

SIMONE TOMASIAK

A INFLUÊNCIA DO CAPITAL HUMANO NO CRESCIMENTO DA RENDA

Monografia apresentada para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas, do Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Luciano Nakabashi

CURITIBA

2006

TERMO DE APROVAÇÃO

SIMONE TOMASIAK

A INFLUÊNCIA DO CAPITAL HUMANO NO CRESCIMENTO DA RENDA

Monografia aprovada como requisito da disciplina de Monografia, para obtenção do grau de Bacharel no Curso de Graduação em Ciências Econômicas, Setor de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:

Orientador:


Prof. Dr. Luciano Nakabashi

Departamento de Ciências Econômicas, UFPR


Prof. Dr. Flávio de Oliveira Gonçalves

Departamento de Ciências Econômicas, UFPR


Prof^a. Patrícia Rosentaski de Oliveira

Departamento de Ciências Econômicas, UFPR

Curitiba, novembro de 2006.

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES	v
LISTA DE SIGLAS	vi
RESUMO	vii
1 INTRODUÇÃO	1
2 CONTRIBUIÇÃO DO CAPITAL HUMANO PARA O CRESCIMENTO ECONÔMICO.....	3
2.1 DEFINIÇÃO E HISTÓRICO DO CAPITAL HUMANO.....	3
2.2 PRODUTIVIDADE DO TRABALHO E CRESCIMENTO ECONOMICO.....	5
2.3 DESIGUALDADE E CRESCIMENTO DA RENDA.....	8
2.4 INOVAÇÃO E DIFUSÃO TECNOLÓGICA.....	9
2.5 INVESTIMENTO EM CAPITAL HUMANO NA FORMA DE SAÚDE.....	11
2.6 DEMANDA POR CAPITAL HUMANO.....	12
3 O MODELO	14
4 METODOLOGIA E DADOS.....	17
5 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	20
6 CONCLUSÃO.....	28
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30
8 ANEXOS.....	33

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

TABELA 1	–	REGRESSÃO POR MÍNIMOS QUADRADOS.....	21
TABELA 2	–	TESTE PARA MULTICOLINEARIDADE: FATOR DE INFLAÇÃO DA VARIÂNCIA.....	23
TABELA 3	–	TESTE PARA HETEROCEDASTICIDADE: BREUSCH-PAGAN.....	23
TABELA 4	–	TESTE PARA NORMALIDADE DOS RESÍDUOS: CURTOSE E ASSIMETRIA DE UMA DISTRIBUIÇÃO.....	24
TABELA 5	–	REGRESSÃO POR EFEITOS FIXOS: DADOS DE PAINEL.....	25
TABELA 6	–	REGRESSÃO POR EFEITOS ALEATÓRIOS: DADOS DE PAINEL.....	27
TABELA 7	–	TESTE DE HAUSMAN.....	27

LISTA DE SIGLAS

A	–	Tecnologia
H	–	Capital humano
h	–	Anos médios de estudo da população economicamente ativa
IBGE	–	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPEA	–	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
K	–	Capital físico
k	–	Consumo de energia elétrica industrial por trabalhador
L	–	Trabalho
ln	–	Logaritmo natural
m	–	Médicos residentes por mil habitantes
MQO	–	Mínimos Quadrados Ordinários
MWR	–	Mankiw, Romer e Weil
n	–	Varição da população economicamente ativa
VIF	–	Variance Inflation Factor
Y	–	Renda per capita
$\delta + n + x$	–	Depreciação efetiva do capital

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo mostrar a importância dos investimentos em capital humano no processo de crescimento da renda, usando dados de 1991 e 2000. O investimento em capital humano nas diferentes formas permite que haja um aumento na capacidade produtiva dos trabalhadores, os quais passam a ser mais úteis no processo produtivo, além de permitir que pessoas com um maior nível de capital humano recebam salários maiores, compensando assim o investimento realizado nesta forma de capital. O capital humano também pode ser considerado como um fator essencial na criação e difusão de tecnologia, pois o desenvolvimento da mesma é influenciado pela quantidade disponível de capital humano. Pode-se considerar que os resultados empíricos são favoráveis a essa idéia, pois se observa uma relação positiva significativa entre nível ou taxa de crescimento da renda e nível do capital humano, indicando que o fator capital humano além de oferecer melhores condições de vida e bem-estar pode ter um grande impacto no crescimento econômico.

1. INTRODUÇÃO

A humanidade ainda convive com o desafio da superação da miséria e das desigualdades. Na era do conhecimento a necessidade de mudanças no comportamento das pessoas é importante. A melhoria por meio do aprendizado, e a valorização do capital humano é de extrema importância na alavancagem do país.

Além dos fins sociais, a educação é também procurada com objetivos econômicos. Seguindo as idéias de Nakabashi (2005), o papel do capital humano sobre o nível de renda e crescimento econômico ganhou maior importância a partir do início dos anos 60. O capital humano, nas suas diferentes formas, seja na forma de educação, ou na forma de saúde, representa um fator importante no processo de desenvolvimento e crescimento econômico, pois investimentos em capital humano permitem a ampliação da capacidade produtiva dos trabalhadores, os quais passam a ter uma utilidade maior no processo produtivo. Os investimentos em capital humano permitem que pessoas com maior nível de educação e conhecimento ampliem seus rendimentos, sendo esse o principal motivo para as pessoas despendem parte de seu tempo na ampliação desse fator.

Vivemos em uma era onde o conhecimento é considerado um diferencial, fazendo com que as pessoas tenham um papel importante na contribuição do crescimento, pois o ser humano, sendo o detentor do conhecimento, pode levar seu potencial para onde for e, o aumento desse estoque de capital humano pode contribuir para a elevação da renda nacional.

O objetivo desse trabalho é analisar a importância do capital humano no crescimento econômico, usando a abordagem neoclássica, que apresenta o capital humano como um insumo na função de produção. Busca-se mensurar a importância do capital humano como fator explicativo do crescimento econômico, usando dados dos estados brasileiros para os anos de 1991 e 2000.

No primeiro capítulo é feita uma abordagem do capital humano, atentando para sua importância como um fator que contribui para o crescimento econômico, fazendo uma breve definição e um histórico da teoria do capital humano, buscando também analisar a contribuição no aumento da produtividade, na explicação das desigualdades de renda, no processo de criação e absorção de tecnologia, assim como a importância do investimento em capital humano na forma de saúde.

O segundo capítulo consiste em fazer a apresentação do modelo formal a ser utilizado nesse estudo, conhecido como modelo ampliado de Solow.

No terceiro capítulo é apresentada a metodologia utilizada para a realização do estudo, que consiste basicamente na aplicação do Método dos Mínimos Quadrados e Dados de Painei. Também é feita uma breve descrição das variáveis utilizadas, e de suas respectivas fontes.

O quarto capítulo apresenta os resultados obtidos com as regressões, atentando para a verificação se os resultados alcançados são condizentes com a teoria utilizada, focando, principalmente na existência ou não de uma relação positiva entre o crescimento da renda e o investimento em capital humano.

2. CONTRIBUIÇÃO DO CAPITAL HUMANO PARA O CRESCIMENTO ECONÔMICO

Este capítulo busca tratar da importância do capital humano como um fator para o crescimento econômico. Ele está dividido em seis subseções:

2.1 Definição e histórico do capital humano; onde é abordada uma definição para o capital humano, e é feito um breve histórico do desenvolvimento desse fator.

2.2 Produtividade do trabalho e crescimento econômico. Nesta seção, busca-se destacar a sua importância como fator que favorece o aumento da produtividade do trabalho, o que proporciona um crescimento no nível de renda.

2.3 Desigualdade e crescimento da renda; onde se destaca a influência do capital humano como fator que contribui para a explicação da existência de desigualdade de renda e no processo de crescimento da renda individual e nacional.

2.4 Inovação e difusão de tecnologia; que visa destacar o papel do capital humano como favorecedor de absorção e/ou criação de novas tecnologias.

2.5 Investimento em capital humano na forma de saúde; onde é enfatizada a importância e a contribuição do investimento nessa forma de capital humano.

2.6 Demanda por capital humano; onde se busca destacar a necessidade do investimento nessa forma de capital, atentando para o fato do mercado de trabalho estar exigindo profissionais mais capacitados e versáteis.

2.1 DEFINIÇÃO E HISTÓRICO DO CAPITAL HUMANO

Sobre a definição do capital humano, esse fator é determinado pelo conjunto de qualidades e saúde de um indivíduo, sendo assim, representa o estoque de qualidade intrínseca, devendo ser visto como uma forma de investimento.

Considerando as habilidades e os conhecimentos adquiridos como uma forma nítida de capital, de acordo com Nogueira (2000, p.04)

O capital humano pode ser conceituado como sendo o conjunto de investimentos que são destinados à formação educacional e profissional de determinada população, ou seja, de uma maneira geral, é o conjunto de investimentos realizados em educação, saúde, e treinamento, que são fundamentais para se obter uma maior competitividade e uma maior produtividade do trabalho.

