

Evidências Empíricas sobre a Relação entre Educação e Crescimento no Rio Grande do Sul

Adalmir A. Marquetti

Departamento de Economia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, PUC-RS, Av. Ipiranga 6681, Porto Alegre, RS, 90619-900, Brasil (aam@pucrs.br)

Duílio de Avila Berni

Departamento de Economia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, PUC-RS, Av. Ipiranga 6681, Porto Alegre, RS, 90619-900, Brasil (duilio@pucrs.br)

Gustavo Hickmann

Economista e consultor empresarial, Rua Moysés Antunes da Cunha, 55/115, Porto Alegre, RS, 90640-190, Brasil (gushickmann@via-rs.net)

Resumo

Este artigo investiga as relações empíricas entre a educação e o crescimento econômico para as micro regiões do Rio Grande do Sul no período 1991-1998. Os resultados mostraram que a acumulação de capital humano na forma de ensino fundamental possui efeito positivo sobre o crescimento econômico. A acumulação de capital humano na forma de ensino médio e superior não teve efeito sobre a taxa de crescimento das micro regiões. O ensino fundamental com maior qualidade afeta positivamente o crescimento econômico, enquanto que o ensino médio com maior qualidade tem um efeito negativo sobre o crescimento. Três fatores ajudam a reduzir o caráter contraintuitivo deste resultado. Primeiramente, a acumulação de capital físico mostrou-se fortemente associada ao crescimento econômico. O aumento da oferta de trabalho não se mostrou significativo na explicação do crescimento econômico. Por fim, os resultados mostraram a presença de convergência condicionada entre as micro regiões.

1 Introdução

O crescimento econômico sempre foi um tema de grande interesse e de debate entre os economistas. A ciência econômica tem se preocupado em entender os padrões de crescimento entre países e regiões, pois diferenças persistentes nas taxas de crescimento conduzem no longo prazo a enormes desigualdades no bem estar da população. A medida que novos avanços teóricos e o registro empírico modificam-se, surgem novas recomendações de política econômica para estimular o crescimento econômico.

Atualmente, as recomendações sobre as políticas capazes de elevar a taxa de crescimento têm concentrado sua atenção nos investimentos em capital humano, em particular, nos investimentos de educação.

Em grande medida, este papel de destaque da acumulação de capital humano na educação como forma de elevar a taxa de crescimento econômico reflete os desenvolvimentos teóricos ocorridos em meados dos anos 80. Romer (1986) e Lucas (1988) reacenderam o debate na macroeconomia do crescimento econômico ao desenvolverem os chamados modelos de crescimento endógeno. Nestes o crescimento da renda per capita é explicada internamente ao modelo com a eliminação dos retornos marginais decrescentes ao capital. Lucas chamou a atenção para o capital humano, a educação e o *learning by doing* como os principais fatores de acumulação de capital. Romer chamou a atenção para o papel das idéias e da tecnologia no crescimento econômico. Em seu trabalho de 1990, Romer mostra que a educação também desempenha um papel importante, pois qualifica os indivíduos a trabalharem na pesquisa e desenvolvimento de novos produtos. Portanto, a educação possui um papel fundamental na formação de capital humano, bem como no aumento da capacidade dos indivíduos em terem novas idéias e produzirem novas tecnologias.

A literatura que segue as hipóteses básicas do trabalho de Solow (1956) também encontra no capital humano, particularmente nos investimentos em educação, a solução de alguns dos problemas do modelo neoclássico de crescimento exógeno. Esta literatura mantém a hipótese de retornos marginais decrescentes ao capital. Mankiw, Romer e Weil (1992) propuseram uma função de produção Cobb-Douglas aumentada pelo capital humano para representar a tecnologia mundial. Nesta função de produção, a participação do lucro na renda nacional inclui $1/3$ que representa retornos ao capital humano e $1/3$ que representa o lucro regular. A parcela salarial também seria igual a $1/3$. A inclusão do capital humano tornaria o modelo de Solow capaz de explicar o padrão de crescimento econômico entre países e regiões.

