

A RELAÇÃO ENTRE CAPITAL HUMANO E CRESCIMENTO ECONÔMICO NA AMÉRICA LATINA*

THE RELATIONSHIP BETWEEN HUMAN CAPITAL AND ECONOMIC GROWTH IN LATIN AMERICA

Assis Leonardo Guimarães Dos Santos**

Stefano Florissi***

RESUMO

Este estudo revisita a literatura sobre a relação entre crescimento econômico e capital humano e verifica a contribuição do capital humano na diferença do PIB por trabalhador entre os países da América Latina. Utilizando uma nova base de dados, a análise empírica abrange países da América Latina e um conjunto mais amplo de países para comparação. Os resultados principais indicam que a qualidade da educação é um determinante significativo do crescimento econômico, com o capital humano ajustado pela qualidade explicando substancialmente a variação do PIB por trabalhador na região de estudo. O estudo reforça a importância da qualidade educacional no crescimento econômico, especialmente em regiões onde a melhoria da educação pode impactar significativamente a produtividade dos trabalhadores. As implicações sugerem a necessidade de políticas públicas focadas na melhoria da qualidade educacional para promover o desenvolvimento econômico sustentável na América Latina.

Palavras-chave: Capital Humano. Qualidade da Educação. Crescimento Econômico. América Latina.

ABSTRACT

This study revisits the literature on the relationship between economic growth and human capital and examines the contribution of human capital to the difference in GDP per worker across Latin American countries. Using a new database, the empirical analysis covers Latin American countries and a broader set of comparison countries. The main results indicate that the quality of education is a significant determinant of economic growth, with quality-adjusted human capital substantially explaining the variation in GDP per worker in the study region. The study reinforces the importance of educational quality in economic growth, especially in regions where improving education can significantly impact worker productivity. The implications suggest the need for public policies focused on improving educational quality to promote sustainable economic development in Latin America.

Keywords: Human Capital. Educational Quality. Economic Growth. Latin America.

* Trabalho de Conclusão de Curso apresentado, em 2024/1, ao Departamento de Ciências Econômicas e Relações Internacionais da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

** Graduando em Ciências Econômicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. (assis.ti@outlook.com).

*** Orientador. Mestre e Doutor em Economia pela University of Illinois at Urbana Champaign. Professor da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS. (florissi01@ufrgs.br).

1. INTRODUÇÃO

A importância do capital humano para o crescimento econômico tem sido amplamente discutida e desenvolvida ao longo das últimas décadas, especialmente no que diz respeito ao papel da educação como fonte de melhoria da qualidade do fator mão-de-obra, presente desde os primeiros modelos de crescimento econômico propostos (Benhabib e Spiegel, 1994).

Em meados dos anos 50, Robert Solow desenvolveu o modelo base da teoria de crescimento econômico exógeno. O modelo de Solow surgiu em um contexto de promoção do crescimento econômico pós-guerra e no desenvolvimento da macroeconômica moderna e buscava entender os determinantes do crescimento de longo prazo, estabelecendo a relação entre capital, trabalho e progresso tecnológico (Solow, 1956).

A desta teoria com ênfase no papel da tecnologia, surgiu o interesse dos pesquisadores a busca por explicações para a variável exógena, o progresso tecnológico. Sob este panorama, nos anos 60 e 70, Jacob Mincer (1958; 1974), Theodore W. Schultz (1961) e Gary Becker (1962; 1964) fundaram a Teoria do Capital Humano. Esses autores realizaram extensa pesquisa sobre a importância da educação, saúde e desenvolvimento do indivíduo como um dos motores do crescimento econômico, o que poderia explicar, em parte, a observação empírica de não satisfação da hipótese de convergência¹ de renda entre os países no longo prazo, defendida no modelo neoclássico de Solow.

Robert Lucas (1988) introduziu ao modelo de crescimento neoclássico, o capital humano como fundamental para o crescimento econômico, argumentando que o acúmulo de capital humano aumenta a produtividade e promove o crescimento econômico, criando um ciclo virtuoso de desenvolvimento. Mankiw, Romer e Weil (1992) expandiram o modelo de Solow ao incorporar o capital humano como um fator de produção. Eles demonstraram empiricamente que o capital humano é um determinante crucial do crescimento econômico, além do capital físico e da força de trabalho. Hanushek e Kimko (2000) incorporou à medida do capital humano, usualmente considerada como os anos de escolaridade média da população, a métrica de qualidade da educação, afirmando através de regressões cross-section que não somente os anos de escolaridade, mas também a qualidade da educação era um grande fator para explicar a diferença de renda entre países.

Nessa perspectiva, este trabalho tem como objetivo revisitar a literatura existente sobre a relação entre crescimento econômico e capital humano e verificar a contribuição do capital humano na diferença do PIB por trabalhador entre os países da América Latina. Ao longo deste artigo, serão explorados os principais estudos e teorias que sustentam a importância do capital humano como um dos determinantes do crescimento econômico, assim como verificar, através de um teste empírico, a influência do capital humano no PIB por trabalhador para o ano de 2015. A hipótese deste trabalho é que o capital humano na região, em comparação a um conjunto mais amplo de países, é um dos fatores explicativos para a diferença de produtividade entre os países da região.

