

KASSYA CHRISTINA KEPPE

**O CAPITAL HUMANO NOS MUNICÍPIOS PARANANESES ENTRE 1980 – 2000:
Uma Análise com Regressões Quantílicas**

Artigo apresentado à disciplina Trabalho de Fim de Curso como requisito parcial à conclusão do curso de Ciências Econômicas, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Nakabashi

**CURITIBA
2009**


TERMO DE APROVAÇÃO

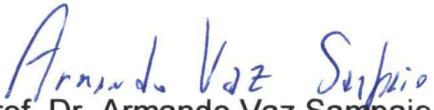
KASSYA CHRISTINA KEPPE

O CAPITAL HUMANO NOS MUNICÍPIOS PARANANESES ENTRE 1980 – 2000:
Uma Análise com Regressões Quantílicas

Artigo aprovado como requisito parcial à conclusão do curso de Ciências Econômicas, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:

Orientador:


Prof. Dr. Luciano Nakabashi
Departamento de Ciências Econômicas, UFPR


Prof. Dr. Armando Vaz Sampaio
Departamento de Ciências Econômicas, UFPR


Prof. Dr. Luiz Alberto Esteves
Departamento de Ciências Econômicas, UFPR

Curitiba, 07 de Dezembro de 2009.

RESUMO

O presente trabalho trata do capital humano como um dos fatores determinantes para explicar a diferença no nível e crescimento do PIB por trabalhador nos municípios paranaenses. Muitos estudos mostraram que realmente existe uma relação positiva entre o capital humano e o crescimento da renda. Porém, o presente estudo mostra o efeito do capital humano nos diferentes quantis de renda, no período de 1980 a 2000. Os resultados mostram que um ano a mais de estudo pode representar um aumento de mais de 10% no crescimento da renda para 1980 e 2000. A análise empírica será realizada através de uma comparação entre os métodos de Regressões Quantílicas (LAD) e Mínimos Quadrados Ordinários (MQO).

Palavras-Chave: Capital Humano, Municípios Paranaenses, Regressões Quantílicas.

ABSTRACT

This paper analyzes the role of human capital on the level of income growth per worker in the municipalities of Paraná. Many studies have shown that there is indeed a positive relationship between human capital and income growth, however, this study shows the effect of human capital for different quantiles of income in the period 1980 to 2000. The results show that an additional year of study may represent an increase of more than 10% in income growth for 1980 and 2000. The empirical analysis will be performed through a comparison between the methods of Quantile Regression (LAD) and Ordinary Least Squares (OLS).

Keywords: Human Capital, Municipalities of Paraná, Quantile Regression.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

TABELA 1 – RESULTADOS DAS REGRESSÕES PARA 1980.....	17
GRAFICO 1 – H e K ESTIMADO NOS QUANTIS PARA O ANO DE 1980.....	18
TABELA 2 – RESULTADOS DAS REGRESSÕES PARA 1991.....	19
GRAFICO 2 – H e K ESTIMADO NOS QUANTIS PARA O ANO DE 1991.....	20
GRAFICO 3 – H e K ESTIMADO NOS QUANTIS PARA O ANO DE 1991 NO ESTADO DE CONVERGÊNCIA.....	21
TABELA 3 – RESULTADOS DAS REGRESSÕES PARA 2000.....	22
GRAFICO 4 – H e K ESTIMADO NOS QUANTIS PARA O ANO DE 2000.....	23
GRAFICO 5 – H e K ESTIMADO NOS QUANTIS PARA O ANO DE 2000 NO ESTADO DE CONVERGÊNCIA.....	23
TABELA 4 – ESTATÍSTICA DESCRITIVA DAS VARIÁVEIS PARA OS ANOS 1980, 1991 E 2000.....	29

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	6
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	7
3 O MODELO.....	10
3.1 O ESTADO ESTACIONÁRIO.....	11
3.2 O ESTADO DE CONVERGÊNCIA.....	12
4 METODOLOGIA E DADOS.....	14
4.1 O MÉTODO DE REGRESSÕES QUANTÍLICAS.....	14
4.2 A BASE DE DADOS.....	16
5 RESULTADOS.....	17
6 CONCLUSÃO.....	24
REFERÊNCIAS.....	26
APÊNDICE.....	29

1 INTRODUÇÃO

O estado do Paraná apresenta grande disparidade na renda dos seus diferentes municípios. Muitos fatores podem explicar o crescimento da renda e, portanto, essa disparidade de renda entre os municípios, sendo que o capital humano é um dos possíveis candidatos. Isso ocorre porque a informação, o conhecimento e o grau de habilidade dos trabalhadores são fatores muito importantes no processo de produção, inovação e difusão de tecnologia.

Visando mensurar o impacto do capital humano no crescimento da renda. Mankiw, Romer e Weil¹ (1992), incluíram o capital humano no modelo de crescimento endógeno de Solow (1956). Desde então, muitos estudos empíricos comprovaram esta relação. Alguns exemplos são Krueger(1968), Barro (1991) e Nakabashi e Felipe (2007) .

O objetivo do presente estudo é apresentar os elementos que podem explicar a grande diferença de renda existente entre os municípios paranaenses para os anos de 1980, 1991 e 2000, utilizando o Método de Regressões Quantílicas, pois este permite analisar o impacto do capital humano em cada quantil da renda.

Ou seja, algumas perguntas relevantes que desejamos responder são: qual é o impacto do capital humano no crescimento do PIB por trabalhador dos municípios paranaenses? Existem diferenças de impacto para quantil da renda? A relação entre capital humano e crescimento da renda se mostra diferente com o passar do tempo?

Além desta introdução, o estudo apresenta, na segunda seção, uma breve descrição da teoria do Capital Humano, bem como a discussão de alguns estudos realizados para o Brasil. Na seção seguinte, apresentamos o modelo que serve de base para a análise empírica. Após, detalhamos a metodologia e base de dados utilizados na análise empírica. Na quinta seção, fazemos uma análise dos resultados das regressões estimadas, sendo esta seguida por uma breve conclusão.

¹ MRW doravante

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Os primeiros modelos sobre crescimento econômico foram desenvolvidos com a suposição de que a mão-de-obra era homogênea, como em Solow (1956). Apesar da importância desses modelos, a não inclusão dessa heterogeneidade limita consideravelmente a análise do crescimento econômico nos diversos países.

Somente com a introdução do capital humano na análise foi possível realizar estudos considerando a existência de diferenciais na qualidade da mão-de-obra. Outro ponto importante salientado pela teoria do capital humano é de que esse capital é fruto de investimento - especialmente em educação - baseado em decisões racionais envolvendo a comparação de taxas de retorno e custo de oportunidade, como qualquer outro investimento (MULS, 1999).

Segundo Nakabashi (2005), a teoria do capital humano foi introduzida na estudos econômicos para se realizar análises sobre a dinâmica da distribuição de renda dos indivíduos. Porém, sua aplicação em modelos de crescimento se tornou mais importante a partir do começo da década de 60.

Os defensores da teoria do capital humano como Becker (1983) e Mincer (1974), afirmam que os indivíduos são detentores de certas características pessoais (umas parcialmente inatas, como as aptidões intelectuais, e outras que vão sendo adquiridas ao longo da vida, tais como a educação formal e a formação profissional), que contribuem para o aumento da sua produtividade e, conseqüentemente, dos salários auferidos no ciclo de vida.