Passinetti (1993), seguindo uma tradição de teoria econômica não neoclássica também chamou atenção para o papel da aquisição do conhecimento, principalmente tecnológico, como fonte de crescimento econômico. Para este autor a riqueza dos países dependeria dos recursos materiais e do conhecimento imaterial que seus habitantes

possuem. O conhecimento imaterial pode ser transferido para os demais indivíduos através da educação, sem que o indivíduo que o tinha originalmente desenvolvido venha a perde-lo. Assim, nas nações industrializadas o conhecimento imaterial passa a ser a fonte principal do enriquecimento.

Logo, nas recomendações de política econômica para elevar a taxa de crescimento de países e regiões os investimentos em educação passaram a ter um destaque fundamental, inclusive maior do que os investimentos em capital físico. Contudo, os resultados empíricos obtidos sobre a relevância do papel da educação no crescimento da renda per capita para países são, na melhor das hipóteses, dúbios. Benhabid e Spiegel (1994) foram pioneiros em mostrar o reduzido efeito do aumento da escolaridade sobre o crescimento econômico. As estimativas de Pritchett (1996), por exemplo, mostraram que o aumento do capital educacional da força de trabalho não teve um efeito positivo sobre a taxa de crescimento do produto. Temple (2001) utilizou diversas especificações econométricas para se contrapor ao resultado de Pritchett (1996). Contudo, em seus resultados somente a educação em níveis iniciais de escolaridade possui impacto significativo sobre o crescimento da produtividade do trabalho.

É importante ressaltar que os estudos sobre a relação entre crescimento e educação são do tipo *cross-country*. Isso afeta negativamente a qualidade dos resultados, pois na organização da base de dados é necessário a compatibilização de estatísticas de países com diferentes formas e regras de funcionamento do sistema de ensino. Existem sérios problemas de erros de medida neste tipo de informação. Por contraste, a homogeneização da base de dados é muito maior em estudos realizados para regiões de um mesmo país e/ou estado, reduzindo, em muito, o problema de erro de medida.

Imbuído da importância desta problemática, o presente trabalho analisou o efeito da expansão do capital humano na forma de educação, medido pelos diversos níveis de escolaridade, e do capital físico, medido pelo consumo de eletricidade do setor industrial, sobre o crescimento econômico das microrregiões do Rio Grande do Sul nos anos 90. Os resultados mostraram que acumulação de capital físico e de capital humano na forma de educação básica possuem efeitos positivos sobre o crescimento das microrregiões no período em estudo. Além disso, a renda inicial mostrou-se negativamente correlacionada com o crescimento futuro da microrregião, quando a acumulação dos fatores é controlada.

Existe convergência condicionada na renda per capita das microregiões do Rio Grande do Sul.

O presente artigo está organizado da seguinte maneira. A seção 2 apresenta o procedimento metodológico e a fonte de dados, a seção 3 apresenta os resultados dos testes econométricos e comenta os resultados, na seção 4 analisa-se a relação entre a qualidade da educação e o crescimento econômico, por fim, na seção 5 comentários finais são realizados.

2 Procedimento metodológico e banco de dados

O procedimento metodológico aqui utilizado segue Benhabid e Spiegel (1994). Estes autores analisam o papel da educação no processo de desenvolvimento econômico para 78 países no período 1960-1990. O trabalho de Benhabid e Spiegel (1994) foi um dos primeiros a apontar o reduzido efeito do aumento da escolaridade sobre o crescimento econômico.

