelo com dados de *cross-section*.

Para o *approach* de efeitos aleatórios, consideramos o seguinte modelo:

$$L_{it} = \alpha + \beta' x_{it} + u_i + \varepsilon_{it}, \quad (3.6)$$

onde $\alpha_i = \alpha + \mu_i$. O componente u_i é o distúrbio aleatório caracterizando a observação i, é constante através do tempo e homocedástico e independente das variáveis explicativas e do erro. Então, para T observações, temos que $w_{it} = \varepsilon_{it} + u_i$. Vendo nesta forma o w_{it} , temos um “modelo de componentes de erros”. Se os componentes da variância são conhecidos, mínimos quadrados generalizados (GLS) podem ser computados. Porém, como geralmente este não é o caso, devemos primeiro estimar o distúrbio da variância e então usar o procedimento do factível mínimos quadrados generalizados (FGLS).

É importante notar que se $E[x_{it}u_i] \neq 0$, o estimador de efeitos aleatórios e o estimador *between* será inconsistente, não devendo ser usado para inferência. Apenas o estimador *between* (ou LSDV) será válido. Para verificar qual dos dois modelos é o válido

(e implicitamente um teste de “*path-dependance*”) deve-se usar o teste de Hausman, que testa $H_0: \hat{\beta}_w - \hat{\beta}_{FGLS} = 0$, $H_a: \hat{\beta}_w - \hat{\beta}_{FGLS} \neq 0$, conforme a segue:

$$\left(\hat{\beta}_w - \hat{\beta}_{FGLS} \right) \left[V \left(\hat{\beta}_w - \hat{\beta}_{FGLS} \right) \right]^{-1} \left(\hat{\beta}_w - \hat{\beta}_{FGLS} \right) \underset{H}{\approx} \chi^2_J$$

4. Aplicação Empírica

4.1 Descrição dos dados

Os resultados empíricos foram obtidos utilizando-se os dados de renda *per capita* (em salários mínimos de setembro de 1991), o índice de desigualdade (L-Theil). Os dados são do Atlas de Desenvolvimento Humano (PNUD), Fundação João Pinheiro. As informações são referentes aos anos de 1970, 1980 e 1991. Foram excluídos os municípios que não tinham a informação completa ao longo dos três anos⁷. Para obter as estimativas foram empregado os pacotes estatísticos Eviews3 (*cross-section*) e o Ox- versão3, pacote DPD versão 1.2, para os dados em painel.

d

4.2 Estimação Cross-Section

De acordo com o modelo descrito na subseção 2.1, aplicado aos municípios do Rio Grande do Sul, para verificar a existência da hipótese de Kuznets utilizou-se o seguinte modelo:

$$L_{it} = a + b_1 y_{it} + b_2 y_{it}^2 + u_i + e_{it}, \quad i = 1, \dots, 231 \text{ e } t = 1970, 1980, \text{ e } 1991 \quad (4.1)$$

onde:

L_{it} = desigualdade L-Theil;

y_{it} = renda *per capita*

y_{it}^2 = renda *per capita* ao quadrado;

u_i = efeito não observado específico de cada município;

e_{it} = distúrbio aleatório.

Para permitir comparação com outros estudos e fazer uma exploração inicial dos dados, foram estimados modelos de *cross-section*. Utilizando o método de mínimos quadrados ordinários (MQO) em *cross-section*, para cada ano, testou-se a hipótese de Kuznets e verificou-se os resíduos para saber se apresentam heterocedasticidade, através do teste de White. Para cada ano foram estimados dois modelos, sendo que no primeiro foram incluídos todos os municípios, para os quais existem dados dos três anos estudados. No segundo modelo, foram excluídos os municípios que são outliers, ou seja, que apresentam renda *per capita* muito acima da média. Este procedimento é necessário, pois como pode se observar nos resultados, os outliers geram distorção no modelo⁸. Os resultados encontram-se na tabela 1 e 1.1.

⁷ Outras estimativas, disponíveis com os autores, empregam dados de áreas comparáveis, que não são sujeitas a diferenças ao longo do tempo devido às emancipações. Os resultados não mudam qualitativamente.

