

## DESIGUALDADE DE RENDA E CRESCIMENTO ECONÔMICO NOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL: O QUE OS DADOS TÊM A DIZER?

### Paulo de Andrade Jacinto

Aluno do Curso de Pós-Graduação em Economia - CPGE/UFRGS e Professor da Universidade de Passo Fundo

E-mail: [paj@ppge1.ppge.ufrgs.br](mailto:paj@ppge1.ppge.ufrgs.br) ou [paulo@upf.br](mailto:paulo@upf.br)

### César Augusto Oviedo Tejada

Professor Adjunto do Departamento de Economia da Universidade Federal de Alagoas

E-mail: [cesartejada@uol.com.br](mailto:cesartejada@uol.com.br)

### Resumo

Este artigo analisa a hipótese do U invertido entre desigualdade de renda e crescimento econômico para os municípios da região Nordeste do Brasil no período de 1970-91. Para tanto, foi utilizada a análise econométrica de *cross-section* e dados em painel para as informações do Atlas de desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD). Os resultados apóiam a existência da curva de Kuznets para esses municípios.

**Palavras chaves:** curva de Kuznets, dados de painel, desigualdade de renda, crescimento econômico.

### Abstract

This paper analyses the inverted-U hypothesis between income inequality and economic growth to the cities of northeast of Brazil from 1970 to 1991. To it was used econometric analysis of cross section and panel data to the information from Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil. The results not refute the existence of a Kuznets curve.

**Word-keys:** Kuznets curve, panel data, income inequality, economic growth.

**ÁREA 2: Macroeconomia, Desenvolvimento e Economia do Setor Público**

**CÓDIGO JEL: O10, C21, C23**

# DESIGUALDADE DE RENDA E CRESCIMENTO ECONÔMICO NOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL: O QUE OS DADOS TÊM A DIZER?

Paulo de Andrade Jacinto  
Aluno do Curso de Pós-Graduação em Economia - CPGE/UFRGS  
Professor da Universidade de Passo Fundo  
César Augusto Oviedo Tejada  
Professor Adjunto do Departamento de Economia  
Universidade Federal de Alagoas

## 1. Introdução

A relação entre a distribuição de renda e o processo de crescimento econômico ocupa um espaço significativo no pensamento econômico. O vínculo entre esses dois fenômenos foi relatado de maneira clara por Simon Kuznets, em 1955, em seu discurso de despedida da função de presidente da *American Economic Association*. O seu *insight* partiu de duas questões importantes acerca do crescimento econômico: (i) A desigualdade na distribuição de renda aumenta ou diminui a medida que ocorre o crescimento econômico? (ii) Quais são os fatores que determinam a desigualdade de renda no longo prazo? Essas questões, em geral, evidenciaram a sua preocupação com o grau de desigualdade na distribuição de renda, cuja origem poderia estar associada ao crescimento econômico. Com base na evidência de dados de séries de tempo, Kuznets (1955) postulou a existência de uma relação na forma de um U invertido, indicando que, inicialmente, o padrão de desigualdade no curto prazo aumenta com o crescimento econômico e, no longo prazo, decresce a partir de um “*turning point*”. Esse padrão ficou conhecido na literatura econômica como a curva de Kuznets.

Essa proposição tornou-se uma das questões centrais na economia e despertou o interesse nas investigações econômicas, em que diversos índices de desigualdades, diferentes métodos de análise econométrica, diversas formas funcionais e diferentes bases de dados foram utilizados com a finalidade de validar empiricamente a curva de Kuznets. Entretanto, o padrão descrito por essa curva nem sempre foi constatado nos resultados apresentados nos inúmeros estudos realizados, o que contribuiu para aumentar as controvérsias acerca desse tema. Entre as razões encontradas na literatura para esse problema, uma se apóia nos dados utilizados, cuja análise mostra a existência de diferentes níveis de desenvolvimento dos países, dando evidências de uma relação fraca entre desigualdade e desenvolvimento. Talvez fosse possível encontrar uma curva de Kuznets condicionando uma amostra de informações específicas em que os países tivessem um grau de desenvolvimento mais homogêneo.

Ao considerar que a proposição de Kuznets possa ser estendida para compreender o desenvolvimento em regiões ou municípios, que a região nordeste do Brasil tem apresentado altas taxas de crescimento médio do produto interno bruto per-capita para os nove estados no período de 1970 à 1989 e que, comparados ao Brasil, o crescimento de todos os estados nordestinos foi superior a média<sup>1</sup>, empiricamente, essas informações são indícios para validar a existência da curva de Kuznets para essa região? Caso contrário, que inferências podem ser feitas a partir do crescimento econômico desse período? Assim, o presente trabalho tem por objetivo verificar a hipótese do U invertido entre desigualdade e renda per capita para os municípios da região nordeste do Brasil no período 1970-1991. A principal razão para a escolha dos municípios como unidade de análise se deve a possibilidade de se obter uma amostra de tamanho significativo o que não aconteceria se fossem tomados unicamente os estados da região.

A despeito dos estudos realizados no Brasil sobre a curva de Kuznets, como o de Lledó (1996), que apresentou uma análise sobre distribuição de renda, crescimento endógeno e política fiscal para os estados brasileiros não encontrando evidências para apoiar a hipótese do U invertido e os de Bérni, Marquetti e Kloeckner (2002) e Bagolin, Gabe e Ribeiro (2002) para os municípios do Rio Grande do Sul, cujos resultados indicaram a existência de curva na forma de U invertido, a contribuição desse estudo para literatura pode ser vista em duas

---

<sup>1</sup> Utilizando dados de nove estados nordestinos no período 1970-1998, Barreto, Jorge Neto e Tebaldi (2001), mostraram que há uma relação direta na qual os estados com maior PIB nas décadas de 70, 80 e 90 são aqueles que tendem a possuir mais elevado grau de concentração.

direções. A primeira atende a necessidade de buscar mais evidências sobre a curva na forma de U invertido como está implícito no trabalho de Kuznets de 1955 em que “ *This paper is perhaps 5 per cent empirical information and 95 per cent speculation, some of it possibly tainted by wishful thinking*”. A segunda, no uso da base de dados do Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD), elaborado pela Fundação João Pinheiro, IBGE e IPEA que disponibilizaram informações acerca da desigualdade e renda per-capita por municípios, permitindo análises mais desagregadas e com um maior número de informações. Esse procedimento contrasta com a maioria dos trabalhos<sup>2</sup> sobre desigualdade de renda, crescimento econômico e convergência para a região nordeste em que foram utilizadas informações dos censos demográficos, anuários estatísticos, do Boletim Conjuntural da Sudene ou da Pesquisa Nacional por Amostras e Domicílios (PNAD) do IBGE. Talvez essa seja a maior contribuição.

Assim, além dessa introdução, o trabalho foi organizado em mais quatro seções. Na próxima, será apresentada uma revisão teórica e empírica sobre a curva de Kuznets. Na seção três descreve-se a metodologia utilizada no estudo. Na seção seguinte, são apresentadas e discutidas as evidências a partir da análise de *cross-section* e dados de painel. A última seção é reservada às considerações finais do trabalho.

## **2. A curva de Kuznets: uma breve revisão**

Os estudos que seguiram da formulação inicial de Kuznets (1955) desenvolveram-se em duas direções distintas, porém complementares. Uma delas direcionada ao desenvolvimento de modelos teóricos que gerariam o U invertido, enquanto a outra, e talvez mais controversa, acrescenta a base empírica a essa formulação. Neste sentido, a seguir uma breve revisão da literatura em termos teóricos e empíricos.

### **2.1 Literatura teórica sobre a curva de Kuznets**

A literatura teórica sobre a curva de Kuznets é vasta e os modelos desenvolvidos para mostrar a sua existência de forma geral podem ser classificados em três grupos<sup>3</sup>: modelos dualistas e a hipótese do U invertido, curva de Kuznets e os modelos de crescimento e a curva de Kuznets e a escolha social. No primeiro grupo, em termos gerais, enquadram-se todos os modelos, cuja ênfase é dada às implicações da desigualdade e o desenvolvimento econômico numa economia dual em que a principal característica é a existência de um setor dinâmico e moderno ao lado de um setor agrícola tradicional. Inicialmente, destaca-se o estudo de Kuznets (1955) que simulou a evolução da desigualdade ao longo do processo de crescimento econômico, no qual a população migraria para um setor moderno, rico e mais desigual do que o setor tradicional. Para mostrar isso, ele usou um exemplo numérico com base em evidências de séries de tempo da Inglaterra, Alemanha e Estados Unidos e observou que a desigualdade declinava quando a renda per capita aumentava.

