

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE ESTUDOS SOCIAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL

EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL: EVIDÊNCIAS PARA A REGIÃO
NORTE

Anderson Litaiff Feitosa da Costa

Manaus

2009

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE ESTUDOS SOCIAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL

**EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL: EVIDÊNCIAS PARA A
REGIÃO NORTE**

Dissertação apresentada como
requisito obrigatório para a
obtenção do título de Mestre em
Desenvolvimento Regional.

Anderson Litaiff Feitosa da Costa

Orientador: Prof. Dr. Mauro Thury de Vieira Sá

Manaus

2009

RESUMO

Ao se analisar os estudos realizados a partir da segunda metade do século XX acerca das variáveis a impactar no crescimento e desenvolvimento econômico, constata-se a importante relevância atribuída ao capital humano como variável dinamizadora destes processos. O objetivo desta dissertação é dimensionar o impacto do capital humano no crescimento econômico dos estados da região Norte, no período 1999 – 2004, por intermédio de modelos de regressão com dados em painel. Foram estimadas duas equações neste estudo a fim de verificar a correlação entre crescimento econômico e educação. A primeira apresenta como variável dependente o logaritmo natural do Produto Interno Bruto Estadual a preços constantes do ano 2000 ($\ln\text{PIB}$), regredido em relação à três variáveis explicativas, a média de anos de estudo de pessoas com 25 anos ou mais (MAE), a média de anos de estudo ao quadrado (MAE2) e o logaritmo natural da população ocupada ($\ln\text{PO}$). A segunda difere apenas em relação à variável explicada, a qual passou a ser o PIB Estadual per capita a preços constantes do ano 2000 ($\ln\text{PIBpc}$). Em ambos os modelos, em razão do alto valor dos coeficientes de determinação, constatou-se o forte impacto das variações das variáveis explicativas nas variações da variável explicada, indicando que, dentre a miríade de variáveis a impactar o crescimento econômico, as variáveis testadas pelo modelo são extremamente relevantes. Outro aspecto importante diz respeito à metodologia utilizada, dados em painel, que se mostrou plausível em ratificar a existência de heterogeneidades entre os estados da região Norte. Tal fato evidencia que, mesmo pertencentes à mesma região, as dinâmicas e processos sócio-políticos e econômicos foram díspares e submeteram os estados aos mais diferentes estágios de desenvolvimento. No entanto, em virtude do destaque dado aos investimentos em educação, principal *proxy* de capital humano, como um dos principais fatores a impactar no crescimento e no desenvolvimento econômico, inclusive na região Norte, faz-se mister a implementação de políticas educacionais mais eficazes, a fim de torná-las um instrumento capaz de dinamizar o crescimento e o desenvolvimento econômico destes estados, bem como de auxiliar a mitigar suas discrepâncias.

Palavras-chave: Educação, Capital Humano, Crescimento Econômico.

ABSTRACT

When analyzing the studies from the second half of the twentieth century about the variables impacting on economic growth and development, there is the significant importance given to human capital as a variable which fosters these processes. The objective of this dissertation is to scale the impact of human capital in economic growth of states in the North, in the period 1999 - 2004, through regression models with panel data. Two equations were estimated in this study to verify the correlation between economic growth and education. The first presents as dependent variable the natural logarithm of the Gross State Domestic Product at constant prices of 2000 ($\ln\text{PIB}$), regressed against the three explanatory variables, the average years of schooling of persons 25 years or more (MAE), the squared average years of schooling (MAE2) and the natural logarithm of population ($\ln\text{PO}$). The second differs only in relation to the explanatory variable, which became the State per capita GDP at constant prices of 2000 ($\ln\text{PIBpc}$). In both models, because of the high value of the coefficient of determination, it was noted the strong impact of the changes in explanatory variables on variations in the dependent variable, indicating that among the myriad of variables impacting economic growth, the variables tested by the model are extremely relevant. Another important aspect concerns the methodology used, panel data, which was likely to ratify the existence of heterogeneity among the states in the North. This demonstrates that even within the same region, the socio-political and economic dynamics were mixed and submitted the states to different stages of development. However, due to the prominence given to investment in education, the main proxy for human capital, as one of the main factors impacting on growth and economic development, including in the North, it is mister implementation of educational policies more effective, order to make them an instrument to boost economic growth and development of these states, as well as help mitigate their discrepancies.

Keywords: Education, Human Capital, Economic Growth.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2. REFERENCIAL TEÓRICO	9
2.1 Contribuições Pioneiras	9
2.2 Educação e Crescimento Endógeno	11
2.2.1 Sobre os mecanismos do desenvolvimento econômico	11
2.2.2 A economia das idéias	14
2.3 O Modelo de Solow Expandido	17
2.4 A Nova Visão Revisionista.....	19
3. A EVOLUÇÃO DA EDUCAÇÃO NO AMAZONAS	24
3.1 Aspectos Quantitativos	24
3.2 Aspectos Qualitativos	30
3.3 Taxa de Analfabetismo e Analfabetismo funcional	32
4. EDUCAÇÃO E CRESCIMENTO ECONÔMICO REGIONAL: EXPLORANDO ANÁLISES DE REGRESSÃO COM DADOS DE PAINEL.....	34
4.1 Método de análise.....	34
4.2 Resultados e Discussão.....	38
5. CONCLUSÃO	46

1 INTRODUÇÃO

Ao longo do último quarto do século XX, a literatura econômica vem dando grande ênfase ao papel do capital humano no crescimento e no desenvolvimento econômico. Nos anos de 1960, Schultz (1973, p.12) criticava veementemente os modelos de crescimento que devotavam relevâncias nas variações da força de trabalho, contando o contingente de operários, e mudanças acentuadas no estoque de capital fixo, posto que são instrumentos de análise pouco adequados para explicar os mistérios do crescimento econômico. O autor advoga duas classes de gastos que são muito importantes nas economias modernas, isto é, investimento no homem e na pesquisa científica, seja no plano privado seja no plano público, sustentando que o investimento na qualidade do esforço humano é o maior responsável pelo crescimento da produtividade do trabalhador.

De fato, segundo Simonsen e Campos (1979), por conta da rápida reconstrução, na década de 1950, de economias devastadas pela Segunda Guerra Mundial, como as da Alemanha e do Japão, em contraste com o lento crescimento de muitos países subdesenvolvidos, os economistas convenceram-se de que a formação de capital humano deveria considerar-se pelo menos tão prioritária quanto à acumulação de capital físico, no quadro das políticas de crescimento, engendrando-se, a partir de meados da década de 1960, esforços dos cientistas sociais do mundo ocidental para medir o impacto da educação e do progresso tecnológico sobre o desenvolvimento das economias.

Destarte, merece destaque a importância dos trabalhos iniciados a partir da década de 80, nos quais foram percebidos novos fatos e fenômenos como fundamentais para a retomada do tema crescimento econômico, tais como:

a) a acumulação de capital físico fora super-estimada como fator de crescimento – as diferenças entre suas taxas não explicam as discrepâncias entre os indicadores de crescimento dos países; b) existe alto grau de correlação positiva entre crescimento de um país e seu nível de desenvolvimento tecnológico (medido pelo acervo de

cientistas e engenheiros, por sua utilização, pelo montante dos gastos em pesquisa e desenvolvimento, pelo número de patentes concedidas, pelas publicações científicas etc.); c) o crescimento tende a ser acompanhado por um aumento do acervo de capital humano (aferido, por exemplo, pelo nível educacional); d) os fluxos de capital tendem a dirigir-se para os países desenvolvidos, apesar da relativa abundância desse fator; e) a mão-de-obra qualificada tende a migrar dos países subdesenvolvidos, apesar de sua escassez relativa; e f) o crescimento faz-se acompanhar de volumes crescentes de comércio internacional. (CEPAL E UNESCO, 1995, p. 144-145).

Dentre a miríade de contribuições que emergem dos esforços realizados durante a década de 1980, indiscutivelmente, os estudos que enfocam o papel do capital humano no crescimento econômico merecem destaque, sobressaindo-se os estudos de Lucas (1988), Romer (1990), Mankiw, Romer e Weil (1992), dentre outros.

Outro ponto que também merece destaque é o fato de que melhorias na educação da população viabilizam distribuições mais equânimes da renda, principalmente, quando se analisa o crescimento econômico experimentado por países como o Brasil, que da segunda metade do século passado até fins da década de 70 cresceu a um ritmo acelerado e, no entanto, conforme destaca Ferreira (2005), “duas características foram herdadas desse período, distinguindo-o dos demais países do globo: a baixa escolaridade média da força de trabalho, e a elevada desigualdade de renda”.

Concernente a este aspecto, as teorias desenvolvidas ao longo da década de 80, na tradição dos modelos neoclássicos de crescimento, passaram a atribuir importância ao capital humano no esclarecimento da “controvérsia da convergência”, conforme detectado por Romer (1987) *apud* Barros (2003, p.2), resgatando “um aspecto fundamental para o entendimento da questão: o papel dos investimentos em educação no processo de crescimento econômico”. Deste modo, irrompe uma ferramenta de análise positiva para o estudo das desigualdades, principalmente as que caracterizam países como o Brasil, onde se constata graves problemas de equidade social e disparidades entre as rendas per capita de suas regiões, conforme ressaltado acima.

Atualmente, conforme destaca Thomas (2002), além das contribuições usuais acerca do papel do capital humano nas teorias de crescimento endógeno, os estudos vêm ampliando seu escopo de análise e avaliando, inclusive, os benefícios potenciais da educação em diversas áreas, visto que

Educação e boa saúde melhoram a capacidade das pessoas para dar formas às suas vidas – fortalecendo seu funcionamento na sociedade e contribuindo para o seu bem-estar. A educação das mulheres, por exemplo, não apenas aumenta sua capacidade de ganhar renda, mas também melhora sua saúde reprodutiva, reduz a mortalidade infantil e da criança, e beneficia as gerações atuais e futuras. Investir em capital humano é, contudo, crucial para o desenvolvimento econômico, a redução da pobreza e a proteção ambiental. Os benefícios do investimento no capital humano são bem conhecidos, mas algumas das ligações com outras dimensões do desenvolvimento – segurança, justiça social e sustentabilidade – são mais bem entendidas hoje do que foram há dez anos. (THOMAS, 2002, p. 52).

Em virtude da gama de estudos desenvolvidos durante a última metade do século passado, principalmente nos últimos 20 anos, o capital humano logrou papel de destaque nas análises de crescimento econômico, seja, conforme afirma Baici (2005), em estudos que avaliem sua atuação direta na promoção do crescimento, devido a um melhor nível educacional e por isso melhor produtividade da força de trabalho, seja nos que avaliem seus efeitos indiretos ou limitados ao uso em atividades que gerem progresso tecnológico.

Sendo assim, devido ao destaque dado ao capital humano e, particularmente, à educação, e suas implicações sobre a renda e o crescimento econômico, este estudo objetiva dimensionar o esforço desse capital no crescimento econômico nos estados da região Norte. Por conseguinte no plano específico objetiva-se:

a) Analisar a evolução da educação no Estado do Amazonas, considerando tanto os aspectos quantitativos quanto os qualitativos;

b) Dimensionar o grau de correlação da qualificação da força de trabalho sobre o crescimento do produto nortista.