⁸ Os municípios excluídos foram Pejuçara e Porto Alegre. O fato de Porto Alegre apresentar renda per capita elevada é de fácil compreensão, pois a cidade absorve grande parte dos trabalhadores de alto escalão

Tabela 1 - Coeficientes estimados no modelo *cross-section*, para cada ano por MQO

<i>Coeficiente</i>	<i>1970</i>	<i>t-Statistic</i>	<i>1980</i>	<i>t-Statistic</i>	<i>1991</i>	<i>t-Statistic</i>
Constante	0,2942 (0,03168)	9,2859*	0,5485 (0,0633)	8,6552*	0,8057 (0,05957)	13,5241*
Renda(Y)	0,3082 (0,1066)	2,8909*	-0,0607 (0,08645)	-0,7022	-0,3342 (0,0960)	-3,4786*
Renda ² (Y ²)	-0,1268 (0,08552)	-1,5371	0,0022 (0,02822)	0,7990	0,1021 (0,03648)	2,7996*
R ²	0,0900	-	0,0031	-	0,0669	-
Nº observ.	231	-	231	-	231	-
Teste F	11.31467	-	0.355763	-	8.182901	-

Fonte: Resultados obtidos pelo software Eviews. Os valores entre parênteses referem-se aos desvios padrões robustos a heterocedasticidade (White) para os anos de 1980 e 1991.

* denota significativo a 5%

Pelo teste de White, constatou-se que os resíduos da equação para o ano de 1970 não são heterocedásticos, o mesmo não sendo verificado nas equações para os anos de 1980 e 1991. O resultado que chama a atenção é o baixo poder explicativo da regressão. Menos de 10% da variação da desigualdade entre municípios é explicada pelas diferenças de renda para todos os anos.

A partir de cada estimativa de *cross-section* por MQO (apresentadas na tabela 1), plotou-se as previsões do coeficiente de desigualdade contra a renda de cada ano - Gráficos 1, 2 e 3.

Tabela 1.1 - Coeficientes estimados no modelo *cross-section*, para cada ano por MQO, após retirar outliers

<i>Coeficiente</i>	<i>1970</i>	<i>t-Statistic</i>	<i>1980</i>	<i>t-Statistic</i>	<i>1991</i>	<i>t-Statistic</i>
Constante	0.270627 (0.049108)	5.510804*	0.471526 (0.084906)	5.553489*	0.671564 (0.073878)	9.090163*
Renda(Y)	0.413974 (0.196793)	2.103602*	0.075970 (0.130927)	0.580247	-0.047850 (0.134428)	-0.355954
Renda ² (Y ²)	-0.234096 (0.182119)	-1.285401	-0.033103 (0.048231)	-0.686340	-0.036893 (0.057751)	-0.638830
R ²	0.086291	-	0.003223	-	0.103242	-
Nº observ.	229	-	229	-	229	-
Teste F	10.67174	-	0.365406	-	13.00948	-

Fonte: Resultados obtidos pelo software Eviews. Os valores entre parênteses referem-se aos desvios padrões robustos à heterocedasticidade para o ano de 1980.

* denota significativo a 5%

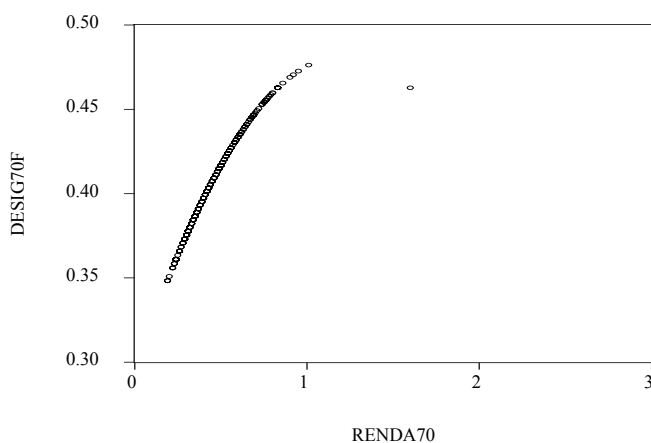
das empresas de grande porte da Região Metropolitana. Para Pejuçara, a explicação pode ser a baixa concentração demográfica.

O resultado do teste de White, evidenciou que os resíduos da equação para os anos de 1970 e 1991 não são heterocedásticos, o mesmo não sendo verificado na equação para o ano de 1980. Novamente, o poder explicativo da regressão é baixo. No máximo 10% da variação da desigualdade entre municípios é explicada pelas diferenças de renda para todos os anos.