Segundo Nakabashi (2005), inicialmente a introdução do capital humano na análise econômica foi associada à preocupação dos pesquisadores em entender a dinâmica da distribuição de renda entre os indivíduos.

Podemos considerar que a inclusão do termo capital humano¹ como uma forma de capital na análise de crescimento e de outros fenômenos econômicos é um aspecto relativamente recente no campo da economia. O termo foi inicialmente empregado por economistas, sendo hoje utilizado por profissionais de diversas áreas.

Adam Smith foi quem atentou para a questão da teoria do capital humano, com investimentos realizados em pessoas para o desenvolvimento de suas habilidades, mas foi no final dos anos 50 e início dos anos 60 que o papel do capital humano sobre o nível de renda e taxa de crescimento foi enfatizado e formalizado por três autores². A teoria do capital humano foi ganhando destaque na década de 60 devido à preocupação cada vez maior com o crescimento econômico, pobreza e desigualdade na distribuição de renda.

Um dos pioneiros na utilização do termo capital humano foi Theodore W. Schultz que publicou, em 1961, um artigo intitulado "Investimento em Capital Humano".

Schultz (1973, p.53), diz: "A característica distintiva do capital humano é a de que ele parte do homem. É humano porquanto se acha configurado no homem, e é capital porque é uma fonte de satisfações futuras, ou de futuros rendimentos, ou ambas as coisas".

A Teoria do Capital Humano tem como base a idéia de que o desenvolvimento econômico e social é determinado pelo investimento que um país realiza em educação ou em treinamento das habilidades, ou seja, criação de conhecimento. Ela parte do princípio de que o ensino é um investimento de primeira

¹ O termo capital humano refere-se à pessoas educadas e habilitadas, uma espécie de estoque de capital.

² Thunen, Fisher, e Marshall

importância, comparável às despesas de equipamentos, pela vantagem que traz simultaneamente à sociedade e aos indivíduos. (Schultz, 1973)

A mesma teoria afirma que a elevação do nível educacional tem participação positiva sobre os rendimentos futuros, portanto, a disseminação do conhecimento acarretaria numa elevação de mudanças tecnológicas, as quais contribuiriam para um aumento da taxa de produtividade da mão-de-obra empregada. Dessa forma, considera-se a educação como uma espécie de capital.

“O estoque de capital é aumentado pelo investimento, e os serviços produtivos do capital adicional fazem aumentar a renda, o que assinala a essência do crescimento econômico”. (Schultz, 1973, p.14)

De acordo com as idéias de Schultz (1973), os investimentos em capital humano acontecem da seguinte maneira: “escolaridade e educação de nível mais alto, treinamento realizado no local do emprego, migração, saúde e informação econômica”. (Schultz, 1973, p.17)

O capital humano é alimentado pela escolarização, pela aprendizagem no local de trabalho, pelos progressos na saúde, e pelo acervo crescente de informação acerca da economia. Cada um desses elementos é uma atividade de investimento que desenvolve o capital humano. A migração é também tratada como um investimento em capital humano, pois um recurso mal distribuído equivale a um recurso menos produtivo.

2.2 PRODUTIVIDADE DO TRABALHO E CRESCIMENTO ECONÔMICO

O investimento em capital humano surge em função de um investimento deliberado, os agentes efetivamente o fazem no intuito de obter a ampliação do estoque de capital de forma a assegurar maiores retornos no futuro, sendo que o investimento no conhecimento representa um fator decisivo para assegurar o bem-estar humano.

A informação e o conhecimento são considerados como fatores importantes para a sociedade moderna. Fatores como a melhoria no nível de especialização dos trabalhadores, o aumento das habilidades adquiridas por treinamento, e maior acumulação de conhecimento são relevantes para o crescimento econômico. Assim,

o capital humano passa a completar o capital físico e torna-se um fator importante para o crescimento da produção.

A educação é considerada um fator importante no aumento da produtividade, pois produz o conhecimento técnico exigido pelo acelerado crescimento econômico, além de ser um meio de mobilidade social, uma vez que mais altos níveis de escolaridade deveriam conduzir a níveis de renda mais elevados.

O investimento em educação pode ser considerado como uma forma de investir na qualificação, formação e desenvolvimento profissional, produtividade do trabalhador, e dessa forma contribuir com o crescimento econômico de um país, pois segundo Nakabashi (2005, p. 11), “a educação aumenta uma 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”.

Frigotto (2000) citado por Leolino (2004, p.05) diz:

Um acréscimo marginal de treinamento e de educação corresponderia a um acréscimo marginal na produtividade do indivíduo. Indivíduo sem a mínima instrução adquirida compulsoriamente ou não durante uma série de anos nos bancos escolares não possui assim as condições necessárias de absorção de conhecimento que será demandado pelos homens de negócio em um momento posterior.

A variável educação tem efeitos significativos tanto para o país como para o indivíduo, pois os ganhos com a educação não são desfrutados apenas por ele ou por sua família, mas sim por toda sociedade.

Barros (1997, p.01) ressalta que “(...) o nível educacional da população adulta de um país é resultado de décadas de investimento em educação, da mesma forma que o estoque de capital físico da economia é o resultado de décadas de investimento em máquinas, equipamentos e infra-estrutura”.

Schultz (1973) diz que sempre que a instrução elevar as futuras rendas dos estudantes vai ocorrer um investimento em capital humano sob a forma de habilidades adquiridas na escola. O conhecimento é considerado como um bem difundível e se auto-reproduz, ele expande-se e aumenta à medida que é utilizado.

Uma característica importante da educação é que ela tem como principal efeito mudar as habilidades e conhecimentos, e este fato contribui para o aumento da produtividade, o que permite a obtenção de maiores rendimentos e isso pode

acarretar em um nível de desenvolvimento maior da sociedade ou país no qual está inserido. O processo de crescimento de uma região ou país é estimulado pela educação à medida que possibilita o aumento da produtividade do trabalho, pois uma mão-de-obra qualificada é capaz de participar ativamente do processo de produção, provocando uma melhoria qualitativa, aumentando a eficiência.

Os efeitos diretos da educação incidem sobre o nível de habilidades do trabalhador, além de aprendizado e aperfeiçoamento de novas técnicas, indivíduos mais capacitados têm, ou pelo menos deveriam ter um menor custo no processo de acumulação de capital. A melhor capacitação do trabalhador aparece como fator de aumento da produtividade. Quanto maior a permanência na escola, maiores serão as chances de se ter uma boa qualidade de vida e, em um raciocínio mais econômico, de ser produtivo para a economia.

Segundo a teoria neoclássica, o capital humano participa do processo produtivo como um insumo da função de produção, promovendo o aumento da produtividade do trabalho. De acordo com as idéias de Schultz (1973), a produtividade é a alavanca que move a economia de um nível para o próximo. Com um aumento na mesma, obtém-se uma maior riqueza, sendo que, capital físico e capital financeiro adicionam valor ao capital humano, por permitirem que o capital humano aumente sua produtividade e seja melhor remunerado pelas suas habilidades profissionais.

Com o aumento da produtividade, a tendência é aumentar a renda do trabalhador, o qual passa a dispor de mais recursos para gastar com sua família, fazendo com que cresça a qualidade de vida da mesma, reduzindo a pobreza futura. Segundo as idéias de Barros e Mendonça (1997), a educação tende a elevar os salários via aumento de produtividade, a aumentar a expectativa de vida com a eficiência com que os recursos familiares existentes são utilizados, a reduzir o tamanho da família, com o declínio no número de filhos e aumento na qualidade de vida.

Frigotto (2001), citado por Leolino (2004), considera que, do ponto de vista macroeconômico, o investimento em capital humano passa a significar um dos determinantes para o aumento da produtividade e elemento de superação do atraso econômico. Do ponto de vista microeconômico, constitui-se no fator explicativo das

diferenças individuais de produtividade e de renda, sendo assim, de mobilidade social.

A educação tem uma influência significativa nas oportunidades sociais, afetando a mobilidade interclasses, as fontes de rendimento, a qualificação profissional ou a distribuição de riqueza na sociedade. A escolaridade de um indivíduo seria uma espécie de estoque de capital acumulado ao longo da vida.

A educação supera o mero fornecimento de valores culturais, gerando, adicionalmente, benefícios econômicos que podem ser apropriadamente tratados como uma forma de capital, que pode ser identificada e estimada. Sendo assim, as pessoas são importantes para o crescimento da nação, pois seu trabalho contribui para o aumento da produção. (Schultz, 1973)

O crescimento econômico de uma nação depende tanto do capital físico, isto é, do capital acumulado sob a forma de investimentos em infra-estrutura, como do capital humano, ou seja, do capital acumulado através de investimentos em educação, treinamento e na melhoria das condições de saúde dos indivíduos, que possibilitam a elevação da sua produtividade como trabalhadores. O capital humano afeta o nível e a taxa de crescimento da renda por trabalhador, quanto mais desenvolvido for o país, melhor será a formação de capital humano, afeta também a taxa de crescimento da renda através da melhora na produtividade marginal do trabalho; criação de tecnologia e/ou difusão de tecnologia.

