

Evidências empíricas sobre a relação entre educação e crescimento no Rio Grande do Sul

*Adalmir A. Marquetti**
*Duílio de Avila Berni***
*Gustavo Hickmann****

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. À medida que novos avanços teóricos e o registro empírico se modificam, 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, em gastos direcionados à educação.

Em grande medida, destacar o papel 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 explicado internamente ao modelo com a eliminação dos retornos marginais decrescentes ao capital. Lucas chamou atenção para o capital humano, para a educação e para o *learning by doing* como os principais fatores de acumulação de capital. Romer chamou atenção para o papel das idéias e da tecnologia no crescimento econômico. Em seu trabalho de 1990, Romer mostrou que a educação também desempenha um papel importante, pois qualifica os indivíduos a trabalharem em pesquisa e desenvolvimento de novos produtos. Portanto, a educação possui um papel funda-

* Doutor em Economia pela New School University e Professor do Departamento de Economia da PUCRS.

E-mail: aam@puers.br

** Doutor em Economia pela University of Oxford e Professor do Departamento de Economia da PUCRS.

*** Bacharel em Economia pela PUCRS, Economista e Consultor Empresarial.

mental na formação de capital humano, bem como no aumento da capacidade dos indivíduos para 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. Essa literatura mantém a hipótese de retornos marginais decrescentes ao capital. Buscando uma aproximação empírica da questão, Mankiw, Romer e Weil (1992) propuseram que a tecnologia mundial pode ser representada por uma função de produção de Cobb-Douglas aumentada pelo capital humano. Nessa função, um terço da participação dos lucros na renda nacional representa retornos ao capital humano. Outro terço representa o lucro regular, sendo que a parcela salarial alcançaria o terço final. Sua conclusão é que a inclusão do capital humano tornaria o modelo de Solow capaz de explicar o padrão de crescimento econômico entre países e regiões.

Pasinetti (1993), seguindo uma tradição de teoria econômica não neoclássica, também chamou atenção para o papel da aquisição do conhecimento, principalmente o tecnológico, como fonte de crescimento econômico. Para esse autor, a riqueza dos países dependeria dos recursos materiais e do conhecimento imaterial que seus habitantes possuem. O conhecimento imaterial poderia ser transferido para os demais indivíduos através da educação, sem que o indivíduo que o tivesse originalmente desenvolvimento viesse a perdê-lo. Assim, nas nações industrializadas, o conhecimento imaterial passaria a ser a fonte principal do enriquecimento.

Refletindo essa opinião dominante, nas recomendações de política econômica para elevar a taxa de crescimento de países e regiões, os investimentos em educação passaram a ter renovado destaque. Chegou-se mesmo a sugerir que estes são mais importantes do que os realizados 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*. Em geral, dados com essas características afetam negativamente a qualidade dos resultados, pois, na organização da base de dados, é necessário proceder à compatibilização de estatísticas de

países com diferentes formas e regras de funcionamento do sistema de ensino. Por isso, pode-se afirmar que existem sérios problemas de erros de medida nesse 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 dessa 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 a acumulação de capital físico e de capital humano na forma de educação básica possui 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. Em outras palavras, existe convergência condicionada na renda *per capita* das microrregiões do Rio Grande do Sul.

O presente artigo está organizado da seguinte maneira. Na seção 1 apresentam-se o procedimento metodológico e a fonte de dados; na seção 2, apresentam-se os resultados dos testes econométricos e comentam-se os resultados; na seção 3, analisam-se a relação entre a qualidade da educação e o crescimento econômico; e, por fim, na seção 4, comentários finais são realizados.

1 - Procedimento metodológico e banco de dados

O procedimento metodológico aqui utilizado segue Benhabid e Spiegel (1994). Esses autores analisam o papel da educação no processo de desenvolvimento econômico para 78 países no período 1960-90. 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 utilizaram uma análise de contabilidade do crescimento que considerou 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 supuseram 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** é o termo correspondente à produtividade total dos fatores, **K**, **L** e **H** são as quantidades utilizadas, respectivamente, de capital físico, trabalho e capital humano, e δ é o erro aleatório. A fim de se obterem as estimativas das taxas de crescimento das variáveis, a equação (1) pode ser escrita como regressão das diferenças entre logaritmos, tomando a forma

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

O problema em estimar essa equação é a possibilidade de que exista correlação entre a acumulação de capital físico e/ou de capital humano com o erro, fazendo com que as estimativas possam ser viesadas. O procedimento utilizado por Benhabib e Spiegel (1994) foi o de proceder às estimativas e, posteriormente, modificar a forma funcional da função de produção. Nas duas formas funcionais, o efeito do aumento da escolarização sobre o crescimento econômico foi reduzido.