Os autores mencionados utilizam uma análise de contabilidade do crescimento, considerando uma função de produção na qual a renda, Y_t , é função do trabalho, L_t , do capital físico, K_t , e do capital humano, H_t . Os autores supõem que a tecnologia toma a forma de uma função de produção de Cobb-Douglas com a seguinte especificação,

$$Y_t = A_t K_t^\alpha L_t^\beta H_t^\gamma \delta \quad (1).$$

onde A_t representa a produtividade total dos fatores, K , L e H são as quantidades utilizadas, respectivamente de capital físico, trabalho e capital humano, e δ um erro aleatório. A equação (1) pode ser escrita como regressão das diferenças entre logaritmos, tomando a forma

$$\begin{aligned} (\log Y_t - \log Y_0) = & (\log A_t - \log A_0) + \alpha(\log K_t - \log K_0) + \beta(\log L_t - \log L_0) + \gamma(\log H_t - \log H_0) \\ & + (\log \delta_t - \log \delta_0) \quad (2). \end{aligned}$$

O problema em estimar esta equação é a possibilidade de que exista correlação entre a acumulação de capital físico e/ou o capital humano com o erro, fazendo com que as estimativas possam ser viesadas. O procedimento utilizado por Benhabid e Spiegel (1994)

foi o de estimar esta equação e, posteriormente, modificar a forma funcional da função de produção para evitar a possibilidade de correlação entre o erro e as variáveis independentes. Nas duas formas funcionais, o efeito do aumento da escolarização sobre o crescimento econômico foi reduzido.

No presente estudo este problema foi resolvido utilizando-se variáveis instrumentais. Este é o procedimento padrão empregado nos casos em que algumas das variáveis independentes são correlacionadas com o erro (Greene, 1993). A idéia básica de variáveis instrumentais é encontrar um instrumento que seja, ao mesmo tempo, correlacionado com a variável explicativa e não correlacionado com o erro. Desta maneira, elimina-se a correlação entre as variáveis explicativas e o termo de erro.

Como instrumento para o capital físico, utiliza-se o consumo de energia elétrica na indústria. O número total de matrículas nos ensinos fundamental, médio e superior foi utilizado como instrumento para o capital humano. A população total das microregiões foi empregada como instrumento para o trabalho.

O uso do consumo de energia na indústria adotado como instrumento para o capital físico possui dois problemas. Primeiro, esta é uma variável de fluxo e não de estoque. Segundo, ela desconsidera o capital físico que não utiliza a energia elétrica como fonte de energia. Portanto, o estoque de capital físico estaria sendo subestimado. O número total de matrículas como instrumento para o capital humano também apresenta problemas. Esta é uma variável de fluxo e assume que cada aluno matriculado adiciona a mesma quantidade de capital humano independente do nível e qualidade do ensino. Contudo, esta é uma *proxy* para os investimentos em educação que, por sua vez, é uma *proxy* para a mudança do estoque de capital humano. Os dados brutos para as 35 microregiões para 1991 foram obtidos em FEE (1992) e Secretaria de Educação (1993). Os dados para 1998 foram obtidos em FEE (1999).

3 Educação afeta positivamente o crescimento econômico?

Nesta seção, a equação (2) é estimada com o objetivo de verificar o efeito da acumulação de capital físico e humano sobre o crescimento das microrregiões do Rio Grande do Sul nos anos 90. O Quadro 1 apresenta os resultados das regressões que utilizam o consumo de energia elétrica no setor industrial como *proxy* de capital físico, a população

como *proxy* de trabalho, e o somatório das matrículas no ensino fundamental, médio e superior como *proxy* para o capital humano. No modelo 2 o logaritmo do produto interno bruto no período inicial do estudo, Y_0 , foi adicionado à regressão para testar se as microrregiões do Rio Grande do Sul tenderam a apresentar um processo de convergência na renda per capita nos anos 90, uma vez controlada a acumulação de capital físico e humano. Pelo teste de White, a hipótese de que os erros são heterocedásticos foi rejeitada a 5% de significância.

Quadro 1: Resultados das regressões econométricas para a acumulação de capital físico e capital humano sobre o crescimento das microrregiões do Rio Grande do Sul.