Para essa finalidade, este trabalho está dividido em cinco seções, além dessa introdução. A próxima seção realiza uma revisão da literatura sobre o tema, na terceira seção tem-se a descrição da metodologia e base de dados utilizada. Na quarta seção são apresentados os resultados, e na quinta e última seção é feita uma discussão conclusiva sobre as evidências observadas.

¹ A propriedade de convergência, no modelo de Solow, deriva da hipótese de retornos decrescentes dos fatores de produção. Nesse cenário, o autor defendia que países com dotações maiores de capital tenderiam a ter retornos marginais menores para esse fator do que os países com menores dotações. Isso implicaria que países com déficits de capital (pobres) cresceriam mais rapidamente e isso diminuiria no longo prazo a diferença de renda em relação aos países com altas dotações desse fator. (Solow, 1956).

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, apresenta-se o arcabouço teórico que fundamenta a análise do crescimento econômico, abrangendo desde o primeiro modelo neoclássico de crescimento econômico até as contribuições contemporâneas que incorporam o capital humano como um fator crucial. Inicia-se com o modelo pioneiro de Robert Solow (1956). Em seguida, explora-se a teoria do capital humano desenvolvida por Mincer (1958; 1974), Schultz (1961) e Becker (1962; 1964), que destacou a importância dos investimentos em educação e treinamento para o aumento da produtividade e da renda.

Prossegue-se com os modelos endógenos de crescimento econômico, conforme proposto por Robert Lucas (1988) e Paul Romer (1990). Lucas (1988) introduziu a ideia de externalidades positivas associadas ao capital humano, enquanto Romer (1990) enfatizou a inovação tecnológica e o conhecimento como motores endógenos do crescimento. Além disso, é realizada a análise do modelo de Mankiw, Romer e Weil (1992) em detalhe, mostrando como a inclusão do capital humano pode melhorar significativamente a capacidade explicativa do modelo de Solow (1956).

Por fim, discute-se o trabalho empírico de Hanushek e Kimko (2000), que avalia o impacto da qualidade da educação sobre o crescimento e os trabalhos recentes que visam definir e explorar o *proxy* de capital humano ajustando-o pela qualidade da educação, além dos anos de escolaridade, como os trabalhos de Hanushek e Woessmann (2007), Schoellman (2012) e Lee e Lee (2024).

Este referencial teórico fornecerá a base necessária para a análise subsequente, destacando as principais teorias e evidências que explicam como os investimentos em capital humano e inovação tecnológica influenciam o desenvolvimento econômico.

2.1 O MODELO DE SOLOW (1956)

O economista Robert Solow (1956) elaborou o Modelo de Solow na sua publicação *A Contribution to the Theory of Economic Growth* visando explicar a diferença entre o produto das economias e o seu crescimento. Esse trabalho lhe rendeu o Prêmio Nobel de Economia de 1987.

O modelo neoclássico de crescimento econômico parte de alguns pressupostos e hipóteses para explicar esta desigualdade de produto entre países. O autor elabora seu modelo com a hipótese que o progresso tecnológico é um fator exógeno. O modelo de Solow (1956) é construído através de duas equações fundamentais: a função de produção Cobb-Douglas e a equação de acumulação de capital. A função de produção (1) é dada pela produção total (Y), tecnologia (A), estoque de capital (K), trabalho (L) e a elasticidade da produção em relação ao capital (α), onde está se encontra entre 0 e 1.

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

Já a equação de acumulação de capital no modelo de Solow é descrita pela equação diferencial:

$$\frac{dK}{dt} = sY - \delta K \quad (2)$$

Onde s é a taxa de poupança e δ é a taxa de depreciação do capital.

O progresso tecnológico em Solow (1956) é considerado uma variável exógena, ou seja, o autor reconhece que um aumento nesta variável eleva a produtividade do trabalho, porém, supõe que esta variável cresce a uma taxa constante (g) não explicada no modelo. A fórmula para o progresso tecnológico (A) é dada por:

$$A = A_0 e^{gt} \quad (3)$$

Onde g representa a taxa de crescimento da tecnologia.

O modelo de Solow traz importantes reflexões em relação ao produto e ao crescimento econômico desigual entre países. Os países com maiores taxas de investimento e menores taxas de crescimento populacional possuem maior renda devido a possibilidade de acumular mais capital por trabalhador e, por consequência, aumentar a produtividade por trabalhador. Além disso, o trabalho implementa a propriedade de convergência, derivada da hipótese de retornos decrescentes dos fatores de produção. Nesse cenário, o autor defende que países com dotações maiores de capital tenderiam a ter retornos marginais menores para esse fator do que os países com menores dotações. Isso implicaria que países com déficits de capital (pobres) cresceriam mais rapidamente e isso diminuiria no longo prazo a diferença de renda em relação aos países com altas dotações desse fator (Solow, 1956).

Em relação ao crescimento econômico no longo-prazo, onde o crescimento per capita tende ao estado estacionário e, por tanto, não há crescimento devido aos retornos decrescentes do produto por trabalhador, os países crescem na medida da taxa de progresso tecnológico (Solow, 1956).