Além desta introdução, este estudo está dividido em 4 capítulos. O capítulo 2 dá ênfase ao referencial teórico. O terceiro descreve a evolução da educação no Amazonas. O quarto versa sobre as análises das regressões com dados em painel, utilizadas para estimar a magnitude da relação entre educação e o crescimento do produto dos Estados nortistas. O quinto expõe a conclusão do estudo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo discorre-se sobre as contribuições teóricas e empíricas que fundamentam a consecução do presente estudo. Na primeira seção apresentar-se-á as visões pioneiras acerca da importância do capital humano no desenvolvimento e crescimento econômico. As três seções subsequentes dão conta de uma discussão reflexiva acerca das contribuições teóricas produzidas nos últimos vinte anos na tentativa de explicar as fontes do crescimento econômico, conforme a sistematização sugerida em Cohen e Soto (2006). Na perspectiva deste estudo, é satisfatória, posto que os autores advogam que “o papel do capital humano no crescimento econômico ainda é um tópico em construção, cujo curso alterou-se pelo menos três vezes nas duas últimas décadas”. Na segunda, elucida-se a abordagem iniciada por Lucas (1988) e Romer (1990), conhecida como “teoria do crescimento endógeno” ou de “nova teoria do crescimento”. Na terceira, segue-se com o esclarecimento da renovação neoclássica desenvolvida por Mankiw *et al.* (1992). Por fim, na quarta seção, discute-se a “nova visão revisionista”, na qual destacam-se os trabalhos desenvolvidos por Benhabib e Spiegel (1994), Bils e Klenow (2000) e Pritchett (2001). Além de adotada por Cohen e Soto (2006), essa sistematização também fora empregada por Stevens e Weale (2003), e publicada no *International Handbook on the Economics of Education*, editado por G. e J. Johnes. Entretanto, apesar da classificação no trabalho de Stevens e Weale estar mais detalhada, utilizar-se-á, como já ressaltado, o modelo proposto por Cohen e Soto (2006), pois sua análise restringe-se às teorias pertinentes ao presente estudo.

2.1 Contribuições Pioneiras

O papel do capital humano no desenvolvimento de muitas economias tem suscitado amplas discussões, de tal modo que o debate está longe de ser esgotado. Conforme enfatiza Griliches (1996), Adam Smith já considerava a importância dos investimentos em capital

humano como um dos principais fatores a impactar os salários e a renda. Nessa perspectiva, durante as décadas de 1950 e 1960, vários pesquisadores enfatizaram em seus trabalhos o papel da educação sobre a distribuição da renda pessoal, dentre os quais destacam-se os trabalhos de Friedman e Kuznets (1945), Mincer (1958), Houthakker (1959), Miller (1960) e Becker (1962), o qual firmou-se como o trabalho mais influente, apesar de sua posterior contribuição.

Apesar desses esforços, foi com a publicação de “Capital Formation by Education”, que Theodore Schultz, em 1960, torna-se o pioneiro nas pesquisas sobre a importância do capital humano no crescimento econômico. Em seu trabalho seminal, Schultz avaliou o quanto de investimento em capital humano, engendrado pelo sistema educacional, explicava o crescimento da renda nacional americana.

The principal hypothesis underlying this treatment of education is that some important increases in national income are a consequence of additions to the stock of this form of capital. Although it will be far from easy to put this hypothesis to the test, there are many indications that some, and perhaps a substantial part, of the unexplained increases in national income in the United States are attributable to the formation of this kind of capital. (SCHULTZ, 1960, p. 571).

Para o autor, a educação, ao impulsionar a formação de capital humano, passa a ser um elemento-chave para a promoção do crescimento econômico de longo-prazo, sendo, portanto, sua principal fonte.

Although it is obvious that people acquire useful skills and knowledge, it is not obvious that these skills and knowledge are a form of capital, that this capital is in substantial part a product of deliberate investment, that it has grown in Western societies at a much faster rate than conventional (nonhuman) capital, and that its growth may well be the most distinctive feature of the economic system. It has been widely observed that increases in national output have been large compared with the increases of land, man-hours, and physical reproducible capital. Investment in human capital is probably the major explanation for this difference. (SCHULTZ, 1961, p. 1).

Por fim, segundo Nakabashi e Figueiredo (2008), “Schultz fornece a base teórica para o desenvolvimento dos modelos de crescimento endógeno da segunda metade dos anos 1980,

como o de Romer (1986)”, e, conseqüentemente, das contribuições que ao longo dos últimos anos vêm procurando consolidar as análises do papel do capital humano no crescimento e desenvolvimento econômico das nações.

2.2 Educação e Crescimento Endógeno

Durante a década dos anos 1980, vários economistas procuraram desenvolver uma teoria explícita do progresso tecnológico, considerado o motor do crescimento econômico nos modelos neoclássicos de crescimento. Entretanto, em vez da suposição de que “o crescimento se dá em decorrência de melhorias tecnológicas automáticas e não-modeladas (exógenas), esses estudos buscaram entender as forças econômicas que estão por trás do progresso tecnológico” (JONES, 2000, p.80).

Enfim, dentre as contribuições que versaram sobre esta temática, também intitulada de teoria do crescimento endógeno ou de nova teoria do crescimento, duas merecem especial destaque para a consecução desse estudo, a primeira concernente aos esforços desenvolvidos por Lucas (1988), e a segunda aos desenvolvidos por Romer (1990).

2.2.1 Sobre os mecanismos do desenvolvimento econômico

Em 1988, Robert Lucas publicou o artigo, intitulado “*On the mechanics of economic development*”, no qual examinou os padrões que se estabeleciam entre os níveis e taxas de crescimento da renda *per capita*, ou entre as taxas de crescimento do PIB real *per capita*, contrastando esses padrões entre os países e ao longo do tempo.

Ao observar o quanto esses padrões diferiam entre os países e o quanto diferiam no transcurso do tempo, dentro de um mesmo país, Lucas buscou desenvolver uma teoria do desenvolvimento econômico capaz de organizar fatos como estes, a fim de “julgar quais representariam oportunidades e quais representariam necessidades” (LUCAS, 1988, p. 5).

Partindo de um modelo neoclássico padrão, Lucas inicia sua exposição examinando se tal modelo é adequado à análise do crescimento econômico, para, em seguida, analisar os efeitos da acumulação de capital humano por meio de duas adaptações nesse modelo padrão.

My plan is as follows. I will begin with an application of a now-standard neoclassical model to the study of twentieth century U.S. growth, closely following the work of Robert Solow, Edward Denison and many others. I will then ask, somewhat unfairly, whether this model as it stands is an adequate model of economic development, concluding that it is not. Next, I will consider two adaptations of this standard model to include the effects of human capital accumulation. The first retains the one-sector character of the original model and focuses on the interaction of physical and human capital accumulation. The second examines a two-good system that admits specialized human capital of different kinds and offers interesting possibilities for the interaction of trade and development. Finally, I will turn to a discussion of what has been arrived at and of what is yet to be done (LUCAS, 1988, p. 6).

Apesar da importância atribuída aos modelos neoclássicos na quantificação dos efeitos de várias influências sobre o crescimento, para Lucas, dois aspectos centrais são considerados como determinantes da inadequabilidade do modelo como uma teoria útil do desenvolvimento econômico.

I have also described what seem to me two central reasons why this theory is not, as it stands, a useful theory of economic development: its apparent inability to account for observed diversity across countries and its strong and evidently counterfactual prediction that international trade should induce rapid movement toward equality in capital-labor ratios and factor prices. These observations set the stage for what I would like to do in the rest of the lectures. (LUCAS, 1988, p. 17)

No entanto, por meio de sua análise do modelo neoclássico, depreende que a extensa diversidade observada nas taxas de crescimento aponta para o papel da “tecnologia”, considerada exógena no modelo neoclássico, como importante fonte de crescimento.

Consider, then, variations across countries in 'technology' - its level and rate of change. This seems to me to be the one factor isolated by the neoclassical model that has the potential to account for wide differences in income levels and growth rates. (LUCAS, 1988, p. 15).

Ao especificar o modelo utilizado em seu estudo, Lucas analisa que a inclusão do progresso tecnológico ao modelo dar-se-á por intermédio da “adição do que Schultz (1963) e

Becker (1964) chamam de capital humano” (LUCAS, 1988), entendendo por capital humano de um indivíduo, seu nível de habilidade geral.

The theory of human capital focuses on the fact that the way an individual allocates his time over various activities in the current period affects his productivity, or his $h(t)$ level, in future periods. Introducing human capital into the model, then, involves spelling out both the way human capital levels affect current production and the way the current time allocation affects the accumulation of human capital. Depending on one's objectives, there are many ways to formulate both these aspects of the 'technology'. (LUCAS, 1988, p. 17)

Na especificação do modelo são empregadas as seguintes variáveis: y representa o produto *per capita*, A , a produtividade total dos fatores, k , o estoque de capital físico *per capita*, h , o capital humano *per capita*. Uma fração de u é destinada à produção enquanto o restante, à acumulação de capital humano. O nível médio de capital humano da economia determina o nível da produtividade total dos fatores, A . Sua função é expressa como segue:

$$y = Ah_{\alpha}^{\gamma} f(k, uh)$$

Observa-se que se $\gamma > 0$, então, existe retornos crescentes de escala. O produto cresce mais que proporcionalmente ao aumento do emprego dos fatores de produção. Particularmente, aumentos no estoque de capital humano devem ter um efeito acentuado sobre a taxa de crescimento do produto.

Outro aspecto importante destacado por Lucas é que o capital humano pode crescer mesmo sem nenhum acréscimo à capacidade educacional, mesmo que o capital humano dos indivíduos possa decair ao longo do tempo, existe um corpo público de conhecimento capaz de propiciar acréscimos à sua acumulação. Destarte, mesmo com a estagnação da capacidade educacional, o capital humano pode aumentar, possibilitando, portanto, crescimento sustentado.

Por fim, vale ressaltar os possíveis desdobramentos e conclusões suscitadas por Lucas ao avaliar o alcance e ajustamento de seu modelo, na tentativa de elucidar os principais problemas econômicos mundiais.

The model I have described fits the evidence of the last century for the U.S. economy as well as the now standard neoclassical model of Solow and Denison, which is to say, remarkably well. This is of course no accident, for the mechanics I have been developing have been modeled as closely as possible on theirs. It also fits, about as well, what seem to me the main features of the world economy: very wide diversity in income levels across countries, sustained growth in per-capita incomes at all income levels (though not, of course, in each country at each income level), and the absence of any marked tendency for growth rates to differ systematically at different levels of income. The model is also consistent with the enormous pressures for immigration that we observe in the world, even with its extreme assumptions that assign no importance to differences in endowments of natural resources and that permit perfectly free trade in capital and consumption goods. As long as people at each skill level are more productive in high human capital environments, such pressures are predicted to exist and nothing but the movement of people can relieve them. (LUCAS, 1988, p. 40).