Variáveis	Modelo 1	Modelo 2
Constante	0.302 ^a (0.013)	0.635 ^a (0.144)
(logK _t -logK ₀)	0.133 ^b (0.058)	0.134 ^b (0.053)
(logL _t -logL ₀)	-0.219 (0.276)	0.172 (0.309)
(logH _t -logH ₀)	0.133 (0.057)	0.615 (0.496)
Log(Y ₀)	-	-0.058 ^b (0.025)
Observações	35	35
R ²	0.19	0.31

Nota: ^a 1% de significância, ^b 5% de significância, ^c 10% de significância, erro padrão entre parênteses.

Os resultados em relação ao capital físico foram os esperados, pois seu coeficiente de regressão é positivo e significativo a 5%. Os coeficientes do aumento populacional e do capital humano não são significativos estatisticamente. A inclusão do nível inicial de renda como variável de controle não modifica os resultados obtidos no modelo 1. O coeficiente da renda inicial é negativo e significativo estatisticamente, indicando que, uma vez controlada a acumulação de capital humano e físico, quando maior a renda inicial de uma micro região, menor é o seu crescimento posterior. Portanto, pode-se sugerir que houve um processo de convergência condicionada entre as micro regiões do Rio Grande do Sul nos anos 90.¹

¹ Para uma discussão sobre convergência ver Fuente (2000). Calliari (2001) testa a presença de convergência no Rio Grande do Sul no período 1960-1995.

No Quadro 2, o capital humano é desagregado pelo número de matrículas no ensino fundamental, médio e superior. O coeficiente em capital físico é significativo nos modelos 1 e 2, sendo positivamente associado ao crescimento econômico. Dos instrumentos que representam o capital humano, somente a expansão do ensino fundamental mostrou-se positivo e significativo estatisticamente a 5%. Os coeficientes para acumulação de capital humano na forma de ensino médio e superior foram não significativos estatisticamente. Portanto, o aumento no estoque de capital humano nestas formas de educação não teve efeito sobre o crescimento das microregiões do Rio Grande do Sul nos anos 90. O coeficiente do crescimento populacional foi não significativo estatisticamente aos níveis considerados na análise, indicando que o aumento na oferta de trabalho não influenciou o crescimento econômico das micro regiões do Estado no período em estudo. Por sua vez, o coeficiente do PIB inicial foi negativo e estatisticamente significativo somente a 10%. Este resultado continua a indicar a presença de um processo de convergência condicionada no Rio Grande do Sul no período em estudo.

Quadro 2: Resultados das regressões econométricas utilizando como *proxies* para capital humano o número de matrículas no ensino fundamental (f), no médio (m) e no superior (s).

Variáveis	Modelo 1	Modelo 2
Constante	0.328 ^a (0.019)	0.604 ^a (0.143)
(logK _t -logK ₀)	0.145 ^b (0.055)	0.148 ^a (0.0528)
(logL _t -logL ₀)	0.076 (0.314)	0.404 (0.344)
(logH _{tf} -logH _{0f})	3.121 ^b (1.491)	2.973 ^b (1.426)
(logH _{tm} -logH _{0m})	-0.297 (0.451)	-0.294 0.430
(logH _{ts} -logH _{0s})	-0.002 (0.033)	-0.0152 (0.0325)
log(Y ₀)	-	-0.048 ^c (0.025)
Observações	35	35
R ² ajustado	0,283	0,368

Nota: ^a 1% de significância; ^b 5% de significância; ^c 10% de significância, erro padrão entre parênteses.

O Quadro 3 apresenta os resultados excluindo-se a acumulação de capital humano na forma de ensino superior das variáveis explicativas. O objetivo foi verificar se os resultados anteriores são robustos a esta mudança na especificação da regressão. Como pode ser observado, eles mostraram-se robustos. O coeficiente para a *proxy* de capital físico continua positiva e significativa estatisticamente a 5% nos modelos 1 e 2. O coeficiente para a acumulação de capital humano na forma de educação fundamental também é significativa estatisticamente a 5%, enquanto para a educação médio o coeficiente é não significativo estatisticamente. O coeficiente para o aumento populacional é não significativo estatisticamente. Por sua vez, o coeficiente para o PIB inicial é negativo e significativo a 10%, indicando que as microregiões do Estado apresentam um processo de convergência condicionada. Os resultados mostraram novamente a importância da acumulação do capital físico e de educação fundamental para o crescimento econômico.