2.3 DESIGUALDADE E CRESCIMENTO DA RENDA

As diferenças nas características individuais, dentre elas o nível educacional, são responsáveis também pelas desigualdades de distribuição de renda, ou seja, a distribuição de renda é determinada pela distribuição da educação. Assim, pessoas que ganham mais são aquelas que têm mais capital humano acumulado. A preocupação do papel da educação sobre a distribuição de renda se dá por ela estar intimamente ligada aos impactos de acumulação do capital humano sobre o crescimento e nível de renda dos países.

Segundo as idéias de Barros (1997), a decisão de investir em capital humano surge da idéia de que quanto maior o grau de instrução do trabalhador, maiores são,

ou deveriam ser as possibilidades de elevação de sua renda. Os indivíduos adquirem sua formação escolar antes da entrada no mercado de trabalho. Desta forma, argumenta-se que quanto maior for o investimento em capital humano, maior será a remuneração desse indivíduo durante sua vida ativa.

Os gastos com investimentos em capital humano são extremamente importantes para explicar o crescimento dos ganhos reais dos trabalhadores. As pessoas efetivamente aumentam o seu potencial como produtores e como consumidores através de investimentos nelas mesmas. São importantes também porque permitem a ampliação da capacidade produtiva dos trabalhadores, tornando-os mais úteis, possibilitando o aumento dos salários, e permitindo que haja uma melhoria na distribuição da renda. O aumento no estoque de capital humano também pode propiciar aumento da renda individual e da renda nacional.

A melhora do potencial de trabalho dos indivíduos efetivamente poderia levar a crescimento da renda nacional. Segundo as idéias de Cabugueira (2002), é coerente assumir que o capital humano tem um importante papel na determinação tanto da taxa de crescimento econômico quanto do nível de renda, resultando assim que investimentos em educação são fundamentais para o aumento da taxa de crescimento econômico.

2.4 INOVAÇÃO E DIFUSÃO TECNOLÓGICA

A importância do capital humano no processo de desenvolvimento também pode ser analisada sob o prisma de sua contribuição através de inovações tecnológicas, através da educação e capacitação dos indivíduos.

O capital humano é um importante insumo na criação de tecnologia. Também pode ser considerado como um elemento essencial no processo de aquisição de tecnologia criada em períodos anteriores e quanto maior for o nível de capital humano doméstico, maior a capacidade de geração interna, ou maior a facilidade de adoção e implementação de novas tecnologias utilizadas pelas economias líderes.

Podemos considerar o capital humano como um fator importante para o desenvolvimento de novas idéias, não sendo considerado apenas um insumo da função de produção, mas também um condicionante da geração, adoção e

implementação de novas tecnologias. A informação é considerada como um insumo básico no processo de progresso tecnológico, pois grande parte desse progresso se deve a imitação, a informação também desempenha um papel central na formação educacional, como um processo de capacitação do indivíduo.

Nakabashi (2005, p.13) cita que: "(...) as pessoas mais capacitadas realizam uma maior quantidade e/ou melhor qualidade de trabalho, considerando o mesmo período de tempo, ou seja, elas possuem maiores qualificações para realização de seus serviços específicos, melhorando dessa forma a produtividade do trabalho".

Os avanços tecnológicos têm se proliferado no mundo como um todo. Fatores como melhoria no nível de especialização dos trabalhadores, o aumento das habilidades adquiridas por treinamento e maior acumulação de conhecimento são relevantes para o crescimento econômico. Atentando também para o fato de que novas tecnologias induzem ao crescimento econômico.

Crawford (1994, p.27) diz: "(...) o desenvolvimento do conhecimento é um pré-requisito para o desenvolvimento da tecnologia".

Segundo Nakabashi (2005), o processo tecnológico é tido como principal fator na determinação do crescimento e nível de renda por trabalhador, no longo-prazo. Sendo assim, promover a produção e a difusão de tecnologia é um elemento chave na determinação do crescimento de longo-prazo.

A inovação tecnológica não aumenta apenas a competitividade das empresas, ela eleva a competitividade do país. É preciso que os trabalhadores qualificados operem a nova tecnologia e inovem seu processo de produção, pessoas com maior grau de educação e habilidades são mais inovadoras e aptas a produzir novos conhecimentos.

Um processo de inovação mostra-se dependente de pessoas mais capacitadas, com grau de conhecimento maior, que possibilite a absorção e a difusão da tecnologia através de desenvolvimento de novos processos ou produtos, o qual acabaria por gerar um aumento na produção. As mudanças tecnológicas afetam o nível de habilidades do trabalhador, pois aumenta o retorno de seus gastos com educação pelo aumento de pessoas com determinados conhecimentos para lidar com novos tipos de trabalho e métodos de produção.

Segundo Nakabashi (2005), as maneiras pelas quais as transformações tecnológicas afetam diretamente a qualidade da mão-de-obra empregada são pela

utilização de métodos melhores e mais rápidos para transmitir conhecimento e novos métodos de ensino. A maior eficiência na transmissão do conhecimento facilita o acesso à informação, proporcionando aos indivíduos maiores oportunidades de aprendizado.

2.5 INVESTIMENTO EM CAPITAL HUMANO NA FORMA DE SAÚDE

Segundo Schultz (1973), a melhora na qualidade dos recursos humanos tem sido apontada por uma série de economistas como umas das principais fontes de desenvolvimento e crescimento econômico. Os efeitos difusos do ensino escolar e as melhorias na área de saúde são essenciais para explicar melhorias na qualidade da população.

As oportunidades e os incentivos para investir em cada uma dessas formas de capital humano são interdependentes. A melhoria na saúde de uma população pode ser identificada, por exemplo, no aumento de expectativa de vida, que possui implicações econômicas favoráveis, pois levaria a um substancial aumento da renda pessoal.

A nutrição é tida como um fator decisivo para um bom desenvolvimento social e econômico, particularizando o fato de que as intervenções nutricionais podem contribuir para melhorias significativas nos resultados escolares, na produtividade do trabalho e na resistência às doenças.

A maioria dos exemplos de investimento no capital humano estão voltados para o investimento em educação, treinamento e migração de pessoas jovens, de acordo com essas idéias, Shultz (1973, p.37), cita:

Nem todos os investimentos em seres humanos são desta espécie; alguns se revelam mais claramente afins aos ingressos correntes, tais como os gastos com alimentação e habitação em alguns países, em que o trabalho é primordialmente a aplicação da força bruta humana, pedindo energia e disposição, e em que a ingestão de alimento está longe de ser suficiente para as tarefas de um dia de trabalho.

Assim, a nutrição pode ser considerada como um fator de desenvolvimento e não só como fator de bem-estar. Não adianta somente investir em alta tecnologia,

deve-se investir também nas pessoas, pois são elas que vão impor o ritmo ao desenvolvimento da qualidade. A nutrição tem relevante papel no desenvolvimento dos recursos humanos, podendo assim ser considerada como uma variável-chave da modernização e da competitividade.

De acordo com as idéias de Schultz (1973), alguns economistas se empenham em determinar os efeitos dos progressos verificados no campo da saúde, empenham-se na verificação das medidas de saúde que incrementam a qualidade dos recursos humanos, citando como exemplos alimentação adicional e moradia melhor.

O capital de saúde adicional, assim como outras formas de capital humano provocam aumentos na produtividade dos trabalhadores, para qualquer atividade que ele venha a desempenhar.

2.6 DEMANDA POR CAPITAL HUMANO

Segundo Nakabashi (2005), a quantidade de capital humano incorporada em cada indivíduo vai depender da sua ocupação. Se um indivíduo possui um emprego no qual as mudanças tecnológicas são freqüentes e ele está em um ambiente de trabalho que requer adaptação constante, a quantidade de capital humano demandada para esse cargo será maior. Sendo assim, a educação deve ser vista como uma maneira de preparar o indivíduo, pois somada ao treinamento, promove melhorias qualitativas, preparando-o para exercer sua cidadania, além de habilitá-lo para um mercado de trabalho mais exigente e competitivo. Enfatizando que nos dias atuais os anos de estudo podem não ser apenas uma forma de gozar de maior nível de renda, em muitos casos estará apenas respondendo à demanda do mercado, para que não sofra da privação de acesso ao mundo capitalista.

Uma demanda maior por educação está associada à condição dada pelos empregadores, pois o mercado está sempre pressionando sua demanda por trabalhadores com o intuito de selecionar os mais capacitados, isto é, elevou-se o grau de instrução para seleção de mão-de-obra, exigindo, desse modo, uma maior qualificação dos trabalhadores, os quais terão de ser mais versáteis, multifuncionais e polivalentes.

A importância da educação está no fato de que ela não traz vantagens apenas para aqueles que se educam, mas também apresenta externalidades positivas.