2.2.2 A economia das idéias

Outra importante contribuição à abordagem do crescimento endógeno são os trabalhos desenvolvidos por Paul Romer a partir de meados da década de 1980. Dentre a série de artigos publicados por Romer, discutir-se-á, especificamente, as contribuições constantes do artigo “*Endogeneous technological change*”, publicado em 1990, no qual desenvolve seu modelo de crescimento econômico, onde associa o crescimento da produtividade ao estoque de idéias existentes e ao número de pessoas que dedicam seu tempo à acumulação de novas idéias, formalizando, destarte, “a relação existente entre a economia das idéias e o crescimento econômico” (JONES, 2000).

Tendo em vista os motivos pelos quais os países desenvolvidos exibem um crescimento sustentado, Romer inicia sua argumentação fundamentando-a em três premissas.

The first is that technological change - improvement in the instructions for mixing together raw materials - lies at the heart of economic growth. (...)The second premise is that technological change arises in large part because of intentional actions taken by people who respond to market incentives. Thus the model is one of endogenous rather than exogenous technological change. (...)The third and most

fundamental premise is that instructions for working with raw materials are inherently different from other economic goods. (ROMER, 1990, p. 72).

As idéias, ao melhorarem a tecnologia de produção, permitem que um dado pacote de insumos gere um produto maior ou melhor, decorrendo daí sua importância à teoria do crescimento (JONES, 2000).

Em seguida, partindo da identificação dos dois atributos fundamentais de qualquer bem econômico, seu grau de rivalidade e seu grau de excludibilidade, Romer avalia que diferentemente dos bens econômicos convencionais, que são tanto rivais quanto excludíveis, as idéias constituem-se em um conjunto de bens não-rivais cujo grau de excludibilidade varia bastante.

Rivalry and excludability are closely linked because most rival goods are excludable. The interesting case for growth theory is the set of goods that are nonrival yet excludable. The third premise cited in the Introduction implies that technology is a nonrival input. The second premise implies that technological change takes place because of the actions of self-interested individuals, so improvements in the technology must confer benefits that are at least partially excludable. The first premise therefore implies that growth is driven fundamentally by the accumulation of a partially excludable, nonrival input. (ROMER, 1990, p. 74).

Decorrente dessas percepções, estabelece-se um raciocínio “simples, mas influente: a economia das idéias está estreitamente ligada à presença de retornos crescentes à escala e à concorrência imperfeita” (JONES, 2000, p. 69), ou seja, a promoção do progresso tecnológico só é possível quando a busca de novas idéias é estimulada pela expectativa dos pesquisadores em lucrarem com suas invenções.

A especificação da função de produção agregada do modelo de Romer expressa, portanto, como os fatores de produção K , estoque de capital, e L_y , trabalho, se combinam para gerar o produto, Y , utilizando o estoque de idéias, A :

$$Y = K^\alpha (AL_y)^{1-\alpha}$$

Dado o nível tecnológico, A , a função de produção apresenta retornos constantes à escala para os fatores K e L_y . No entanto, ao admitir-se que as idéias também são um insumo da produção, a função apresentará retornos crescentes (JONES, 2000).

Assim como no modelo neoclássico, o modelo de Romer também atribui ao progresso tecnológico todo o crescimento per capita, de forma que “a taxa de crescimento da economia é determinada pelos parâmetros da função de produção de idéias e pela taxa de crescimento de pesquisadores que, em última instância, é dada pela taxa de crescimento da população” (JONES, 2000, p. 85).

Portanto, outra ilação decorrente do modelo de Romer, tendo em conta que o crescimento sustentado está ligado ao crescimento do número de novas idéias ao longo do tempo, é o fato de que o aumento do número de idéias é consequência do aumento do número de pesquisadores, donde se deduz um claro relacionamento entre o crescimento das idéias, e, portanto, crescimento do próprio produto, e o crescimento da população, cuja implicação é a interrupção do crescimento de longo prazo, caso haja uma estagnação no crescimento da população.

Finalizando, cabe assinalar as principais conclusões e desdobramentos propostos por Romer em seu estudo.

The most interesting positive implication of the model is that an economy with a larger total stock of human capital will experience faster growth. This finding suggests that free international trade can act to speed up growth. It also suggests a way to understand what it is about developed economies in the twentieth century that permitted rates of growth of income per capita that are unprecedented in human history. The model also suggests that low levels of human capital may help explain why growth is not observed in underdeveloped economies that are closed and why a less developed economy with a very large population can still benefit from economic integration with the rest of the world. (ROMER, 1990, p. 99).

2.3 O Modelo de Solow Expandido

Seguindo as contribuições propostas por Solow à teoria do crescimento econômico, vários estudos foram desenvolvidos tendo como parâmetro balizador seu modelo de crescimento, sendo reunidos sob a denominação de “modelos neoclássicos de crescimento”. Dentre os trabalhos desenvolvidos nessa linha, destaca-se o estudo realizado por Mankiw, Romer e Weil, em 1992, intitulado “A contribution to the empirics of economic growth”.

Avaliando as implicações empíricas do modelo de Solow, Mankiw et al. (1992), concluíram que, apesar das predições do modelo serem consistentes com as evidências, indicando corretamente a direção dos efeitos do crescimento da poupança e da população sobre a renda, seu desempenho atenuava-se ao predizer as magnitudes desses efeitos.

Observaram, então, que ao se expandir o modelo, adicionando o capital humano, seu ajustamento poderia ser melhorado.

We therefore augment the Solow model by including accumulation of human as well as physical capital. The exclusion of human capital from the textbook Solow model can potentially explain why the estimated influences of saving and population growth appear too large, for two reasons. First, for any given rate of human-capital accumulation, higher saving or lower population growth leads to a higher level of income and thus a higher level of human capital; hence, accumulation of physical capital and population growth have greater impacts on income when accumulation of human capital is taken into account. Second, human-capital accumulation may be correlated with saving rates and population growth rates; this would imply that omitting human-capital accumulation biases the estimated coefficients on saving and population growth. (MANKIW et al., 1992, pg. 408).

De acordo com Jones (2000), ampliar o modelo de Solow a fim de incluir o capital humano é bastante simples. Considerando que o produto de uma economia, Y , é obtido por meio da combinação de capital físico, K , e de trabalho qualificado, H , com A representando a tecnologia aumentadora de trabalho, especifica-se o modelo por intermédio de uma função de produção Cobb-Douglas com retornos crescentes, conforme a expressão a seguir:

$$Y = K^\alpha (AH)^{1-\alpha}$$

Ao se expandir o modelo de Solow com a inclusão de uma proxy para a acumulação de capital humano, as estimativas dos efeitos do crescimento da poupança e da população diminuíram, coadunando-se às predições realizadas pelo modelo expandido, confirmando, portanto, a correlação existente entre o capital humano e o crescimento da poupança e da população. Além disso, o modelo foi capaz de explicar oitenta por cento das variações de renda entre os países, fornecendo “uma explicação quase completa do porquê alguns países são ricos e outros são pobres” .(MANKIW et al., 1992, pg. 408, tradução nossa).

We conclude that adding human capital to the Solow model improves its performance. Allowing for human capital eliminates the worrisome anomalies—the high coefficients on investment and on population growth—that arise when the textbook Solow model is confronted with the data. The parameter estimates seem reasonable. And even using an imprecise proxy for human capital, we are able to dispose of a fairly large part of the model's residual variance. (MANKIW et al., 1992, pg. 421).

À guisa de conclusão, conforme destaca Jones (2000), os modelos de crescimento neoclássico, baseados na contribuição de Solow, são bem-sucedidos em facilitar nosso entendimento acerca da ampla variação na riqueza das nações, apontando que a riqueza de um país é determinada pelos seus investimentos em capital físico e na acumulação de qualificações, ou seja, pela alocação produtiva dos seus recursos. Contudo, não são capazes de esclarecer o porquê alguns países investem mais do que outros, como também não esclarecem o que leva alguns países a atingirem níveis de tecnologia ou de produtividade maiores que outros.

Future research should be directed at explaining why the variables taken to be exogenous in the Solow model vary so much from country to country. We expect that differences in tax policies, education policies, tastes for children, and political stability will end up among the ultimate determinants of cross-country differences. We also expect that the Solow model will provide the best framework for understanding how these determinants influence a country's level of economic well-being. (MANKIW et al., 1992, pg. 421).

2.4 A Nova Visão Revisionista

Segundo Cohen e Soto (2006), em virtude dos vários estudos empíricos publicados a partir de meados de 1990, instaurou-se um debate, ainda não resolvido acerca do papel do capital humano, em virtude da divergência observado nos resultados a nível micro e macroeconômico, posto que vários estudos concluíram que o aumento da renda individual proporcionada por níveis mais elevados de escolaridade não garantia um rebatimento na expansão da taxa de crescimento econômico. Levando em conta essa perspectiva, uma nova abordagem, conhecida como nova visão revisionista, vem ganhando espaço, influenciada, principalmente, pelos estudos desenvolvidos por Benhabib e Spiegel (1994), Pritchett (2001) e Bils e Klenow (2000), os quais alegaram que o papel do capital humano no crescimento econômico tem sido amplamente super estimado.

2.4.1 O papel do capital humano no desenvolvimento econômico

Estudo publicado por Benhabib e Spiegel, em 1994, o artigo “The role of human capital in economic development: Evidence from aggregate cross-country data” testou os efeitos do capital humano sobre o crescimento do produto e da economia, usando dados em corte transversal para os países.

Empregando tanto a abordagem desenvolvida por Mankiw et al. (1992), na qual o capital humano figura como um fator de produção comum na função de produção, quanto a abordagem associada à teoria do crescimento endógeno, na qual o progresso tecnológico, ou o crescimento da produtividade total dos fatores, é tido como uma função do nível educacional ou do capital humano, e confrontando-as aos dados, os autores testaram se os resultados empíricos coadunar-se-iam às predições propostas pelas teorias, procurando avaliar, inclusive, o impacto de algumas variáveis auxiliares, como a instabilidade política e a desigualdade de renda, sobre o crescimento econômico e a acumulação dos fatores.

Primeiramente, fora avaliado o modelo neoclássico de crescimento proposto por Mankiw et al. (1992), o qual parte de uma função de produção padrão do tipo Cobb-Douglas. Os resultados obtidos mostraram um peso insignificante e geralmente negativo do capital humano na determinação do crescimento da renda per capita.

We begin with estimation of a standard Cobb-Douglas production function in which labor and human and physical capital enter as factors of production. Ours findings shed some doubt on the traditional role given to human capital in the development process as a separate factor of production. In our first set of results, we find that human capital growth has an insignificant, and usually negative effect in explaining per capita income growth. This result is robust to a number of alternative specifications and data sources, as well as to the possibility of bias which is encountered when regressing per capita income growth on accumulated factors of production. (BENHABIB e SPIEGEL, 1994, p. 144).

Em seguida, examinou-se um modelo alternativo, no qual o capital humano afeta o crescimento da produtividade total dos fatores, baseado tanto nas contribuições de Romer (1990), ao pressupor uma influência direta do capital humano sobre as taxas internas de inovação tecnológica, quanto nas contribuições de Nelson e Phelps (1966), ao avaliar o efeito do estoque de capital humano sobre a velocidade de absorção de tecnologias externas.