Posteriormente, uma demonstração mais rigorosa deste resultado foi proposta por Robinson (1976), a qual partia da hipótese de existirem diferenças na renda média intersetorial não utilizando qualquer suposição para um maior nível de desigualdade ou renda média no setor que apresentava crescimento. Por sua vez, a importância que essa formulação adquiriu contribuiu para que ela fosse ampliada no trabalho de Fields (1980), cujo estudo

---

<sup>2</sup> Ver Vergolino e Monteiro Neto (1996), Rocha e Vergolino (2002), Barreto, Jorge Neto e Tebaldi (2001), Duarte (2002), Silveira Neto e Campelo (2003) e Pôrto Júnior e Ribeiro (2003).

<sup>3</sup> Segundo Barro (1999), as teorias elaboradas com a finalidade de avaliar a relação macroeconômica entre desigualdade e crescimento econômico podem ser classificadas em quatro categorias diferentes, correspondendo as principais características apresentadas: imperfeições do mercado de crédito, economia política, instabilidade social e taxa de poupança.

admitiu uma distinção para os efeitos de uma ampliação do setor de um efeito de enriquecimento do setor e da interação entre eles.

Uma extensão do modelo dual foi apresentada por Bourguignon (1990), no qual a principal característica em sua formulação deu-se pelo uso do modelo de equilíbrio geral, admitindo a existência de variações nos termos internos de comércio como, por exemplo, se a proporção da população empregada no setor agrícola tradicional diminuir, os preços relativos dos bens tradicionais tendem a subir. Embora o estudo tenha sido abordado de forma complexa, a principal crítica a ele deve-se ao fato da análise ter dado ênfase sobre a curva de Lorenz no lugar um índice de desigualdade qualquer. Assim, os resultados encontrados ficaram condicionados ao seu comportamento, o que não ocorreria caso fossem utilizados outros índices específicos de desigualdade.

Recentemente, uma formulação rigorosa do processo de distribuição de renda implícito no *paper* de Kuznets (1955) foi apresentada por Anand e Kanbur (1993a, 1993b). Seguindo a linha dos modelos dualistas, eles procuraram modelar a distribuição de renda nacional considerando que a população se distribuía como uma soma ponderada de duas distribuições setoriais para traçar, por meio das variações nos pesos populacionais, algumas implicações para vários pressupostos de Kuznets. Uma das características importantes desse estudo diz respeito ao uso das seis medidas comuns de desigualdade na formulação do processo, cuja análise foi realizada para o comportamento da curva de Lorenz e outros índices específicos de desigualdade. Além disso, foram especificadas as condições necessárias para a existência de um “*turning point*” que caracterizaria a forma do U invertido.

A formalização de modelos de caráter dual não excluiu as inúmeras tentativas de analisar as implicações das novas teorias de crescimento econômico para relacionar a desigualdade e o desenvolvimento. As evidências mais claras para isso, foram os estudos realizados tendo como base o modelo de crescimento econômico de Solow. Neste sentido, não poderia deixar de destacar o trabalho de Galor e Tsiddon (1996) *appud* Kanbur (1999), cujo *paper* combinou alguns elementos que surgiram na recente literatura para derivar uma relação agregada entre distribuição e crescimento. Em seu modelo, eles mostraram que uma distribuição desigual de capital humano (e conseqüentemente renda) deve ser a condição necessária para o investimento em capital humano, para mais tarde ocorrer uma redução no conhecimento acumulado para os menores segmentos, reduzindo, assim, a desigualdade. A migração e fertilidade, consideradas como fatores de caráter demográfico, também foram consideradas na formalização desses modelos, como observa-se nos estudos de Wilianson (1998) e Doepke (1999).

Além dos modelos que procuravam inserir capital humano ou fatores demográficos, cabe destacar aqueles que visavam estabelecer vínculos sistemáticos entre distribuição de riqueza e o subsequente crescimento, tendo como base as imperfeições no mercado de crédito. A idéia subjacente a esses modelos pode ser descrita como aquela em que um indivíduo apto a engajar com projetos produtivos específicos e com chances de sucesso possui informações que não são totalmente conhecidas pelo mercado. Visando garantir uma estrutura de incentivos adequada, os financiadores irão demandar um colateral dos tomadores de recursos, que em tese poderia ser vista como um equilíbrio com racionamento de crédito. Ao considerar essa exigência, o resultado mais provável é aquele em que apenas os empresários com alto nível de riqueza pessoal estarão habilitados a financiar seus projetos. Assim, a distribuição de riqueza inicial determinará quais os indivíduos que estarão habilitados para implementação desses projetos. Banerjee e Newnan (1990) ao combinar a teoria de mercados imperfeitos e a teoria neoclássica de crescimento com o altruísmo encontram indícios de que este modelo é consistente com a hipótese de Kuznets.

Com relação à curva de Kuznets e a escolha social, o recente crescimento dos estudos sobre modelos de economia política forneceram um canal a mais para o pensamento econômico sobre a relação entre crescimento e distribuição de renda. Neste sentido, nos modelos buscou-se relacionar o mecanismo de decisão política dos eleitores na geração de um

vínculo entre desigualdade e distribuição. Em linhas gerais, o modelo parte da hipótese de um contexto sob distribuição de renda e riqueza desigual e considera que as decisões não são tomadas por um governo visando maximizar uma função de bem estar social, mas um resultado de interações políticas que podem ser modeladas como votos nos valores que certas variáveis (como por exemplo, os impostos) são tomadas. O resultado é o “teorema do eleitor mediano”. O eleitor mediano desprovido de qualquer ativo de renda tenta buscar ganhos no curto prazo de uma distribuição de renda do capital para o trabalho. Dessa forma, os programas políticos que tem essa característica certamente tenderão a obter êxito nas eleições. Tal fato deve ter implicações no processo de acumulação, pois pode resultar em menores taxas de crescimento da economia no longo prazo.

Por outro lado, se o contexto for de uma sociedade em que os recursos são distribuídos de forma mais igualitária, a acumulação de capital poderá ser mais rápida. Nesta área, destacam-se os trabalhos de Alesina e Rodrik (1994) e Persson e Tabellini (1994). Para St-Paul e Verdier (1993), a distribuição de renda pode se tornar mais igualitária se os impostos são utilizados para gastos em educação, uma vez que existe uma correlação positiva entre crescimento e gastos públicos nesta área. Cabe destacar que a hipótese subjacente na maioria dos modelos é que a participação na política foi considerada exógena. Contudo, recentemente, alguns modelos tentaram endogenizar a participação política como, por exemplo, o trabalho de Bourguignon e Verdier (1996) appud Kanbur (1999), em que a participação política depende do nível de escolaridade sendo a acumulação de capital humano o determinante do crescimento.

## 2.2 Evidência empírica da curva de Kuznets

A literatura empírica sobre a curva de Kuznets também é vasta e inclui investigações para o índice de Gini e suas transformações logarítmicas, o índice de Atkinson, o índice de entropia de Theil-T, índice de Theil –  $L$  e a variância do log da renda, contemplando diferentes bases de dados. Contudo, os resultados obtidos para tais estudos, nem sempre foram favoráveis à existência de uma curva na forma de U invertido. Isso, conseqüentemente contribuiu para a especificação de diversas formas funcionais e do uso de diferentes métodos de estimação. A seguir apresenta-se uma breve revisão dos estudos de Ahluwalia (1976a), de Anand e Kanbur (1993a e 1993b) e de Fields e Jakubson (1994) que contemplaram questões relacionadas a especificações, base de dados e o método empregado nas estimações de curva de Kuznets.

Inicialmente, cabe destacar o trabalho de Ahluwalia (1976a), cujo resultado confirmou o padrão da curva em U invertido para descrever uma relação entre desigualdade e crescimento econômico. Utilizou-se uma amostra de 60 países, na qual 40 destes eram considerados como subdesenvolvidos; 6 eram socialistas da Europa Oriental (que foram acompanhadas de uma variável *dummy*) e 14 eram desenvolvidos. Entre as especificações empregadas para testar a curva de Kuznets, a mais geral possuía a forma:

$$L = \alpha + \beta_1 \log Y + \beta_2 \log Y^2 + \beta_3 U + \beta_4 E + \beta_5 P + \beta_6 S + \varepsilon \quad (1)$$

onde  $L$  é a participação na renda dos 40% mais pobres,  $Y$  é a renda per capita,  $U$  é a participação da população no meio urbano,  $E$  é a taxa de alfabetização,  $P$  é a taxa de crescimento da população e  $S$  é uma variável *dummy* para o caso do país ser socialista. A investigação, de uma relação na forma de U invertido por meio da equação (1) visava captar as mudanças estruturais que os modelos dualistas apresentam e observou-se que, em linhas gerais, apenas os países em desenvolvimento apresentavam um comportamento similar. Constatou-se, também, que a participação da agricultura na renda não foi significativa para os países de rendas mais baixas, enquanto foi positiva para os de renda intermediária e negativa

para os 20% mais ricos. No entanto, a participação da população urbana na população total, foi positiva para o grupo de países de baixa renda, não sendo significativa para os de renda média e, negativa para os 20% mais ricos. A concentração de renda foi favorecida tanto pela redução da participação da agricultura como pelo aumento da urbanização.