2.2 A TEORIA DO CAPITAL HUMANO

O trabalho desenvolvido por Solow (1956) estabeleceu o crescimento tecnológico como o principal componente de crescimento econômico no longo-prazo, porém, a definição e a explicação desta métrica ficou em aberto. Se o crescimento no longo-prazo é causado por esta variável, o que causa o progresso tecnológico?

Theodore Schultz (1961), em seu trabalho *Investment In Human Capital*, é o primeiro a considerar a educação como um investimento no homem e, portanto, capaz de prover uma produtividade com valor econômico (Barbosa e Pessoa, 2010). Este tópico de discussão inicia-se através do debate em volta do resíduo de Solow, uma medida utilizada para explicar o crescimento econômico que não pode ser explicado pelo crescimento dos fatores tradicionais de produção, capital (K) e trabalho (L). Este crescimento deve ser explicado, então, por fatores não captados no modelo e, como levantado por Schultz (1961), este fator pode ser atribuído investimento em capital humano.

Tem sido amplamente observado que os aumentos na produção nacional têm sido grandes em comparação com os aumentos da terra, homens-hora e capacidade física reprodutível. O investimento em capital humano é provavelmente a principal explicação para essa diferença. Muito do que chamamos de consumo constitui investimento em capital humano (Schultz, 1961, p. 1, tradução própria).²

Schultz (1961) exemplifica a importância da educação demonstrando que agricultores de mesma idade, sexo, gênero, raça e idade ganham substancialmente menos quando comparados a trabalhadores industriais. Dado que, excluindo todos os diferenciais que poderiam impactar os rendimentos dos trabalhadores, estes diferenciais correspondem estritamente aos diferenciais de educação.

Esta afirmação é corroborada pelos trabalhos de Jacob Mincer (1958; 1974), intitulados de *Investment in Human Capital and Personal Income Distribution* e *Schooling, Experience*

² “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. Much of what we call consumption constitutes investment in human capital”

and Earnings, respectivamente. O autor foi o pioneiro em explicar os rendimentos em função da escolaridade e a experiência de trabalho através da Equação de Mincer.

No trabalho publicado em 1974, Mincer associa a renda do trabalho aos anos de escolaridade do trabalhador, S , e à experiência no local de trabalho, E , através da seguinte equação (4):

$$\ln w = \ln w_0 + \beta S + \gamma_1 E + \gamma_2 E^2 \quad (4)$$

Onde $\ln w_0$ é a renda de um trabalhador sem educação e experiência e E a experiência do trabalho, ou seja, o tempo que o trabalhador está no mercado de trabalho (idade menos seis anos e o período que ficou na escola). O parâmetro β representa o ganho de renda para cada ano a mais de educação do trabalhador.

A contribuição do trabalho de Mincer foi estabelecer a relação entre educação e renda através da utilização de bases empíricas, como o Censo Americano de 1960, onde é exposto que, em média, cada ano adicional de escolaridade resulta em um aumento de cerca de 10% nos rendimentos do trabalhador. A experiência tem impacto positivo nos rendimentos, mas este diminui ao longo do tempo devido aos retornos decrescentes (Mincer, 1974).

O estudo empírico de Mincer (1974), portanto, contribui conjuntamente as afirmações de Schultz (1961), valorando a educação e o treinamento como uma forma de capital, o capital humano. Os investimentos privados nesta forma de capital geram salários maiores e, por consequência, mesmo que as habilidades entre indivíduos fossem simétricas, as rendas seriam desiguais.

Gary Becker (1962), em *Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis*, contribui com esta análise, demonstrando que o investimento em educação não apenas aumenta os salários, mas contribui para uma distribuição desigual de renda. Portanto, assim como Mincer (1958, 1974), considera que mesmo que a distribuição das habilidades naturais sejam uniformes, as diferenças nos investimentos em capital humano levam a uma grande variação nos rendimentos.

A nossa análise mostrou, no entanto, que as pessoas mais capazes tenderiam a investir mais do que outras, pelo que a capacidade e o investimento estariam positivamente correlacionados, talvez bastante fortemente. Agora, o produto de duas distribuições simétricas é mais distorcido positivamente quanto maior for a correlação positiva entre elas, e pode ser bastante distorcido. O incentivo econômico dado às pessoas mais capazes para investirem quantias relativamente grandes em si mesmas parece ser capaz, portanto, de conciliar uma forte assimetria positiva nos rendimentos com uma presumível distribuição simétrica de capacidades. (Becker, 1962, p. 47, tradução própria)³

2.3 MODELO ENDÓGENO DE CRESCIMENTO ECONÔMICO

As contribuições de Mincer (1958; 1974), Schultz (1961) e Becker (1962; 1964) jogaram luz sobre a importância do capital humano para os retornos privados, em especial os rendimentos, e o crescimento econômico dos países. No trabalho *On The Mechanics Of Economic Development*, Robert Lucas (1988) busca complementar o modelo neoclássico de crescimento econômico elaborado por Solow (1956), enfatizando, além dos fatores tradicionais

³ “Our analysis has shown, however, that abler persons would tend to invest more than others, so ability and investment would be positively correlated, perhaps quite strongly. Now the product of two symmetrical distributions is more positively skewed the higher the positive correlation between them, and might be quite skewed. The economic incentive given abler persons to invest relatively large amounts in themselves does seem capable, therefore, of reconciling a strong positive skewness in earnings with a presumed symmetrical distribution of abilities.”

de produção capital (K) e trabalho (L), o acúmulo do capital humano pela escolaridade e o acúmulo do capital humano através da aprendizagem pela prática (“learning-by-doing”).