Quadro 3: Resultados das regressões econométricas utilizando como *proxies* para o capital humano o número de matrículas no ensino fundamental (f) e médio (m).

Variáveis	Modelo 1	Modelo 3
Constante	0.3269 ^a (0.017)	0.587 ^a (0.137)
(logK _t -logK ₀)	0.144 ^b (0.054)	0.146 ^b (0.052)
(logL _t -logL ₀)	0.071 (0.302)	0.361 (0.327)
(logH _{tf} -logH _{0f})	3.098 ^b (1.434)	2.843 ^b (1.379)
(logH _{ts} -logH _{0s})	-0.289 (0.427)	-0.242 (0.409)
log(Y ₀)	-	-0.046 ^c (0.023)
Observações	35	35
F estatístico	2,951	3,309
R ² ajustado	0,282	0,363

Nota: ^a 1% de significância; ^b 5% de significância; ^c 10% de significância, erro padrão entre parênteses.

No quadro 4 são apresentadas as regressões considerando o capital humano como sendo constituído somente pelo ensino fundamental. O objetivo é novamente verificar se os resultados anteriores são robustos frente a esta alteração na regressão. É possível observar novamente o efeito positivo que a acumulação de capital físico tem sobre o crescimento

econômico das microregiões do estado do Rio Grande do Sul nos anos 90. Utilizando unicamente o número de matrículas no ensino primário como instrumento para o capital humano verifica-se que a acumulação de educação fundamental associa-se positivamente ao crescimento econômico. O coeficiente para a variável população permanece não significativa estatisticamente aos níveis considerados. Por sua vez, o coeficiente para a renda inicial é significativo estatisticamente apenas a 10%, indicando novamente a presença de convergência condicionada.

Portanto, os resultados mostraram que acumulação de capital físico e capital humano na forma de educação fundamental associam-se positivamente ao crescimento econômico das microregiões do Rio Grande do Sul nos anos 90. A acumulação de capital humano na forma de educação média e superior não tiveram efeito sobre o crescimento econômico. O aumento populacional também mostrou não afetar o crescimento econômico. Por fim, os resultados foram consistentes com a presença de convergência condicionada entre as microregiões do Rio Grande do Sul nos anos 90. Isto significa que as regiões mais pobres do Estado tendem a crescer mais rapidamente do que as regiões mais ricas, para uma mesma taxa de acumulação de capital físico e de educação básica.

Quadro 4: Resultados das regressões econométricas utilizando como *proxy* para o capital humano o número de matrículas no ensino fundamental.

Variáveis	Modelo 1	Modelo 2
Constante	0.327 ^a (0.017)	0.592 ^a (0.135)
(logK _t -logK ₀)	0.146 ^b (0.054)	0.147 ^b (0.051)
(logL _t -logL ₀)	0.087 (0.299)	0,247 (0,322)
(logH _{tr} -logH _{0r})	2.767 ^b (1.335)	2.563 ^c (1.281)
log(Y ₀)	-	-0.047 ^c (0.024)
Observações	35	35
R ² ajustado	0,271	0,356

Nota: ^a 1% de significância; ^b 5% de significância; ^c 10% de significância, erro padrão entre parênteses.

Os resultados em relação à educação podem ser explicados por dois motivos. Primeiro, em países e regiões que se desenvolvem através da difusão de tecnologias já

existentes, o ensino primário é suficiente para fornecer os conhecimentos básicos ao trabalhador de modo a torná-lo produtivo. O trabalhador com ensino fundamental seria mais produtivo do que um trabalhador sem educação formal e tão produtivo quanto um trabalhador com educação média e superior. Segundo, a qualidade da educação seria tão ou mais importante do que a quantidade de educação recebida (Hanushek e Kim, 1995, e Barro, 2000). A próxima seção investiga como a consideração da qualidade da educação afeta os resultados obtidos até o presente.