Um processo de desenvolvimento e crescimento econômico depende de um processo de expansão educacional, pois essa ampliação do capital humano é um fator importante na contribuição do aumento da produtividade, a qual conduz o crescimento econômico, é importante também na melhoria das oportunidades individuais.

A demanda por capital humano é influenciada pela razão de que uma quantidade mínima de capital humano é necessária para que se possa operar a quantidade de capital físico disponível, pois de nada adiantaria uma sociedade formada por indivíduos sem qualquer educação que ela tivesse a sua disposição grandes estoques de capital físico, pois os indivíduos seriam incapazes de utilizar produtivamente esse estoque de capital. Podemos concluir que quanto maior a quantidade de capital físico, maior a necessidade prévia de um estoque de capital humano.

Conclui-se que o capital humano é de fundamental importância, pois representa um dos principais fatores para o processo de crescimento econômico, pois as pessoas despendem parte de seu tempo em educação, e esta maximiza suas habilidades e conhecimentos, quanto maiores estes, maiores a produtividade da mão-de-obra empregada. Sendo assim, segundo Schultz (1973), a educação pode ser considerada uma atividade de consumo, que oferece satisfações às pessoas no momento em que obtém um tipo de educação é um investimento realizado com a finalidade de aquisições de capacitações que ofereçam satisfações futuras. A principal hipótese de tratar a educação como uma forma de investimento é a de que alguns aumentos na renda são uma consequência de adições a essa forma de capital. Os benefícios do investimento em capital humano vêm da ampliação da capacidade produtiva dos trabalhadores, o que também pode permitir que trabalhadores com maior quantidade de capital humano, sendo mais produtivos, recebam melhores salários, que pode representar uma ferramenta para melhoria na distribuição de renda. Esse aumento da capacidade produtiva dos trabalhadores é importante para determinar aumentos da sua renda e consequente aumento da renda como um todo.

3. O MODELO

Mankiw, Romer e Weil (1992) (MRW) incluem a variável capital humano de maneira explícita no modelo formal, que eles chamam de modelo ampliado de Solow, além de considerarem as distintas taxas de crescimento da força de trabalho entre os países. Diferentemente do modelo de Lucas-Uzawa, a inclusão do capital humano não leva a um aumento da taxa de crescimento de longo prazo e, portanto, não gera crescimento endógeno. Este resultado é decorrente da hipótese de que a soma de ambos os capitais não é o suficiente para trazer crescimento sustentado e que a soma deles com o fator trabalho trazem retornos constantes de escala, de acordo com a equação abaixo

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

Onde K_t , H_t e L_t são as respectivas quantidades de capital físico, humano e de trabalho no período t , e α , β e $\alpha - \beta - 1$ são as participações dos fatores capital humano, físico e trabalho na renda, respectivamente. Dividindo ambos os lados da equação (1) pela quantidade efetiva de trabalho (AL), chega-se a

$$\hat{y} = \hat{k}^\beta \hat{h}^\alpha \quad (2)$$

Onde $\hat{y} = Y/AL$, $\hat{k} = K/AL$ e $\hat{h} = H/AL$ são as quantidades por unidades efetivas de trabalho. Com as mesmas suposições do modelo de Solow (1956), mas utilizando a função de produção dada pela equação (1), e utilizando s_k e s_h para denominar a fração da renda investida em capital físico e humano, respectivamente, as evoluções da acumulação dos capitais físico e humano são determinadas por

$$\dot{\hat{k}} = s_k \hat{y} - (\delta + n + x) \hat{k} \quad (3a)$$

$$\dot{\hat{h}} = s_h \hat{y} - (\delta + n + x) \hat{h} \quad (3b)$$

No estado estacionário, as equações (3a) e (3b) se igualam a zero, formando um sistema de duas equações e duas variáveis endógenas: as quantidades de capital humano e físico, por unidades efetivas de trabalho. Resolvendo para essas variáveis, obtêm-se

$$\hat{k}^* = \left(\frac{s_k^{1-\alpha} s_h^\alpha}{\delta + n + x} \right)^{1/(1-\alpha-\beta)} \quad (4a)$$

$$\hat{h}^* = \left(\frac{s_k^\beta s_h^{1-\beta}}{\delta + n + x} \right)^{1/(1-\alpha-\beta)} \quad (4b)$$

Onde o sobrescrito * denota que a variável se encontra no estado estacionário. Substituindo as equações (4a) e (4b), lembrando que $A_t = A_0 e^{xt}$, na equação (2) e transformando ambos os lados da equação em ln, chega-se à:

$$\ln y^* = \ln A(0) + xt + \left(\frac{\beta}{1-\alpha-\beta} \right) \ln(s_k) + \left(\frac{\alpha}{1-\alpha-\beta} \right) \ln(s_h) - \left(\frac{\alpha+\beta}{1-\alpha-\beta} \right) \ln(\delta + n + x) \quad (5)$$

Onde y^* é a renda per-capita no estado estacionário. É feita a suposição de que x e δ são constantes entre os países. Como o termo $A(0)$ representa não somente tecnologia, mas também dotação de recursos, clima, instituições e outras variáveis, ele deve variar entre os países. Assim, MRW assumem que

$$\ln A(0) = a + \varepsilon \quad (6)$$

Onde a é uma constante e ε representa a especificidade de cada país. Substituindo esta equação em (5), chega-se à:

$$\ln y^* = a + xt + \left(\frac{\beta}{1-\alpha-\beta} \right) \ln(s_k) + \left(\frac{\alpha}{1-\alpha-\beta} \right) \ln(s_h) - \left(\frac{\alpha+\beta}{1-\alpha-\beta} \right) \ln(\delta+n+x) + \varepsilon \quad (7)$$

A equação (7) é utilizada para as regressões no trabalho de MRW e será utilizada para testarmos a nova proxy para capital humano.

4. METODOLOGIA E DADOS

Esse estudo tem como objetivo verificar a importância do capital humano na determinação do crescimento dos estados brasileiros, tendo como período de análise a década de noventa, com dados para 1991 e 2000. Não estão presentes no estudo os estados Mato Grosso do Sul e Tocantins, por não estarem disponíveis dados referentes ao consumo industrial de energia, assim a análise será feita com vinte e cinco estados.

O modelo a ser estimado tem como motivação a teoria neoclássica, onde o capital humano participa do processo produtivo como um insumo da função de produção, apresentando uma função de produção Cobb-Douglas,

$$Y = f(A, K, L, H, \varepsilon)$$

onde,

Y = renda per capita;

L = força de trabalho;

K = investimento em capital físico;

H = capital humano

A = tecnologia

A estimação do modelo será realizada pelo Método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), e Dados de Painel através de uma regressão linear com dados de corte³ e séries temporais⁴ sobre o nível do produto interno bruto.

Uma breve descrição das variáveis utilizadas no modelo será apresentada em seguida, todas as variáveis estão em logaritmo natural (ln).

Na análise, Y corresponde à renda per capita estadual. (Produto interno bruto dividido pela população economicamente ativa em cada estado brasileiro). Os dados foram gerados pelo Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia (IBGE), estão em preços constantes de 2000.

Como proxy para quantidade de capital humano (H), foi utilizada a informação de anos médios de estudo da população acima de 25 anos de idade, em cada estado brasileiro. Os dados têm como fonte o Instituto de Pesquisa Econômica

³ São dados de uma ou mais variáveis coletados no mesmo ponto do tempo.

⁴ É um conjunto de observações dos valores que uma variável assume em diferentes momentos

Aplicada (IPEA). Uma outra variável medindo investimento em capital humano seria o investimento em saúde, e como proxy será utilizada a informação de número de médicos residentes por mil habitantes, esses dados também foram retirados do IPEA.

A análise para a força de trabalho (L), foi feita utilizando como proxy a população economicamente ativa em cada estado brasileiro. A informação para esta variável tem como fonte o IPEA.

Para medir o investimento dos estados brasileiros em capital físico uma proxy que normalmente é utilizada é o consumo industrial de energia. Nessa análise foi considerado o consumo total de energia e dele foi diminuído o consumo residencial. Porém, esses dados não estavam disponíveis para 2000, assim, para o período de 1991 foi considerada uma média entre 1981 e 1991, e para o período de 2000 foi considerada uma média entre 1992 e 1999. Os dados foram coletados pelo IBGE.

A análise da regressão será feita através do MQO e Dados de Painel.

A estimativa através do MQO consiste na obtenção da estimativa dos parâmetros a partir de uma amostra de valores de modo que os resíduos (ou erros) sejam mínimos, ou seja, esse método escolhe β de tal maneira que, para uma dada amostra, a soma dos resíduos é a menor possível.

No modelo de variáveis binárias (modelo de efeitos fixos), especifica que somente o parâmetro intercepto varia, e não os parâmetros respostas, e os erros são independentes. Feita essa suposição, todas as diferenças de comportamento entre os estados e ao longo do tempo são captadas pelo intercepto.