O capital humano em Lucas (1988) é considerado um dos precursores do crescimento econômico, considerando que os indivíduos empreendem tempo para educar-se e ampliar seu treinamento profissional, o que acarreta uma acumulação de capital humano:

$$h(t) = h_0 \phi[1 - u(t)] \quad (5)$$

onde $h(t)$ é a taxa de variação do capital humano, h_0 é o estoque de capital humano acumulado até então e $\phi(1 - u)$ é a dedicação dos indivíduos para obtenção de educação e qualificação profissional.

Uma importante consideração do modelo de crescimento de Lucas (1988) é levar em conta as externalidades da educação, elevando não apenas o fator de produção trabalho (L), mas como a elevação do capital humano dos indivíduos eleva a produtividade dos demais fatores de produção. Portanto, a função de produção neste modelo é dada por:

$$Y(t) = AK(t)^\beta [u(t)N(t)h(t)]^{1-\beta} h_a(t)^\mu \quad (6)$$

onde $h_a(t)^\mu$ representa as externalidades do capital humano

Nessa formulação do modelo neoclássico com adição da acumulação de capital humano, é considerado tanto a acumulação do capital humano por trabalhador $h(t)$, que influencia diretamente a produtividade da força de trabalho, o tempo dedicado pelos trabalhadores a produção em vez de à aquisição de mais capital humano, $u(t)$, e as externalidades do capital humano, h_a , implica que o aumento do capital humano de um trabalhador pode influenciar a produtividade dos outros trabalhadores na economia. Isto significa que o aumento do capital humano médio dos trabalhadores aumenta não apenas sua produtividade, mas também o restante dos fatores. Considerando que o progresso tecnológico esteja ligado a h e este aumenta o crescimento econômico no longo-prazo, então, no estado estacionário, a taxa de crescimento do produto per capita é igual a taxa de crescimento do capital humano.

Romer (1990) traz uma visão também complementar ao trabalho de Solow (1956), buscando tornar o progresso tecnológico endógeno ao modelo, assim como Lucas (1988), e responder as limitações do modelo de Solow. Romer (1990) argumenta que o crescimento de longo-prazo não pode ser explicando sem considerar a inovação e acumulação do conhecimento como processos endógenos.

O conhecimento, diferentemente dos bens físicos, apresenta rendimentos crescentes, ou seja, o conhecimento acumulado facilita a produção de uma unidade adicional de conhecimento. Além disso, investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) assim como investimentos em capital humano são essenciais para a inovação e o progresso tecnológico, o qual o autor considera sendo quaisquer transformações que gerem aumento de produtividade na utilização dos insumos de produção. A função produção de Romer (1990) é dada pela equação (7):

$$Y(H_y, L, x) = H_y^\alpha L^\beta \int_0^\infty x_i^{1-\alpha-\beta} di \quad (7)$$

Onde H_y é o capital humano dedicado a produção, L é a força de trabalho, x_i representa as variedades de insumos intermediários e a e b são parâmetros que representam as elasticidades do produto em relação ao capital humano e à força de trabalho, respectivamente.

2.4 O MODELO DE MANKIW, ROMER E WEIL (1992)

A partir das contribuições de Lucas (1988) e Romer (1990), Mankiw, Romer e Weil (1992), em *A Contribution To The Empirics Of Economic Growth*, integraram o capital humano como fator de produção da economia e variável explicativa da desigualdade de renda entre os países. Porém, o modelo não coloca o progresso tecnológico como fator endógeno, ou seja, no estado estacionário a renda per capita cresce igual a taxa de crescimento do progresso tecnológico que não é explicada pelo modelo.

$$Y = K^\alpha H^\beta (AL)^{1-\alpha-\beta} \quad (8)$$

Onde o produto agregado (Y); capital físico (K); capital humano (H); trabalho (L) e tecnologia (A), enquanto α , β e $1 - \alpha - \beta$ correspondem a participação dos fatores de produção em relação ao produto da economia.

Reescrevendo a fórmula de produção em termos de produto por trabalhador, obtém-se que:

$$y^*(t) = \left(\frac{s_K}{n+g+d} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} hA(t) \quad (9)$$

Onde $y(t)$ é a renda per capita no estado estacionário no tempo t , s_K é a taxa de poupança em relação ao capital físico, n é a taxa de crescimento populacional, g é a taxa do progresso tecnológico, d é a taxa de depreciação do capital, α é a elasticidade do produto em relação ao capital físico, h é o nível de capital humano por trabalhador e $A(t)$ é o nível de tecnologia no tempo t .