The combination of these two forces, domestic innovation and catch-up, produces some noteworthy results: First, under certain conditions (in particular when the innovation parameter dominates), growth rates may differ across countries for a long time due to differences in levels of human capital stocks. Second, a country which lies below the “leader nation” in technology, but possesses a higher human capital stock, will catch up and overtake the leader in a finite time period. Third, the country with the highest stock of human capital will always eventually emerge as the technological leader nation in finite time and maintain its leadership as long as its human capital advantage is sustained. (BENHABIB e SPIEGEL, 1994, p. 145).

Por fim, acompanhando as contribuições suscitadas em Lucas (1990), testou-se o alcance do capital humano como instrumento de atração de outros fatores, como também a influência de variáveis auxiliares (instabilidade política e distribuição de renda) sobre as taxas de investimento.

An additional role for human capital may be as an engine for attracting other factors, such as physical capital, which also contributes measurably to per capita income growth. Lucas (1990) suggested that physical capital fails to flow to poor countries because of their relatively poor endowments of complementary human capital. Below, we investigate this relationship by examining the determinants of cross-

sectional gross investments rates as a share of the capital stock. In addition, we examine the implications of ‘ancillary variables’, including political instability and income distribution for investment rates. Our results indicate that levels of human capital play an important role in attracting physical capital. However the ancillary variables fail to measurably affect rate of investment once one accounts for differences in factor accumulation across countries. (BENHABIB e SPIEGEL, 1994, p. 145).

2.4.2 Para onde foi toda a educação?

Outra importante contribuição à abordagem revisionista consiste no estudo elaborado por Pritchett (2001), intitulado “Where has all the education gone?”. Discutindo sobre a inconsistência dos impactos da educação no âmbito micro e macroeconômico, posto que estudos empíricos vêm demonstrando que o papel da educação sobre o crescimento é menos consistente do que sobre a renda individual, o estudo examina três possibilidades de reconciliação entre essas evidências.

The first possibility is: Education has raised productivity, and there has been sufficient demand for this more productive educated labor to maintain or increase private returns, but the demand for educated labor comes, at least in part, from individually remunerative yet socially wasteful or counterproductive activities. (...) The second possibility is that expansion of the supply of educated labor when demand is stagnant could cause the rate of returns to education to fall rapidly. (...) Third, schooling quality may be so low that it does not raise cognitive skills or productivity. (PRITCHETT, 2001, p.368-369).

Ao analisar, entretanto, as três possíveis explicações para as divergências observadas entre educação e crescimento econômico para os diversos países, o estudo constata que as suposições inicialmente suscitadas são plausíveis. Primeiro, em muitos países os trabalhadores qualificados estão alocados em atividades consideradas ‘contra-produtivas’ ou socialmente dispendiosas, que reduzem a taxa de crescimento total, apesar do aumento na renda individual, como exemplo cita-se a mão-de-obra qualificada alocada no setor público. Segundo, em virtude de diferentes mudanças setoriais, das políticas adotadas e das diferenças exógenas no progresso tecnológico, a taxa de crescimento da demanda por mão-de-obra qualificada tem variado muito entre os países, conseqüentemente, países com a mesma taxa inicial de retorno individual e com semelhantes expansões na oferta de mão-de-obra

qualificada podem apresentar retornos marginais para a educação decrescentes, constantes ou crescentes. E terceiro, exames comparáveis internacionalmente comprovam uma substancial variação na qualidade do ensino entre os países.

Entretanto, apesar dos argumentos expostos, o estudo conclui que isso em nada inviabiliza os investimentos em educação básica, evidenciando que os efeitos da educação não se restringem exclusivamente ao crescimento econômico.

For one thing, most (if not all) societies believe that at least basic education is a merit good, so that its provision is not and need not be justified on economic grounds at all – a position with which I strongly agree. To deny a child an education because of a small expected economic growth impact would be a moral travesty. In addition, schooling has a large number of direct beneficial effects beyond raising economic output, such as lower child mortality. All education can raise cognitive skills, with everything that implies. The implication, therefore, of a poor past aggregate payoff from increased cognitive skills in a perverse policy environment is not “don’t educate”, but rather “reform now so that investments (past and present) in cognitive skills will pay off. (PRITCHETT, 2001, p.388).

2.4.3 A instrução causa crescimento?

Outra contribuição de destaque à linha revisionista foi o estudo elaborado por Bils e Klenow (2001), “Does Schooling Cause Growth?”, no qual se examina um modelo cujo capital humano cresce em virtude do aumento da escolaridade e desse modo contribui com a taxa de crescimento do país. No entanto, leva-se em conta que cada nova geração aprende a partir dos acréscimos proporcionados pela geração anterior, ou seja, a habilidade de compor o capital sobre o da geração prévia representa um importante papel no crescimento. O modelo também incorpora uma externalidade positiva proveniente da imbricação entre o nível do capital humano e o nível do progresso tecnológico.

O estudo avalia que o impacto da educação sobre o crescimento provavelmente explica menos de um terço da relação empírica constatada entre os países. Esta conclusão induz fortemente à existência de um benefício externo positivo do capital humano em direção

à tecnologia. Entretanto, suscita-se, aqui também, as discrepâncias observadas entre os efeitos micro e macroeconômicos, cabendo a seguinte indagação e proposições subseqüentes:

If high rates of schooling are not generating higher growth, what accounts for the very strong relationship between schooling enrollments and subsequent income growth? One element is that countries with high enrollment rates in 1960 exhibit faster rates of growth in labor supply per capita from 1960 to 1990. This explains perhaps 30 percent of the projection of growth on schooling. A second possibility is that the strong empirical relation between schooling and growth reflects policies and other factors omitted from the analysis that are associated both with high levels of schooling and rapid growth in TFP from 1960 to 1990. For example, better enforcement of property rights or greater openness might induce both faster TFP growth and higher school enrollments. Finally, the relationship could reflect reverse causality, that is, schooling could be responding to the anticipated rate of growth for income. (BILS e MARK, 2000, p. 2).

Os autores constataram que há, na realidade, um efeito contrário ao verificado nos demais estudos, sugerindo que é o crescimento econômico acelerado que induz o aumento da escolaridade, em virtude da elevação de seu retorno efetivo, e não o inverso.

We conclude that the empirical relationship does not primarily reflect the impact of schooling on growth. We suggest that it may partly reflect the impact of growth on schooling. Alternatively, an important part of the relation between schooling and growth may be omitted factors that are related both to schooling rates in 1960 and to growth rates for the period 1960 to 1990. (BILS e MARK, 2000, p. 30).

3. A EVOLUÇÃO DA EDUCAÇÃO NO AMAZONAS

Conforme preconizado pelo Ministério da Educação (MEC), o Sistema Educacional Brasileiro está estruturado em dois grandes níveis: A Educação Básica e a Educação Superior. A Educação básica é subdividida em três grupos: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. A Educação Superior, por sua vez, subdivide-se basicamente em Ensino Universitário e Pós-Graduação. Este capítulo apresenta indicadores quantitativos e qualitativos para o ensino fundamental, médio e superior a fim de oferecer subsídios para uma maior compreensão acerca da evolução e desempenho do sistema educacional no Estado do Amazonas.

3.1 Aspectos Quantitativos

O ensino fundamental é a segunda fase da educação básica, é obrigatória para todas as crianças com idade entre 7 e 14 anos. Esse estágio abrange oito séries, sendo cada uma delas com uma jornada escolar de 200 dias letivos por ano, o que resulta em 800 horas-aulas anuais. O ensino Fundamental é gratuito nas escolas públicas, e as escolas de modo geral devem articular esforços em fornecer conhecimentos aos alunos de maneira que desenvolvam uma base comum e um conjunto de conhecimentos diversificados sobre, História, Geografia, Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, Educação Artística e Educação Física. (MEC, 1988)

Conforme a tabela 3.1, nota-se que no Amazonas, no período de 1992-2007, o número de estabelecimentos de ensino fundamental expandiu de 3.838 para 5.019 unidades, isto é, ocorreu um acréscimo de 1181 estabelecimentos ou uma expansão da estrutura educacional do ensino fundamental de 30,77% no período de 15 anos.

Indicadores	1992	1996	2000	2004	2007
Matrículas	491564	547035	665187	771257	773.816
Estabelecimentos	3838	4729	4885	4933	5.019
Funções-docentes	20570	19928	20860	27657	-

Tabela 3.1: Ensino Fundamental: Indicadores de Educação Selecionados, Amazonas.
Fonte: Sinopse Estatística, MEC/INEP/SEEC 1991-2007.

A taxa de escolaridade é um importante indicador para análise do alcance da oferta de ensino, mais especificamente quando se busca relacionar com a faixa de idade de referência. A taxa de escolaridade líquida é o resultado da divisão do total de crianças na faixa de 7 a 14 anos no ensino fundamental pela população total desta mesma faixa de idade, enquanto que a taxa de escolaridade bruta corresponde à divisão do total de matrícula do período escolar escolhido pela faixa de idade de referência.

A tabela 3.2, a seguir, apresenta a taxa de escolaridade líquida e bruta para o estado do Amazonas e Brasil para os anos de 1991, 1996, 2000 e 2007. Os dados evidenciam a evolução dos indicadores, com destaque ao período de 1991 e 1996, onde o Amazonas apresentou taxas bem inferiores, 73% e 77%, respectivamente, às calculadas para o Brasil, 86% e 94%. No entanto, a partir do ano 2000, ocorre um salto no sentido da promoção da universalização do ensino básico no Amazonas, com a taxa de escolaridade líquida atingindo 85% em 2000, e 99% em 2007.

Ano	Taxa Escolaridade Líquida		Taxa Escolaridade Bruta	
	AM	BRASIL	AM	BRASIL
1991	73%	86%	95%	106%
1996	77%	94%	110%	120%
2000	85%	99%	121%	132%
2007	99%	96%	134%	112%

Tabela 3.2: Ensino Fundamental: Taxa de Matrícula Líquida e Bruta - Estado do Amazonas.
Fonte: Sinopse Estatística, MEC/INEP/SEEC 1991-2007.

Em decorrência da persistência da taxa de escolaridade bruta acima dos 100%, conforme disposto na tabela 3.2, reforça-se a constatação de que o número crescente de

matrículas foi acompanhado por taxas de repetência significativas, dado o acentuado número de matriculados no ensino fundamental com idade superior a 14 anos.

É importante destacar que apesar da elevada escolaridade líquida tanto para o estado do Amazonas quanto para o Brasil isto não se traduz em alunos concluintes em proporção equivalente. De acordo com Rigotto (2005) este percentual alcançou apenas 44% em 2000 para o Brasil e entre os alunos que concluem o primeiro grau, apenas 72,2% seguem para o ensino médio.

A terceira etapa do ensino básico é o Ensino Médio, antigo 2º grau. Esta etapa é composta por três séries, sendo que cada uma dela possui uma jornada escolar de 200 dias letivos por ano, equivalente a 800 horas-aulas anuais.

Trabalha-se com um sistema descentralizado, de modo que cada unidade escolar possui certa autonomia para definir sua proposta pedagógica, contanto que o currículo definido abranja tanto uma base comum de conhecimentos de nível nacional quanto às diferenças regionais. A base comum nacional está dividida em três áreas principais de conhecimento

- a) Linguagens, códigos e suas tecnologias.
- b) Ciências da Natureza, matemática e suas tecnologias.
- c) Ciências Humanas e suas tecnologias.