Nas teorias de crescimento, o capital humano foi introduzido de maneira informal por Schultz (1960, 1961 e 1962). Adicionalmente, em 1971, o autor publicou o livro *Investimento em Capital Humano*, onde expôs as várias formas de investimento em capital humano e o seu papel no desenvolvimento da tecnologia.

Schultz (1971) coloca como investimento em capital humano os gastos diretos com educação, com a saúde e com a migração interna em busca de melhores empregos. Ele considera que qualquer investimento que aumente a capacitação técnica, os conhecimentos e atributos similares que afetam as capacitações e habilitações humanas, é um investimento em capital humano

Schultz (1971) divide os investimentos em capital humano em cinco categorias: 1) recursos relativos à saúde; 2) treinamento realizado no local de trabalho; 3) educação formalmente organizada; 4) programas de estudos para adultos; e 5) migração de indivíduos e famílias. Todo e qualquer investimento em qualquer uma destas categorias, ou seja, visando a elevação dos rendimentos futuros, é caracterizado como investimento em capital humano.

A informação, o conhecimento e o grau de habilidade dos trabalhadores são fatores muito importantes no processo de produção. Como apontado pelos autores acima, o aumento no nível de especialização dos trabalhadores, a melhoria nas habilidades adquiridas através de treinamento e a educação formal contribuem para o aumento da renda individual e para o crescimento econômico. Sendo assim, com o desenvolvimento da teoria do capital humano e os vários testes realizados para mensurar a importância desse fator, os pesquisadores e analistas preocupados com os temas relacionados ao crescimento e ao desenvolvimento econômico perceberam que o capital humano é tão ou mais importante que o capital físico para o entendimento desses assuntos.

A educação é importante sobre o crescimento pois, segundo Nelson e Phelps (1966), ela aumenta a capacidade de receber, decodificar e de entender informação, e esse processamento de informações e interpretação é importante para executar ou aprender a executar muitos trabalhos.

Assim, a educação² tem como principal objetivo aumentar a habilidade de cada indivíduo. Este fato contribui significativamente para o seu aumento de produtividade devido à melhora no desempenho das atividades de cada trabalhador, além de facilitar o processo de difusão e inovação de tecnologia.

Segundo Schultz, o crescimento econômico está intimamente ligado ao investimento em capital humano, e esta relação está sendo profundamente estudada. Muitos estudos já apontam que o investimento em capital humano tem um efeito maior sobre o crescimento econômico quando comparado com o investimento em capital físico.

Por exemplo, Portugal e Souza (1999), em um estudo sobre os fatores de crescimento da região sul, destacam que a produtividade do trabalho aumenta tanto

² O termo educação está sendo utilizado como sinônimo de capital humano no presente estudo.

devido ao aumento de capital fixo por trabalhador, como pela elevação da educação, saúde e emprego de novas tecnologias.

Lau et al. (1993), concluíram que, em média, um ano a mais de estudo para os trabalhadores brasileiros teria uma influência positiva de cerca de 20% sobre a renda.

Nakabashi e Felipe (2007), também encontraram um valor significativo para explicar o crescimento do PIB por trabalhador para os municípios paranaenses. Segundo os autores, um ano a mais de estudo pode refletir um aumento de cerca de 6% no PIB por trabalhador, em média.

Azzoni e Servo (2002) analisaram as dez maiores áreas metropolitanas brasileiras em 1992, 1995 e 1997. Através de estimações econométricas controladas por características dos trabalhadores (educação, idade, sexo, raça e posição familiar) e de trabalho (posição ocupacional, setor e experiência), os autores concluíram que as diferenças de salário entre as metrópoles permaneceram significativas, sendo a educação uma variável importante nessa explicação.

Magalhães e Miranda (2005), através de uma análise da evolução da distribuição da renda *per capita*, da taxa de alfabetização, dos anos de estudo concluídos e da expectativa de vida ao nascer dos municípios brasileiros concluíram que para as variáveis de educação (taxa de alfabetização e anos de estudo concluídos), existe um padrão nítido de convergência entre as AMC³ das diversas regiões brasileiras, apesar de persistirem pequenas diferenças regionais.

Dias e Dias (2007) realizaram testes empíricos para um modelo de crescimento econômico que incorpora educação, distribuição de renda e nível tecnológico. Nestes testes, uma das variáveis mais importantes utilizadas é a *razão das escolaridades dos empregados e empregadores*. Os resultados econométricos demonstraram que a acumulação de capital humano pelos empregados *vis-à-vis* empregadores causa um efeito positivo e benéfico sobre a taxa de crescimento da produtividade dos estados brasileiros.

Apesar de tantos estudos que comprovam a estreita relação entre investimento em capital humano e crescimento da renda, alguns autores indicam uma ausência desta relação em alguns casos. Segundo Dias e Dias (2007), os investimentos em educação podem ter efeitos negativos sobre a produtividade no

³ Agrupamento de municípios que o autor denominou : Áreas Mínimas Comparáveis (AMC).

curto prazo, uma vez que a realocação de fatores do setor produtivo para o setor de acumulação do capital humano pode diminuir os investimentos em educação.

Outro problema de estudos que não encontram uma relação entre essas duas variáveis é o problema de especificação de modelo. Segundo Nakabashi e Figueiredo (2008), o capital humano afeta a taxa de crescimento da renda de duas formas, efeitos diretos e indiretos⁴. Assim, quando se considera apenas um efeito ou outro na análise empírica, incorre-se em erros de especificação, o que leva a resultados enganosos devido aos estimadores tendenciosos.

3 O MODELO

O modelo de crescimento endógeno desenvolvido por SOLOW (1956)⁵ parte da função de produção neoclássica.

$$Y = f(K, L) \quad (1)$$

O modelo de Solow-Swan assume como exógeno as taxas de poupança, crescimento populacional e progresso tecnológico. Esse modelo conta apenas com dois insumos, capital e trabalho, que são pagos aos seus produtos marginais. Supõe-se também que o capital deprecia-se a uma taxa constante $\delta > 0$. O incremento no estoque de capital físico ao longo do tempo iguala ao investimento bruto menos a depreciação. (BARRO E SALLA-I MARTIN, 1995)

$$\dot{K} = I - \delta K = s F(K, L, t) - \delta K \quad (2)$$

Esta é a equação fundamental do modelo de Solow, e determina a dinâmica de capital para uma dada tecnologia e força de trabalho.

⁴ Os efeitos diretos são aqueles que afetam a renda por meio do aumento da produtividade marginal do trabalho, ou seja, é o efeito resultante do aumento da produtividade do trabalhador. Os efeitos indiretos são aqueles que afetam a quantidade de tecnologia disponível no processo produtivo, ou seja, são os fatores que influenciam a criação e difusão da tecnologia.

⁵ Também conhecido como modelo Solow-Swan por ter sido desenvolvido de forma independente pelos dois pesquisadores.

MRW (1992), retomam esse modelo para discussão sobre crescimento, mas os autores realizam a inclusão do capital humano na análise. Segundo eles, a inclusão da variável capital humano melhora, de forma considerável, o ajuste do modelo aos dados.