As considerações do modelo neoclássico elaborado por Mankiw, Romer e Weil (1992), ajudam a responder o questionamento da teoria do crescimento econômico, o porquê de alguns países serem ricos e outros pobres. Charles Jones (2000) contribui com a interpretação desta questão:

Alguns países são ricos porque têm altas taxas de investimento em capital físico, dispõem de uma parcela considerável de tempo acumulando habilidades ($h = e^{\rho\mu}$), baixas taxas de crescimento populacional e altos níveis de tecnologia. Mais ainda, no estado estacionário, o produto per capita cresce à taxa do progresso tecnológico, g , tal como no modelo de Solow original. (Jones, 2000, p. 57)

O estudo de Mankiw, Romer e Weil (1992) conclui alguns importantes pontos em relação à consistência das previsões do Modelo de Solow (1956) e do Modelo de Solow Ampliado, como é chamado o modelo elaborado pelos autores. Os autores verificam que as previsões do Modelo de Solow são consistentes com as evidências. As taxas de poupança e crescimento populacional afetam a renda conforme o previsto, sendo que mais da metade da variação de renda per capita entre países são explicadas por essas duas variáveis sozinhas. Porém, o modelo não prevê corretamente as magnitudes destas variáveis, os efeitos estimados são muito grandes quando comparados aos valores previstos.

De acordo com Mankiw, Romer e Weil (1992), através da adição da acumulação de capital humano como uma variável explicativa adicional é possível reduzir os efeitos da poupança e crescimento populacional para valores próximos aos previstos. Através de uma regressão linear do Modelo de Solow Ampliado é possível explicar quase totalmente por qual motivo alguns países são ricos e outros pobres.

Para testar o modelo de Solow aumentado, incluímos um proxy para a acumulação de capital humano como uma variável explicativa adicional em nossas regressões entre países. Descobrimos que a acumulação de capital humano está, de fato, correlacionada com a poupança e o crescimento populacional. Incluir a acumulação de capital humano reduz os efeitos estimados da poupança e do crescimento populacional para valores próximos aos previstos pelo modelo de Solow aumentado. Além disso, o modelo aumentado explica cerca de 80% da variação da renda entre os países. Dadas as inevitáveis imperfeições desse tipo de dados entre países, consideramos o ajuste deste modelo simplesmente notável. Parece que o modelo de Solow aumentado fornece uma explicação quase completa de porque alguns países são ricos e outros são pobres. (Mankiw, Romer e Weil, 1992, p. 421, tradução própria)⁴

Outra conclusão importante deste trabalho é em relação a ideia de convergência entre países, onde países de menor renda tendem a crescer mais rapidamente do que países mais ricos, o que levaria a uma igualdade dos níveis de renda per capita no longo-prazo. A convergência condicional no modelo dos autores considera que os países podem convergir para diferentes níveis de renda per capita, mas que essa renda depende de suas próprias características, como a taxa de poupança, crescimento populacional e o nível de capital humano. Realizando as regressões, é verificado que países com características semelhantes, ou seja, níveis de poupança, crescimento populacional e capital humano, tendem a convergir para rendas semelhantes (Mankiw, Romer e Weil, 1992).

2.5 O MODELO DE HANUSHEK E KIMKO (2000)

Os economistas Eric Hanushek e Dennis Kimko publicaram o trabalho *Schooling, Labor-Force Quality and the Growth of Nations* em 2000 visando ampliar o debate em relação ao capital humano e crescimento econômico. Para os autores, a quantidade de capital humano empregada na força de trabalho não era o suficiente para explicar as diferenças de crescimento, sendo necessário a adição de indicadores de qualidade de capital humano. É levantado o debate de duas questões fundamentais ao levantar a ideia do efeito do capital humano sobre o crescimento: Como deve ser especificado qualquer relação e como o capital humano deve ser medido? Não é o objetivo do trabalho de Hanushek e Kimko (2000) realizar qualquer formulação alternativa aos modelos, mas sim uma aplicação dos modelos de crescimento endógeno desenvolvidos, em que a taxa de crescimento de um país está diretamente relacionada ao estoque de capital humano, adicionando e abordando diretamente o problema de mensuração da qualidade da força de trabalho.

O trabalho emprega uma abordagem empírica para verificar esta relação. Através do emprego dos modelos de crescimento tradicionais são realizadas regressões *cross-section* para verificar a influência da qualidade da educação na explicação do crescimento do PIB per capita. Os autores utilizam uma nova *proxy* de qualidade da força de trabalho com base no desempenho cognitivo através da combinação de testes padronizados de qualidade educacional, como o *International Association for the Evaluation of Educational Achievement* (IEA) e o *International Assessment of Educational Progress* (IAEP) no período compreendido entre 1964 e 1991. Para realizar a regressão em corte transversal no período compreendido entre 1960 e 1990, os autores utilizam a seguinte formulação (10):

⁴ "To test the augmented Solow model, we include a proxy for human-capital accumulation as an additional explanatory variable in our cross-country regressions. We find that accumulation of human capital is in fact correlated with saving and population growth. Including human-capital accumulation lowers the estimated effects of saving and population growth to roughly the values predicted by the augmented Solow model. Moreover, the augmented model accounts for about 80 percent of the cross-country variation in income. Given the inevitable imperfections in this sort of cross-country data, we consider the fit of this simple model to be remarkable. It appears that the augmented Solow model provides an almost complete explanation of why some countries are rich and other countries are poor."

$$\Delta \ln(Y) = \alpha + \beta_1 \ln(Y_0) + \beta_2 \ln(EDU) + \beta_3 \ln(QUAL) + \gamma X + \epsilon \quad (10)$$

Onde $\Delta \ln(Y)$ é a taxa de crescimento do PIB per capita, α é o intercepto da regressão, β_1 , β_2 e β_3 são os coeficientes associados ao PIB per capita inicial, quantidade de educação e qualidade de educação respectivamente, Y_0 é o PIB per capita inicial, EDU é a quantidade de educação, $QUAL$ é a qualidade da educação e X são outras variáveis de controle.