4 Quantidade ou qualidade da educação, qual é o fator determinante?

O efeito da qualidade do ensino sobre a educação tem se tornado uma questão importante tanto do ponto de vista acadêmico como dos tomadores de decisão. Diversos autores que analisam a relação entre educação e crescimento vêem no controle da qualidade do ensino recebido um elemento fundamental para a formação de capital humano através da educação.

Duas medidas de qualidade de educação são empregadas no presente estudo. A primeira é o percentual de matrículas do ensino de fundamental e médio em escolas públicas federais e particulares. Considera-se que, em média, o ensino fundamental e médio em escolas particulares e federais possui melhor qualidade do que o ensino público nas escolas municipais e estaduais. A segunda é a relação entre o número de matrículas e de professores no ensino fundamental e médio. Quanto menor for esta relação, maior será a qualidade do ensino. Nos dois casos, foram utilizadas informações para 1998.

Um problema nesta estimativa é que os valores de 1998 influenciam o crescimento ocorrido no período anterior. A idéia de que os coeficientes estimados representem de fato o efeito da qualidade do ensino sobre o crescimento deve-se à consideração de que estas medidas são persistentes ao longo do tempo. Assim, os valores de 1998 seriam uma boa *proxy* para os valores de 1991.

O quadro 5 apresenta os resultados quando as variáveis de qualidade da educação são consideradas na análise econométrica. O Modelo 1 apresenta os resultados utilizando o número de matrículas por professor no ensino fundamental e médio como indicador de qualidade do ensino. Os coeficientes dos indicadores de qualidade utilizados são não significativos estatisticamente. Este resultado revela que os recursos humanos podem estar

sendo mal utilizados ou, simplesmente, que esta não é uma boa *proxy* para a qualidade de ensino. Os coeficientes para a acumulação de capital humano na forma de ensino médio e para a renda inicial também são não significativos. Por sua vez, o coeficiente para a acumulação de capital humano na forma de ensino fundamental é significativo estatisticamente somente a 10%, enquanto o coeficiente da acumulação de capital físico é significativo a 5%. Os resultados do Modelo 1 mostram a importância de acumulação de capital físico e de capital humano na forma de educação fundamental para o crescimento econômico. O indicador da qualidade da educação empregado se mostrou não significativo.

Quadro 5: Resultados das regressões econométricas utilizando informações sobre a qualidade da educação.

Variáveis	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
Constante	0.622 ^a (0.157)	0.841 ^a (0.181)	0.862 ^a (0.195)
(logK _t -logK ₀)	0.148 ^b (0.061)	0.137 ^b (0.050)	0.159 ^b (0.059)
(logL _t -logL ₀)	0.476 (0.403)	0.346 (0.322)	0.402 (0.387)
(logH _{tf} -logH _{0f})	2.738 ^c (1.467)	3.640 ^b (1.378)	3.499 ^b (1.447)
(logH _{tm} -logH _{0m})	-0.125 (0.507)	-0.113 (0.428)	-0.167 (0.492)
Log(Y ₀)	-0.057 (0.035)	-0.073 ^b (0.030)	-0.087 ^b (0.040)
Matrículas por professor (f)	0.004 (0.007)	-	0.002 (0.007)
Matrículas por professor (m)	-0.003 (0.008)	-	0.004 (0.008)
Matrícula ensino privado e federal (% f)	-	0.643 ^c (0.352)	0.686 ^c (0.366)
Matrícula ensino privado e federal (% m)	-	-0.894 ^b (0.436)	-1.021 ^b (0.498)
Observações	35	35	35
R ²	0,387	0,426	0,497

Nota: ^a 1% de significância; ^b 5% de significância; ^c 10% de significância, erro padrão entre parênteses.