Segundo Hill (1999, p. 414): “a característica que distingue o modelo de variável binária do modelo de componentes estocásticos (modelo de efeitos aleatórios) é a maneira como é considerado o intercepto β ”. O modelo de variável binária trata-o como um parâmetro fixo, desconhecido. Fazemos inferências somente sobre os estados (no caso desse estudo) a cujo respeito dispomos de dados. O modelo de componentes estocásticos encara os estados sobre os quais dispomos de dados como uma amostra aleatória de uma população maior de estados. Os interceptos são tratados como extrações aleatórias da distribuição populacional de interceptos dos estados.

Na utilização de dados de painel, temos que decidir entre efeitos fixos e efeitos aleatórios. Segundo Nakabashi (2005)

A estimação por efeito fixo assume que as diferenças entre as unidades de análise podem se consideradas como mudanças paramétricas da função de produção. O método de estimação via efeitos aleatórios tem como suposição que a especificidade de cada unidade de análise é distribuída de forma aleatória. A principal desvantagem desse método é a suposição de que as especificidades de cada unidade de análise capturada por esse método de estimação não são correlacionadas com os outros regressores.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo será apresentada a análise dos resultados das regressões, atentando para verificação se os resultados obtidos são satisfatórios, analisando também se o modelo apresenta multicolinearidade, heteroscedasticidade e normalidade dos resíduos.

As variáveis utilizadas nas regressões são as seguintes:

y : a variável explicada, renda per capita;

n : variável usada para representar a depreciação efetiva do capital, tendo como proxy a variação da população economicamente ativa ($\delta + n + x$, onde δ e x são considerados constantes pela difícil mensuração de sua variação);

k : variável usada para representar o investimento em capital físico, que tem como proxy o consumo de energia elétrica;

h : variável usada para representar o investimento em capital humano, a proxy utilizada foi anos médios de estudo da população acima de 25 anos de idade;

m : variável usada para representar o investimento em capital humano na forma de investimentos em saúde, e como proxy foi utilizado o número de médicos residentes por mil habitantes

$const$: é a constante, a qual representa o intercepto.

Na regressão por mínimos quadrados, os resultados apresentados na tabela 3.1 nos mostram que os coeficientes apresentam uma relação positiva com o crescimento da renda, os resultados obtidos foram bons, pois o coeficiente múltiplo de determinação (R-square), que fornece a proporção ou porcentagem da variação total na variável dependente explicada pelas variáveis explicativas, deu um valor relativamente alto, ou seja, as variáveis juntas respondem por 66,46% do crescimento da renda.

A taxa de depreciação efetiva do capital (que tem como proxy a variação da população economicamente ativa) tem um impacto positivo sobre a renda, e apresenta um valor elevado, porém não é significativo ao nível de 5%.

TABELA 3.1 – REGRESSÃO POR MÍNIMOS QUADRADOS

Source	SS	df	MS			
Model	7.0939481	4	1.77348703	Number of obs = 50		
Residual	3.57931212	45	.079540269	F(4, 45) = 22.30		
				Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.6646		
Total	10.6732602	49	.217821637	Adj R-squared = 0.6348		
				Root MSE = .28203		
y	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
n	3.065889	3.566234	0.86	0.395	-4.116875	10.24865
k	.0279073	.0376061	0.74	0.462	-.0478353	.10365
h	1.190633	.2696163	4.42	0.000	.6475977	1.733668
m	.176301	.1349295	1.31	0.198	-.095461	.448063
_cons	.2331463	.5428014	0.43	0.670	-.8601117	1.326404

Notas: n representa a depreciação efetiva do capital; k representa investimento em capital físico; h representa investimento em capital humano; m representa investimento em capital humano na forma de saúde.

Com relação à variável que representa o investimento em capital humano na forma de saúde, que tem como proxy a utilização de médicos residentes por mil habitantes, a razão por ter apresentado um coeficiente baixo pode estar relacionada ao nível de renda não ser tão baixo, pois quanto menor o nível de renda, maior seria o impacto dessa variável.

Pode-se observar que a elevação de 1% na quantidade de anos de escola eleva o nível de renda em 1,19%. Como a média de anos de escola no período é de 4,8, um ano adicional corresponderia a uma elevação de 20% no total de anos de estudo. Assim, um ano a mais de escola teria um impacto no nível de renda de 24%, aproximadamente.

Para verificar a validade ou a falsidade de uma hipótese nula, usou-se como procedimento o teste *t*, que testa a significância dos coeficientes de regressão.

De acordo com Gujarati (2000, p.116):

Na linguagem dos testes de significância, diz-se que uma estatística é estatisticamente significativa se o valor da estatística de teste se encontrar na região crítica. Neste caso, a hipótese nula é rejeitada. Pelo mesmo motivo, diz-se que um teste é estatisticamente insignificante se o valor da estatística de teste se encontrar na região de aceitação. Nesta situação a hipótese nula não é rejeitada.

No modelo apresentado, a única variável significativa seria anos de escolaridade, proxy usada para representar o investimento em capital humano, pois o valor absoluto de *t* (4,42) é maior que o valor do *t* tabelado (2,021), o que faz com

que essa variável localize-se na região crítica, sendo a hipótese nula rejeitada. As demais variáveis estão situadas na região de não-rejeição da hipótese nula.

Se usarmos como forma de análise o *p-valor*, podemos observar que a variável capital humano é a única, (com nível de significância de 5%), que apresenta valor menor que 0,05, as demais variáveis, por mais que apresentem relação positiva com a variável explicada, apresentam *p-valor* maior que 0,05, o que indica que essas variáveis estão na região de não-rejeição da hipótese nula.

Para testar a significância global da regressão, utilizou-se o teste *F*. Considerando uma significância de 5%, o valor crítico de $F_{0,05}(4, 45)$ será 2,61. O valor *F* calculado (22,30) é superior ao valor de *F* crítico, o que indica que o conjunto de coeficientes é significativo para o modelo.

O resultado dos testes indica um modelo significativo, o valor do coeficiente de determinação teve um resultado satisfatório, mas também é necessário verificar os problemas de multicolinearidade, heterocedasticidade e normalidade de erros.

A multicolinearidade incide em um problema comum em regressões, consiste na existência de uma relação linear entre algumas ou todas as variáveis explicativas de um modelo.

De acordo com Nakabashi (2005, p. 34): “A multicolinearidade infla a variância dos estimadores levando a não rejeição da hipótese nula com mais facilidade, podendo levar a erros quando se realizam testes de hipótese”.

Para analisar o problema e grau da multicolinearidade será utilizado o *Variance Inflation Factor (VIF)*, que segundo Gujarati (2000, p. 337) “mede o aumento da variância devido à existência de multicolinearidade, quanto maior seu valor mais problemática ou colinear é a variável explicativa. Como uma regra prática, se VIF de uma variável exceder 10, diz-se que essa variável é altamente colinear”.

De acordo com os resultados obtidos na tabela 3.2, podemos observar que o modelo não apresenta o problema de multicolinearidade, pois o valor mais elevado é para a proxy de saúde, onde foram considerados médicos residentes por mil habitantes. Mesmo assim, esse valor está distante do valor “problemático”, o que descarta o problema de multicolinearidade.

TABELA 3.2 – TESTE PARA MULTICOLINEARIDADE: FATOR DE INFLAÇÃO DA VARIÂNCIA

Variable	VIF	1/VIF
m	3.22	0.310781
h	2.62	0.381013
k	2.33	0.429834
n	2.03	0.492665
Mean VIF 	2.55	

Notas: n representa a depreciação efetiva do capital; k representa investimento em capital físico; h representa investimento em capital humano; representa investimento em capital humano na forma de saúde.

De acordo com Matos (1995, p.147), “é desejável que a variância dos resíduos, gerados pela estimação de um modelo, seja constante. Se isso ocorre, o pressuposto da homoscedasticidade é satisfeito”.

A violação desse pressuposto é a heterocedasticidade, onde a variância dos resíduos não é constante.

“A consequência da heterocedasticidade é que o método dos mínimos quadrados não gera estimativas de parâmetros eficientes ou de variância mínima, o que implica erros-padrões viesados e incorreção dos testes t e F e dos intervalos de confiança”. (Matos, 1995, p.147)

O teste usado para heterocedasticidade foi o Teste de Breusch-Pagan, onde: “em uma aplicação o χ^2 calculado exceder o valor do χ^2 crítico em nível escolhido de significância, podemos rejeitar a hipótese de homoscedasticidade; caso contrário, não a rejeitamos”. (Gujarati, 2000, p.378)

De acordo com os resultados obtidos na tabela 3.3, com um nível de significância de 5%, o valor do χ^2 crítico é 9,48773, enquanto o valor do χ^2 calculado é de 2,03, sendo assim, o modelo não apresenta evidências de heterocedasticidade.