Os autores comparam estes modelos de crescimento, onde não consideradas as métricas alternativas de qualidade de força de trabalho, com os resultados indicados considerando a qualidade da educação para um painel de 31 países. Nos modelos endógenos tradicionais, como Romer (1990) e Rebelo (1991), as estimativas indicam que 33% a 41% da variação do desempenho econômico é explicado por estes modelos, que a renda inicial influencia negativamente a taxa de crescimento, apoiando a teoria de convergência condicional e que a escolaridade possui influência positiva no crescimento econômico. Porém, considerando as medidas de qualidade educacional elaborados no trabalho, é indicado que há forte relação entre a qualidade e crescimento per capita, elevando o R-quadrado de 0,33-0,41 para 0,73. Portanto, os autores concluem que a quantidade de educação tem efeito positivo sobre o crescimento, mas o impacto é significativamente menor que a qualidade da educação, já que o aumento de um desvio-padrão nesta métrica eleva a taxa de crescimento em apenas 0,25 pontos percentuais enquanto o mesmo aumento na qualidade da educação leva a um aumento de 1,4 pontos percentuais na taxa de crescimento do PIB per capita (Hanushek e Kimko, 2000).

Levando este resultado em consideração, surge um questionamento importante: qual o impacto causal entre capital humano e crescimento, já que o crescimento levaria a uma maior disponibilidade de recursos e, mantendo a proporcionalidade de investimentos em capital humano, isso acarretaria maiores investimentos em capital humano. Levando em conta esta questão, Hanushek e Kimko (2000) consideram as seguintes equações estruturais:

$$g_i = X_i\beta + \gamma QL_i + \varepsilon_i \quad (11)$$

$$R_i = W_i\delta + ng_i + v_i \quad (12)$$

$$QL_i = Z_i\alpha + \pi R_i + u_i \quad (13)$$

Estas equações estruturais afirmam que o crescimento de uma determinada nação (g_i) é determinada pela qualidade da força de trabalho (QL_i) mais o vetor de outros fatores que também afetam o crescimento (X_i). Porém, os investimentos destinados às escolas e à produção de capital humano (R_i) é dado pelo crescimento da nação (g_i) juntamente a outros fatores (W_i). Através da equação (11) e (12), os autores destacam que *“This formulation highlights the fact that governments cannot directly affect outcomes but instead must pursue various indirect policies that depend on the organization of schools and the underlying production function”* (Hanushek e Kimko, 2000, p. 1191). Na função (13), os recursos humanos (R_i) são combinados a outros fatores (Z_i) determinando a função de produção de capital humano.

Esse conjunto de equações apresentam um problema de estimação: uma estimação da função (11) não pode fornecer estimativas causais do efeito da qualidade da força de trabalho no crescimento, já que esta estimação refletirá, também, o impacto do crescimento na qualidade. Portanto, afirma-se a impossibilidade calcular o sistema das 3 equações com os dados disponíveis e opta-se apenas por estimar a função (13), focando na função de produção de capital humano relacionando este a investimentos em recursos educacionais e características populacionais.

Buscando responder este questionamento, os autores realizaram uma regressão considerando a função (13), indicando diversas medidas de recursos escolares: quantidade de alunos por professor, despesas recorrentes por aluno, despesa total por aluno, entre outras. O resultado do teste aponta que as variações nos recursos escolares não têm efeitos significativos

no desempenho nos testes. Portanto, os autores concluem que “*The lack of systematic income and expenditure effects on labor-force quality strengthens the causal interpretation of labor-force quality in our growth models*” (Hanushek e Kimko, 2000, p. 1193).

Além da análise dos possíveis benefícios que a educação propicia ao sistema econômico e à sociedade como um todo, existem algumas restrições ou situações que podem inibir seu pleno desempenho. Entre elas, há o diferencial existente entre quantidade e qualidade, uma vez que, mesmo com um possível aumento contínuo da educação, pode ser que esta não esteja refletindo num nível qualitativo suficiente para dinamizar a produtividade e o progresso econômico-social de uma região.

2.6 MODELOS EMPÍRICOS RECENTES

Após o estudo empírico realizado por Hanushek e Kimko (2000), foram desenvolvidos diversos trabalhos buscando verificar a importância da qualidade da educação e das habilidades cognitivas dos trabalhadores na renda e no crescimento econômico.