Em 1991, o Brasil possuía 11.591 estabelecimentos de ensino médio, bem como 250.314 funções docentes e 3.725.133 matrículas. Já em 1996, o número de estabelecimentos chegava a 15.213, enquanto as funções-docentes eram de 326.827 e o número de matrículas 5.739.077. (ROSA e NOGUEIRA, 2000, p. 290)

Em consonância aos dados apresentados para o Brasil, no Amazonas também foi visível a expansão do número de estabelecimentos de ensino, conforme observado na tabela 3.3. O número de matrículas no ensino médio passou de 56.853 em 1993 para 149.479 em 2007, representando um aumento de aproximadamente 163%, enquanto o número de estabelecimentos sofreu uma variação de aproximadamente 160% no mesmo período. Portanto, essa tendência de priorização da expansão da estrutura confirma-se também no âmbito estadual.

Indicadores	1992	1996	2000	2004	2007
Matrículas	56853	85599	121094	170694	149.479
Estabelecimentos	130	175	226	345	337
Funções-docentes	2846	3461	4648	6466	-

Tabela 3.3: Ensino Médio: Indicadores de Educação Selecionados - Amazonas.
Fonte: Sinopse Estatística, MEC/INEP/SEEC 1991-2007.

Apesar da não obrigatoriedade deste nível de instrução, a Constituição determina que o Estado deva promover sua expansão. Com base na taxa de escolaridade líquida para o ensino médio, as quais se encontram muito aquém dos patamares atingidos pelas taxas do ensino fundamental, destaca-se sua progressiva evolução no estado do Amazonas, com apenas 9% em 1991, passando a 17% em 2000, e atingindo 27% em 2007.

Ano	Taxa Escolaridade Líquida		Taxa Escolaridade Bruta	
	Amazonas	Brasil	Amazonas	Brasil
1991	9%	18%	32%	41%
1996	12%	24%	47%	55%
2000	17%	33%	59%	77%
2007	27%	44%	82%	81%

Tabela 3.4: Ensino Médio: Taxa de Matrícula Líquida e Bruta - Estado do Amazonas.
Fonte: Sinopse Estatística, MEC/INEP/SEEC 1991-2007.

O próximo nível a ser analisado é o da Educação Superior, que visa à formação de profissionais mais qualificados para atividades que exigem um maior aprimoramento intelectual, como também objetiva desenvolver conhecimentos culturais, científicos e técnicos

através das atividades de pesquisa. A Educação Superior é subdividida em duas áreas principais:

- a) Cursos de Graduação: Selecionados por processos seletivos, exclusivo para alunos que concluíram o Ensino Médio.

- b) Cursos de Pós-Graduação: Objetiva dar maior fundamentação técnica e científica aos graduados, assim como capacitá-los para as atividades de ensino e pesquisa. Fazem parte deste nível programas de Mestrado e Doutorado e Cursos de Especialização, Aperfeiçoamento e Atualizações.

A duração dos cursos de graduação é, em média, de quatro a seis anos. Entre os de pós-graduação, os cursos de mestrado têm duração de dois a quatro anos e os de doutorado podem durar de quatro a seis anos.

A Educação Superior é ministrada tanto por instituições públicas como privadas, sendo as primeiras gratuitas, com variados graus de abrangência ou especialização, cabendo ao MEC sua supervisão e seu credenciamento (ou renovação do credenciamento, que é efetuado periodicamente através de um processo de avaliação). A Lei de Diretrizes Básicas (LDB) classificou essas instituições em universidades, centros universitários, faculdades integradas, faculdades, institutos superiores ou escolas superiores, sendo os dois últimos classificados como instituições isoladas, voltadas basicamente para a formação de profissionais de nível superior. As universidades além dessa atribuição têm a função de desenvolver pesquisas, básicas ou aplicadas, bem como prestar serviços à comunidade sob a forma de cursos e outras atividades de extensão. (MEC, 1998).

O ensino superior no Brasil teve grande impulso a partir de 1970 com o aumento de recursos orçamentários para a ampliação das universidades federais. A idéia era de que o Brasil precisava impulsionar o desenvolvimento econômico. (SOUZA, 2005, p171)

O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP), por intermédio da sinopse estatística do Censo da Educação Superior de 1999, identificou as principais tendências do sistema de ensino superior nas décadas de 1980 e 1990, as quais sinalizavam para uma nova dinâmica, sendo as principais características:

1. A aceleração do ritmo de expansão da matrícula na graduação a partir de 1994 e, mais acentuadamente, desde 1996, observando-se:

- Uma redução das desigualdades regionais na oferta de vagas, tanto na graduação quanto na pós-graduação, com participação preponderante do setor público nas Regiões Norte e Nordeste;
- A retomada do crescimento nas instituições federais de ensino superior (IFES), a partir de 1994 e com maior velocidade em 1999, interrompendo um período de estagnação que se estendeu da década de 80 até o início dos anos 90;

2. Melhoria global dos indicadores de eficiência e produtividade do sistema, evidenciada principalmente pelo aumento do número de concluintes da graduação, de forma mais acelerada a partir de 1996, sendo que no último ano registrou-se um expressivo crescimento de 9,6%; e, aumento do número de alunos por professor e de aluno por funcionário, tanto nas instituições públicas quanto nas instituições privadas.

Dentre as tendências mais recentes, destaca-se o maior crescimento percentual de instituições, registrado no ano de 2004, nas regiões norte (16,8%) e nordeste (13,2%) e o mais baixo na região centro-oeste, com um crescimento de apenas 2,4%.(MEC, 2005)

Observando-se mais especificamente os dados para o estado do Amazonas a tabela 3.5 evidencia essa tendência, posto que em 2000 o Estado contava apenas com 10 instituições de ensino superior, e em 2007, o total de instituições quase dobrou comportando 19 instituições, destas acrescidas uma pública e 8 instituições privadas.

Ano	Público	Privada	Total
2000	2	8	10
2007	3	16	19

Tabela 3.5: Instituições de Ensino Superior por Categoria Administrativa - Estado do Amazonas.

Fonte: Censo do Ensino Superior, MEC/INEP 2000-2007.

3.2 Aspectos Qualitativos

O Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) coleta informações sobre o desempenho acadêmico dos alunos brasileiros, apontando o que sabem e são capazes de fazer, em diversos momentos de seu percurso escolar, considerando as condições existentes nas escolas. Os dados, obtidos com a aplicação de provas aos alunos e de questionários a alunos, professores e diretores, permitem acompanhar a evolução do desempenho e dos diversos fatores associados à qualidade e à efetividade do ensino ministrado nas escolas. (SAEB, 2005)

Este sistema de avaliação de desempenho dos alunos permite um exame mais detalhado tanto para o ensino fundamental quanto para o ensino médio. Na tabela 3.8 pode-se ter uma melhor visualização do desempenho dos alunos nas disciplinas Português e

Matemática. Constatou-se uma queda no desempenho dos alunos da 4ª série do ensino fundamental em ambas as disciplinas testadas, tanto para o Amazonas quanto para o Brasil. Em 1995, o desempenho dos alunos do estado do Amazonas em Português era de 178,3 caindo para 163,0 em 2005. Para o Brasil o desempenho foi ainda mais precário passando de 191,6 para 175,5 em 2005. No que se refere ao desempenho em Matemática o estado do Amazonas obteve uma leve queda de 178,5 para 175,0 enquanto o desempenho para a média nacional teve variações mais significativas de 192,8 em 1995 para 185,7 em 2005.

Série	Português		Matemática					
	1995		2005		1995		2005	
	AM	BRA	AM	BRA	AM	BRA	AM	BRA
4ª	178,3	191,6	163,0	175,5	178,5	192,8	175,0	185,7
8ª	236,4	256,9	217,5	231,7	236,7	253,7	218,6	239,4
11ª	278,5	289,7	230,6	257,1	267,5	280,7	241,2	270,7

Tabela 3.8: Média de desempenho dos alunos no SAEB para o estado do Amazonas e Brasil. Fonte: MEC/INEP/SAEB 1995-2005.

O desempenho dos alunos para o ano final do ensino fundamental, a oitava série, também sofreu acentuados decréscimos nas duas disciplinas testadas, tanto para o Amazonas quanto para o Brasil. Destes destaca-se o débil desempenho em Português para o Amazonas (236,4 em 1995 e 217,5 em 2005) e Brasil (256,9 em 1995 e 231,7 em 2005).

O SAEB também é utilizado para a análise do desempenho dos alunos do Ensino Médio. A tabela 3.8 apresenta os dados correspondentes ao terceiro ano do Ensino Médio para os mesmos parâmetros utilizados anteriormente. Diferentemente dos valores registrados para o Ensino Fundamental, o desempenho do Estado do Amazonas sofreu decréscimos bem mais acentuados que os observados para o Brasil, apesar dos indicadores nacionais também sofrerem decréscimos significativos em seu desempenho nos anos considerados.

Em relação à qualidade do ensino superior, a análise dos dados da ENADE 2005 mostrou claramente, que o ensino superior público apresenta melhor qualidade que o privado

tanto para o Brasil quanto para o Amazonas. Segundo Riggoto (2005), a superioridade do desempenho das instituições públicas em relação às privadas se deve, basicamente, pelo processo de seleção mais apurado, tendo em vista a gratuidade do ensino e os investimentos públicos em pesquisa básica, treinamento de professores, planos de carreira e outros, embora os salários dos docentes de universidades públicas estejam cada vez mais aviltados.

À guisa de conclusão, pode-se mencionar algumas das ações governamentais que buscam a melhoria da qualidade do ensino:

- a) Instituição do Exame Nacional do Ensino Médio.
- b) Reformulação curricular do Ensino Médio.
- c) Formação de um banco de dados de cursos pedagógicos.
- d) Levantamento e capacitação dos recursos Humanos.
- e) Avaliação institucional das escolas da rede federal.
- f) Cooperação Internacional.

3.3 Taxa de Analfabetismo e Analfabetismo funcional

Segundo a *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios* (PNAD) uma pessoa alfabetizada é aquela que sabe ler e escrever pelo menos um bilhete simples no idioma que conhece.

Constata-se pela Tabela 3.6 a taxa de analfabetismo de pessoas de 15 anos ou mais para o estado do Amazonas e Brasil nos anos de 1995 e 2005. A redução do índice de 10,3, em 1995, para 5,2, em 2005, no Amazonas, foi mais proeminente do que a verificada para o

Brasil. Isto se deve a alta taxa de analfabetismo registrada no Nordeste que destoa da média nacional com seus 21,9% em 2005.

Ano	Taxa de analfabetismo de pessoas de 15 anos ou mais	
	Amazonas	Brasil
1995	10,3	15,6
2005	5,2	10,9

Tabela 3.6: Taxa de analfabetismo de pessoas de 15 anos ou mais - Estado do Amazonas e Brasil.

Fonte: PNAD 1995-2005.