Para o ano de 1970, verificou-se que os municípios com renda mais alta são os que apresentam maior desigualdade. O mesmo não se verifica nos anos de 1980 e 1991, pois estes gráficos revelam um formato convexo, oposto ao esperado na teoria.

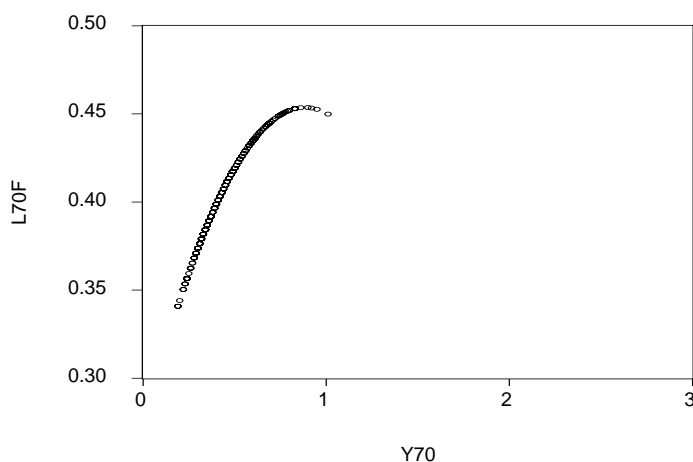
Estas análises podem indicar que em 1970 os municípios de renda per capita mais elevada situavam-se numa fase intermediária do processo de desenvolvimento. Contudo, a brusca mudança no formato das curvas em 1980 e 1991, pode estar correlacionada a mudanças conjunturais ou mais possivelmente, diferentes fases no processo de desenvolvimento.

Gráfico 2: Relação entre a previsão do coeficiente estimado (L-Theil) e a renda *per capita* em salários mínimos (ano de 1970).



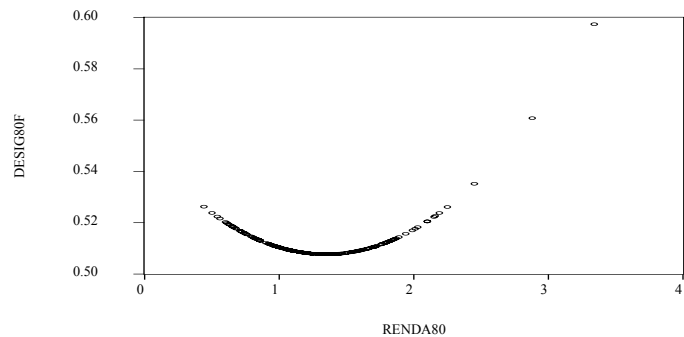
Fonte: Dados da pesquisa.

Gráfico 2.1: Relação entre a previsão do coeficiente estimado (L-Theil) e a renda *per capita* em salários mínimos (ano de 1970), após excluir outliers.



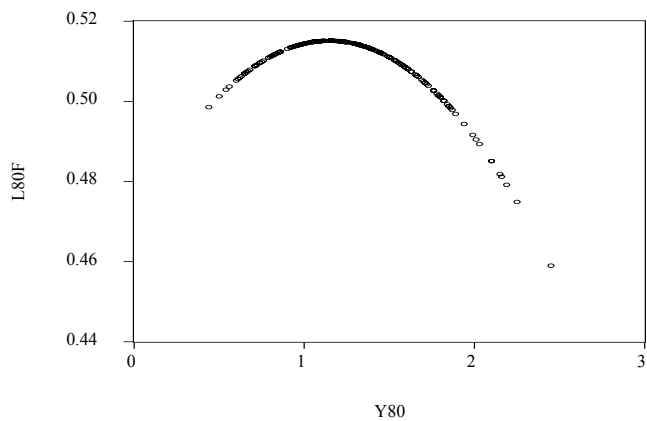
Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 3: Relação entre a previsão do coeficiente estimado (L-Theil) e a renda *per capita* em salários mínimos (ano de 1980).