Em Hanushek e Woessmann (2007) são destacadas as habilidades cognitivas no crescimento. Chega-se à conclusão que utilizando *proxy's* de habilidades cognitivas, como os testes padronizados *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) e o *Programme for International Student Assessment* (PISA), o poder explicativo do modelo para o crescimento do PIB per capita no período sobe de 0,25, quando considerado apenas os anos de escolaridade como *proxy* para o capital humano, para 0,73, quando adicionado as medidas qualitativas do capital humano. Os autores subdividem os resultados para medir o efeito das habilidades cognitivas entre países desenvolvidos e em desenvolvimento. A conclusão do estudo é que apesar do foco no aumento da escolaridade dos países em desenvolvimento, o efeito deste aumento só ocorre se há melhoria nas habilidades cognitivas dos alunos.

Schoellman (2012) utiliza o Censo de 2000 dos Estados Unidos para verificar os retornos da escolaridade dos imigrantes educados no seu país de origem como um *proxy* para medir a qualidade da educação dos seus países. Através desta metodologia, o autor conclui que imigrantes de países desenvolvidos apresentam retornos maiores do que os de países em desenvolvimento. Schoellman (2012) incorpora esse resultado no modelo de contabilidade de desenvolvimento, incorporando a qualidade na função de produção do capital humano, o que aumenta a elasticidade da escolaridade em relação à qualidade da educação. Os resultados do trabalho levam à conclusão de que às diferenças entre a qualidade são igualmente importantes aos anos de escolaridade na explicação das diferenças entre o PIB por trabalhador dos países, dobrando as contribuições do capital humano nessa explicação de 10% para 20%.

Lee e Lee (2024) elaboram uma nova métrica para o capital humano para o período entre 1985 e 2015, utilizando os avanços da literatura sobre o tema desde Hanushek e Kimko (2000). Através da utilização de machine-learning e interpolação/extrapolação de dados, foi possível a construção de uma nova medida de capital humano ajustada pela qualidade educacional de 83 países para o período. Utilizando dados dos imigrantes dos Estados Unidos, verificou-se que um aumento no desvio padrão na qualidade educacional está associado a um aumento de 9,5% no salário horário médio dos imigrantes, superando o impacto de um ano adicional de escolaridade. Utilizando a função de produção Cobb-Douglas, foi estimado o impacto desta nova métrica na variação do PIB por trabalhador em 2015 para 83 países. Os resultados estimam que entre 16% e 20% da variância entre o produto por trabalhador dos países pode ser estimado pelo capital humano, com a qualidade da educação sendo responsável por 7 a 11 pontos percentuais desta variância.

3. METODOLOGIA

O presente trabalho utilizar-se-á dos estudos empíricos realizados a partir de Hanushek e Kimko (2000) para averiguar se há relação entre o PIB por trabalhador e a qualidade do capital humano para a América Latina.

Este trabalho utilizará a base de dados construída por Lee e Lee (2024) para calcular a influência do capital humano ajustado pela qualidade para os países da América Latina na variação do PIB por trabalhador e, assim, verificar se a qualidade da educação apresenta influência na explicação da diferença econômica neste conjunto de países.

Para determinar a contribuição do capital humano para a variação do PIB por trabalhador para o conjunto de países selecionados, vamos partir da função de produção Cobb-Douglas simples. Para este objetivo é considerado a equação (14):

$$Y = K^{(1-a)}(hL)^a A^a \quad (14)$$

Onde Y é o PIB real, K é o capital físico, L é o número de trabalhadores, h é o capital humano por trabalhador, A é a produtividade total dos fatores (PTF), a é a parcela do trabalho no *output* e $1 - a$ é a parcela do capital no *output*. Considera-se que a PTF é Harrod-neutral, isto é, aumenta a eficiência do trabalho, mas não afeta diretamente a eficiência do capital.

Para verificar as diferenças no PIB por trabalhador dos países da América Latina, seguimos os trabalhos de Klenow e Rodriguez-Clare (1997) e Hall e Jones (1999), escrevendo a equação (14) em função do capital humano por trabalhador (h), a relação capital-output ($\frac{K}{y}$) e a Produtividade Total dos Fatores (A). Dessa forma:

$$y = A \left(\frac{K}{y}\right)^{(1-a)/a} h \quad (15)$$

Por fim, para verificar quanto da variação no PIB por trabalhador pode ser atribuída às diferenças no capital humano por trabalhador, consideramos a variância no logaritmo do PIB por trabalhador em função da covariância do logaritmo do capital humano. Esta fórmula nos dará a proporção da variação em $\ln(y)$ que pode ser explicada pela variação em $\ln(h)$. Assim, utilizaremos a fórmula (16) para obter os resultados deste estudo:

$$\frac{\text{Cov}(\ln h, \ln y)}{\text{Var}(\ln y)} \quad (16)$$

A fórmula (16) permitirá entendermos a proporção da variação do PIB por trabalhador (y) que é explicada pelo capital humano (h). Por exemplo, caso os estudos indiquem uma alta proporção, significará que o capital humano apresenta papel significativo na variação do PIB por trabalhador entre os países da América Latina.

3.1 DEFINIÇÃO DE VARIÁVEIS E BASE DE DADOS

A estimação para este estudo será realizada através da utilização dos dados disponibilizados em Lee e Lee (2024), assim como os dados disponibilizados pela Penn World Table, PWT 10.01, (Feenstra, Inklaar, & Timmer, 2015).