Este melhor ajuste se dá por duas razões: 1) com qualquer taxa de acumulação de capital humano, maior poupança ou menor crescimento populacional, levarão a um maior nível de renda, e conseqüentemente a um maior nível de capital humano. Portanto, a acumulação de capital físico e crescimento populacional têm impacto maior da renda, quando acumulação de capital humano é inserida no modelo; 2) a acumulação de capital humano deve ser correlacionada com a taxa de poupança e crescimento da população. Isto implicaria que a omissão da variável de capital humano viesasse a estimação dos coeficientes de poupança e crescimento da população

O modelo ampliado de Solow, assumido em MRW (1992), considera o capital humano como fator de produção, seguindo as mesmas hipóteses assumidas para os demais fatores, ou seja, capital físico e trabalho.

3.1 O ESTADO ESTACIONÁRIO

A função de produção utilizada por MRW é uma função do tipo Cobb-Douglas, com a seguinte forma:

$$Y_t = K_t^\beta H_t^\alpha (A_t L_t)^{1-\alpha-\beta} \quad (3)$$

Onde K_t = Quantidade de capital físico no período t;

H_t = Quantidade de capital humano no período t;

L_t = Quantidade de trabalho no período t;

β = participação do fator de capital físico;

α = participação do fator de capital humano;

$(1-\alpha-\beta)$ = participação do fator trabalho;

Assumimos que $\alpha + \beta < 1$, ou seja, que os retornos são decrescentes para os dois tipos de capital. Dividindo ambos os lados pelo fator trabalho (L) temos:

$$y = A_t^{1-\alpha-\beta} k^\beta h^\alpha \quad (4)$$

Onde $y = Y/L$, $k = K/L$ e $h = H/L$. Aplicando o logaritmo natural (ln) em ambos os lados da equação (4), encontramos:

$$\ln(y) = (1 - \alpha - \beta) \ln(A_t) + \beta \ln(k) + \alpha \ln(h) \quad (5)$$

Como a variável tecnologia (termo A) representa, além da tecnologia, dotação de recursos, clima, instituições e outras variáveis que podem variar entre os municípios, MRW assumem que:

$$\ln A_t = \alpha + \varepsilon \quad (6)$$

Onde α é uma constante, e ε representa a especificidade de casa país. Substituindo a equação (6) em (5) temos:

$$\ln(y^*) = (1 - \alpha - \beta)\alpha + \beta \ln(k^*) + \alpha \ln(h^*) + \varepsilon' \quad (7)$$

Onde $\varepsilon' = (1 - \alpha - \beta)\varepsilon$ e y^* , k^* e h^* são os níveis da renda, capital físico e capital humano per capita no estado estacionário.

3.2 O ESTADO DE CONVERGÊNCIA

Na utilização do modelo de Solow, deve-se destacar a convergência da relação capital / trabalho ao longo do tempo entre os diferentes países. Ou seja, economias que diferem apenas nos seus estoques de capital inicial (e que tenham uma mesma taxa de poupança) tendem a convergir para uma mesma renda *per capita*.

Como não podemos garantir que todos os municípios estejam no estado estacionário, é importante considerar a possibilidade de convergência, ou seja, que os municípios estejam em estado de transição. Próximo ao estado estacionário, a velocidade de convergência é dada por:

$$\frac{d \ln(y_t)}{dt} = \lambda [\ln(y^*) - \ln(y_t)] \quad (8)$$

Onde $\lambda = (1 + g + \delta)(1 - \alpha - \beta)$ e y^* é a renda por unidades efetivas de trabalho no estado estacionário. O modelo sugere uma regressão natural para estudar a taxa de convergência. A equação (8) implica que:

$$\ln(y_t) = (1 - e^{-\lambda t}) \ln(y^*) + e^{-\lambda t} \ln(y_0) \quad (9)$$

Onde y_0 é o produto por unidade efetiva por trabalho no período inicial. Subtraindo $\ln(y_0)$ de ambos os lados temos:

$$\ln(y_t) - \ln(y_0) = (1 - e^{-\lambda t}) \ln(y^*) - (1 - e^{-\lambda t}) \ln(y_0) \quad (10)$$

Em que $\pi = (1 - e^{-\lambda t})$. Substituindo a equação (7) em (10) temos:

$$\ln(y_t) - \ln(y_0) = \pi(1 - \alpha - \beta)\alpha + \pi\beta \ln(k^*) + \pi'\alpha \ln(h^*) - \pi' \ln(y_0) + e^{-\lambda t}(\ln A_t - \ln A_0) + \pi \varepsilon'' \quad (11)$$

Esta equação será utilizada na análise dos casos em que se considera que os municípios estejam em um processo de convergência condicional.⁶

4 METODOLOGIA E DADOS

Neste capítulo será apresentado a metodologia a ser seguida na análise empírica, bem como a base de dados utilizada.

4.1. O MÉTODO DE REGRESSÕES QUANTÍLICAS

O método de Regressões Quantílicas fornece uma estrutura linear conveniente para examinar como os quantis de uma variável dependente muda em

⁶ Convergência condicional caracteriza-se pela diferença entres os níveis realizados do produto e os níveis do estado de equilíbrio, caso as economias comparadas divirjam em seus parâmetros fundamentais.

resposta a um conjunto de variáveis independentes. Dito de outro modo, a regressão quantílica permite a estimativa linear de funções quantílicas condicional.

Diferentemente do método de Mínimos Quadrados Ordinários⁷, que minimiza a soma dos quadrados dos resíduos, o método de Regressões Quantílicas, desenvolvido por Koenker e Basset (1978), minimiza da soma dos desvios absolutos, sendo, por esse motivo, também conhecido com estimador *Least Absolute Deviations*⁸.

Supondo a seguinte equação:

$$y_i = x_i' \beta + u_{qi} \quad (12)$$

onde:

y_i é o vetor da variável dependente;

x_i é o vetor de variáveis explanatórias;

β é o vetor de coeficientes;

u_{qi} é o resíduo para o q-ésimo quantil.

O valor mínimo dos desvios absolutos $(y_i - x_i' \beta)$ é dado pela solução do problema:

$$\min_{\beta} \sum_{t=1}^n |y_t - x_t' \beta| \quad (13)$$

Esta fórmula pode ser generalizada para que o coeficiente β se ajuste a qualquer outro quantil da distribuição da variável dependente, tem-se:

$$\begin{aligned} \min_{\beta} \frac{1}{n} \left\{ \sum_{i \in \{i::y_i \geq x_i' \beta\}} q |y_i - x_i' \beta| + \sum_{i \in \{i::y_i < x_i' \beta\}} (1 - q) |y_i - x_i' \beta| \right\} = \\ \min_{\beta} \frac{1}{n} \sum \rho_q(y_i - x_i' \beta) = \min_{\beta} \frac{1}{n} \sum \rho_q(u_{qi}) \end{aligned} \quad (14)$$

⁷ MQO daqui em diante.

⁸ LAD doravante.

onde a função *check*, $\rho_q(\mu_{qi})$, é definida como:

$$\begin{cases} \rho_q(\mu_{qi}) = q\mu_{qi}; \text{ se } \mu_{qi} \geq 0 \\ \rho_q(\mu_{qi}) = (q - 1)\mu_{qi}; \text{ se } \mu_{qi} < 0 \end{cases} \quad q \in [0,1] \quad (15)$$

A variável dependente y é ordenada de forma crescente, ou seja, quanto mais elevado for o quantil – quanto maior for q – mais alto é o valor da variável y dos indivíduos presentes nesse quantil.