Analisando pelo p -valor, observamos que o resultado obtido é de 0,1544, que é maior do que 0,05, que nos indica que a hipótese nula não é rejeitada, onde a hipótese nula representa a homoscedasticidade no modelo de regressão.

TABELA 3.3 – TESTES PARA HETEROCEDASTICIDADE: BREUSCH-PAGAN

H_0 : Variância constante

$\chi^2(1)$ = 2.03
P- Valor = 0.1544

Analisando a tabela 3.4 pelo *p-valor*, com um nível de significância de 5%, podemos observar que o resultado obtido para a análise de curtose e assimetria é de 0,1294. Esse resultado é maior que o *p-valor* 0,05, o que nos indica que a hipótese nula não é rejeitada. Nesse caso, a hipótese nula indica que os resíduos são normais. Sendo assim, o modelo não apresenta evidências de problemas com normalidade dos resíduos.

TABELA 3.4 – TESTE PARA NORMALIDADE DOS RESÍDUOS: CURTOSE E ASSIMETRIA DE UMA DISTRIBUIÇÃO

Variable	Pr(Skewness)	Pr(Kurtosis)	----- joint ----- adj chi2(2)	Prob>chi2
e1	0.238	0.112	4.09	0.1294

Segundo Matos (1995), a autocorrelação significa dependência temporal dos valores sucessivos dos resíduos, ou seja, os resíduos são correlacionados entre si. Isso implica que as estimativas de mínimos quadrados ordinários dos parâmetros não são eficientes.

“Se a autocorrelação for positiva, os erros-padrões serão subestimados e, conseqüentemente, os valores das estatísticas *t*, superestimados. Se a autocorrelação for, ao contrário, negativa, os erros-padrões serão superestimados e o valor da estatística *t* subestimado”, (Matos, 1995, p.135).

Como se trata de uma análise com dados de corte e com apenas dois períodos, não foi realizado o teste para autocorrelação.

Na regressão por efeitos fixos, onde o apenas o parâmetro intercepto varia, e os erros são considerados independentes, podemos observar que nem todos os coeficientes apresentam sinal positivo com relação ao crescimento da renda. Porém, os resultados com relação ao coeficiente de determinação (R-sq overall), observados na tabela 3.5, que fornece a proporção ou porcentagem da variação total na variável dependente explicada pelas variáveis explicativas, também obteve um valor relativamente alto, ou seja, as variáveis juntas respondem por 64,5% do crescimento da renda.

Pode-se observar que a variável capital humano é a que apresenta um coeficiente maior, e a única significativa na regressão. Um aumento de 1% na quantidade de anos de estudo eleva o nível de renda em 1,95%. Considerando que

a média de anos de estudo no período é de 4,8, um ano adicional corresponderia a 20% no total de anos de estudo, o qual implicaria num impacto no nível de renda de aproximadamente 40%.

Para verificar a validade ou a falsidade de uma hipótese nula, usou-se novamente como procedimento o teste t , que testa a significância dos coeficientes de regressão.

No modelo apresentado, novamente a única variável significativa seria anos de escolaridade, proxy usada para representar o investimento em capital humano, pois o valor absoluto de t (9,24), usando como forma de análise o p -valor, é o único no qual, com um nível de significância de 5%, apresenta valor menor que 0,05. As demais variáveis apresentam valores maiores, o que faz com que o investimento em capital humano esteja na região de rejeição da hipótese nula, e as demais variáveis estejam na região de não-rejeição da hipótese nula.

TABELA 3.5 – REGRESSÃO POR EFEITOS FIXOS – DADOS DE PAINEL

Fixed-effects (within) regression		Number of obs	=	50		
Group variable (i): i		Number of groups	=	2		
R-sq: within = 0.8474		Obs per group: min =	=	25		
between = 1.0000		avg =	25.0			
overall = 0.6450		max =	25			
corr(u_i, Xb) = -0.4425		F(4,44)	=	61.09		
		Prob > F	=	0.0000		
	y	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
	n	.5454668	2.454468	0.22	0.825	-4.401188 5.492122
	k	.0364725	.0256504	1.42	0.162	-.0152225 .0881675
	h	1.956982	.2117632	9.24	0.000	1.530201 2.383762
	m	-.0419107	.0967048	-0.43	0.667	-.2368063 .152985
	_cons	-.9979912	.4067196	-2.45	0.018	-1.817681 -.1783018
sigma_u		.3281304				
sigma_e		.19216371				
rho		.74462103	(fraction of variance due to u_i)			

F test that all $u_i=0$: $F(1, 44) = 52.93$ Prob > F = 0.0000

Notas: n representa a depreciação efetiva do capital; k representa investimento em capital físico; h representa investimento em capital humano; m representa investimento em capital humano na forma de saúde.

Para testar as hipóteses nulas conjuntas, utilizou-se o teste F . Considerando uma significância de 5%, o valor da estatística $F= 52,93$, o que resultou em um p -valor inferior a 0,0005. Assim, rejeitamos a hipótese nula de que os parâmetros interceptos sejam iguais para todos os estados.

Em uma estrutura de componentes estocásticos (efeitos aleatórios), cada estado tem um parâmetro intercepto diferente, sendo os mesmos variáveis aleatórias.

Os resultados apresentados na tabela 3.6 são parecidos com os resultados obtidos na regressão por mínimos quadrados. Todos os coeficientes apresentam uma relação positiva com o crescimento da renda. O resultado com relação ao coeficiente de determinação (R^2 overall), que fornece a proporção ou porcentagem da variação total na variável dependente explicada pelas variáveis explicativas, apresenta o mesmo valor obtido na tabela 3.1, as variáveis juntas respondem por 66,46% do crescimento da renda.

Assim como na tabela 3.1, a elevação de 1% na quantidade de anos de escola eleva o nível de renda em 1,19%, um ano de estudo a mais acarreta numa elevação de aproximadamente 24% da renda.

Novamente a única variável significativa seria anos de escolaridade, proxy usada para representar o investimento em capital humano, pois o valor absoluto de z (4,42), usando como forma de análise o p -valor, é o único no qual, com um nível de significância de 5%, assim como nas análises anteriores, que apresenta valor menor que 0,05. As demais variáveis apresentam valores maiores, o que faz com que o investimento em capital humano esteja na região de rejeição da hipótese nula, e as demais variáveis estejam na região de não-rejeição da hipótese nula.

TABELA 3.6 – REGRESSÃO POR EFEITOS ALEATÓRIOS - DADOS DE PAINEL

Random-effects GLS regression	Number of obs = 50
Group variable (i): i	Number of groups = 2
R-sq: within = 0.8207	Obs per group: min = 25
between = 1.0000	avg = 25.0
overall = 0.6646	max = 25
Random effects u_i ~ Gaussian	Wald chi2(4) = 89.19
corr(u_i, X) = 0 (assumed)	Prob > chi2 = 0.0000

y	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
n	3.065889	3.566234	0.86	0.390	-3.923801	10.05558
k	.0279073	.0376061	0.74	0.458	-.0457993	.101614
h	1.190633	.2696163	4.42	0.000	.6621946	1.719071
m	.176301	.1349295	1.31	0.191	-.088156	.440758
_cons	.2331463	.5428014	0.43	0.668	-.8307248	1.297017

sigma_u | 0
sigma_e | .19216371
rho | 0 (fraction of variance due to u_i)

Notas: n representa a depreciação efetiva do capital; k representa investimento em capital físico; h representa investimento em capital humano; m representa investimento em capital humano na forma de saúde.

Com a finalidade de saber se é melhor efeitos fixos ou efeitos aleatórios foi feita aplicação do teste de Hausman, comparando as regressões por efeitos fixo e aleatórios, porém, esse teste não se aplica no modelo como se pode observar na tabela 3.7, pois trata-se de uma amostra pequena para a aceitação do mesmo.

TABELA 3.7 – TESTE DE HAUSMAN

	--- Coefficients ---		(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
	(b) fixed	(B)		
n	.5454668	3.065889	-2.520422	
k	.0364725	.0279073	.0085652	
h	1.956982	1.190633	.7663487	
m	-.0419107	.176301	-.2182117	

Notas: n representa a depreciação efetiva do capital; k representa investimento em capital físico; h representa investimento em capital humano; m representa investimento em capital humano na forma de saúde.

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg

B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

chi2(4) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B) = -25.70 chi2<0 ==> model fitted on these data fails to meet the asymptotic assumptions of the Hausman test; see suest for a generalized test

6. CONCLUSÃO

O capital humano representa uma variável importante para o crescimento econômico. Ele incorpora a qualidade intrínseca e as habilidades adquiridas ao longo do tempo dos indivíduos, que trazem algum tipo de retorno, e portanto deve ser visto como uma forma de investimento. Os indivíduos investem em capital humano em prol dos custos e benefícios por ele proporcionado.

Os benefícios do investimento em capital humano vêm principalmente da ampliação da capacidade produtiva dos trabalhadores, pois aqueles que detêm maior quantidade de capital humano, o que caracteriza uma mão-de-obra qualificada, possuem participação mais ativa no processo produtivo, provocando uma melhoria qualitativa e aumento da eficiência, contribuindo para o processo de crescimento.