Não satisfeito apenas com esse resultado, Ahluwalia (1976a) dividiu a população de cada país numa amostra de cinco *quintis* estimando regressões dos 20% da população com menor participação na renda para o de maior participação. Ao fazer isso considerou uma especificação alternativa para a equação a ser estimada:

$$L = \alpha + \beta_1 Y + \beta_2 Y^2 + D + \varepsilon \quad (1')$$

onde  $L$  é a participação na renda de cada *quintil*,  $Y$  é o logaritmo da renda per capita e  $D$  é uma *dummy* que toma valores 1 se o país é socialista e 0 se for contrário. Os coeficientes poderiam apresentar sinais diferentes, porém a existência da curva na forma de U invertido deveria obedecer a seguinte condição:  $\beta_1 > 0$  e  $\beta_2 < 0$ . Ao estimar a equação (1') o autor admitia que nas variáveis explicativas estavam implícitas as mudanças estruturais incorporadas na equação mais geral. A principal conclusão do trabalho foi comprovar que as participações de todos os grupos percentuais, exceto os 20% superiores, declinam e depois aumentam na medida em que a renda per capita se eleva.

Um estudo mais geral foi apresentado por Anand e Kambur (1993a), que se tornou uma referência clássica nos estudos sobre a curva de Kuznets. Considerando o processo de mudança populacional intersetorial implícito em Kuznets (1955) e utilizando seis medidas de desigualdades, eles derivaram uma relação entre desigualdade de renda e crescimento econômico e descreveram as condições necessárias para que a curva no formato de U invertido fosse obtida. Para o caso específico do índice L de Theil, que será empregado nesse estudo, sugeriram regressar o índice de desigualdade contra renda per capita e no log da renda per-capita, ou seja:

$$L = \alpha + \beta_1 Y + \beta_2 \log Y + \varepsilon \quad (2)$$

onde  $L$  é o índice de desigualdade L de Theil,  $Y$  a renda per-capita. A condição necessária para que a equação (2) apresente um formato de U Invertido é que os coeficientes devem apresentar os sinais de  $\beta_1 < 0$  e  $\beta_2 > 0$ . Além da formalização da proposição de Kuznets a grande contribuição desse estudo é a recomendação feita por Anand e Kambur para os pesquisadores adotarem diferentes especificações para os diferentes índices de desigualdade. Uma extensão desse trabalho foi a aplicação das formas funcionais derivadas aos dados de Ahluwalia (1976), cujos resultados negaram a existência de uma curva na forma de U invertido para desigualdade e a renda per capita, apresentando evidências de pouca robustez nos resultados apresentados por esse autor.

O Quadro 1 apresenta um sumário de alguns estudos encontrados na literatura sobre o tema. Contudo a escolha de Ahluwalia (1976a) e de Anand e Kanbur (1993a, 1993b) é suficiente para mostrar as controvérsias que cercaram as diversas tentativas de verificar a existência da curva de Kuznets. Estas têm sua origem nas diversas medidas de desigualdade empregadas nas estimações e nas diferentes formas funcionais utilizadas e demonstraram que uma combinação entre especificações alternativas para diferentes índices de desigualdade é uma condição necessária ao testar a existência de uma curva na forma de U invertido.

O estudo de Fields e Jakubson (1994) foge a essa tendência e busca dar atenção ao aspecto metodológico ao considerar que a proposição de Kuznets é um processo essencialmente dinâmico e que o uso nos estudos de dados *cross-country* poderiam gerar inúmeros problemas. Para tanto, utilizaram uma combinação de *cross-section* e dados de painel para uma amostra de 20 países. Os resultados obtidos para as duas metodologias foram

diferentes. No modelo *pooled* observou-se que a desigualdade aumentava nos anos que precediam o crescimento econômico e que os dados exibiam a curva na forma de U invertido, porém para o painel com efeitos fixos existia sempre uma relação negativa entre desigualdade de renda e o nível de desenvolvimento, não permitindo obter evidências para uma curva de Kuznets.

**Quadro 1:** Sumário dos estudos sobre a curva de Kuznets

Referência	Âmbito do estudo	Método	Conclusões
Ahluwalia (1976)	Amostra de 60 países sendo que eram 40 considerados como subdesenvolvidos, 6 eram socialistas e 14 eram desenvolvidos	Cross-section para desigualdade em função da renda per-capita e uma dummy para países socialistas	Os resultados apóiam a hipótese do U invertido
Braulke (1983)	Amostra de 33 países com renda homogênea	Modelo não linear para o Índice de Gini na função de razões setoriais de renda e população	Quando é considerada a convergência entre as rendas setoriais o U invertido apresenta uma redução em sua fase inicial
Ram (1989)	Amostra com 115 países para período 1960-80	Cross-section para um modelo quadrático do Índice de Theil em função do pib per-capita	Os resultados apóiam a hipótese do U invertido
Anand e Kambur (1993b)	Amostra de 60 países (dados de Ahluwalia (1976))	Cross-section para as funcionais derivadas para 6 índices de desigualdade em função do pib per-capita	Os resultados não apóiam a hipótese do U invertido
Fields e Jakubson (1994)	Amostra de 20 países	Cross-section Pooled e dados de painel para o modelo quadrático do índice de Gini como função da renda per-capita	Os resultados do cross-section pooled apóiam a existência do U invertido, porém as estimações com efeitos fixos contradiz essa hipótese
Hsing e Smyth (1994)	Séries de tempo para economia americana no período 1948-87	Estimação de um SUR para índice de Gini considerando separadamente as raças brancas e negras	Os resultados apóiam a hipótese do U invertido para as duas raças e o <i>turning point</i> coincide
Dawson (1997)	Amostra dos 20 países menos desenvolvidos de RAM (1989)	Cross-section com modelos quadráticos e semi-log para o coeficiente do Gini com respeito a renda per-capita	Os resultados apóiam a hipótese do U invertido
Deininger e Squire (1998)	Amostra de 108 países para o período 1960-90	Cross-section para o crescimento em função da renda, inverso da desigualdade e educação. Dados em painel do nível de desigualdade em função da renda média e do sistema político do país	A desigualdade reduz o crescimento econômico nos países pobres, mas não nos ricos. Os dados de séries de tempo apóiam a hipótese do U invertido
Ogwang (2000)	Amostra de 175 países com dados das Nações Unidas para 1994	Cross-section da desigualdade entre países para pib per-capita e vários índices de desenvolvimento humano	A relação da desigualdade e pib per capita com é maior do que com relação aos índices de desenvolvimento humano
Sylvester (2000)	Amostra de 54 países (dados de Barro e Lee (1994))	Cross-section do crescimento em função dos gastos em educação e desigualdade de renda (índice de Gini)	Os gastos em educação afetam o crescimento no longo prazo e a desigualdade condiciona o crescimento a curto prazo
Thornton (2001)	Amostra de 96 países (dados de Deininger e Squire (1998))	Dados em painel do modelo quadráticos da desigualdade em função do pib per-capita	Os resultados apóiam a hipótese do U invertido

Fonte: Rodriguez e Menéndez ( 2002 )

Embora esse estudo tenha apresentado indícios de uma fraca relação entre desigualdade e crescimento para um painel com efeitos fixos, metodologicamente ele surgiu como uma boa alternativa para captar o aspecto dinâmico implícito na proposição de Kuznets ao permitir que cada país pudesse seguir sua própria relação de desigualdade e desenvolvimento, que não seria possível por meio de regressões *cross-section*. Considerando esse aspecto Thornton (2001) estimou um painel para uma amostra de 96 países extraída dos dados de Deininger e Squire (1998) para a versão reduzida da forma funcional de Ahluwalia

(1976a) e encontrou evidências para a existência de uma curva na forma de U invertido. Ou seja, contradiz os resultados de Fields e Jakubson (1994) com relação ao método. De qualquer forma, apesar da literatura econômica mostrar evidências de uma relação na forma de U invertido para um número reduzido de países, segundo Fields (2001), tem-se presenciado uma redução na desigualdade ao longo do tempo no século 20.