O modelo LAD generalizado tem por objetivo minimizar, dada a variável dependente y e suas variáveis explanatórias x , a soma dos desvios absolutos para cada quantil da variável y . Desse modo, tem-se que a interpretação dos coeficientes é análoga a do método de MQO.

Enquanto este último nos fornece, como resultado, coeficientes que medem a influência das variáveis explanatórias sobre a média condicional da variável dependente, no método de regressões quantílicas, os coeficientes representam a influência das variáveis explanatórias sobre a variável dependente condicional ao q -ésimo quantil. Em outras palavras, a análise através de regressões quantílicas permite analisar toda a distribuição enquanto o método de MQO só permite analisar a média da relação entre as variáveis.

A função *check*, nada mais é do que a solução para um problema que minimiza a soma ponderada dos desvios absolutos. Desse modo, para quantis acima da mediana, digamos $q = 0,25$, um maior peso é colocado sobre resíduos acima da mediana que em resíduos abaixo da mediana. Estes ajustes empurram a minimização acima da mediana, e impedem os desvios acima da mediana a se minimizarem mais que os desvios abaixo dela, tornando a estimação mais aderente ao quantil 0,25

O estimador LAD generalizado se mostra mais adequado nos caso em que o pesquisador está interessado em analisar partes específicas da distribuição condicional da variável dependente.

No presente estudo, a estimação do modelo foi realizada utilizando o *software* estatístico *Stata* 10.0 para os quantis 0,25; 0,50; 0,75 e 0,99. Desse modo, têm-se resultados para quatro diferentes níveis de renda dos municípios. A

regressão do quantil 0,25 nos fornece resultados aplicados aos municípios com os 25% menores rendimentos da amostra; já a regressão do quantil 0,99 nos fornece resultados para os municípios com os 99% maiores rendimentos da amostra. Análoga é a interpretação dos resultados para as regressões dos quantis 0,50 e 0,75.

4.2 A BASE DE DADOS

Neste modelo serão utilizadas *proxies* de estoques, consumo de energia não residencial por trabalhador para a variável de capital físico, e anos de escola para a variável de capital humano. Todas as variáveis foram divididas pelo número de trabalhadores, que é a população com mais de 15 anos de idade.

O PIB dos municípios foi obtido junto à base de dados do IPARDES e IBGE, e se encontra em preços constantes de 2000. Os dados de consumo de energia não residencial, em MWh, também foram obtidos junto ao IPARDES, sendo o consumo de energia não residencial a diferença entre o consumo total de energia e consumo residencial em cada município. Esta é a variável utilizada como *proxy* para o estoque de capital físico, por faltarem dados sobre investimentos nos municípios estudados.

Os dados pra anos de estudo foram obtidos junto ao IPEA. Esta variável é utilizada como *proxy* para capital humano. Os dados para a população com mais de 15 anos são provenientes do IBGE e IPEA, e todas as demais variáveis que estão em nível por trabalhador foram obtidas com base nesta variável.

Quando trabalhamos com dados no estado estacionário, a base de dados é composta por três períodos: 1980, 1991 e 2000. No caso do estado de convergência, utilizamos os períodos de 1991 e 2000, e a diferença do PIB por trabalhador é composta por $\ln(1991) - \ln(1980)$ e $\ln(2000) - \ln(1980)$. Adicionalmente, o PIB por trabalhador inicial é para o ano de 1980.

A base de dados é composta por 290 municípios em 3 períodos de análise. Como o número de municípios em 1980 era menor do que nos outros anos (1991 e 2000), os municípios que foram desmembrados a partir de 1980, foram somados aos municípios de origem. As variáveis que já estavam em média, como a variável

anos de estudo, foram encontradas a partir de uma média ponderada do município de origem com os municípios que foram desmembrados.

5 RESULTADOS

Na TABELA 1, podemos ver os resultados para o ano de 1980. Em toda a análise para este período é feita a suposição de que os municípios se encontram no estado estacionário. Nas quatro primeiras colunas, os resultados foram obtidos através do método LAD para os quantis 0.25, 0.50, 0.75 e 0.99. Na coluna seguinte foi utilizado o método de MQO. A variável de capital humano apresenta o seu maior valor no quantil 0.25, onde 1% de aumento nesta variável reflete um incremento de 0,463% na renda do município. Como a média de anos de estudo neste período é de 2,38 anos, um ano a mais de estudo leva a um aumento de 42,07%⁹ na quantidade de capital humano. Considerando que a elasticidade da renda é de 0,463 no quantil 0.25, isso implica que para os municípios que estão entre os 25% com menor renda, um ano a mais de estudo resulta em um aumento na renda de 19,47%.¹⁰ Somente no quantil 0.99, o coeficiente desta variável apresenta um sinal negativo.

TABELA 1 – RESULTADOS DAS REGRESSÕES PARA 1980

Quantil	0.25	0.50	0.75	0.99	MQO
H	0,463 (0,083)**	0,308 (0,078)**	0,222 (0,089)**	-0,559 (0,053)**	0,287 (0,084)**
K	0,201 (0,026)**	0,290 (0,025)**	0,304 (0,028)**	0,771 (0,119)**	0,281 (0,027)**
C	1,497 (0,093)**	1,901 (0,088)**	2,142 (0,099)**	4,404 (0,129)**	1,910 (0,094)**
N	290	290	290	290	290
R ²	0,242	0,300	0,342	0,3370	0,475

NOTA: erro padrão está entre parêntese. * significativo ao nível de 5%. ** significativo ao nível de 1%. A variável dependente é renda por trabalhador. H é anos de escola, K é o consumo de energia não residencial por trabalhador, C é a constante, N é o tamanho da amostra.

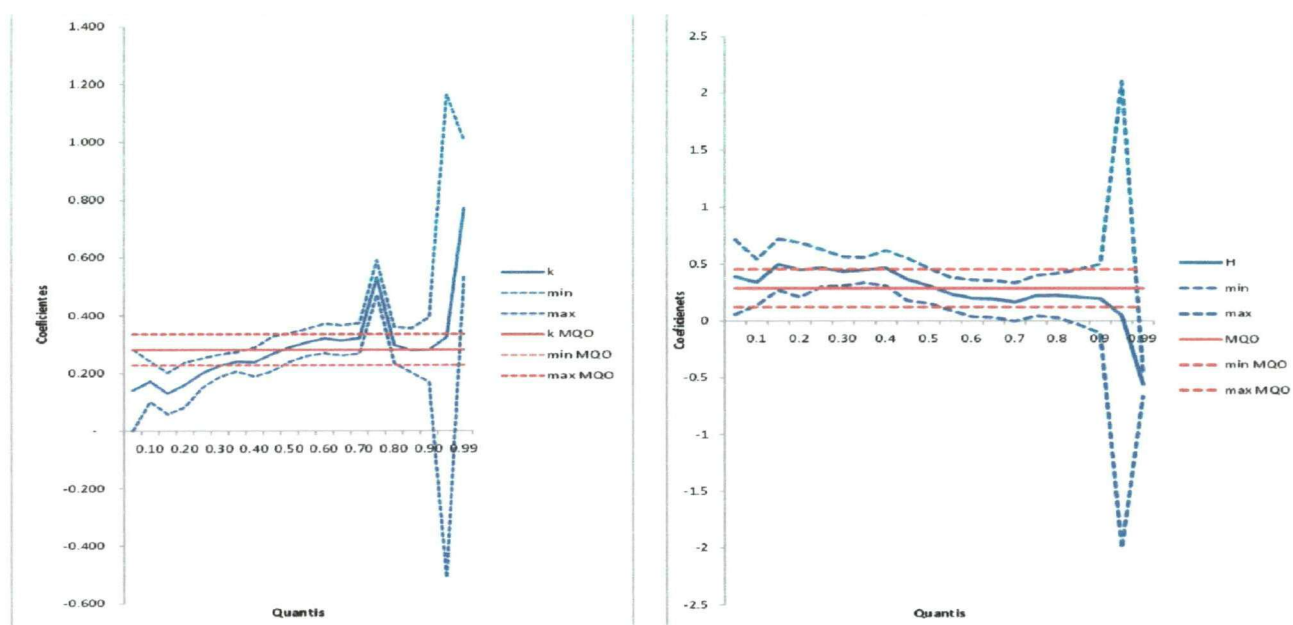
O GRAFICO 1, mostra os coeficientes estimados nos quantis, juntamente com seus respectivos intervalos de confiança, comparativamente com os