O investimento em capital humano, seja com investimentos em educação, treinamento e na melhoria das condições de vida devem ser considerados tão importantes quanto os investimentos em capital físico para que se obtenha um crescimento econômico, pois uma quantidade mínima de capital humano é necessária para que se possa operar a quantidade de capital físico disponível.

O avanço tecnológico, que é um fator indiscutivelmente importante para um processo de crescimento econômico, é influenciado pela quantidade disponível de capital humano, pois este é indispensável na aquisição ou criação de novas tecnologias. Adicionalmente, a informação e a capacitação dos indivíduos é um requisito indispensável no processo de desenvolvimento tecnológico já que a maior parte deste se deve à imitação de economias líderes.

Através dos resultados obtidos com o modelo utilizado, podemos concluir que o papel do capital humano é importante para o crescimento da renda, apresentando em todos os casos uma relação positiva.

De acordo com os resultados, um ano a mais de estudo, onde a média é de 4,8 anos no período, o que corresponde a um crescimento de 20% do montante dessa variável, tem um impacto positivo de 24% sobre a renda. Sendo assim, o capital humano é importante na explicação do crescimento da renda entre os estados.

A variável médicos residentes por mil habitantes chegou a apresentar uma relação negativa com o crescimento da renda, apesar do coeficiente não ser significativo. O fato para esse acontecimento pode ser pelo motivo do nível de renda não ser tão baixo a ponto da saúde dos indivíduos ser um limitante ao seu rendimento. Seria de se esperar que o impacto dessa variável sobre a renda fosse mais importante em níveis de renda mais baixos, apresentando menor importância em níveis de renda mais elevados. Outra possibilidade seria a proxy utilizada para mensurar a saúde dos indivíduos.

Assim, pode-se concluir que o capital humano além de oferecer melhores condições de vida e bem-estar para os indivíduos, ele pode ter um grande impacto no crescimento econômico, formando indivíduos mais produtivos, afetando positivamente a renda como um todo.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, M. V. **Educação e crescimento econômico no Brasil: Evidências empíricas para os estados brasileiros – 1970/1995.**

BARROS, R. de P. et al. **Determinantes do desempenho educacional no Brasil.** Rio de Janeiro, 2001. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/pub/td/td_2001/td_0834.pdf> Acesso em: 11 mar. 2006.

BARROS, R. de P.; MENDONÇA, R. **Investimentos em educação e desenvolvimento econômico.** Rio de Janeiro, 1997. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/pub/td/1997/td_0525.pdf> Acesso em: 16 mai. 2006.

BARROS, R. de P.; MENDONÇA, R. **O impacto do crescimento econômico e de redução no grau de desigualdade sobre a pobreza.** Rio de Janeiro, 1997. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/pub/td/1997/td_0528.pdf> Acesso em: 16 mai. 2006.

BARROS, R de P.; HENRIQUES, R.; MENDONÇA, R. **Pelo fim das décadas perdidas: educação e desenvolvimento sustentado no Brasil.** Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/pub/td/2002/td_0857.pdf> Acesso em 16 mai. 2006.

CABUGUEIRA, A. C. C. M. **Contributos reflexivos para o estudo das relações entre a educação e o desenvolvimento.** 2002. Disponível em: <http://www4.crb.ucp.pt/biblioteca/gestaodesenv/GD11/gestaodesenvolvimento11_193.pdf> Acesso em: 12 mar. 2006.

CRAWFORD, R. **Na era do capital humano.** São Paulo: Atlas, 1994.

FERREIRA, F.H.G. **Os determinantes da desigualdade de renda no Brasil: Luta de classes ou heterogeneidade educacional?** Rio de Janeiro, 2000. Disponível em: <<http://www.econ.puc-rio.br/pdf/td415.pdf>> Acesso em: 19 mar. 2006.

GARCIA, F.; PONS, T.; MUSSOLINI, C. Os efeitos da qualidade do ensino sobre o crescimento econômico. Disponível em: <<http://www.anpec.org.br/encontro2005/artigos/A05A060.pdf>> Acesso em: 19 mar. 2006

GUJARATI, D. N. *Econometria Básica*. São Paulo: Makron Books, 2000.

HILL, R.C. *Econometria*. São Paulo: Saraiva, 1999.

LANGONI, C. *As causas do crescimento econômico no Brasil*. Rio de Janeiro: Apec, 1974.

LEOLINO, F. G. *Grau de instrução: Um elo de ascensão ou de estagnação da renda?* São Paulo. Disponível em: <<http://www.coreconrs.org.br/013.pdf>> Acesso em: 13 abr. 2006

MATOS, O. C. de. *Econometria Básica: Teoria e Aplicações*. São Paulo: Atlas, 1995.

MANKIW, N. G., ROMER, D., WEIL, D. A contribution to the empirics of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 1992.

NAKABASHI, L.; FIGUEIREDO, L. *Capital humano e crescimento: Impactos diretos e indiretos*. Belo Horizonte, 2005. Disponível em: <<http://www.cedeplar.ufmg.br/pesquisas/td/TD%20267.pdf>> Acesso em: 19 mar. 2006.

NAKABASHI, L. *Crescimento econômico e acumulação de capital humano: Uma análise sobre a relação de causalidade*. Belo Horizonte, 2005. Disponível em: <<http://www.cedeplar.ufmg.br/pesquisas/td/TD%20267.pdf>> Acesso em: 19 mar. 2006.

NOGUEIRA, C. A. G.; ROSA, A. L. T. da. Crescimento e capital humano: Evidências empíricas recentes para o Brasil numa perspectiva regional. Disponível em: <<http://www.caen.ufc.br/pdf/TD%20193.pdf>> Acesso em: 03 ago. 2006.

SCHULTZ, T. O capital humano: Investimentos em educação e pesquisa. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1973.

SILVA, A. B da; MARINHO, E. L. L. Capital humano, progresso técnico e crescimento econômico: um reexame empírico das abordagens de acumulação, inovação e difusão tecnológica. Disponível em: <<http://www.anpec.org.br/encontro2005/artigos/A05A061.pdf>> Acesso em: 01 mai. 2006.

8. ANEXOS

Apresentação dos dados utilizados no estudo.

SIGLA	NOME	ANO	PIB	PEA	m.E	MED RES	PIB per capita
AC	Acre	1991	1148329,539	143834,1705	3,582	0,171	7,983704676
AL	Alagoas	1991	6094908,456	856737,029	3,103	0,759	7,114094815
AM	Amazonas	1991	14429142,38	685858,3219	4,392	0,435	21,0380802
AP	Amapá	1991	1377157,885	92226,04721	4,819	0,444	14,93241798
BA	Bahia	1991	37692539,63	4165375,903	3,345	0,545	9,049012743
CE	Ceará	1991	15685583,99	2264583,825	3,4	0,519	6,92647533
DF	Distrito Federal	1991	19838462	700094,8265	7,425	2,114	28,33682131
ES	Espírito Santo	1991	14191035,74	1051735,276	4,847	1,052	13,49297306
GO	Goiás	1991	16141751,65	1656008,266	4,713	0,829	9,747385914
MA	Maranhão	1991	6969812,05	1586194,759	2,82	0,309	4,394045566
MG	Minas Gerais	1991	81563745,42	6363088,623	4,631	0,935	12,81826331
MS	Mato Grosso do Sul	1991	8470481,074	720271,798	4,697	0,842	11,76011764
MT	Mato Grosso	1991	7825107,877	807156,2513	4,331	0,609	9,694663041
PA	Pará	1991	17448098,13	1629659,197	4,006	0,5	10,70659323
PB	Paraíba	1991	7245150,882	1103939,539	3,359	0,685	6,562996093
PE	Pernambuco	1991	24757245,96	2533328,608	4,035	0,753	9,772615316
PI	Piauí	1991	3903836,709	878699,6185	2,917	0,46	4,442743148
PR	Paraná	1991	50326988,25	3612643,967	4,77	0,789	13,93079105
RJ	Rio de Janeiro	1991	105174299,7	5381679,618	6,485	2,227	19,54302507
RN	Rio Grande do Norte	1991	6725002,542	842967,2183	3,802	0,645	7,977774694
RO	Rondônia	1991	3610362,757	432422,4597	3,871	0,336	8,349156423
RR	Roraima	1991	803573,6127	84410,03148	4,311	0,604	9,51988287
RS	Rio Grande do Sul	1991	66320086,56	4132851,975	5,498	1,234	16,04705104
SC	Santa Catarina	1991	29927199,07	1976877,565	5,237	0,708	15,13862042
SE	Sergipe	1991	5475776,54	530752,3835	3,671	0,54	10,31700791
SP	São Paulo	1991	301995663,6	13911026,52	5,763	1,411	21,70908546
TO	Tocantins	1991	1556279,197	311701,5645	3,079	0,415	4,992850131