### 3. Metodologia

A forma mais adequada para verificar a existência da curva de Kuznets para os municípios da região nordeste do Brasil seria através do estudo individual de cada município ao longo do tempo, porém em virtude da inexistência de informações que permitam construir séries longas de índices de desigualdade e renda per-capita, optou-se pela comparação em diferentes estágios do desenvolvimento para estudar a sua evolução, seja via o uso de dados *cross-section*, dados *pooled cross-section* ou de painel de dados. Trata-se do mesmo procedimento observado nos estudos empíricos encontrados na literatura para verificar a validade ou não da hipótese da curva na forma de U invertido, cuja metodologia é descrita a seguir.

Nos estudos com dados de *cross-section* está implícito que os municípios possuem as mesmas trajetórias de evolução da renda e da desigualdade. Segundo Fields (2001), esta hipótese implica que a experiência histórica de cada município não é suficiente para criar trajetórias diferenciadas no espaço renda versus desigualdade. Apesar dessa limitação, a maior parte das análises foram realizadas com dados de *cross-section* como pode ser visto no Quadro 1. Sua adoção em grande parte se justifica ao permitir verificar as variações na desigualdade entre municípios que estão em diferentes estágios no processo de desenvolvimento. Assim, a hipótese da curva na forma de U invertido para a versão reduzida da forma funcional de Ahluwalia (1976a), pode ser expressa como:

$$L_i = \alpha + \beta_1 Y_i + \beta_2 Y_i^2 + \varepsilon_i \quad (3)$$

onde  $L$  é a medida de desigualdade,  $Y$  é a renda per-capita,  $i$  = municípios. A condição necessária para que a curva apresente ao formato de U invertido é de que os coeficientes apresentem os sinais de  $\beta_1 > 0$  e  $\beta_2 < 0$ <sup>4</sup>. Considerando que  $\varepsilon_i \sim iid(0, \sigma^2)$  para todo  $i$ , a equação (3) pode ser estimada utilizando-se os Métodos de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), ou o Método dos Mínimos Quadrados Generalizados (GLS).

Não obstante as evidências de amplo uso de *cross-section*, na literatura tem sido cada vez mais freqüentes os estudos em que são empregados conjuntamente os dados na dimensão temporal e na dimensão espacial (combinação de séries de tempo e *cross-section*). O método mais simples de estimação é o que consiste ignorar a estrutura de painel de dados, caracterizado como dados seccionais reunidos ou modelos de regressão *Pooled*. A equação a ser estimada possui a seguinte forma:

$$L_{it} = \alpha + \beta_1 Y_{it} + \beta_2 Y_{it}^2 + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

onde  $L$  é um vetor que contém os valores para a variável dependente,  $Y$  e  $Y^2$  são matrizes para as variáveis explicativas,  $\beta$  é um vetor de coeficientes a serem estimados e  $\varepsilon$  é um ruído branco. Por sua vez,  $i = 1, 2, \dots, N$  e indica as diferentes unidades *cross-section* e  $t = 1, 2, \dots, T$  e denota o tempo. Assumindo que  $\varepsilon_{it} \sim iid(0, \sigma^2)$  para todo  $i$  e  $t$ , para cada município, as

<sup>4</sup> A investigação da hipótese da curva na forma de U invertido para desigualdade e renda per capita pode ser obtida, matematicamente, pela derivada de primeira e segunda ordem.

observações não são serialmente correlacionadas, e para os municípios e o tempo, os erros são homocedásticos. Como os pressupostos apresentados correspondem ao modelo linear clássico, a equação (4) pode ser estimada utilizando-se os Métodos de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), ou o Método dos Mínimos Quadrados Generalizados (GLS).

Ao considerar *cross-section* conjuntamente com os dados de séries de tempo, mas numa estrutura de painel de dados, os problemas apresentados pelas estimações oriundas de *cross-section* são contornados. Para entender como estimar um painel se faz necessário partir da estrutura básica de um modelo de regressão na forma:

$$L_{it} = \alpha_i + \beta_1 Y_{it} + \beta_2 Y_{it}^2 + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

onde  $\alpha_i = \alpha + u_i$  é o efeito individual, constante ao longo do tempo  $t$  e específico para cada município. Se os  $\alpha_i$ 's forem iguais para todos os municípios, o método de mínimos quadrados ordinários fornece estimativas consistentes e eficientes de  $\alpha$  e  $\beta$ . Caso contrário existem duas estruturas que generalizam esse modelo. A primeira, a abordagem de efeitos fixos, considera o termo constante no modelo de regressão, enquanto a segunda, a dos efeitos aleatórios, especifica que  $\alpha_i$  é um grupo específico de erros, semelhante ao  $\varepsilon_{it}$  exceto que para grupos exista um termo comum em cada período. Pode-se dizer que a diferença entre as duas abordagens se verifica no tratamento dado para o termo  $\alpha_i$ .

Uma formulação do modelo de efeitos fixos assume que todas as diferenças de comportamento entre municípios e ao longo do tempo podem ser captadas pelo termo constante. Portanto, cada  $\alpha_i$  é um parâmetro desconhecido e pode ser estimado com o uso do modelo *Least Squares Dummy Variable* (LSDV). Uma representação formal desse modelo pode ser dada reescrevendo a equação (5) como:

$$L_{it} = \alpha_i D_i + \beta_1 Y_{it} + \beta_2 Y_{it}^2 + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

onde  $D_i$  é uma variável binária indicando o  $i$ -ésimo município e os coeficientes  $\alpha_i$  são iguais aos interceptos dos municípios. Trata-se de um modelo de regressão clássico e a estimação pode ser feita por mínimos quadrados ordinários.

Uma segunda formulação observada na literatura e adotada nesse estudo é a dos estimadores intra-grupo (*within*) e do estimador entre-grupos (*between*). Inicialmente, se faz uma transformação na equação (5), visando eliminar o efeito do componente não observado  $u_i$ . Para tanto, estima-se um modelo de regressão formulado em termos da média do grupo, ou seja:

$$\bar{L}_i = \alpha + \beta_1 \bar{Y}_i + \beta_2 \bar{Y}_i^2 + u_i + \bar{\varepsilon}_i \quad (7)$$

onde  $\bar{L}_i = T^{-1} \sum_{t=1}^T L_{it}$ ,  $\bar{Y}_i = T^{-1} \sum_{t=1}^T Y_{it}$ ,  $\bar{Y}_i^2 = T^{-1} \sum_{t=1}^T Y_{it}^2$  e  $\bar{\varepsilon}_i = T^{-1} \sum_{t=1}^T \varepsilon_{it}$ . Subtraindo a equação (7) da (5) para cada  $t$ , o resultado é uma equação que expressa os desvios da média do grupo dada por:

$$L_{it} - \bar{L}_i = \beta_1 (Y_{it} - \bar{Y}_i) + \beta_2 (Y_{it}^2 - \bar{Y}_i^2) + \varepsilon_{it} - \bar{\varepsilon}_i \quad (8)$$

Ao descontar o efeito temporal da equação (5) removeu-se o efeito específico a cada município  $u_i$ . Ao estimar a equação (8) por mínimos quadrados ordinários obtém-se o estimador *within*. Observa-se que a variação empregada para identificar os coeficientes é aquela que ocorre dentro dos grupos uma vez que as diferenças entre os grupos foram eliminadas ao subtrair as médias de cada grupo. Considera-se o estimador *within* igual ao

computado pelo *Least Square Dummy Variable* (LSDV). O estimador *between*, é obtido por meio da equação (7) e reflete apenas a variação entre as observações de *cross-section*.

No modelo com efeitos aleatórios os municípios sobre os quais dispomos de informações são considerados como uma amostra aleatória de uma população maior de municípios. O intercepto passa a ser tratado como extrações aleatórias da distribuição populacional de intercepto dos municípios, ou seja,

$$L_{it} = \alpha_i + \beta Y_{it} + \beta Y_{it}^2 + \varepsilon_{it} \quad (9)$$

e

$$\alpha_i = \alpha + u_i \quad (10)$$

onde o termo  $u_{it}$  é um erro aleatório não-observável que responde por diferenças individuais no comportamento dos municípios. Assume-se que  $E[u_i] = 0$  e  $\text{var}[u_i] = \sigma_u^2$ . Substituindo a equação (10) em (9) obtém-se

$$L_{it} = \alpha + \beta Y_{it} + \beta Y_{it}^2 + u_i + \varepsilon_{it} \quad (11)$$

fazendo  $v_{it} = u_i + \varepsilon_{it}$ , a equação (11) passa a ser dada por:

$$L_{it} = \alpha + \beta Y_{it} + \beta Y_{it}^2 + v_{it} \quad (12)$$

O termo estocástico  $v_{it}$  é composto de dois componentes: o erro  $\varepsilon_{it}$  e o erro específico individual  $u_i$  que reflete as diferenças individuais dos municípios e varia com os municípios, mas é constante ao longo do tempo. A técnica utilizada na estimação da equação (12) vai depender das propriedades de  $v_{it}$ . Por exemplo, se os erros do mesmo município em diferentes períodos de tempo são correlacionados,  $\text{cov}(v_{it}, v_{is}) = \sigma_u^2 (t \neq s)$ , o procedimento recomendado para estimar a equação (12) é o *Feasible Generalized Least Squares* (FGLS).