⁹ Encontramos a quantidade de capital humano obtida com um ano a mais de escola dividindo 100 por 2,38 que é a média de anos de escola no período.

¹⁰ Este valor é encontrado multiplicando o aumento de capital humano 42,07% pela elasticidade da renda 0,463%.

coeficientes estimados por MQO. Como podemos perceber a diferença é significativa nos primeiros quantis quando utilizamos o método MQO e LAD para a variável capital físico. No entanto, para a variável capital humano, não podemos afirmar que a diferença entre os coeficientes estimados pelos dois métodos é estatisticamente significativa, apesar da clara redução do coeficiente do capital humano estimado quando consideramos quantis mais elevados.

GRAFICO 1: H e K ESTIMADO NOS QUANTIS PARA O ANO DE 1980



Na TABELA 2, podemos ver o resultado da regressão para o ano de 1991. Nas quatro primeiras colunas é feita a suposição de que o município está no estado estacionário. Assim, os modelos utilizados na análise de regressão são dados pela equação (7). Deste modo, testamos a adequação ao método LAD com os quantis 0.25, 0.50, 0.75 e 0.99. Na quinta coluna testamos a adequação ao método de MQO, com os municípios no estado estacionário. Na sétima, oitava, nona e décima coluna, assumimos que os municípios estão no estado de convergência, e o modelo utilizado é dado pela equação (11). É utilizado o método LAD com os quantis 0.25, 0.50, 0.75 e 0.99. Na décima primeira coluna, apresentamos os resultados da estimação por MQO, com os municípios no estado de convergência.

Considerando que os municípios estão no estado estacionário, podemos ver que o capital físico é mais importante para explicar os níveis de renda por trabalhador dos diferentes municípios. Para todos os quantis de renda, os

coeficientes são positivos e significativos a 1%. O capital físico tem um coeficiente maior, para o quantil 0.75, onde um aumento de 1% no consumo de energia elétrica não residencial leva a um incremento de 0,532% no PIB por trabalhador do município. Os coeficientes da variável de capital humano, não são significativos a 5% para nenhum dos quantis.

Os coeficientes de capital humano no estado de convergência são todos negativos e não significativos a 5%. Já os coeficientes de capital humano se mostraram todos positivos e significativos a 1%, sendo assim, é possível perceber que o capital físico se torna mais relevante na explicação da renda dos municípios também no estado de convergência.

Os resultados mostram que entre 1980 e 1991, os municípios apresentaram convergência no nível do PIB por trabalhador, independente das diferenças existentes entre eles. No quantil 0.75, por exemplo, para cada 1% de aumento no nível do PIB por trabalhador em 1980, o município teve, em média, uma redução de 0,630% na taxa de crescimento do PIB. Aplicando o método de MQO também verificamos que os municípios apresentam convergência, e a renda inicial explica 44% na variação da taxa de crescimento dos municípios do Paraná.

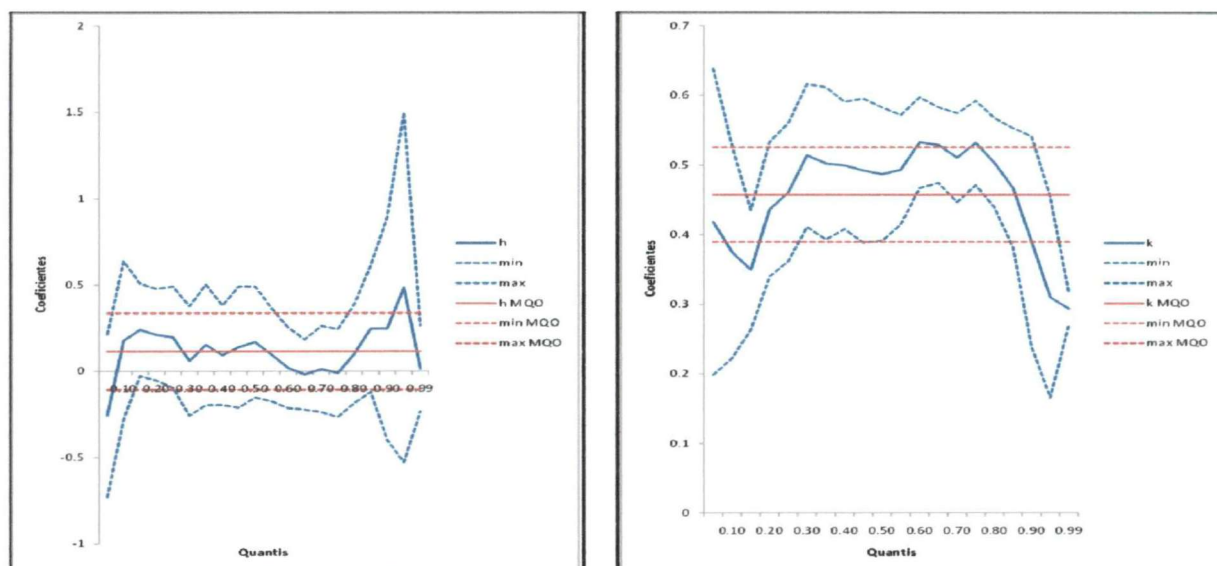
TABELA 2 - RESULTADOS DAS REGRESSÕES PARA 1991

QUANTIL	0.25	0.50	0.75	0.99	MQO(1)	Convergência				MQO(2)
						0.25	0.50	0.75	0.99	
<i>H</i>	0,198 (0,149)	0,169 (0,163)	-0,116 (0,129)	0,015 (0,126)	0,115 (0,113)	-0,122 (0,140)	-0,068 (0,157)	-0,200 (0,161)	-0,010 (0,068)	-0,113 (0,110)
<i>K</i>	0,461 (0,050)**	0,487 (0,048)**	0,532 (0,030)**	0,293 (0,011)**	0,457 (0,034)**	0,412 (0,053)**	0,369 (0,049)**	0,419 (0,037)**	0,204 (0,011)**	0,371 (0,034)**
<i>C</i>	1,422 (0,199)**	1,707 (0,214)**	2,120 (0,166)**	2,615 (0,145)**	1,743 (0,148)**	1,202 (0,200)**	1,250 (0,211)**	1,636 (0,215)**	2,245 (0,029)**	1,384 (0,147)**
<i>Y80</i>						-0,655 (0,077)**	-0,620 (0,070)**	-0,630 (0,067)**	-0,818 (0,029)**	-0,659 (0,049)**
<i>N</i>	290	290	290	290	290	290	290	290	290	290
<i>R²</i>	0,224	0,296	0,322	0,403	0,377	0,231	0,229	0,220	0,274	0,442

NOTA: erro padrão está entre parêntese. * significativo ao nível de 5%. ** significativo ao nível de 1%. A variável dependente é renda por trabalhador nas quatro primeiras regressões, nas regressões seguintes a variável dependente é a variação da renda por trabalhador. *H* é anos de escola, *K* é o consumo de energia não residencial por trabalhador. *C* é a constante, *Y80* é o nível de renda por trabalhador em 1980 e *N* é o tamanho da amostra.