SIGLA	NOME	ANO	PIB	PEA	m.E	MED RES	PIB per capita
AC	Acre	2000	1702620,882	212915,0712	4,593	0,399	7,996713774
AL	Alagoas	2000	7022922,847	1089140,271	4,111	0,851	6,448134401
AM	Amazonas	2000	18872885,02	1081789,53	5,548	0,588	17,44598602
AP	Amapá	2000	1968365,451	180972,9114	6,05	0,43	10,87657504
BA	Bahia	2000	48197173,78	5613079,44	4,455	0,635	8,586583227
CE	Ceará	2000	20799548,01	2985078,717	4,42	0,602	6,967839035
DF	Distrito Federal	2000	29587137,29	1027749,687	8,249	2,045	28,78827176
ES	Espírito Santo	2000	21530247,27	1511832,405	5,902	1,143	14,24116006
GO	Goiás	2000	21665356,27	2385987,268	5,662	0,927	9,080248065
MA	Maranhão	2000	9206844,795	2170683,583	3,969	0,308	4,241449499
MG	Minas Gerais	2000	106168725,2	8335782,41	5,623	1,177	12,7365039
MS	Mato Grosso do Sul	2000	11861168,42	978222,4573	5,729	0,689	12,12522605
MT	Mato Grosso	2000	13428289,49	1159135,538	5,502	0,617	11,58474488
PA	Pará	2000	18913684,3	2412061,491	5,005	0,585	7,841294415
PB	Paraíba	2000	9237736,761	1400627,362	4,329	0,801	6,595427888
PE	Pernambuco	2000	29126795,62	3242770,688	5,053	0,866	8,98207071
PI	Piauí	2000	5329536,363	1147122,616	3,949	0,518	4,646004089
PR	Paraná	2000	65968713,27	4651831,503	5,981	1,016	14,18123447
RJ	Rio de Janeiro	2000	137876530,8	6703839,081	7,235	2,242	20,56680197
RN	Rio Grande do Norte	2000	9293319,28	1091634,489	4,95	0,843	8,513215155
RO	Rondônia	2000	5624964,108	614342,038	4,859	0,475	9,156078796
RR	Roraima	2000	1116580,641	138921,9819	5,681	0,632	8,037465526
RS	Rio Grande do Sul	2000	85137542,55	5164527,501	6,416	1,548	16,48505939
SC	Santa Catarina	2000	42428003,69	2682355,037	6,199	0,942	15,81744516
SE	Sergipe	2000	5920725,123	737333,4115	4,691	0,817	8,029915681
SP	São Paulo	2000	370818992,1	18259929,86	6,847	1,598	20,30779938
TO	Tocantins	2000	2450497,872	487807,1079	4,658	0,474	5,023497675

Dados transformados em ln

ESTADO	ANO	PIB	PEA	Estudo	MED. RES.	PIB per capita	K	k (K/PEA)
Acre	1991	13,9538	11,8764	1,2759	-1,766	2,0774	4,5326	-7,3438
Alagoas	1991	15,6229	13,6608	1,1323	-0,2757	1,962	7,7685	-5,8924
Amazonas	1991	16,4847	13,4384	1,4797	-0,8324	3,0463	7,0193	-6,4191
Amapá	1991	14,1355	11,4319	1,5725	-0,8119	2,7035	5,1533	-6,2787
Bahia	1991	17,4449	15,2423	1,2074	-0,6069	2,2026	9,0604	-6,1819
Ceará	1991	16,5682	14,6329	1,2237	-0,6558	1,9353	7,7003	-6,9326
Distrito Federal	1991	16,8031	13,4589	2,0048	0,7485	3,3441	7,2019	-6,2571
Espírito Santo	1991	16,4681	13,8659	1,5783	0,0506	2,6021	8,0818	-5,7842
Goiás	1991	16,5969	14,3199	1,5503	-0,1875	2,2769	7,9565	-6,5359
Maranhão	1991	15,757	14,2768	1,0367	-1,1744	1,4802	8,7639	-5,513
Minas Gerais	1991	18,2168	15,666	1,5327	-0,0672	2,5508	10,1149	-5,5511
Mato Grosso do Sul	1991	15,952	13,4873	1,5469	-0,1719	2,4647		
Mato Grosso	1991	15,8728	13,6012	1,4657	-0,4959	2,2715	7,5358	-6,7033
Pará	1991	15,7958	14,3038	1,3877	-0,6931	2,3708	8,7728	-5,5311
Paraíba	1991	15,7958	13,9143	1,2116	-0,3783	1,8814	6,8896	-7,0248
Pernambuco	1991	17,0246	14,745	1,395	-0,2836	2,2795	8,1942	-6,5508
Piauí	1991	15,1774	13,6861	1,0705	-0,7765	1,4912	6,0981	-7,5881
Paraná	1991	17,7304	15,0999	1,5623	-0,2369	2,6341	8,9343	-6,1656
Rio de Janeiro	1991	18,4711	15,4985	1,8694	0,8006	2,9726	9,7776	-5,7209
Rio Grande do Norte	1991	15,7213	13,6446	1,3355	-0,4385	2,0766	6,9546	-6,69
Rondônia	1991	15,0993	12,9771	1,3535	-1,0906	2,1221	5,6168	-7,3604
Roraima	1991	13,5968	11,3434	1,4611	-0,5041	2,2533	4,1109	-7,2326
Rio Grande do Sul	1991	18,01	15,2344	1,7043	0,2102	2,7755	9,0973	-6,1372
Santa Catarina	1991	17,2142	14,497	1,6557	-0,3453	2,7172	8,6132	-5,8838
Sergipe	1991	15,5158	13,182	1,3004	-0,6161	2,3337	6,9422	-6,2399
São Paulo	1991	19,5259	16,4481	1,7514	0,3442	3,0777	10,9156	-5,5326
Tocantins	1991	14,2578	12,6498	1,1246	-0,8794	1,608		
Acre	2000	14,3476	12,2686	1,5245	-0,9187	2,079	5,0173	-7,2514
Alagoas	2000	15,7646	13,9008	1,4136	-0,1613	1,8637	7,8902	-6,0107
Amazonas	2000	16,7532	13,8941	1,7134	-0,531	2,8591	7,4031	-6,4911
Amapá	2000	14,4927	12,1061	1,8	-0,8439	2,3866	5,2149	-6,8912
Bahia	2000	17,6908	15,5406	1,494	-0,4541	2,1502	9,3268	-6,2138
Ceará	2000	16,8504	14,9091	1,4861	-0,5074	1,9413	8,2504	-6,6588
Distrito Federal	2000	17,2028	13,8428	2,11	0,7153	3,3599	7,703	-6,1399
Espírito Santo	2000	16,8849	14,2288	1,7752	0,1336	2,6561	8,4855	-5,7433
Goiás	2000	16,8912	14,6851	1,7337	-0,0758	2,2061	8,3921	-6,4791
Maranhão	2000	16,0354	14,5905	1,3785	-1,1776	1,4449	8,8701	-5,7205
Minas Gerais	2000	18,4805	15,936	1,7268	0,1629	2,5444	10,2802	-5,6559
Mato Grosso do Sul	2000	16,2887	13,7934	1,7455	-0,3725	2,4952		
Mato Grosso	2000	16,4128	13,9631	1,7051	-0,4828	2,4496	8,1761	-6,399
Pará	2000	16,7553	14,6959	1,6104	-0,5361	2,0594	9,0546	-5,6414
Paraíba	2000	16,0388	14,1524	1,4653	-0,2218	1,8863	7,4206	-6,7319

Pernambuco	2000	17,1871	14,9919	1,6199	-0,1438	2,1952	8,4515	-6,5405
Piauí	2000	15,4887	13,9527	1,3734	-0,6577	1,536	6,5793	-7,3735
Paraná	2000	18,0046	15,3527	1,7885	0,0158	2,6519	9,3674	-5,9853
Rio de Janeiro	2000	18,7418	15,7181	1,9789	0,8073	3,0236	9,9314	-5,7867
Rio Grande do Norte	2000	16,0448	13,9031	1,5993	-0,1707	2,1416	7,5213	-6,3819
Rondônia	2000	15,5427	13,3283	1,5808	-0,7444	2,2144	6,3386	-6,9897
Roraima	2000	13,9257	11,8416	1,7371	-0,4588	2,0841	4,8442	-6,9975
Rio Grande do Sul	2000	18,2597	15,4573	1,8587	0,4369	2,8024	9,4833	-5,9741
Santa Catarina	2000	17,5633	14,8022	1,8243	-0,0597	2,7611	9,0801	-5,7221
Sergipe	2000	15,5939	13,5107	1,5456	-0,2021	2,0831	7,3696	-6,1412
São Paulo	2000	19,7312	16,7202	1,9238	0,4687	3,011	11,0911	-5,6291
Tocantins	2000	14,7118	13,0976	1,5385	-0,7465	1,6141		