No presente estudo, esse problema foi resolvido utilizando-se variáveis instrumentais. Esse é o procedimento padrão empregado nos casos em que algumas das variáveis independentes são correlacionadas com o erro (Greene, 1997). A idéia básica da técnica de variáveis instrumentais é encontrar um instrumento que seja, ao mesmo tempo, correlacionado com a variável explicativa e não correlacionado com o erro. Dessa maneira, elimina-se a correlação indesejada.

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 microrregiões 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, essa 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. Essa é uma variável de fluxo e assume que cada aluno matriculado adiciona a mesma quantidade de capital humano independentemente do nível e da qualidade do ensino. Contudo essa 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 microrregiões, para 1991, foram obtidos em FEE (Anu. Estat. RS, 1992) e Secretaria de Educação (Estat. Básicas Ens. Sup., 1993). Os dados para 1998 foram obtidos em FEE (Anu. Estat. RS, 2000).

2 - 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, no médio e no 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 nos Modelos 1 e 2.¹

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, quanto maior a renda inicial de uma microrregião, menor é o seu crescimento posterior. Portanto, pode-se sugerir que houve um processo de convergência condicionada entre as microrregiões do Rio Grande do Sul nos anos 90.²

No Quadro 2, o capital humano é desagregado pelo número de matrículas no ensino fundamental, no médio e no superior. O coeficiente da variável 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 se mostrou positiva e significativa estatisticamente a 5%. Os coeficientes para a acumulação de capital humano na forma de ensino médio e superior não foram significativos estatisticamente. Portanto, o aumento no estoque de capital humano nessas formas de educação não teve efeito sobre o crescimento das microrregiões do Rio Grande do Sul nos anos 90. O coeficiente do crescimento populacional não foi significativo estatisticamente.

¹ Os mesmos resultados para os testes de heterocedasticidade foram obtidos nos demais modelos.

² Para uma discussão sobre convergência, ver Fuente (2000). Calliari (2001) testou a presença de convergência no Rio Grande do Sul, no período 1960-95.

ticamente aos níveis considerados na análise, indicando que o aumento na oferta de trabalho não influenciou o crescimento econômico das microrregiões do Estado no período em estudo. Por sua vez, o coeficiente do PIB inicial foi negativo e estatisticamente significativo somente a 10%. Esse resultado continua a indicar a presença de um processo de convergência condicionada no Rio Grande do Sul, no período em estudo.

Quadro 1

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

VARIÁVEIS	MODELO 1	MODELO 2
Constante	(1)0,302 (0,013)	(1)0,635 (0,144)
(logK _t -logK ₀)	(2)0,133 (0,058)	(2)0,134 (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)	-	(2)-0,058 (0,025)
Observações	35	35
R ²	0,19	0,31

FONTE DOS DADOS BRUTOS: 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.
 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.

NOTA: Erro padrão entre parênteses.

(1) 1% de significância. (2) 5% de significância.

Quadro 2

Resultados das regressões econométricas utilizando como *proxies* para o capital humano o número de matrículas no ensino fundamental, no médio e no superior

VARIÁVEIS	MODELO 1	MODELO 2
Constante	(1)0,328 (0,019)	(1)0,604 (0,143)
(logK _t -logK ₀)	(2)0,145 (0,055)	(1)0,148 (0,0528)
(logL _t -logL ₀)	0,076 (0,314)	0,404 (0,344)
(logH _{tf} -logH _{0f})	(2)3,121 (1,491)	(2)2,973 (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)	-	(3)-0,048 (0,025)
Observações	35	35
R ² ajustado	0,283	0,368

FONTE DOS DADOS BRUTOS: 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.
 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.

NOTA: Erro padrão entre parênteses.

(1) 1% de significância. (2) 5% de significância. (3) 10% de significância.

O Quadro 3 apresenta os resultados excluindo a acumulação de capital humano na forma de ensino superior das variáveis explicativas. O objetivo foi verificar se os resultados anteriores são sólidos a essa mudança na especificação da regressão. Como pode ser observado, eles se mostraram sólidos. O coeficiente para a *proxy* de capital físico continua positivo e significativo estatisticamente a 5% nos Modelos 1 e 2. O coeficiente para a acumulação de capital humano na forma de educação fundamental também é significativo estatisticamente a 5%, enquanto, para a educação média, não é 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 microrregiões do Estado apresentam um processo de convergência condicionada. Os resultados mostraram, novamente, a importância da acumulação do capital físico e da educação fundamental para o crescimento econômico.

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 sólidos frente a essa alteração na regressão. É possível observar, novamente, o efeito positivo que a acumulação de capital físico tem sobre o crescimento econômico das microrregiões 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 se associa positivamente ao crescimento econômico. O coeficiente para a variável população permanece não significativo 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 mostram que a acumulação de capital físico e de capital humano na forma de educação fundamental se associa positivamente ao crescimento econômico das microrregiões do Rio Grande do Sul nos anos 90. A acumulação de capital humano na forma de educação média e superior não mostrou o efeito esperado 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 microrregiões do Rio Grande do Sul nos anos 90. Isso significa que, dada a mesma taxa de acumulação de capital físico e de educação básica, as regiões mais pobres do Estado tendem a crescer mais rapidamente do que as regiões mais ricas.