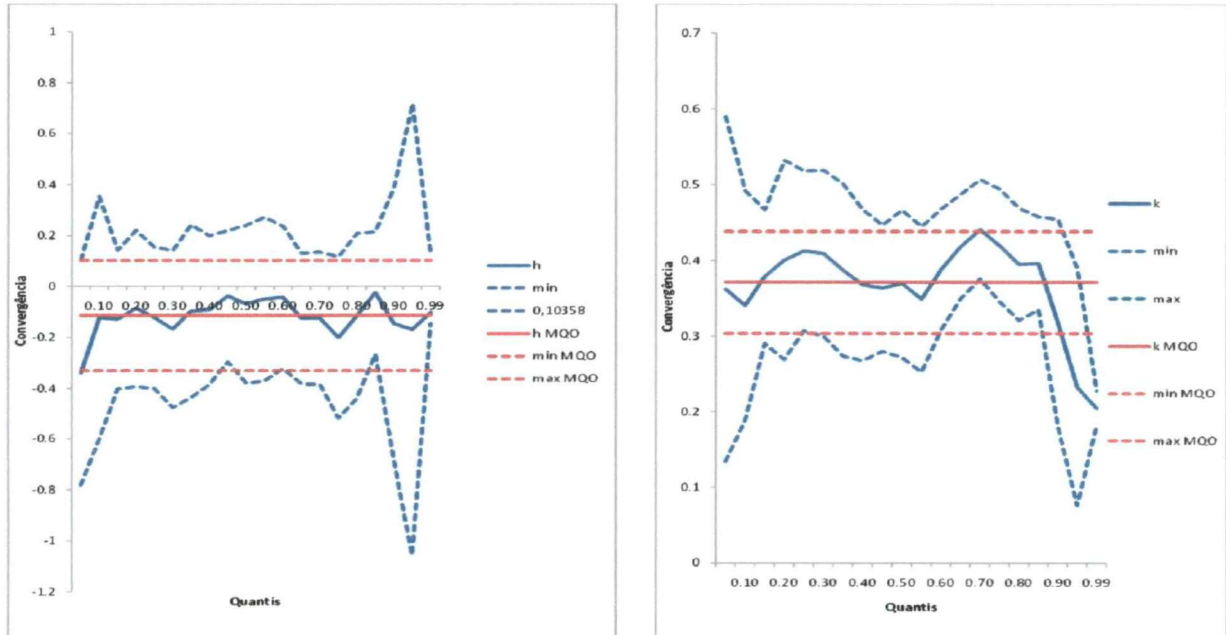
Os resultados apresentados no GRÁFICO 2 apontam que o impacto do capital humano continua não sendo relevante sobre o crescimento da renda, e também indica que além dos coeficientes para capital humano não serem estatisticamente diferentes de zero, eles também não são estatisticamente diferentes do coeficiente estimado pelo método MQO. Ou seja, o impacto do capital humano no crescimento da renda não é diferente para os municípios que se encontram em quantis distintos. Novamente, quando consideramos os efeitos do capital físico, percebemos que esses são estatisticamente menores para aqueles municípios com níveis mais elevados de renda.

GRAFICO 2 - H e K ESTIMADO NOS QUANTIS PARA O ANO DE 1991



Para os casos de convergência, os resultados apresentado no GRÁFICO 3, nos mostram que o impacto do capital humano continua não sendo relevante sobre o crescimento da renda, além de indicar que os resultados pelos métodos MQO e LAD não são estatisticamente diferentes. Já para os coeficientes estimados para o capital físico, os resultados indicam que os efeitos desse fator é menor para os municípios com maior nível de renda por trabalhador e essa diferença é significativa.

GRAFICO 3 - H e K ESTIMADO PARA O ANO DE 1991 NO ESTADO DE CONVERGÊNCIA



Na TABELA 3, podemos ver os resultados das regressões para o ano 2000. Nas quatro primeiras colunas é feita a suposição de que o município está no estado estacionário. Assim, os modelos utilizados na análise de regressão são dados pela equação (7). As quatro primeiras colunas foram testadas através do Método LAD, com os quantis 0.25, 0.50, 0.75 e 0.99. Na quinta coluna testamos a adequação ao método de MQO, com os municípios no estado estacionário. Da sétima coluna em diante, assumimos que os municípios se encontram em estado de convergência, e o modelo utilizado é dado pela equação (11).

Para o ano de 2000, os resultados se mostraram muito mais expressivos. Com os municípios no estado estacionário, a variável de capital humano tem um efeito maior sobre a renda. O maior coeficiente desta variável se dá no quantil 0.50 (mediana), onde o aumento de 1% na variável, reflete em um aumento de 0,536% na renda do município. Como a média de anos de escola neste período é de 4,67, um ano a mais de escola representa um aumento de 21,41%¹¹ na quantidade de capital humano. Como a elasticidade da renda em relação ao capital humano é de

¹¹ Encontramos a quantidade de capital humano obtida com um ano a mais de escola dividindo 100 por 4,67 que é a média de anos de escola no período.

0,536%, em média, um ano a mais de estudo para os municípios que estão se quantil reflete em um aumento na renda de 11,47%¹².

Os resultados mostram que entre 1980 e 2000 os municípios também apresentam convergência. No quantil 0.25, por exemplo, a cada aumento de 1% no nível de renda de 1980, os municípios obtiveram em média, uma redução de 0,830% na taxa de crescimento do PIB. Utilizando MQO, é possível perceber que também há convergência entre os municípios, e a renda inicial explica 57% da variação da taxa de crescimento dos municípios.