Após apresentar o estimador de efeitos fixos e efeitos aleatórios resta saber qual deve ser o mais adequado para estimar a curva de Kuznets para os municípios da região nordeste do Brasil. Assumindo que a preferência por um desses dois estimadores está relacionada ao fato de  $u_i$  e as variáveis explicativas serem correlacionadas, é importante ter um método para testar essa hipótese. Isso pode ser feito com base no teste de Hausman. O teste é construído com base nas diferenças entre as estimativas dos efeitos fixos e das estimativas dos efeitos aleatórios. Considerando que o estimador de efeitos fixos é consistente quando  $E(u_{it} / X_{it})$  é diferente de zero, isto é correlacionado, mas o estimador de efeitos aleatórios é inconsistente, uma diferença estatisticamente significativa deve ser interpretada como uma evidência contra o pressuposto de efeitos aleatórios. Uma regra de bolso pode se usada para interpretar o resultado do teste: se a hipótese nula for rejeitada, o estimador de efeitos fixos é o mais adequado. A estatística de teste é dada por:

$$H = \left[ \hat{\beta}_{fixo} - \hat{\beta}_{aleat} \right] (\hat{V}_{fixo} - \hat{V}_{aleat})^{-1} \left[ \hat{\beta}_{fixo} - \hat{\beta}_{aleat} \right] \sim \chi^2(k) \quad (13)$$

onde  $k$  é o número de coeficientes estimados, excluindo o intercepto e os regressores invariantes no tempo.

#### 4. Evidências da curva de Kuznets a partir da análise de *cross-section* e dados em painel

Nesta seção, serão apresentados os resultados da estimação de uma curva de Kuznets para os municípios da região nordeste do Brasil para a forma reduzida de Ahluwalia (1976a). A escolha por essa especificação dentre as existentes deve-se ao fato dela ter apresentado a primeira evidência para uma curva no padrão U invertido. As informações sobre a renda per capita (em salários mínimos de setembro de 1991) e o índice de desigualdade L de Theil dos 1375 municípios relativos aos anos de 1970, 1980 e 1991 foram obtidos junto ao Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD), elaborado pela Fundação João Pinheiro/IBGE/IPEA. Na construção da base de dados adotou-se o procedimento de exclusão dos municípios que foram emancipados ao longo do período e que não apresentaram todas as informações necessárias para os três anos considerados na presente análise.

Considerando que as primeiras investigações sobre a curva de Kuznets foram feitas com o uso de *cross-section*, inicialmente, serão apresentados os resultados obtidos para Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) para os três anos, separadamente, em que a existência do U invertido está condicionada aos sinais apresentados pelos coeficientes da renda per-capita ( $\beta_1$ ) e renda per-capita ao quadrado ( $\beta_2$ ), ou seja, se  $\beta_1 > 0$  e  $\beta_2 < 0$ . Em seguida, não fugindo a controvérsia existente acerca do método utilizado na estimação, estima-se um modelo *pooled* e um painel por meio dos estimadores de efeitos fixos e efeitos aleatórios para gerar estimativas comparáveis com o resto da literatura.

**Tabela 1:** Resultados do método de *cross-section* para a forma funcional de Ahluwalia (1976a)

Coeficientes	MQO			MQO com matriz de White		
	1970	1980	1991	1970	1980	1991
Constante	0,2602*** (0,0105)	0,3609*** (0,0136)	0,3069*** (0,0156)	0,2602*** (0,0138)	0,3609*** (0,0200)	0,3069*** (0,0167)
Renda (Y)	0,2180*** (0,0750)	0,0077 (0,0473)	0,5730*** (0,0592)	0,2180* (0,1137)	0,0077 (0,0771)	0,5730*** (0,0638)
Renda <sup>2</sup> (Y <sup>2</sup> )	0,2040* (0,1093)	0,1564*** (0,0351)	-0,1879*** (0,0447)	0,2040 (0,2005)	0,1564*** (0,0665)	-0,1879*** (0,0465)
R <sup>2</sup>	0,09	0,10	0,17	0,09	0,10	0,17
Teste F	74,56	78,35	141,24	74,56	78,35	141,24
N	1375	1375	1375	1375	1375	1375
Teste de White	25,69	30,02	19,25	-	-	-

Fonte: PNUD, 1996

Obs.: (\*) significante a 10%, (\*\*) significante a 5% e (\*\*\*) significante a 1%. Os desvios-padrões estão entre parêntesis.

A Tabela 1 apresenta as estimativas da curva de Kuznets para o *cross-section* referentes aos anos 1970, 1980 e 1991. Observa-se que para o ano de 1991, os coeficientes da regressão foram estatisticamente significativos ao nível de 1% de significância e os sinais obtidos para os coeficientes da renda per-capita e renda per-capita ao quadrado, estão de acordo com o esperado, sugerindo a existência de uma curva na forma de U invertido. Esse resultado poderia não se mostrar muito satisfatório ao observar o  $\bar{R}^2$ , cujo valor encontrado na regressão é baixo, indicando a ausência de outras variáveis que poderiam contribuir para explicar o comportamento da desigualdade. O teste de White mostra que os resíduos não são homocedásticos, sendo necessária uma nova estimação empregando a Matriz de White, cujas estimativas encontram-se na mesma Tabela. Com relação aos resultados para os anos de 1970 e 1980, como pode ser visto, nem todos os coeficientes da regressão foram significativos. Além disso, eles não apresentaram os sinais esperados e o teste de White indicou a existência de heterocedasticidade.

A Tabela 2 mostra os resultados obtidos para os dados seccionais reunidos (*Pooled cross-section*) para o método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) e para Mínimos

Quadrados Generalizados (GLS). Como podem ser observados, os coeficientes obtidos nas duas regressões são estatisticamente diferentes de zero ao nível de 1% significância e apresentam os sinais esperados, atendendo as condições necessárias para que a curva na forma de U Invertido possa existir. Esse resultado não surpreende uma vez que no estudo de Fields e Jakubson (1994) também foi apresentado evidências para a existência de uma curva de Kuznets para um *pooled cross-section* para 20 países.

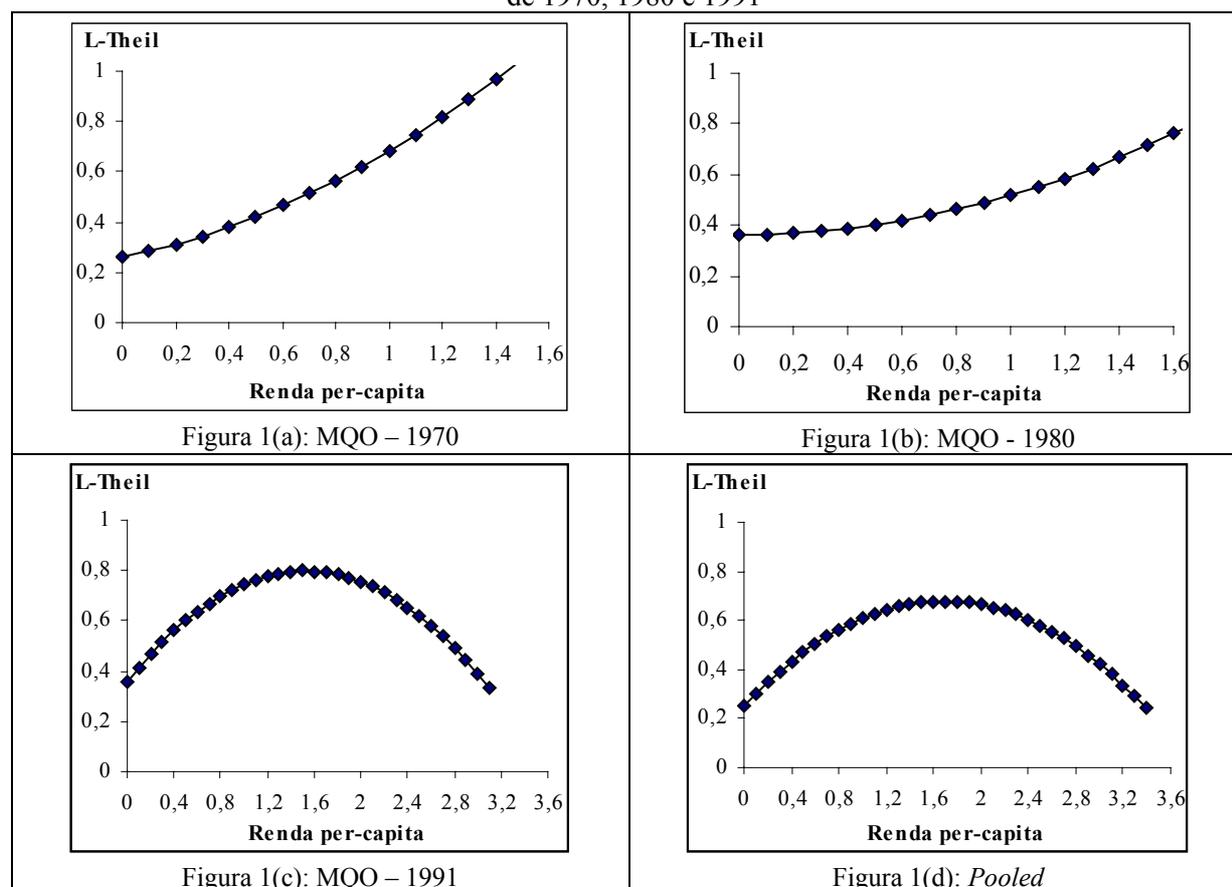
**Tabela 2:** Resultados do método *pooled* para a forma funcional de Ahluwalia (1976a)