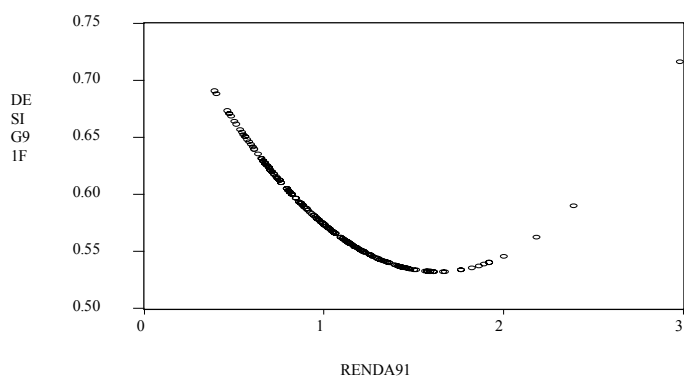
Fonte: Dados da pesquisa.

Gráfico 3.1: Relação entre a previsão do coeficiente estimado (L-Theil) e a renda *per capita* em salários mínimos (ano de 1980), sem outliers.



Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 4: Relação entre a previsão do coeficiente estimado (L-Theil) e a renda *per capita* em salários mínimos (ano de 1991).



Fonte: Dados da pesquisa.

Gráfico 4.1: Relação entre a previsão do coeficiente estimado (L-Theil) e a renda *per capita* em salários mínimos (ano de 1991), após excluir outliers.

Fonte: Dados da pesquisa

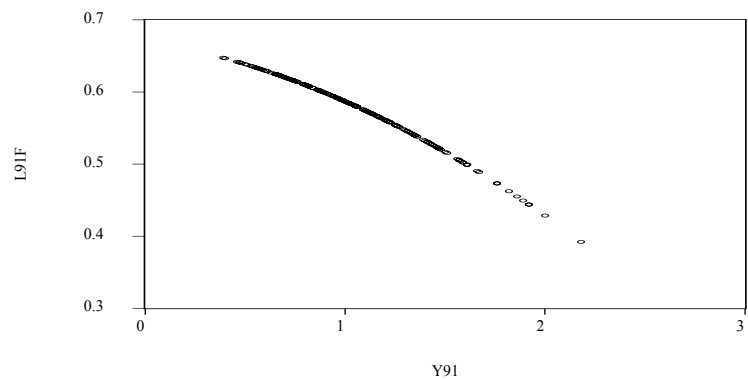
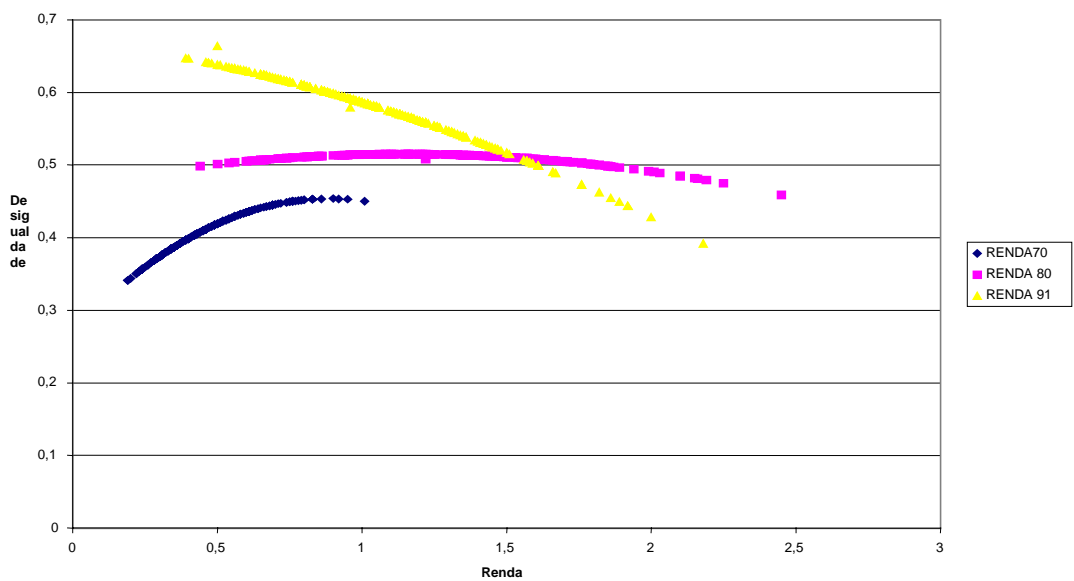


Gráfico 5: Relação entre a desigualdade prevista e a renda per capita para cada ano, sem outliers.