TABELA 3 - RESULTADOS DAS REGRESSÕES PARA 2000

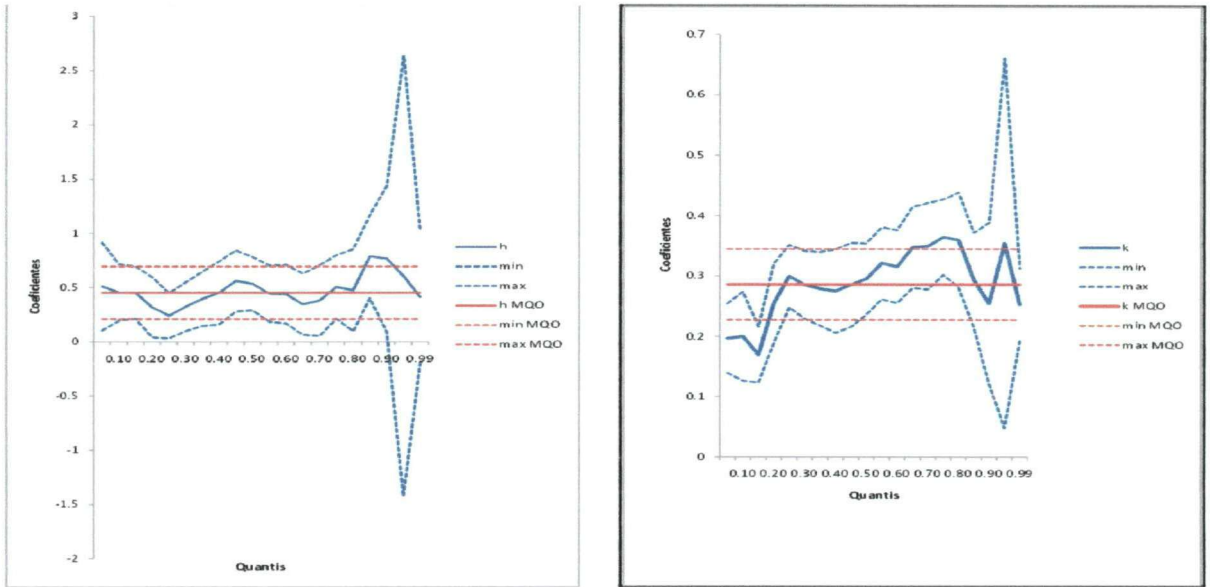
Quantil	0.25	0.50	0.75	0.99	MQO(1)	Convergência				MQO(2)
						0.25	0.50	0.75	0.99	
H	0,242 (0,105)*	0,536 (0,124)**	0,506 (0,148)**	0,411 (0,308)	0,453 (0,123)**	0,358 (0,164)*	0,365 (0,125)**	0,224 (0,175)	-1,700 (0,197)**	0,281 (0,128*)
K	0,300 (0,026)**	0,295 (0,029)**	0,364 (0,031)**	0,252 (0,030)**	0,285 (0,029)**	0,197 (0,038)**	0,252 (0,027)**	0,336 (0,038)**	0,527 (0,024)**	0,252 (0,030)**
C	1,376 (0,162)**	1,065 (0,190)**	1,298 (0,227)**	2,230 (0,534)**	1,232 (0,188)**	0,893 (0,233)**	0,969 (0,180)**	1,363 (0,263)**	4,031 (0,274)**	1,192 (0,184)**
Y80						-0,830 (0,067)**	-0,804 (0,043)**	-0,800 (0,058)**	-0,286 (0,046)**	-0,832 (0,044)**
N	290	290	290	290	290	290	290	290	290	290
R ²	0,230	0,246	0,237	0,137	0,377	0,396	0,336	0,259	0,218	0,570

NOTA: erro padrão está entre parêntese. * significativo ao nível de 5%. ** significativo ao nível de 1%. A variável dependente é renda por trabalhador nas quatro primeiras regressões, nas regressões seguintes a variável dependente é a variação da renda por trabalhador. H é anos de escola, K é o consumo de energia não residencial por trabalhador. C é a constante, Y80 é o nível de renda por trabalhador em 1980 e N é o tamanho da amostra.

Novamente, apesar da variação dos coeficientes do capital humano para os diferentes quantis, não podemos dizer que essa variação é estatisticamente diferente do coeficiente estimado pelo método MQO, como podemos ver no GRÁFICO 4. Assim, este método (MQO) nos fornece uma boa idéia do impacto do capital humano sobre o nível de renda dos diferentes municípios paranaenses. Já para o capital físico, o efeito deste fator é menor para aqueles municípios com menores níveis de renda, de acordo com os resultados apresentados no Gráfico 4.

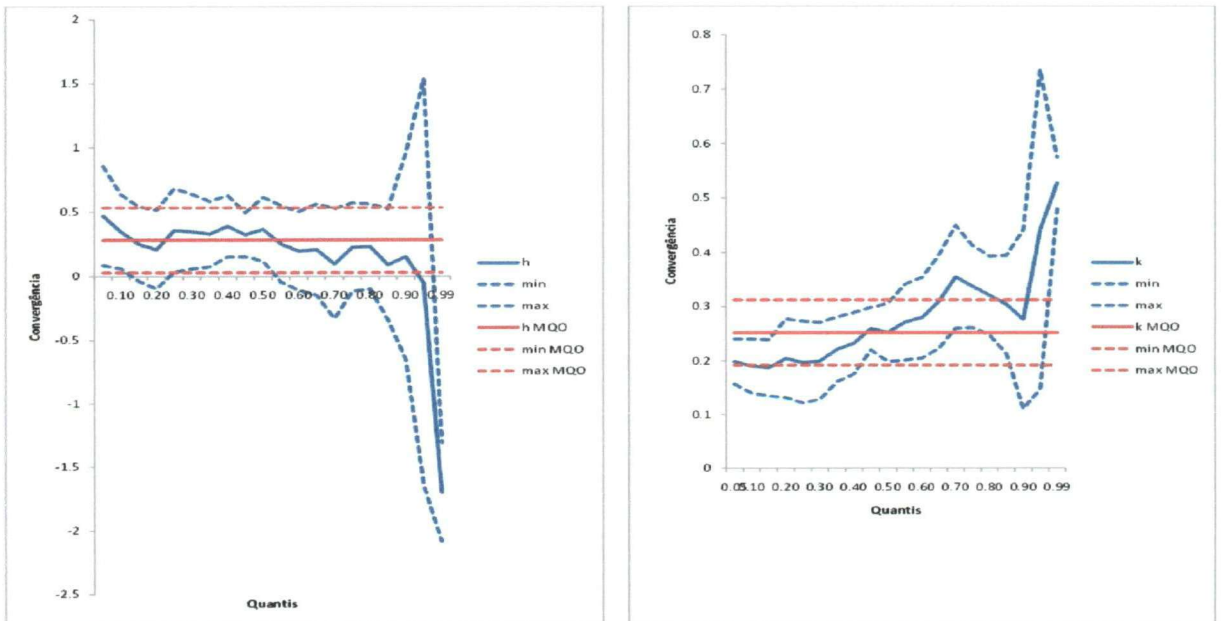
¹² Este valor é encontrado multiplicando o aumento de capital humano 21,41% pela elasticidade da renda 0,536%.

GRAFICO 4: H e K ESTIMADO NOS QUANTIS PARA O ANO DE 2000



Os resultados do GRÁFICO 5 apontam que, para o ano 2000, o impacto do capital humano sobre o crescimento da renda foi estatisticamente menor para os municípios com renda mais elevada, enquanto que o impacto do capital físico foi estatisticamente maior para os municípios com níveis mais elevados de renda.

GRAFICO 5 - H e K ESTIMADO PARA O ANO DE 2000 NO ESTADO DE CONVERGÊNCIA



6 CONCLUSÃO

A principal conclusão do presente estudo é que realmente o capital humano é uma variável muito importante para explicar as diferenças de renda dos municípios, tanto no estado de estacionário, como no estado de convergência. O método de regressões Quantílicas se mostra mais adequado na estimação dos coeficientes, por apresentar um coeficiente para cada quantil de renda, assim, é possível perceber o impacto das variáveis em cada nível de renda.