Variável	MQO		GLS	
	Coeficientes	Probabilidade	Coeficientes	Probabilidade
Constante	0,2549*** (0,0062)	0,0000	0,2549*** (0,0056)	0,0000
Renda (Y)	0,5023*** (0,0267)	0,0000	0,5023*** (0,0244)	0,0000
Renda <sup>2</sup> (Y <sup>2</sup> )	-0,1490* (0,0233)	0,0000	-0,1490* (0,0202)	0,0000
R <sup>2</sup>	0,19	-	0,19	-
Teste F (2, 4122)	511,96	0,0000	497,01	0,0000
No. Observações	4125	-	4125	-

Fonte: PNUD, 1996

Obs.: (\*) significativa a 10%, (\*\*) significativa a 5% e (\*\*\*) significativa a 1%. Os desvios-padrões estão entre parêntesis.

**Figura 1:** Relação entre a previsão do coeficiente estimado (L-Theil) e a renda per-capita para os anos de 1970, 1980 e 1991



Fonte: Elaborado pelos autores.

A Figura 1 mostra os gráficos para as estimativas do *cross-section* por MQO com o plot das previsões dos coeficientes de desigualdade contra a renda de cada ano e para o *pooled cross-section* por GLS. Como pode ser visto a curva na forma de U invertido não se verifica

para os anos de 1970 e 1980 (Figura 1 (a) e Figura 1 (b)), mas as Figuras 1(c) e 1(d) apresentam o comportamento esperado pela proposição de Kuznets. Esse resultado não traz nenhuma novidade uma vez que se pode verificar na literatura econômica uma série de estudos utilizando *cross-section* em que o padrão U invertido é obtido, enquanto para outros, ele é inexistente. Segundo Ray (1998), apesar das evidências de que uma relação na forma de U invertido possa ser encontrada ao usar *cross-section*, existem razões para sermos cépticos com respeito a essas descobertas. Considerando a relevância dessa crítica, a seguir apresentam-se os resultados para um painel visando verificar a relação entre desigualdade e renda per-capita.

As investigações realizadas para verificar a existência da curva de Kuznets utilizando dados de painel, possuem um apelo muito forte com respeito à possibilidade de controlar a heterogeneidade individual não observada. Essa característica pode ou não ser constante ao longo do tempo de forma que estudos *cross-section* que não levam em conta tal heterogeneidade produzirão, quase sempre, resultados fortemente viesados. Assim, a seguir apresentam-se as estimativas para um painel para os estimadores de efeitos fixos e efeitos aleatórios, mantendo o mesmo critério sobre os sinais dos coeficientes estimados da renda per-capita e renda per-capita ao quadrado adotado anteriormente.

A Tabela 3 apresenta os resultados para um painel considerando o modelo de efeitos fixos e aleatórios. Observa-se que os coeficientes da variável renda *per-capita* e renda *per-capita* ao quadrado são estatisticamente significantes e os sinais estão de acordo com a hipótese de U-invertido, i.e.  $\beta_1 > 0$  e  $\beta_2 < 0$ , para os dois modelos. Apesar dos coeficientes estimados para o modelo de efeitos aleatórios se mostrarem menores aos encontrados para efeitos fixos, de qualquer forma, o uso de dados de painel deixa evidente a existência da curva de Kuznets para os municípios da região nordeste.

**Tabela 3:** Resultados do método de dados de painel para a forma funcional de Ahluwalia (1976a)

Variável	Coefficiente efeitos fixos	Probabilidade	Coefficiente efeitos aleatórios	Probabilidade
Constante	0,2236*** (0,0073)	0,0000	0,2487*** (0,0063)	0,0000
Renda (Y)	0,6669*** (0,0327)	0,0000	0,5325*** (0,0266)	0,0000
Renda <sup>2</sup> (Y <sup>2</sup> )	-0,3125*** (0,0325)	0,0000	-0,1757*** (0,0237)	0,0000
R <sup>2</sup> – within	0,20	-	0,20	-
R <sup>2</sup> – between	0,16	-	0,19	-
R <sup>2</sup> – overall	0,19	-	0,19	-
F (2,2748)	364,78	-	-	-
Wald $\chi^2$ (2)	-	-	1029,43	-
No. observações	4125	-	4125	-
No. grupos	1375	-	1375	-

Fonte: PNUD, 1996

Obs.: (\*) significante a 10%, (\*\*) significante a 5% e (\*\*\*) significante a 1%. Os desvios-padrões estão entre parêntesis.

Embora os resultados para o painel tenham sido satisfatórios, é necessário testar a hipótese de endogeneidade do termo aleatório  $u_i$ , visando verificar qual o melhor estimador para os dados do painel, ou seja, determinar qual é o procedimento mais adequado entre o modelo de efeitos fixos ou aleatórios. Para tanto, usa-se o teste de Hausman. Como pode ser visto na Tabela 4, o valor calculado para o teste foi de 50,42, que ao ser comparado com uma distribuição  $\chi^2$  com dois graus de liberdade para  $\alpha = 0,01$  e  $\alpha = 0,05$ , indica fortes evidências para rejeição da hipótese nula de que as diferenças nos coeficientes não são sistemáticas. Portanto, o procedimento mais adequado é o uso do estimador de efeitos fixos.

**Tabela 4:** Resultados do teste de Hausman

Variável	Coeficientes		
	Efeitos fixos ( <i>ef</i> )	Efeitos aleatórios ( <i>ea</i> )	Diferença ( <i>ef</i> – <i>ea</i> )
Renda (Y)	0,6669	0,5325	0,1344
Renda <sup>2</sup> (Y <sup>2</sup> )	-0,3125	-0,1757	-0,1369

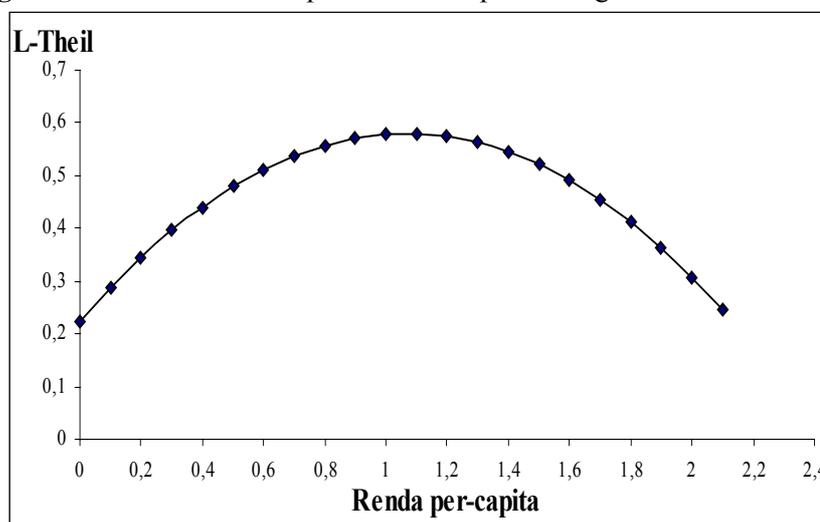
Teste: H0: As diferenças nos coeficientes não são sistemáticas

$$H = [\hat{\beta}_{fixo} - \hat{\beta}_{aleat}] (\hat{V}_{fixo} - \hat{V}_{aleat})^{-1} [\hat{\beta}_{fixo} - \hat{\beta}_{aleat}] \sim \chi^2(2)$$

$$= 50,52$$

Prob.  $\chi^2 = 0,0000$

Fonte: PNUD, 1996.