Cabe advertir que o conceito de analfabeto, cada vez mais, tem sido substituído pelo conceito de analfabeto funcional, que inclui todas as pessoas com menos de quatro anos de estudos. Adotando-se a referida taxa, nota-se um salto na taxa de analfabetismo nas mesmas condições de unidade geográfica e anos de referência. De forma similar, constata-se uma tendência de queda nos anos analisados tanto para o Amazonas quanto para o Brasil, com 15,9% e 23,2% respectivamente. Ainda sim, tais valores dimensionam o tamanho do desafio em um contexto educacional insuficiente para capacitar funcionalmente parcelas significativas de seus egressos.

Ano	Taxa de analfabetismo funcional de pessoas de 15 anos ou mais	
	Amazonas	Brasil
1995	25,7	34,2
2005	15,9	23,2

Tabela 3.7: Taxa de analfabetismo funcional de pessoas de 15 anos ou mais - Estado do Amazonas e Brasil.

Fonte: PNAD 1995-2005.

4. EDUCAÇÃO E CRESCIMENTO ECONÔMICO REGIONAL: EXPLORANDO ANÁLISES DE REGRESSÃO COM DADOS DE PAINEL

Neste capítulo discorre-se acerca dos modelos utilizados para avaliar os impactos da educação sobre o crescimento do produto dos Estados nortistas. Na primeira seção especificar-se-á o método de análise e os dados utilizados. Na segunda seção apresentar-se-á os resultados obtidos e as análises subseqüentes.

4.1 Método de análise

Os modelos descritos a seguir possibilitam quantificar o impacto da educação sobre o crescimento do produto dos Estados nortistas. A metodologia empregada foi uma análise de Dados em Painel, tomando como referência basilar o trabalho realizado por Vieira *et al.* (2008), onde realizou-se uma análise do impacto da educação sobre o crescimento econômico, comparando o desempenho da Região Sul com o das demais regiões do país. O presente trabalho busca, portanto, reproduzir o método desenvolvido por Vieira *et al.* (2008), restringindo-o aos Estados da Região Norte.

Conforme destaca Vieira *et al.* (2008), a escolha da modelagem com dados em painel se dá em virtude das seguintes vantagens:

- a) disponibilidade de mais observações, especialmente em relação a séries temporais. Em geral o estimador de mínimos quadrados ordinários irá subestimar (ou inflar) os erros padrões (estatística t); b) maior capacidade de identificar e discriminar entre um número grande de hipóteses competitivas. Isso decorre do fato de observarmos a mesma unidade econômica ao longo do tempo; c) maior capacidade de controlar para heterogeneidade não observada ao nível de indivíduo. No que tange a este último aspecto é importante enfatizar que os Dados em Painel fornecem os meios para analisar de forma mais completa a natureza latente, ou não observada, dos termos de distúrbio nas relações econométricas. (Vieira et al., 2008, p.42).

Outro aspecto concernente à escolha da modelagem com dados em painel decorre das vantagens que essa técnica apresenta quando se trabalha com uma série de dados relativamente curta para n indivíduos, o que se coaduna às necessidades do presente estudo, posto que foram considerados cinco períodos ($t = 5$) para os sete Estados da Região Norte ($i = 7$), com todas as unidades de corte transversal (i) tendo o mesmo número de observações de séries temporais (t), caracterizando, portanto, um painel equilibrado.

Em relação à escolha da abordagem dos modelos com dados em painel, se de efeitos fixos ou efeitos aleatórios, seguiu-se a orientação proposta pelo teste de especificação de Hausman¹ realizado em Vieira *et al.* (2008), onde procedeu-se à estimação de uma painel de dados de efeitos fixos a fim de captar as heterogeneidades não observadas de cada região brasileira. Segundo Gujarati (2006), os modelos de efeitos fixos levam em conta a “individualidade” de cada uma das unidades do corte transversal ao fazer variarem seus interceptos, mesmo considerando os coeficientes angulares constantes entre essas unidades e ao longo do tempo. Portanto, a fim de captar as heterogeneidades de cada Estado nortista adotou-se, neste estudo, a abordagem dos efeitos fixos.

A equação geral estimada nos modelos de efeitos fixos é a seguinte:

$$Y_{it} = \beta_{1i} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \beta_4 X_{4it} + \varepsilon_{it}$$

$$i = 1, 2, \dots, N$$

$$t = 1, 2, \dots, T$$

Onde:

β_n = coeficientes de regressão

¹ O teste de especificação de Hausman, desenvolvido em 1978, auxilia na escolha entre o modelo de efeitos fixos e o modelo de componentes dos erros. Segundo Gujarati (2006), “a hipótese nula subjacente ao teste é que os estimadores do modelo de efeitos fixos e do modelo de componente dos erros não diferem substancialmente. O teste estatístico formulado por Hausman tem uma distribuição de χ^2 assintótica. Se a hipótese nula for rejeitada, a conclusão é que o modelo de componentes dos erros não é adequado e é preferível empregar o modelo de efeitos fixos e, nesse caso, as inferências estatísticas serão condicionadas a ε_i na amostra”.

Y_{it} = variável explicada

X_{nit} = variáveis explicativas

i = indivíduos

t = período do estudo

Conforme destaca Gujarati (2006), o subscrito i no termo de intercepto implica que os interceptos dos sete Estados nortistas podem ser diferentes. As diferenças podem derivar das características especiais de cada um dos Estados, tais como, as estruturas de seus aparelhos produtivos, as políticas desenvolvimentistas adotadas, os investimentos educacionais, dentre outros.

Partindo da equação geral, foram estimadas duas equações neste estudo. A primeira apresenta como variável dependente o logaritmo natural do Produto Interno Bruto Estadual a preços constantes do ano 2000 (lnPIB), deflacionado pelo deflator implícito do PIB nacional, regredido em relação à três variáveis explicativas.

A primeira variável explicativa é a média de anos de estudo de pessoas com 25 anos ou mais (MAE), ou seja, “a razão entre o somatório do número de anos de estudo completados pelas pessoas que tem 25 ou mais anos de idade e o número de pessoas nessa faixa etária” (Ipeadata), em virtude de a educação formal ser a principal *proxy* para capital humano. A segunda é a média de anos de estudo ao quadrado (MAE^2), a fim de verificar a existência da curva de Kuznets na relação entre educação e crescimento econômico. E a terceira variável explicativa é o logaritmo natural da população ocupada (lnPO), “número de pessoas que declararam estar ocupadas na semana de referência” (Ipeadata), com o intuito de relacionar o emprego com o PIB.

Ainda atinente à utilização da variável média de anos de estudo ao quadrado (MAE^2), Vieira *et al.* (2008) ressaltam que sua utilização na literatura para explicar a relação capital humano e crescimento econômico tem sido freqüente, conforme destacado nos seguintes estudos: Dias *et al.* (2005), Nakabashi e Figueiredo (2005) e Dias e Kroth (2006). Cita-se também a utilização desta variável no trabalho desenvolvido por Bagolin e Porto (2003), no qual verificou-se uma relação entre educação e o índice de Gini, ao invés do PIB.

A equação estimada para o PIB foi especificada como segue:

$$\ln PIB_{it} = \beta_1 + \beta_2 MAE_{it} + \beta_3 MAE_{it}^2 + \beta_4 \ln PO_{it} + \varepsilon_i \quad (\text{Eq. 1})$$

Onde:

PIB = PIB estadual a preços constantes do ano 2000;

MAE = Média de anos de estudo de pessoas com 25 anos ou mais;

MAE^2 = Forma quadrática da variável MAE;

PO = População Ocupada;

i = Refere-se a cada um dos Estados da Região Norte;

t = Refere-se aos anos analisados;

Concernente a segunda equação, a diferença entre essa e a primeira encontra-se na substituição da variável explicada, PIB Estadual ($\ln PIB$), pelo PIB Estadual *per capita* a preços constantes do ano 2000 ($\ln PIBpc$), deflacionado pelo deflator implícito do PIB nacional. Os três regressores utilizados na primeira equação foram mantidos.

A especificação da equação estimada para o PIBpc é dada conforme segue:

$$\ln PIBpc_{it} = \beta_1 + \beta_2 MAE_{it} + \beta_3 MAE_{it}^2 + \beta_4 \ln PO_{it} + \varepsilon_i \quad (\text{Eq. 2})$$

Onde:

$PIB_{pc} = PIB$ estadual *per capita* a preços constantes do ano 2000.

O período considerado em ambas as regressões foram os anos: 1999, 2001, 2002, 2003 e 2004, sendo suprimido o ano de 2000, em virtude de em ano censitário a metodologia utilizada para o cálculo da população ocupada diferir dos demais anos. Todos os dados foram obtidos na base de dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipeadata), e referem-se aos sete Estados nortistas.

4.2 Resultados e Discussão

Nesta seção, são discutidos os resultados obtidos a partir da estimação dos modelos propostos anteriormente. Contudo, antes de darmos prosseguimento à análise, cabem alguns esclarecimentos. Os regressores utilizados nos modelos descritos na seção anterior não são os únicos que contribuem para explicar as variações no PIB. Conforme fora exposto pelos modelos de crescimento econômico analisados no referencial teórico, uma das principais variáveis a impactar o crescimento do produto é o estoque de capital físico, não empregada como um dos regressores nos modelos estimados, em virtude da indisponibilidade desse dado a nível estadual. Entretanto, os resultados obtidos são úteis para elucidar as relações que se estabelecem entre o crescimento econômico e o capital humano.

Outro aspecto a ser destacado refere-se ao curto período utilizado na estimação dos modelos. A análise restringe-se aos anos de 1999, 2001, 2002, 2003 e 2004, sendo suprimido o ano de 2000, em virtude de divergências na metodologia de cálculo da população ocupada, conforme visto anteriormente. Finalmente, os modelos apresentados a seguir foram submetidos ao teste de White para covariância consistente a fim de minimizar os problemas de heterocedasticidade.

O primeiro modelo a ser analisado utiliza o logaritmo natural do Produto Interno Bruto Estadual como variável dependente. A tabela 4.1 a seguir sintetiza os resultados obtidos para esse modelo, estimado por meio do Software EViews 4.1.

Dependent Variable: lnPIB				
Method: Pooled Least Squares				
Sample: 1 5				
Included observations: 5				
Number of cross-sections used: 7				
Total panel (balanced) observations: 35				
White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MAE	3.075893	0.449190	6.847651	0.0000
MAE ²	-0.243235	0.034310	-7.089294	0.0000
lnPO	0.588176	0.116519	5.047899	0.0000
Fixed Effects				
AC	-2.162666			
AM	-0.990880			
AP	-2.058859			
PA	-1.292707			
RO	-1.656746			
RR	-2.157704			
TO	-1.879265			
R-squared	0.983551	Mean dependent var	15.40533	
Adjusted R-squared	0.977629	S.D. dependent var	1.016989	
S.E. of regression	0.152109	Sum squared resid	0.578429	
F-statistic	166.0948	Durbin-Watson stat	1.873318	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Tabela 4.1: Estimação do PIB pelo método de regressão com dados em painel
Fonte: Elaboração própria a partir dos dados disponíveis no site IPEADATA

A equação de regressão estimada para o PIB Estadual é dada a seguir:

$$\ln PIB_{it} = \beta_i + 3,075893MAE_{it} - 0,243235MAE_{it}^2 + 0,588176\ln PO_{it} + \varepsilon_i$$

Primeiramente, analisou-se a consistência do modelo por intermédio dos seus testes de especificação. Avaliando a significância das variáveis explicativas por meio da estatística F, concluiu-se que os efeitos conjuntos dessas variáveis sobre a variável explicada são significativos. Em relação às estatísticas t, observa-se que todos os regressores são significativos individualmente.