Quadro 3

Resultados das regressões econométricas utilizando como *proxies* para o capital humano o número de matrículas no ensino fundamental e no médio

VARIÁVEIS	MODELO 1	MODELO 3
Constante	(1)0,3269 (0,017)	(1)0,587 (0,137)
(logK _t -logK ₀)	(2)0,144 (0,054)	(2)0,146 (0,052)
(logL _t -logL ₀)	0,071 (0,302)	0,361 (0,327)
(logH _{tr} -logH _{0t})	(2)3,098 (1,434)	(2)2,843 (1,379)
(logH _{ts} -logH _{0s})	-0,289 (0,427)	-0,242 (0,409)
log(Y ₀)	-	(3)-0,046 (0,023)
Observações	35	35
R ² ajustado	0,282	0,363

FONTE DOS DADOS BRUTOS: 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.
 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.

NOTA: Erro padrão entre parênteses.

(1) 1% de significância. (2) 5% de significância. (3) 10% de significância.

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	(1)0,327 (0,017)	(1)0,592 (0,135)
(logK _t -logK ₀)	(2)0,146 (0,054)	(2)0,147 (0,051)
(logL _t -logL ₀)	0,087 (0,299)	0,247 (0,322)
(logH _{tr} -logH _{0r})	(2)2,767 (1,335)	(3)2,563 (1,281)
log(Y ₀)	-	(3)-0,047 (0,024)
Observações	35	35
R ² ajustado	0,271	0,356

FONTE DOS DADOS BRUTOS: 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.
 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.

NOTA: Erro padrão entre parênteses.

(1) 1% de significância. (2) 5% de significância. (3) 10% de significância.

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 fundamental 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; Kim, 1995; Barro, 2000). Na próxima seção, investiga-se como a consideração da qualidade da educação afeta os resultados obtidos até o presente.

3 - 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 do ponto de vista tanto acadêmico como dos tomadores de decisões. 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. Dada a relevância da consideração da educação, realizaram-se novas estimativas da Equação 2.

Duas medidas de qualidade de educação são empregadas no presente estudo. A primeira é o percentual de matrículas do ensino fundamental e do 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 essa relação, maior será a qualidade do ensino. Nos dois casos, foram utilizadas informações para 1998.

Um problema nessa estimativa é que os valores de 1998 influenciam a taxa de crescimento do período 1991-98. 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 essas medidas são persistentes ao longo do tempo. Assim, os valores de 1998 seriam uma boa *proxxy* 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 no médio como indicador de qualidade do ensino. Os coeficientes dos indicadores de qualidade utilizados são não significativos estatisticamente. Esse resultado revela que os recursos humanos podem estar sendo mal utilizados

ou, simplesmente, que essa 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 da acumulação de capital físico e de capital humano na forma de educação fundamental para o crescimento econômico. O indicador da qualidade da educação empregado mostrou-se não significativo.

O Modelo 2 utiliza o percentual de matrículas no ensino primário e no 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%. Esse resultado mostra que o ensino fundamental com maior qualidade possui efeitos positivos sobre o crescimento, enquanto o ensino médio com maior qualidade possui um efeito negativo sobre o crescimento. Se a acumulação de capital humano na forma de ensino médio possui efeito sobre o crescimento econômico, então, deve-se esperar que a alocação de mais recursos nesse tipo de educação apresente efeito adverso sobre o crescimento. Em outras palavras, recursos alocados em outras atividades poderiam oferecer maior dinamismo à economia gaúcha.

Isso não significa que se defenda o emprego de um montante menor de recursos no ensino médio. Com efeito, uma possível explicação para esse resultado contra-intuitivo 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 microrregiões de renda *per capita* maior, o capital humano é produzido em uma região e utilizado em outra. Seja como for, os resultados acima evidenciam, novamente, a importância da educação fundamental para o crescimento econômico das microrregiões do Rio Grande do Sul.