**Figura 2:** Curva de Kuznets para os municípios da região Nordeste do Brasil

Fonte: Elaborado pelos autores.

Com os valores previstos pelo modelo de efeitos fixos foi elaborado o gráfico para curva de Kuznets para os municípios da região nordeste como pode ser visto na Figura 2. Se por um lado, trata-se de um resultado importante uma vez que a literatura econômica mostra indícios de uma relação fraca entre desigualdade e crescimento para um painel com efeitos fixos. Por outro, fica em aberto se esta forma funcional é a mais indicada para testar a curva na forma de U invertido. Segundo Anand e Kambur (1993a), apesar dessa especificação apresentar resultados condizentes, talvez ela não seja a mais adequada quando o índice de desigualdade utilizado é o L de Theil. Assim, para verificar até que ponto isso é verdadeiro é necessário estimar a especificação proposta por eles e testá-las para *nonnested hypotheses*. Para tanto, eles apresentaram a seguinte especificação para a curva de Kuznets dada por:

$$L = \alpha + \beta_1 Y + \beta_2 \log Y + \varepsilon \quad (2)$$

onde  $L$  é o índice de desigualdade L de Theil,  $Y$  a renda *per-capita* e os coeficientes deveriam obedecer a seguinte condição:  $\beta_1 < 0$  e  $\beta_2 > 0$ . A Tabela 5 apresenta as estimativas para o estimador de efeitos fixos e aleatórios. Como pode ser visto, os coeficientes estimados para os dois modelos são estatisticamente significativos, porém apenas o estimador de efeitos fixos

apresenta o sinal esperado. O resultado para o teste de Hausman para esta forma funcional é de 140,14, que ao ser comparado com uma distribuição  $\chi^2$  com dois graus de liberdade, indica a rejeição da hipótese nula, ou seja o procedimento mais adequado na estimação é o estimador de efeitos fixos.

**Tabela 5:** Resultados do método de dados em painel para forma funcional de Anand e Kambur (1993a)

Variável	Coefficiente efeitos fixos	Probabilidade	Coefficiente efeitos aleatórios	Probabilidade
Constante	0,6266*** (0,0277)	0,0029	0,4726*** (0,0218)	0,0000
Renda (Y)	-0,0866*** (0,0395)	0,0000	0,1140*** (0,0293)	0,0000
LogRenda (logY)	0,1606*** (0,0122)	0,0000	0,0895*** (0,0101)	0,0000
R <sup>2</sup> – within	0,23	-	0,22	-
R <sup>2</sup> – between	0,13	-	0,17	-
R <sup>2</sup> – overall	0,18	-	0,20	-
F (2,2748)	413,00	-	-	-
Wald $\chi^2$ (2)	-	-	1058,30	-
No. observações	4125	-	4125	-
No. grupos	1375	-	1375	-

Fonte: PNUD, 1996

Obs.: (\*) significativa a 10%, (\*\*) significativa a 5% e (\*\*\*) significativa a 1%. Os desvios-padrões estão entre parêntesis.

**Tabela 6:** Resultados do teste de Davidson e Mackinnon para *nonnested hypotheses*

Variável	Especificação de Ahluwalia		Especificação de Anand e Kambur	
	Coefficientes	probabilidade	Coefficientes	Probabilidade
Constante	-0,0450*** (0,0308)	0,0144	0,8103*** (0,0947)	0,0000
Renda (Y)	-0,1938*** (0,1012)	0,0560	-0,0509*** (0,0432)	0,0239
Renda <sup>2</sup> (Y <sup>2</sup> )	0,1169*** (0,0576)	0,0430	-	-
Logrenda	-	-	0,1978*** (0,0220)	0,0000
$\hat{L}_{Ahluwalia}$	-	-	-0,3742*** (0,1844)	0,0430
$\hat{L}_{Anand / Kambur}$	1,2314*** (0,1373)	0,0000	-	-
R <sup>2</sup> – within	0,23	-	0,23	-
R <sup>2</sup> – between	0,13	-	0,13	-
R <sup>2</sup> – overall	0,18	-	0,18	-
F (3,2747)	277,01	-	277,01	-
No. observações	4125	-	4125	-
No. grupos	1375	-	1375	-

Fonte: PNUD, 1996

Obs.: (\*) significativa a 10%, (\*\*) significativa a 5% e (\*\*\*) significativa a 1%. Os desvios-padrões estão entre parêntesis.

O resultado apresentado para as duas formas funcionais, de Ahluwalia (1976a) e Anand e Kambur (1993a) mostram evidências da existência de uma curva na forma de U invertido para os municípios da região Nordeste. Contudo, qual dessas especificações melhor representa a proposição de Kuznets? A escolha de uma forma funcional pode ser baseada no

teste de Davidson e Mackinnon para *nonnested hypotheses*<sup>5</sup>. Como pode ser visto pela Tabela 6 os coeficientes da variável  $\hat{L}_{Ahluwalia}$  e  $\hat{L}_{Anand / Kambur}$  são estatisticamente diferente de zero, sugerindo que  $H_0$  e  $H_1$  da estatística de teste é aceitável, o que permite inferir que não é possível identificar qual das duas formas é a melhor para estimar a curva de Kuznets. De qualquer forma, os resultados para ambas foram satisfatórios não invalidando a escolha da forma funcional apresentada por Ahluwalia (1976a) neste trabalho.

Os resultados encontrados até aqui podem ser resumidos nas evidências de uma curva de Kuznets por meio do *cross-section* para o ano de 1991, para o modelo *pooled* e para um painel para efeitos fixos para as formas funcionais proposta por Ahluwalia (1976a) e a sugerida por Anand e Kambur (1993a). Considerando que, a proposição feita por Kuznets para a relação entre desigualdade e renda per-capita postula que a desigualdade aumenta no estágio inicial de desenvolvimento para decrescer mais tarde, após atingir um determinado nível de desenvolvimento (nível de renda per-capita), o que aconteceria se no modelo *cross-section* para os anos de 1970 e 1980 fosse utilizada a renda per-capita de 1991? Se a proposição de Kuznets é válida, as estimativas obtidas nesse exercício deveriam resultar numa curva na forma de U invertido.

**Tabela 7:** Resultados do método de *cross-section* para curva de Kuznets para os anos de 1970 e 1980 com o uso da renda per-capita de 1991

Variável	1970		1980	
	Coeficientes	Probabilidade	Coeficientes	Probabilidade
Constante	0,1829*** (0,0120)	0,0000	0,2829*** (0,0153)	0,0000
Renda_1991 (Y)	0,3995*** (0,0455)	0,0000	0,3445*** (0,0581)	0,0000
Renda <sup>2</sup> _1991(Y <sup>2</sup> )	-0,1011*** (0,0343)	0,0000	-0,0768* (0,0459)	0,0000
R <sup>2</sup>	0,17	-	0,09	-
Teste F (2,1372)	150,14	-	75,36	-
No. observações	1375	-	1375	-
Teste de White	5,20	0,1575	3,68	0,2975

Fonte: PNUD, 1996

Obs.: (\*) significativa a 10%, (\*\*) significativa a 5% e (\*\*\*) significativa a 1%. Os desvios-padrões estão entre parêntesis.

O exercício proposto foi realizado apenas para a forma funcional de Ahluwalia (1976a) e como podem ser observados na Tabela 7, os coeficientes são estatisticamente significativos e os sinais estão de acordo com o esperado, levando à confirmação da proposição de Kuznets para o *cross-section* para os municípios da região Nordeste.

## 5. Considerações finais

As controvérsias em torno da hipótese do U invertido foram geradas por uma série de estudos, em que dada a natureza das informações, a especificação para a forma funcional e o método econométrico utilizado, permitiram validar ou não as conclusões de Kuznets. De qualquer forma, esses estudos vêm atendendo a necessidade de um conhecimento aprofundado e uma perspectiva mais convincente para a economia. Diferentemente de Kuznets (1955), esse trabalho foi resultado de 5% de especulação e 95% de informação

<sup>5</sup> Para uma exposição didática do teste de Davidson e Mackinnon para *nonnested hypotheses* pode ser encontrada em Maddala (1992) e Greene (2000).

empírica sobre os municípios da região Nordeste do Brasil, cujo objetivo foi o de fornecer informações sobre a relação entre desigualdade e renda per-capita.