O Modelo 2 utiliza o percentual de matrículas no ensino primário e secundário nas escolas privadas e federais como *proxy* de qualidade da educação. O coeficiente do percentual de matrículas no ensino fundamental nas escolas privadas e federais é positivo e

estatisticamente significativo a 10%. Por outro lado, o coeficiente do percentual de matrículas no ensino médio nas escolas privadas e federais é negativo e estatisticamente significativo a 5%. Este resultado mostra que o ensino fundamental com maior qualidade possui efeitos positivos sobre o crescimento, enquanto o ensino de médio com maior qualidade possui um efeito negativo sobre o crescimento. Se a acumulação de capital humano na forma de ensino médio não possui efeito sobre o crescimento econômico, então deve-se esperar que o emprego maior de recursos neste tipo de educação possui efeito adverso sobre o crescimento.

Isto não significa que se defenda o emprego de um montante menor de recursos no ensino médio. Uma possível explicação para este resultado negativo é que os alunos de ensino médio que recebem uma educação de maior qualidade acabam realizando atividades cuja medida não é captada pela forma como é realizada a contabilidade social (Griliches, 1996). Outra possível explicação é que o ensino médio de maior qualidade possui um efeito perverso sobre a distribuição do capital humano, piorando a distribuição de renda. Estudos recentes mostram uma relação negativa entre concentração de renda e riqueza e crescimento econômico. Uma terceira explicação é que os indivíduos que recebem um ensino médio de maior qualidade migram para as micro regiões de renda *per capita* maior, o capital humano é produzido em uma região e utilizado em outra. Os resultados acima evidenciam novamente a importância da educação fundamental para o crescimento econômico das micro regiões do Rio Grande do Sul.

Os demais coeficientes tiveram o mesmo comportamento que os apontados na seção anterior: os coeficientes para a acumulação de capital humano na forma de ensino fundamental e de capital físico são significativos a 5%, enquanto os coeficientes para a acumulação de capital humano na forma de ensino médio e para o aumento da oferta de trabalho são não significativos estatisticamente. Por sua vez, o coeficiente na renda inicial é significativo a 5%, indicando a presença de convergência condicional. Por fim, o Modelo 3 apresenta os resultados quando os 2 indicadores de qualidade são considerados ao mesmo tempo na análise de regressão. São obtidos os mesmos resultados do Modelo 2. Portanto, pode-se concluir que tanto quantidade como qualidade do ensino afetam o crescimento econômico.

5 Conclusão

O presente artigo investigou as relações empíricas entre a educação e o crescimento econômico para suas micro regiões no período 1991-1998. Uma série de trabalhos teóricos associados aos modelos de crescimento endógeno e aos modelos que seguem a tradição de Solow tem considerado o papel de educação como fator chave na explicação do crescimento econômico. Contudo, recentes estudos empíricos realizados em uma análise de *cross-section* para diversos países mostram que aumentos na acumulação de capital humano na forma de educação não se relacionam com o crescimento econômico. Um dos fatores fundamentais para estes resultados, segundo a literatura, são os erros de medida existentes nos estudos que estimam o estoque de capital educacional. Barro e Lee (2000), por exemplo, medem o estoque de capital educacional para 98 países no período 1960-1999.

Na tentativa de transpor este marco analítico para a economia do Rio Grande do Sul, este estudo diferencia-se da literatura empírica sobre a relação entre educação e crescimento ao considerar as micro regiões homogêneas do Rio Grande do Sul, sendo, portanto, sujeito a um número muito menor de erros de medida. Contudo, alguns resultados similares são obtidos: a acumulação de capital humano na forma de ensino fundamental possui efeito positivo sobre o crescimento econômico. O mesmo não é verdadeiro para a acumulação de capital humano na forma de ensino médio e superior. O ensino fundamental com maior qualidade tem efeito positivo sobre o crescimento econômico, enquanto que o ensino médio com maior qualidade tem um efeito negativo sobre o crescimento. Três possíveis explicações para o resultado em relação ao ensino médio são consideradas: problemas de medida do efeito deste ensino sobre o crescimento, aumento da desigualdade da distribuição da riqueza com efeitos negativos sobre o crescimento e, por fim, imigração.