Analisando as estimativas das regressões de *cross-section* com toda amostra, observa-se que para o ano de 1970, o coeficiente da renda ao quadrado não é estatisticamente significativa a 5%, contudo os sinais dos coeficientes da renda e renda ao quadrado estão de acordo com a hipótese de Kuznets.

Para o ano de 1980, os coeficientes da renda e renda ao quadrado não são estatisticamente significantes, e além disso, os sinais dos coeficientes não estão de acordo com o formato do U-para cima.

Para o ano de 1991 todos os coeficientes apresentam-se estatisticamente significantes a 5%, porém mantém o mesmo formato obtido no ano de 1980 – U-correto.

O R^2 obtido mostrou-se baixo em todos os anos. Isso evidencia que, a princípio, isoladamente a renda não consegue explicar a maior parte da variação da desigualdade na distribuição da mesma, ou seja, fatores culturais, históricos, escolaridade e políticos, devem estar influenciando a variável dependente. Para o ano de 1980, o teste F, revela que não existe relação entre desigualdade-renda.

Assim, percebe-se que os coeficientes mudam ao longo do tempo, mas não evidenciam a presença de uma curva em formato de U-invertido.

No modelo estimado sem os outliers, verifica-se que para o ano de 1970, a renda ao quadrado novamente não é significativa a 5%, e o sinal do coeficiente permanece o mesmo.

Nos anos de 1980 e 1991, a retirada dos outliers modifica o sinal dos coeficientes da renda ao quadrado, tornando consistente com a hipótese de U-invertido, apesar de se manterem estatisticamente insignificante a 5%.

4.3 Estimação em Painel de Dados

Utilizando a equação (4.1) foram estimados dois painéis, o primeiro utilizando todos os dados em conjunto de todos os anos para todos os municípios, e no segundo excluindo-se os outliers. Assim, estimou-se painéis de dados inicialmente empregando um estimador de efeitos fixos, isto é, o *within estimator* (resultados na tabela 2 e 2.1).

Os coeficientes obtidos a partir deste estimador mostraram-se significantes e os sinais estão de acordo com o padrão U-invertido, isto é, confirmam a hipótese teórica de Kuznets. Verificando a média da desigualdade e a renda *per capita* em cada ano, pode-se inferir que o processo de desenvolvimento situa-se na fase de crescimento da renda concomitante com o aumento da desigualdade.

Os coeficientes estimados, com todas as informações no painel de dados, apresentam variações quando comparados a estimação para cada ano. Assemelham-se em magnitude aos coeficientes do *cross-section* para o ano de 1970, inclusive possuem o mesmo sinal. Se compararmos aos anos de 1980 e 1991, os coeficientes são significativamente diferentes, e além disso, apresentam sinais inversos aos obtidos no modelo de painel.

Tabela 2: Coeficientes estimados para todos os anos por um estimador de efeitos fixos (*within estimator*)

	<i>Coefficiente</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-Statistic</i>
Renda	0,382629*	0,03380	11,3
Renda ²	-0,116431*	0,01536	-7,58
R ²	0,3299	-	-
Nº observações	693	-	-

Fonte: Pacote econométrico Ox.

* denota significativo a 5%

Quando estimado sem os *outliers*, os coeficientes apresentam-se novamente próximos dos resultados encontrados em *cross-section* para o ano de 1970, porém os sinais dos coeficientes encontrados para o ano de 1980 também se equivalem. Ou seja, no modelo em painel, a exclusão dos outliers não alterou os coeficientes de forma significativa.

Tabela 2: Coeficientes estimados para todos os anos por um estimador de efeitos fixos (within estimator). Sem out-liers

	<i>Coeficiente</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-Statist</i>
Renda	0.492152*	0.03902	12.6
Renda ²	-0.177028*	0.01882	-9.41
R ²	0.3655	-	-
Nº observações	687	-	-

Fonte: Pacote econométrico OX.