Quadro 5

Resultados das regressões econométricas utilizando informações sobre a qualidade da educação

VARIÁVEIS	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3
Constante	(1)0,622 (0,157)	(1)0,841 (0,181)	(1)0,862 (0,195)
(logK _t -logK ₀)	(2)0,148 (0,061)	(2)0,137 (0,050)	(2)0,159 (0,059)
(logL _t -logL ₀)	0,476 (0,403)	0,346 (0,322)	0,402 (0,387)
T(logH _{tr} -logH _{0t})	(3)2,738 (1,467)	(2)3,640 (1,378)	(2)3,499 (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)	(2)-0,073 (0,030)	(2)-0,087 (0,040)
Matriculas por professor (f)	0,004 (0,007)	-	0,002 (0,007)
Matriculas por professor (m)	-0,003 (0,008)	-	0,004 (0,008)
Matriculas do ensino privado e do federal (% f)	-	(3)0,643 (0,352)	(2)0,686 (0,366)
Matriculas do ensino privado e do federal (% m)	-	(2)-0,894 (0,436)	(3)-1,021 (0,498)
Observações	35	35	35
R ²	0,387	0,426	0,497

FONTE DOS DADOS BRUTOS: 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.

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.

NOTA: Erro padrão entre parênteses.

(1) 1% de significância. (2) 5% de significância. (3) 10% de significância.

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 da renda inicial é significativo a 5%, indicando a presença de convergência condicional. Por fim, o Modelo 3 apresenta os resultados quando os dois indicadores de qualidade são considerados ao mesmo tempo na análise de regressão. Com isso, são obtidos os mesmos resultados do Modelo 2. Portanto, pode-se concluir que tanto quantidade como qualidade do ensino afetam o crescimento econômico.

4 - Conclusão

O presente artigo investigou as relações empíricas entre a educação e o crescimento econômico nas microrregiões do RS, no período 1991-98. Uma série de trabalhos teóricos associados aos modelos de crescimento endógeno e aos modelos que seguem a tradição de Solow tem considerado o papel da 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 esses 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 1960-99.

Na tentativa de transpor esse marco analítico para a economia do Rio Grande do Sul, o presente estudo buscou diferenciar-se da literatura empírica sobre a relação entre educação e crescimento ao considerar as microrregiões 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 teve efeito positivo sobre o crescimento econômico, enquanto o ensino médio com maior qualidade apresentou um efeito negativo sobre o crescimento. Três possíveis explicações para o resultado em relação ao ensino médio são consideradas: problemas de medida do efeito desse 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 significativo na explicação do crescimento econômico. Os resultados também mostraram a presença de convergência condicionada entre as microrregiões do Rio Grande do Sul, indicando que, uma vez controlada pela acumulação de capital humano e de capital físico, essas regiões tenderam a convergir nos anos 90.

Por fim, este artigo levanta uma série de questões que mereceriam maior investigação. Dentre estas, talvez as duas mais importantes são uma nova análise do papel do ensino médio e do superior sobre o crescimento econômico. Por exemplo, em qual das microrregiões esses tipos de educação possuem efeito significativo sobre o crescimento econômico? Ainda caberia investigar qual o tipo de educação superior possui maior efeito sobre o crescimento econômico. Em terceiro lugar, caberia estudar a possibilidade de a própria ampliação da fração da população egressa do ensino médio modificar esses resultados. Respostas a essas questões são fundamentais para municiar os tomadores de decisões sobre que política econômica é capaz de gerar maior crescimento.

Bibliografia

AGHION, Phelippe; CAROLI, Eve; GARCÍA-PENALOSA, Cecília. Inequality and economic growth: the perspective of the new growth theories. **Journal of Economic Literature**, v. 37, p. 1615-1660, Dec. 1999.

AGHION, Phelippe; HOWITT, Peter. **Endogenous growth theory**. Cambridge, US: MIT, 1998. 694 p.

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 J.; LEE, Jong-Wha. **International data on educational attainment updates and implications**. Cambridge, US: National Bureau of Economic Research, 2000. (Working paper 7911).

BARRO, Robert. **Education and economic growth**. Cambridge, US: Harvard University/ Economics Department, 2000. (Processed).

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 Grande do Sul: 1960-1995**. Porto Alegre: PUC-RS/Departamento de Economia, 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, 2000. (Texto para discussão).

GREENE, William. **Econometric analysis**: upper saddle river. New Jersey: Prentice Hall. 1997. 1075 p.

GRILICHES, Zvi. **Education, human capital, and growth: a personal perspective**. Cambridge - USA. National Bureau of Economic Research, 1996. (Working paper 5426).

HANUSHEK, Erik; KIM, Dongwook. **Schooling, labor force quality, and economic growth**. [s.l.]: Rochester Center for Economic Research, 1995. (Working paper, 411).

IBGE. **Censo Demográfico do Brasil: 1991**; Rio Grande do Sul. Rio de Janeiro: A Fundação, 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.

PASINETTI, L. **Structural economic dynamics: a theory of the economic consequences of human learning**. Cambridge: Cambridge University, 1993. 186 p.

PRITCHETT, L. **Where has all the education gone?** [s.l.: s.n.], 1996. (World Bank working paper, n. 1581).

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, Feb. 1956.

TEMPLE, J. Generalizations that aren't? evidence on education and growth. **European Economic Review**, v. 45, n. 4-5, p. 905-918, May 2001.