A acumulação de capital físico mostrou-se fortemente associada ao crescimento econômico, resultado obtido em toda a literatura empírica sobre crescimento. O aumento da oferta de trabalho não se mostrou significativa na explicação do crescimento econômico. Os resultados também mostraram a presença de convergência condicionada entre as micro regiões do Rio Grande do Sul, indicando que uma vez controlada pela acumulação de capital humano e de capital físico estas regiões tenderam a convergir nos anos 90.

Por fim, este artigo levanta uma série de questões que mereceriam uma maior investigação. Entre estas, talvez, as duas mais importantes são uma nova análise do papel do ensino médio e superior sobre o crescimento econômico. Por exemplo, em qual das micros regiões estes tipos de educação possuem efeito significativo sobre o crescimento econômico ou, ainda, qual o tipo de educação superior possui maior efeito sobre o crescimento econômico. Respostas a estas questões são fundamentais para municiar os tomadores de decisões sobre que política econômica é capaz de gerar maior crescimento.

Referências Bibliográficas

AGHION, Phelippe; CAROLI, Eve; GARCÍA-PEÑALOSA, Cecilia. Inequality and economic growth: the perspective of the new growth theories. *Journal of Economic Literature*, v. XXXVII, p. 1615-1660, dec. 1999.

AGHION, Phelippe; HOWITT, Peter. *Endogenous Growth Theory*. Estados Unidos: MIT Press, 1998. 694 páginas.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO RIO GRANDE DO SUL 1990. Porto Alegre: FEE, v.23, 1992.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO RIO GRANDE DO SUL 1998. Porto Alegre: FEE, v.30, 2000.

BARRO, Robert. *Education and Economic Growth*. Harvard Univeristy, Economics Department 2000

BARRO, Robert J.; LEE, Jong-Wha. International data on educational attainment updates and implications. *National Bureau of Economic Research*. Cambridge: Working Paper 7911, set. 2000.

BENHABIB, Jess; SPIEGEL, Mark M. The role of human capital in economic development Evidence from aggregate cross-country data. *Journal of Monetary Economics*. New York, n. 34, p. 143-173, may 1994.

CALLIARI, Eduardo. *Convergência de Renda Per Capita nas Regiões Geograficamente Homogêneas do Rio Grade do Sul: 1960-1995*. Porto Alegre. Departamento de Economia, Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2001 (monografia de conclusão de curso de graduação).

ESTATÍSTICAS BÁSICAS DO ENSINO SUPERIOR: Rio Grande do Sul, 1992. Porto Alegre: Secretaria de Educação, 1993.

ESTATÍSTICAS BÁSICAS DO ENSINO SUPERIOR: Rio Grande do Sul, 1998. Porto Alegre: Secretaria de Educação, 2000.

ESTATÍSTICAS EDUCACIONAIS: Educação Pré-Escolar, Ensino Regular de Primeiro e Segundo Graus, 1990. Porto Alegre: Secretaria de Educação, 1992.

FUENTE, Angel de la. *Convergence Across Countries and Regions: Theory and Empirics*. Barcelona: Instituto de Análisis Económico, jan. 2000. (Texto para discussão).

IBGE. *Censo Demográfico do Brasil: 1991 - Rio Grande do Sul*. Rio de Janeiro, 1996

GRILICHES, Zvi. *Education, human capital, and growth: a personal perspective*. National Bureau of Economic Research. Cambridge: Working Paper 5426, 1996.

LUCAS, Robert. On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, North Holland, v. 22, p. 3 – 42, jul. 1988.

MANKIW, N. Gregory; ROMER, David; WEIL, David N. A contribution to the empirics of economics growth. *Quarterly Journal of Economics*, may 1992.

ROMER, Paul M. Increasing Returns and Long Run Growth, *Journal of Political Economy*, v. 94, p. 1002 – 1037, out. 1986.

SOLOW, Robert A. Contribution to the Theory of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, v. 70, n° 1, p. 65 – 94, fev. 1956.