Realizando uma regressão para cada ano da análise, é possível perceber que em cada período, os coeficientes se comportam de maneira distinta. É no ano de 1980 que o capital humano teria um impacto maior na explicação da renda. Para os anos de 1980 e 2000, o coeficiente de capital humano é maior para os quantis 0.50 e 0.75., ou seja, a medida que a renda do município aumenta, o aumento no nível de educação dos trabalhadores reflete em um aumento mais significativo sobre o PIB por trabalhador do município.

Embora o efeito do capital humano sobre o nível do PIB não seja tão significativo, para os anos de 1980 e 2000 os coeficientes se mostraram significativos a 5% em todos os quantis. E os resultados se mostraram muito expressivos para estes dois períodos. Em 1980, para o quantil 0.25, um ano a mais de estudo significa um aumento de 19,47% na renda. Em 2000, quando a média dos anos de escola era de 4,67, no quantil 0.50, um ano a mais de estudo reflete em um aumento na renda de 11,47%. Já para o ano de 1991, os coeficientes de capital físico foram mais significativos na explicação da renda.

Supondo que os municípios estejam no estado estacionário, foi possível perceber que no ano de 1980 os coeficientes para a variável capital físico apresentam uma diferença significativa nos primeiros quantis quando utilizamos o método MQO e LAD. Em 1991 os coeficientes para a variável de capital humano estimados pelo método LAD, não são estatisticamente diferentes dos coeficientes estimados pelo método MQO. No ano de 2000 também não podemos dizer que a variação dos coeficientes do capital humano estimada pelos dois métodos sejam estatisticamente diferente.

Com base em todos estes resultados, concluímos que a educação ainda pode ser um dos principais determinantes da renda dos municípios. E com o elevado grau de desigualdade no nível per capita dos municípios paranaenses, esta variável pode ser muito importante na implantação de políticas públicas que visem reduzir as desigualdades e aumentar a taxa de crescimento da renda dos municípios.

REFERÊNCIAS

- BARRO, R. J. **Economic growth in a cross section of countries.** *The Quarterly Journal of Economics*, v.106, n.2, p.407-443, 1991.
- BARRO, R. J.; SALLA-I-MARTIN, X. **Economic Growth**, Mc Graw-Hill, 1995
- BECKER, G. S. **El Capital Humano**. Madrid: Alianza Universidad Textos, 1983
- DIAS, J.; DIAS, M. H. A. **Crescimento econômico e as políticas de distribuição de renda e investimento em educação nos estados brasileiros: Teoria e Análise Econométrica.** *Estudos Econômicos*, São Paulo, v. 37, n. 4, p. 701-743, 2007.
- EHRENBERG, R. e SMITH, R. **A Moderna Economia do Trabalho: Teoria e Política Pública**, Quinta Edição, Makron Books, 2000.
- JONES, H. G., **Modernas Teorias do Crescimento Econômico: uma introdução.** Atlas, 1979- SP
- KOENKER, R. HALLOCK, K. F. **Quantile Regression.** *Journal of Economic Perspectives*, V. 15, N. 4, p. 143–156, 2001.
- KOENKER, R. **Quantile Regression.** Cambridge University Press, 2005
- KOENKER, R.; BASSET, G. **Regression Quantiles.** *Econométrica*, n. 46, 1978.
- KRUEGER, A. O. **Factor endowments and per capita income differences among countries.** *The Economic Journal*, v.78, n.311, p.641-659, 1968.
- LAU, L. J.; JAMISON, D.T.; LIU, S.C.; RIVKIN, S. **Education and economic growth: some cross-country evidence from Brazil.** *Journal of Development Economics*, v. 41, n.1, p. 45-70, 1993.
- MAGALHÃES, J. C. R.; MIRANDA, R.B. **Dinâmica da Renda, longevidade e educação nos municípios brasileiros.** *Textos para Discussão do IPEA*, n.1098, p. 1-49, 2005.

MANKIW, N.G. ROMER, D. WEIL, D.N. (1992), A Contribution to the empirics of Economic Growth, *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 107, no. 2, pp. 407-37, 1992.

MINCER, J. *Schooling, Experience, and Earnings*. New York: NBER Press, 1974.

MULS, L. M. A teoria do capital humano, as teorias da segmentação e a literatura institucionalista: proposições de políticas públicas e implicações sobre a distribuição de renda. In: IV Encontro de Economia Política, Porto alegre, 1999.

NAKABASHI, L. Três ensaios sobre capital humano e renda por trabalhador. Tese (Doutorado) – CEDEPLAR/UFMG, Belo Horizonte, 2005.

NAKABASHI, L. FELIPPE, E. Capital Humano nos Municípios Paranaenses. *Análise Econômica (UFRGS)*, v. 25, p. 07-22, 2007

NAKABASHI, L.; SALVATO, M. A. Human Capital Quality in the Brazilian. *Revista ANPEC*, v. 8, n. 2, 2007.

NAKABASHI, L.; FIGUEIREDO, L. Mensurando os impactos diretos e indiretos do capital humano sobre o crescimento. *Economia Aplicada*, v. 12, n. 1, p. 151-171, 2008.

NELSON, R. R., PHELPS, E.S. Investment in Humans, Technological diffusion, and Economic Growth. *The American Economic Review*, v.6, n.2, p.69-75, 1986

PESSOA, S. A., *Perspectivas de crescimento no longo prazo para o Brasil: questões em aberto*. *Ensaio Econômico*, n. 609, p. 1-16, 2006.

PORTUGAL, M. S.: SOUZA, N. J. Fatores de crescimento da região sul, 1960/1995. *Economia Aplicada*, v.3, n.4, p. 577-613, 1999.

ROMER, P. Human Capital and Growth: Theory and evidence. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, n. 32, p. 251-286, 1990.

SCHULTZ, T. W. Capital formation by education. *The Journal of Political Economy*, v.68, n.6, p.571-583, 1960.

SCHULTZ, T. W. Investment in human capital. *The American Economic Review*, v.51, n.1, p.1-17, 1961.

SCHULTZ, T. W. Reflections on investment in man. *The Journal of Political Economy*,

SOLOW, R. M. A contribution to the theory of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, v.70, n.1, p.65-94, 1956.

**SOUZA, M. R. P. Analise da variável escolaridade como fator determinante do crescimento econômico, Dissertação de Mestrado UFPR, 1999
v.70, n.5, p.1-8, 1962.**

APÊNDICE

TABELA 4 - ESTATÍSTICA DESCRITIVA DAS VARIÁVEIS PARA OS ANOS 1980, 1991 E 2000.

Variável	Obs.	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Maximo
Y80	290	1,813324	0,4321064	0,861	4,824
H80	290	0,826103	0,2784628	0	1,77
K80	290	-1,187224	0,8578122	-2,986	2,711
Y91	290	1,73061	0,435312	0,638	3,472
H91	290	1,25155	0,190597	0,620	2,00
K91	290	-0,34490	0,625889	-1,626	3,256
Y00	290	1,935603	0,3507603	1,316	3,276
H00	290	1,531379	0,1489531	1,060	2,140
K00	290	0,031769	0,6169103	-1,188	3,350