Nota-se, também que o teste Durbin-Watson não rejeita a hipótese nula, significando ser forte a probabilidade de inexistência de autocorrelação serial entre os resíduos. Por fim, o

valor do R^2 (Coeficiente de Determinação) do modelo, o qual mede o quanto da variação na variável dependente é explicado pelas variações nas variáveis explicativas. Neste caso, 98,35% das variações na variável dependente são explicadas pelo modelo.

Concernente aos parâmetros relacionados à equação acima, observa-se que os mesmos estão em consonância com o preconizado pelas teorias discutidas anteriormente, ou seja, as variáveis média de anos de estudos (MAE) e população ocupada (PO) apresentaram uma relação positiva com o crescimento do produto, indicando que à medida que os anos de estudo e o número de pessoas ocupadas se elevam, o PIB tende a crescer. Deste modo, conforme advogam os modelos de crescimento econômico, uma expansão do PIB é esperada à medida que uma maior quantidade de mão-de-obra esteja empregada, bem como quando há uma melhor qualificação do trabalhador, expressa por meio de um maior tempo de estudo, pois indicam uma maior dinamicidade e qualidade superior nos setores econômicos.

Por intermédio do parâmetro da variável média de anos de estudo ao quadrado (MAE^2), o qual apresentou uma relação negativa com o crescimento do produto, buscou-se testar a hipótese levantada pela curva de Kuznets², segundo a qual a educação influenciaria positivamente o PIB até determinado ponto, a partir do qual novos acúmulos de capital humano não mais o afetariam. Segundo Krueger e Lindahl (2001), a hipótese suscitada por Kuznets passou a ser considerada para os modelos que relacionavam crescimento econômico e capital humano, em virtude das divergências entre os resultados obtidos para essa relação, principalmente, após as pesquisas realizadas pela linha revisionista. Os autores postularam que todos os modelos, sem exceção, consideravam a relação entre crescimento econômico e capital humano linear. Entretanto, “em suas estimativas, Krueger e Lindahl (2001), obtiveram

² Segundo Salvato et al. (2006), “a proposta de Kuznets é observar a questão da desigualdade de renda nos diferentes estágios do desenvolvimento econômico. A relação descrita por ele, e posteriormente chamada de curva de Kuznets, se configura no formato de “U invertido”, ou seja, a desigualdade de renda é crescente nos estágios iniciais da acumulação de capital, mas a partir de certo ponto, se torna decrescente enquanto o produto continua a subir” (Salvato et al., 2006, p. 3).

que a relação entre as duas variáveis é não linear na forma de U invertido, conforme gráfico abaixo” (DIAS *et al.*, 2005, p. 3).

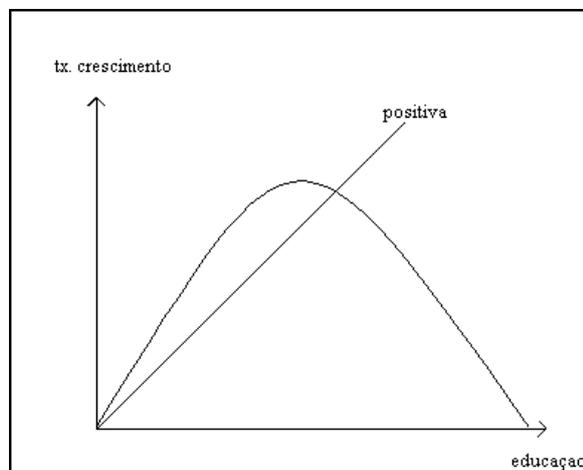


Figura 4.1: Relação Entre Taxa de Crescimento e Nível de Educação
Fonte: Dias et al. (2005)

Por fim, em virtude das variações observadas nos interceptos de cada um dos Estados, cabem algumas indicações acerca dos possíveis fatores que ocasionaram essas mudanças, posto que sinalizam características em cada um dos Estados que não são captadas pelas variáveis explicativas, ou seja, o modelo sugere a presença de heterogeneidades não observadas.

O primeiro aspecto percebido fora a relação entre os valores dos interceptos e o total do produto desses Estados. Analisando o gráfico 4.1, percebeu-se que os Estados mais ricos foram os que obtiverem os maiores interceptos, ou seja, Amazonas e Pará. Destaque para o Estado do Amazonas que apresentou maior valor em seu coeficiente específico, demonstrando ser o Estado que apresenta particularidades mais intensas.

Por intermédio da análise do gráfico 4.1, constatou-se ainda a formação de três “clubes de convergência” entre os montantes dos produtos estaduais. O primeiro composto pelos Estados do Amazonas e Pará, os quais apresentaram os maiores produtos da região. Um grupo intermediário, constituído por Rondônia e Tocantins. E o terceiro grupo, formado por Acre,

Amapá e Roraima, os Estados com os menores produtos internos. Esse padrão que se estabeleceu entre os montantes dos produtos também fora refletido pelos valores dos interceptos, constituindo-se em um indicativo razoável da miríade de peculiaridades expressa por esses coeficientes.

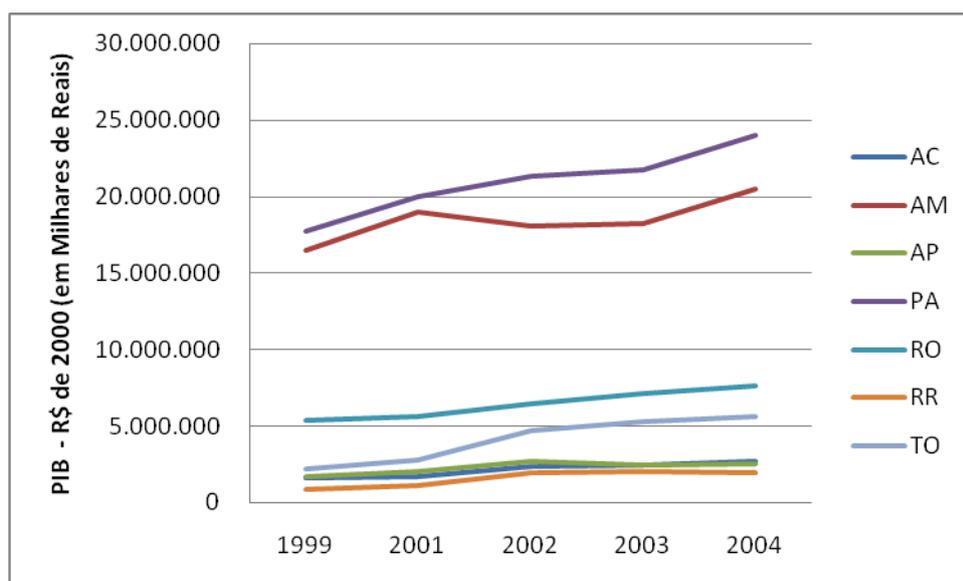


Gráfico 4.1: Evolução dos Produtos Internos Brutos dos Estados nortistas – 1999-2004
Fonte: Elaboração própria a partir dos dados disponíveis no site IPEADATA

Outra particularidade possivelmente evidenciada pelos valores dos interceptos pode estar relacionada às políticas desenvolvimentistas implementadas na região durante as décadas de 1960 e 1970, as quais alteraram profundamente a estrutura produtiva dos Estados, em especial, Amazonas e Pará, consolidando-se, no primeiro, um parque industrial especializado em atividades de alta e média-alta intensidade tecnológica, e no segundo, um pólo energético-siderúrgico, estabelecendo-se, portanto, outro indicativo plausível para a consolidação de maiores termos de intercepto para esses Estados.

Em relação ao impacto da média de anos de estudos nas heterogeneidades evidenciadas pelos termos de intercepto, ao se analisar o gráfico 4.2, constatou-se que todos os Estados apresentaram valores baixos para esse indicador, evidenciando que, na média, a população com 25 anos ou mais sequer possui o ensino fundamental concluído, existindo,

assim, a possibilidade dessa variável, em consequência dos seus baixos níveis, ter tido seus efeitos amenizados no estabelecimento dessas heterogeneidades, o que não invalida o seu impacto positivo no crescimento do produto, conforme detectado pelo modelo, justamente pela necessidade de se dotar a economia com profissionais mais qualificados.

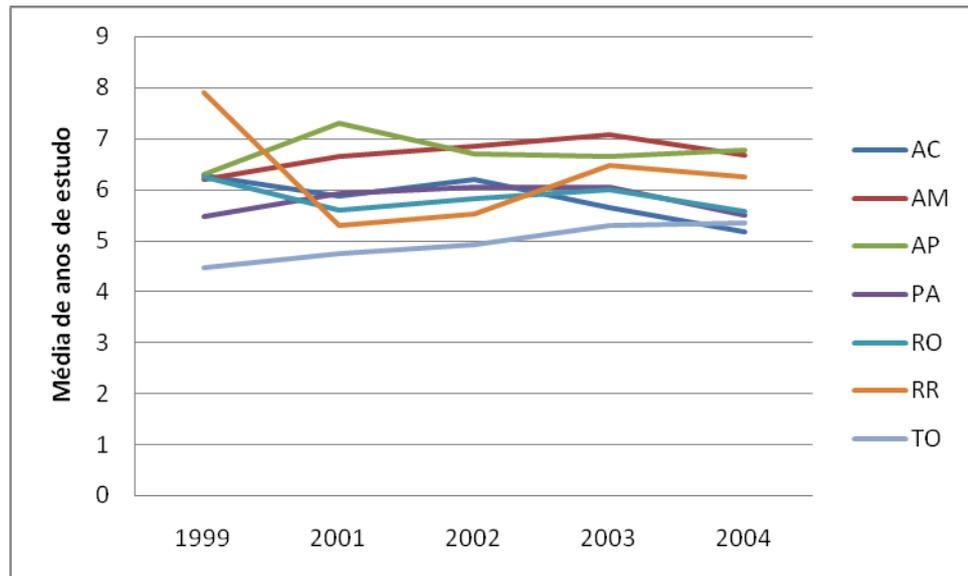


Gráfico 4.2: Evolução das Médias de anos de Estudo (População com 25 anos ou mais) dos Estados nortistas – 1999-2004

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados disponíveis no site IPEADATA

O segundo modelo estimado, referente à equação 2, empregou o logaritmo natural do Produto Interno Bruto Estadual per capita como variável dependente. A tabela 4.2 a seguir expressa os resultados obtidos, estimados por meio do Software EViews 4.1.