Os resultados encontrados não rejeitam a existência de uma curva de Kuznets para a relação desigualdade e crescimento econômico e, comparados aos resultados obtidos em outros estudos, nesse, essa relação não se mostrou fraca. Em particular, observou-se que os resultados obtidos pelo uso do método *pooled* e de dados em painel foram satisfatórios para apresentar evidências da curva no formato de U invertido seja ela para a especificação proposta por Ahluwalia (1976a) ou mesmo para a forma funcional de Anand e Kambur (1993a).

Com respeito às limitações do trabalho, duas merecem destaque. A primeira relacionada ao procedimento de exclusão dos municípios que foram emancipados ao longo do período e que não apresentaram todas as informações necessárias para os três anos considerados na presente análise. Certamente, o uso de painel não balanceado não resolveria esse problema. Uma solução seria identificar quais os municípios que deram origem as emancipações e, considerando o ano de 1970 como a base, agregar as informações. Talvez, outra, porém mais radical, seria a exclusão dos municípios emancipados daqueles que deram origem a eles. Contudo, até que ponto os resultados encontrados ao levar isso em consideração seriam diferentes dos encontrados nesse trabalho?

A segunda, ao validar a hipótese do U invertido, os resultados obtidos neste trabalho deveriam servir de estímulos para outras análises que não incorporassem apenas a dimensão renda, mas indicadores que refletissem a qualidade de vida como, por exemplo, os índices de saúde que podem incorporar a taxa de mortalidade infantil e a esperança de vida ao nascer ou expectativa de vida, o acesso da população a tratamento sanitário e água potável ou um índice para educação que incorporassem a taxa de analfabetismo e taxa de matrícula no ensino básico e secundário entre outros. Ademais, poderiam ser analisados modelos, cujas premissas não fossem dos efeitos do crescimento sobre a distribuição de renda, como é o caso da hipótese de Kuznets, mas as conseqüências que uma distribuição mais ou menos desigual poderia ter sobre o crescimento econômico no longo prazo, ou seja, investigar os modelos propostos por Alesina e Rodrik (1994), Persson e Tabellini (1994) e Ferreira (2001). Seria uma forma de tornar mais robustas as análises da curva de Kuznets em que ela seria vista como um ponto de partida e não de chegada como se observa em muitos estudos. Nesse sentido, como pôde ser visto sobre a relação entre desigualdade e renda per-capita, os dados ainda têm muito a dizer.

## 6. Referências bibliográficas

- AGHION, P. e BOLTON, P. Distribution and Growth in Models of imperfect capital markets. **European Economic Review**. V. 36, p. 603-611, 1992.
- AHLUWALIA, M. S. Income distribution and development: some stylized facts. **American Economic Review**. V. 66, p. 128-153, 1976a.
- AHLUWALIA, M. S. Inequality, poverty and development. **Journal of Development Studies**. V. 3, p. 307-342, 1976b.
- ALESINA, A. e RODRIK, D. Distributive politics and economic growth. **Quarterly Journal of Economics**. N. 109, p. 465-490, 1994.
- ANAND, S. e KANBUR, S. M. R. The Kuznets process and the inequality-development relationship. **Journal of Development Economics**. V. 40, p. 25-52, 1993a.
- ARNAND, S. e KANBUR, S. M. R. Inequality and development: a critique. **Journal of Development Economics**. V. 41, p.19-43, 1993b.
- Atlas de Desenvolvimento Humano**. IBGE. Fundação João Pinheiro, IBGE e IPEA, Belo Horizonte, 1996.
- BAGOLIN, I. P., GABE, J. E RIBEIRO, E. P. Crescimento e Desigualdade no Rio Grande do Sul: uma revisão da Curva de Kuznets para os municípios gaúchos (1970-1991). **Anais do XXX Encontro Nacional de Economia – ANPEC**, Nova Friburgo, dezembro, 2002.

- BANERJEE, A. e NEWMAN, A. F. Risk-bearing and the theory of income distribution. **Review of Economics Studies**. V. 58, p. 211-235, 1991.
- BARRETO, F. A. F. D., JORGE NETO, P. M. e TEBALDI, E. Desigualdade de renda e crescimento econômico no nordeste brasileiro. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 32, n. Especial, P. 842-859, 2001.
- BARRO, R. J. Inequality, growth and investment. NBER. <http://www.nber.org/papers/w7038>, 1999.
- BÊRNI, D. Á., MARQUETTI, A. e KLOECKNER, R. A desigualdade econômica do Rio Grande do Sul: primeiras investigações sobre a curva de Kuznets. **Anais do 1º. Encontro de Economia Gaúcha – PPGC-PUCRS e FEE**, Porto Alegre, Maio, 2002.
- BOURGUIGON, F. Growth and inequality in the dual model of development: the role of demand factors. **Review of Economics Studies**. V. 57, p. 215-228, 1990.
- DEINIGNER, K. e SQUIRE, L. New ways of looking at the ols issues: inequality and growth. **Journal of Development Economics**, v. 57, p. 259-287, 1998.
- DOEPKE, M. Fertility, income distribution and growth. (mimeo) University of Chicago. <http://chicago.edu/papers>, 1999.
- DUARTE, R. Dinâmica e transformação da economia nordestina na década de 70 e nos anos 80. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 33 n. Especial, p. 402-421, julho, 2002.
- FERREIRA, F. H. G. Education for the masses?: The interaction between wealth, educational and political inequalities. **Economics of Transition**. V. 9, no. 2, 2001.
- FIELDS, G. S. **Poverty, inequality and development**. New York. Cambridge Press, 1980.
- FIELDS, G. S. **Distribution and Development a new look at the developing world**. MIT Press, 2001.
- FIELDS, G. S. e JAKUBSON, G. H. (1994), New evidence on the Kuznets curve. (Mimeo). Cornell University.
- GREENE, W. **Econometric analysis**. Prentice Hall, New York, 2000.
- HAUSMAN, J. A. Specification test in econometrics. **Econometrica**, v.46, n.6, p.1251-271, 1978.
- JOHNSTON, J. E DINARDO, R. **Econometric methods**, 4th. Ed. New York: McGraw-Hill, 1994.
- KANBUR, R. Income distribution and development. (mimeo). Cornell University, 1999.
- KUZNETS, S. Economic growth and income inequality. **American Economic Review**. V. 45, p.1-28, 1955.
- LLEDÓ, V. D. Distribuição de renda, crescimento endógeno e política fiscal: uma análise cross-section para os estados brasileiros. **Texto para Discussão n. 441**. IPEA, Rio de Janeiro, 1996.
- MADDALA, G.S. **Introduction to econometrics**. Second edition. Prentice Hall, New York. 1992.
- PERSON, T. e TABELLINI, G. Is inequality harmful to growth? **American economic Review**. V. 84, p. 600-621, 1994.
- PÔRTO JÚNIOR, S. S. E RIBEIRO, E. P. Dinâmica espacial da renda per capita e crescimento entre os municípios da região nordeste do Brasil – uma análise markoviana. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 34, no. 3, p. 405-420, julho-setembro, 2003.
- RAY, D. **Development economics**. Princeton University Press. Princeton. 1999.
- ROBINSON, S. A note on the U hypothesis relating inequality and economic development. **American Economic Review**. V. 66, p. 437-440, 1976.
- RODRÍGUEZ, M. A. e MENÉNDEZ, A. J. L. Desigualdad y crecimiento econômico: un estudio analítico y empírico del proceso de Kuznets. **V Encuentro de Economía Aplicada**. Oviedo, 2002. <http://www.revecap.com/veea/autores/A/alvargonzales.html>.
- ROCHA, F. J. S. e VERGOLINO, J. R. O. Convergência, desigualdade e concentração de renda nas microregiões do nordeste brasileiro: 1970-1998. **XXX Encontro Nacional de Economia – ANPEC**, Nova Friburgo, 2002.
- SAINT-PAUL, G. e VERDIER, T. Education, democracy and Growth. **Journal of Development Economics**. V. 42, p. 399-407, 1993.
- SILVEIRA NETO, R. M. e CAMPÊLO, A. K. Radiografando as disparidades regionais de renda no Brasil: evidências a partir de regressões quantílicas. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 34 no. 3, p. 359-378, julho-setembro, 2003.

- THORNTON, J. The Kuznets inverted-U hypothesis: panel data evidence from 96 countries. **Applied Economics Letters**, v. 8, p. 15-16, 2001.
- VERGOLINO, J. R. O. e MONTEIRO NETO, A. Crescimento econômico e convergência da renda nos estados do Nordeste brasileiro. Anais do **XXIV Encontro Nacional de Economia – ANPEC**, Águas de Lindóia, 1996.
- WILLIANSO, J. G. Growth, distribution and demography: some lessons from history. **Exploration in Economics History**. No. 35, p. 241-271, 1998.
- WOOLDRIDGE, J. **Econometric analysis of cross section and panel data**. MIT Press. Massachusetts, 2001.