* denota significativo a 5%

A estimação de um modelo empregando um estimador de efeitos aleatórios (FGLS), de acordo com a tabela 3 e 3.1, evidencia que os coeficientes para esse modelo são todos significantes e são próximos em magnitude ao modelo de efeitos fixos. Novamente, os coeficientes deste modelo aproximam-se dos resultados obtidos para o *cross-section* referente ao ano de 1970. Comparando-se aos anos de 1980 e 91, ocorre o mesmo que no modelo de efeitos fixos: além dos coeficientes diferirem de forma significativa, os sinais dos coeficientes também apresentam diferenças.

Tabela 3 Coeficientes estimados para todos os anos usando estimador de efeitos aleatórios (FGLS)

	<i>Coeficiente</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-Statist</i>
Constante	0,304830	0,01748	17,4
Renda	0,325693	0,03187	10,2
Renda ²	-0,0995474	0,01399	-7,11
R ²	0,1995	-	-
Nº observ.	693	-	-

Fonte: Pacote econométrico OX.

* denota significativo a 5%

Tabela 3.1: Coeficientes estimados para todos os anos usando estimador de efeitos aleatórios (FGLS), sem outlier.

	<i>Coeficiente</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-Statist</i>
Constante	0.248786	0.01873	13.3
Renda	0.479492	0.03819	12.6
Renda ²	-0.182970	0.01816	-10.1
R ²	0.2442158	-	-
Nº observ.	687	-	-

Fonte: Pacote econométrico OX..

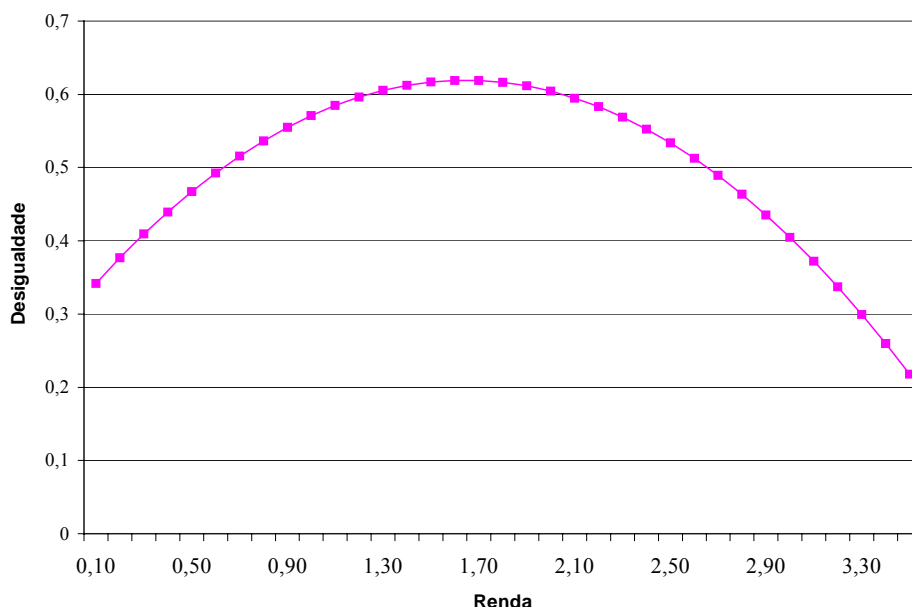
4.4 Teste de Endogeneidade

Para testar a hipótese de endogeneidade do termo aleatório u_i e verificar qual o melhor estimador para os dados em painel, foi realizado o teste de Hausman:

Para verificar qual o melhor modelo entre efeitos fixos e efeitos aleatórios, usamos o teste de Hausman. No nosso caso $J=2$. O resultado obtido para o teste é: $25,885 \underset{H_0}{\approx} \chi_2^2$. Isto é, rejeitamos H_0 . Logo, os coeficientes são estatisticamente diferentes. Assim, pode-se concluir que o melhor estimador para a equação (4.1) é o *within estimator*, pois a diferença é gerada pela endogeneidade da renda que gera viés em FGLS. Parece haver “path dependence” ou uma relação endógena entre fatores específicos que afetam a desigualdade e a renda de um município.

Abaixo, apresentamos os valores previstos pelo modelo within, explicitando o formato de U-invertido para os municípios do RS. Para construção do gráfico foi tomado um valor arbitrário para a constante (igual ao valor estimado no modelo FGLS), pois no modelo within cada município possui sua constante específica, desenvolvendo assim, uma curva para cada.

Gráfico 6: Valores previsto pelo modelo within para a relação entre desigualdade e renda nos municípios do RS.