Dependent Variable: lnPIBpc				
Method: Pooled Least Squares				
Sample: 1 5				
Included observations: 5				
Number of cross-sections used: 7				
Total panel (balanced) observations: 35				
White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MAE	2.722575	0.423905	6.422614	0.0000
MAE ²	-0.215493	0.032179	-6.696783	0.0000
lnPO	0.398290	0.099388	4.007431	0.0005
Fixed Effects				
AC	-12.05185			
AM	-12.17868			
AP	-11.81136			
PA	-13.12531			
RO	-12.26984			
RR	-11.62250			
TO	-12.29812			
R-squared	0.846082	Mean dependent var	1.401453	
Adjusted R-squared	0.790671	S.D. dependent var	0.287292	
S.E. of regression	0.131443	Sum squared resid	0.431934	
F-statistic	15.26930	Durbin-Watson stat	1.963803	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Tabela 4.2: Estimação do PIB *per capita* pelo método de regressão com dados em painel
Fonte: Elaboração própria a partir dos dados disponíveis no site IPEADATA

A equação estimada para o PIBpc é dada conforme segue:

$$\ln PIB_{it} = \beta_{li} + 2,722575MAE_{it} - 0,215493MAE_{it}^2 + 0,398290 \ln PO_{it} + \varepsilon_i$$

Ao se aplicar os mesmos testes do modelo anterior, a fim de avaliar a consistência deste segundo modelo, foram alcançados resultados similares. Em relação às estatísticas F e t, todos os regressores, tanto em conjunto quanto individualmente, mostraram-se significativos.

O modelo também apresentou forte probabilidade de inexistência de autocorrelação serial, em virtude da não rejeição da hipótese nula pelo teste Durbin-Watson. Finalmente, o valor do R² (Coeficiente de Determinação), que para este segundo modelo foi de 84,61%.

Em relação aos parâmetros estimados, os resultados obtidos para as três variáveis explicativas remetem às mesmas relações que se estabeleceram para o primeiro modelo, corroborando o impacto desses regressores tanto sobre o PIB quanto sobre PIB *per capita*, em concordância, portanto, com as teorias analisadas.

Finalmente, ao se examinar os interceptos de cada um dos Estados, detectou-se uma maior homogeneidade em seus valores, cabendo, portanto, algumas observações acerca das divergências detectadas entre os interceptos desse segundo modelo e os do primeiro. Analisando o gráfico 4.3., observa-se uma maior homogeneidade dos valores do PIB per capita em relação aos observados para PIB, o que possivelmente fez com que os valores dos interceptos tenham variado menos entre os Estados. Contudo, mesmo com essa menor variação, é extremamente razoável que esses indicadores não tenham deixado de refletir as possíveis peculiaridades já discutidas anteriormente, sendo razoável creditar às variações das variáveis dependentes o maior peso na determinação dessas heterogeneidades.

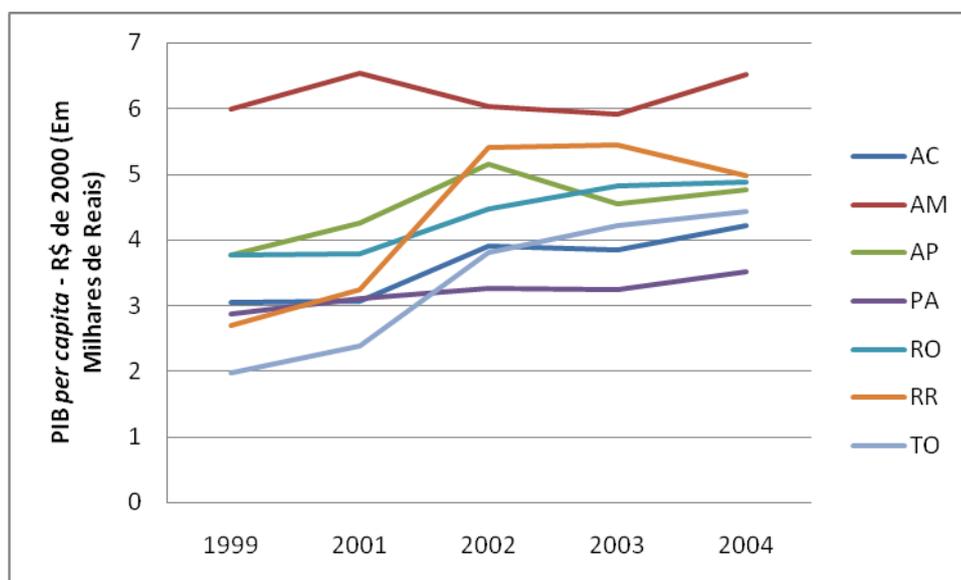


Gráfico 4.3: Evolução do PIB per capita dos Estados nortistas – 1999-2004
 Fonte: Elaboração própria a partir dos dados disponíveis no site IPEADATA

5. CONCLUSÃO

Ao longo das últimas décadas, economistas de todas as matizes vêm buscando desenvolver modelos que proporcionem uma melhor compreensão acerca das relações que se estabelecem entre o crescimento, desenvolvimento econômico e o capital humano.

Em virtude das novas bases materiais de produção, oriundas das novas tecnologias e das novas formas de organização da produção, tem-se demandado um trabalhador cada vez mais qualificado, capaz de lidar com a miríade de inovações que a todo instante surgem no mercado. A exigência premente por uma moderna concepção de qualificação, que vai além das habilidades técnicas, como também uma educação permanente e atualizada, capaz de gerar habilidades de trabalho possíveis de permitir ao trabalhador a criação de novos métodos para resolução de problemas que tenderão a ser cada vez mais complexos, constitui-se numa das principais necessidades da atualidade.

Conforme o exposto, ao longo desses últimos anos, a educação, tomada como *proxy* do capital humano, vem logrando papel de destaque como um dos principais fatores a impactar o crescimento e o desenvolvimento econômico. No Brasil e em particular no Estado do Amazonas, os indicadores educacionais vêm exibindo melhorias, principalmente, em seus aspectos quantitativos, caracterizando uma priorização na expansão da estrutura e do acesso em detrimento da qualidade.

Por conseguinte, o presente estudo buscou dimensionar o esforço do capital humano no crescimento econômico dos Estados da Região Norte. Destarte, utilizou-se modelos de regressão com dados em painel a fim de dimensionar o grau de correlação da qualificação da força de trabalho sobre o crescimento do produto nortista.

Testou-se duas equações, as quais são baseadas no estudo desenvolvido por Vieira et al.(2008). A primeira equação utilizou como variável dependente o PIB dos estados da Região Norte e a segunda equação utilizou o PIB per capita como variável explicada.

Os modelos estimados mostraram-se estatisticamente consistentes, como também os parâmetros das variáveis explicativas foram condizentes com o preconizado pelas teorias de crescimento econômico analisadas, destacando-se as relações positivas entre as variáveis média de anos de estudo (MEA) e população ocupada (PO), e a confirmação da hipótese suscitada pela curva de Kuznets em decorrência do parâmetro da variável média de anos de estudo ao quadrado (MEA^2) apresentar uma relação negativa com as variáveis dependentes.

Em decorrência do método de regressão utilizado, dados em painel com efeitos fixos, os interceptos estimados demonstraram a existência de heterogeneidades entre os Estados nortistas, suscitando algumas indicações acerca dessas heterogeneidades, tais como, o peso da própria variável explicada, os programas de desenvolvimento implementados, as variações nas médias de anos de estudo, dentre outras que não foram captadas pelos regressores.

À guisa de conclusão, cabe destacar que os efeitos advindos de uma melhora na educação só podem ser sentidos a médio e longo prazo; ou seja, para que se eleve o nível de educação e qualificação de um país, é preciso um tempo relativamente longo. Portanto, os países não podem mudar abruptamente de um nível de renda baixo para outro mais alto, posto que o crescimento está limitado ao tempo que os fatores de produção exigem para se acumularem; por sua vez, a educação é um fator de crescimento lento, mas é também um dos mais poderosos para se atingir níveis de melhor qualidade de vida para a população. Por conseguinte, para uma análise mais profunda em estudos dessa natureza, seria necessária a aplicação de modelos que possam contemplar outros fatores importantes para a determinação do crescimento e desenvolvimento econômico, tais como, o estoque de capital físico, os

investimentos em pesquisa e desenvolvimento, além de uma série de dados mais extensa, o que permitiria uma análise mais consistente acerca do papel do capital humano sobre o crescimento e desenvolvimento econômico, sugestões que abrem uma miríade de opções para estudos e pesquisas futuras.

REFERÊNCIAS

BAGOLIN, I. P.; PORTO JÚNIOR, S. S. A desigualdade da distribuição da educação e crescimento no Brasil: índice de Gini e anos de escolaridade. Porto Alegre:UFRGS, 2003.

BENHABIB, Jess; SPIEGEL, Mark M. (1994) The Role of human capital in economic development: Evidence from aggregate cross-country data. **Journal of Monetary Economics**, v.34, 143-173.

BILS, Mark; KLENOW, Peter J. Does Schooling Cause Growth? **American Economic Review**, v. 90 (5), p. 1160-1183, 2000

CEPAL; UNESCO. **Educação e Conhecimento: eixo da transformação produtiva com equidade**. Brasília: IPEA/CEPAL/INEP, 1995

DIAS, Joilson; DIAS, Maria H. A.; LIMA, Fernandina F. Crescimento econômico e nível de escolaridade: teoria e estimativas dinâmicas em painel de dados. Maringá: Universidade Estadual de Maringá – PR, 2005.

DIAS, Joilson; KROTH, Darlan C. A contribuição do crédito bancário e do capital humano no crescimento econômico dos municípios brasileiros: uma avaliação em painéis de dados dinâmicos. Maringá: Universidade Estadual de Maringá – PR, 2006.

JONES, Charles I. **Introdução à Teoria do Crescimento Econômico**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

LUCAS, Robert E. On the Mechanics of Economic Development. **Journal of Monetary Economics**, v. 22(1), p. 3-42, 1988.

MANKIW, N. Gregory; ROMER, David; WEIL, David. A Contribution to the Empirics of Economic Growth. **Quartely Journal of Economics**, n. 107, p. 407-438, 1992.

NAKABASHI, Luciano; FIGUEIREDO, Lizia. Capital humano e crescimento: impactos diretos e indiretos. Belo Horizonte: UFMG/CEDEPLAR, 2005. Texto para Discussão, 267.

PRITCHETT, L. Where Has All The Education Gone? **World Bank Economic Review**, v. 15(3), p. 367-391, 2001.

RIGOTTO, M. E., NALI, S. A evolução da educação no Brasil entre 1970 e 2003. Porto Alegre/ PPGE/PUCRS, 2005 (Dissertação de mestrado em economia do desenvolvimento)

ROMER, P. Endogenous Technical Change. **Journal of Political Economy**, v.89, p. S71-S102, 1990.

ROSA, A. L. T. e NOGUEIRA, C. A. G. **Educação e competitividade sistêmica: uma análise regional**. In: Antônio Lisboa Teles da Rosa et alii (Org). A indústria nordestina sob a ótica da competitividade sistêmica. Fortaleza: EUFC/SUDENE/ACEP, 2000, p. 273-308.

SIMONSEN, Mário Henrique; CAMPOS, Roberto de Oliveira. **A Nova Economia Brasileira**. 3. Ed. Rio de Janeiro: J. Olympio, 1979

SCHULTZ, Theodore W. Capital Formation by Education. **Journal of Political Economy**, v. 68(6), p.571-583, 1960.

SCHULTZ, Theodore W. Investment in Human Capital. **American Economic Review**, v. 51(1), p. 1-17, 1961

SOUZA, Nali de J. Desenvolvimento econômico. 5 ed. São Paulo:2005.