Fonte: Elaborado pelos autores.

5. Considerações finais.

O objetivo deste artigo foi verificar a hipótese de uma curva de Kuznets para os municípios do Estado do Rio Grande do Sul, ou seja, que a relação entre a desigualdade e o crescimento da renda *per capita* possuem a forma de um U-invertido. Ao contrário de estudos anteriores que investigam a curva de Kuznets empregando uma amostra de regiões (municípios) no tempo, ou seja, dados de *cross-section*, neste estudo trazemos para a literatura nacional o uso de técnicas para dados de painel. O emprego de dados de painel é recomendado para (i) evitar possíveis problemas de viés das estimativas *de cross-section*, geradas pelas características específicas de cada região que induzem trajetórias únicas de

desigualdade e renda e que não são controladas naqueles estudos (ii) explicitar o aspecto dinâmico da análise do processo de desenvolvimento.

De qualquer forma, para gerar estimativas comparáveis com o resto da literatura foram também estimados modelos *cross-section*. Na estimação por *cross-section* somente o ano de 1970 foi consistente com a hipótese de Kuznets: sinais opostos dos coeficientes da renda e da renda ao quadrado, sendo o primeiro positivo e o segundo negativo. Em 1980 não há relação estatística alguma entre renda e desigualdade e para 1991 a relação é negativa. As estimativas de *cross-section* não são robustas aos outliers identificados na amostra. Quando os mesmos são retirados, as estimativas para 1970 e agora 1991, tem formato de U-invertido.

No painel de dados, os testes de especificação sugerem que o melhor estimador para a equação da curva de Kuznets é o de efeitos fixos. A rejeição da hipótese de exogeneidade do termo aleatório pelo teste de Hausman sugere que as estimativas por Mínimos Quadrados Ordinários com dados de *cross-section* ou outro método que não controle a heterogeneidade dos municípios estejam viesados. O estimador de efeitos fixos apresentou resultados satisfatórios, confirmando a modelo de Kuznets para a desigualdade de renda no RS. O resultado é robusto aos outliers. Diante das evidências obtidas, podemos afirmar que a curva de Kuznets é uma construção válida para representar a relação entre desigualdade e renda para os municípios do Rio Grande do Sul durante o período (1970-1991), embora as trajetórias sejam específicas a cada município, dada suas características físicas, históricas e econômicas.

Referências Bibliográficas

ANGRIST, J. e KRUEGER, A. Empirical Strategies in Labor Economics. in **Handbook of Labor Economics** v.3a, O.Ashenfelter e Card, D. (eds.) Amsterdam:North-Holland, p.1277-1397, 1999.

Berni, D. de A. et. al. (2002). A Desigualdade Económica do Rio Grande do Sul. Primeiras Investigações sobre a Curva de Kuznets. 1º Encontro de Economia Gaúcha (EEG). Porto Alegre. Anais... Cd Room

Ferreira, A. H. B. A distribuição interestadual da renda no Brasil 1950-85. **Revista Brasileira de Economia**. 50(4) Out./Dez. Rio de Janeiro.

Fields, Gary S. (2001). **Distribution and Development**: a new look at the developing world. MIT Press. Cambridge, Massachusetts London, England.

Greene, William H. (2000). **Econometric Analysis**. Prentice-Hall, Inc. Upper Saddle River, New Jersey, United States of America.

Gujarati, D. N. (2000) **Econometria Básica**. Makron Book. Sao Paulo.

Kuznets, Simon. (1955) Economic Growth and Income Inequality. **The American Economic Review**, v. XLV, n. 01.

Oliveira, Júlio César de (2001). **Desenvolvimento Humano, Desigualdade de Renda e Pobreza nos Conselhos Regionais e Municípios do Rio Grande do Sul entre 1970 e 1991**. Porto Alegre: PPGE/UFRGS. Tese de Doutorado, Economia, não publicada.

Ray, Debraj. (1998). **Development Economics**. Princeton University Press. Princeton, New Jersey, United States of America.

Souza, N. de J. (1993) Desenvolvimento Polarizado e Desequilíbrios Regionais no Brasil. **Análise Econômica**. Ano 11. Março/93.

Wooldridge, J. (2001). **Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data**. MIT Press. Cambridge, Massachusetts, London.