Os países selecionados para este estudo são os 83 países considerados na base de dados de Lee e Lee (2024). É considerado a seguinte classificação para este conjunto (Anexo A):

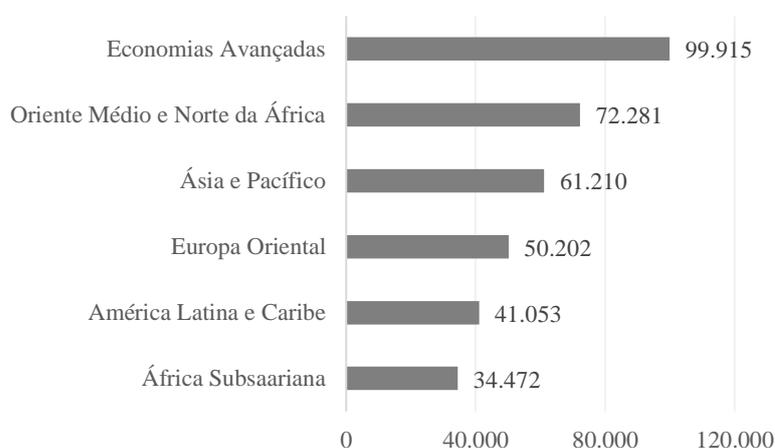
- a. Economias Avançadas
- b. Europa Oriental
- c. Oriente Médio e Norte da África
- d. América Latina e Caribe
- e. África Subsaariana
- f. Ásia e Pacífico

O PIB por trabalhador é uma medida econômica que quantifica o produto interno bruto (PIB) em função do número de trabalhadores empregados. O cálculo do PIB por trabalhador foi realizado utilizando a Penn World Table (PWT), versão 10.01, (Feenstra, Inklaar, & Timmer, 2015) disponibilizada pela Universidade de Groningen. Os dados considerados para este cálculo foram o PIB Real a dólares constantes de 2015 dividido pelo número de pessoas empregadas no país, conforme a fórmula abaixo:

$$PIB \text{ por trabalhador} = \frac{PIB \text{ Real em Dólares constantes de 2015}}{Número \text{ de pessoas empregadas}} \quad (17)$$

É possível verificar que as economias avançadas apresentam um PIB Real por trabalhador significativamente superior a outras regiões no ano de 2015. Destaca-se o Oriente Médio e Norte da África, que ocupa o segundo lugar no ranking, devido às largas reservas de petróleo e gás. A média por região está ilustrada na Figura 1:

Figura 1 – PIB Real por Trabalhador para Regiões Seleccionadas (2015)



Fonte: Elaboração própria com dados de PWT 10.01 (Feenstra, Inklaar, & Timmer, 2015).

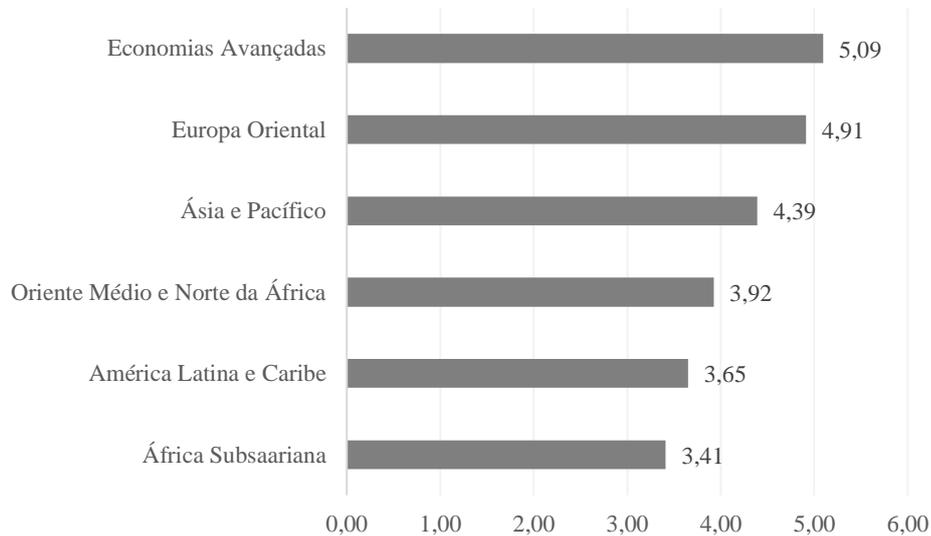
Os dados utilizados como *proxy* para capital humano foram retirados da base de dados disponibilizadas por Lee e Lee (2024). Para avaliação desta métrica são consideradas três métricas de capital humano:

- a. **Capital Humano baseado na quantidade de escolaridade:** é a métrica utilizada em estudos anteriores, onde é considerado apenas os anos de escolaridade médio dos países.
- b. **Capital Humano baseado na qualidade - base:** a métrica acima é ajustada pela qualidade do ensino nos países com base em testes padronizados internacionais como o PISA e o TIMSS, considerando um retorno para a qualidade de 9,5%.

- c. **Capital Humano baseado na qualidade - alternativo:** a métrica acima é ajustada pela qualidade do ensino nos países com os mesmos testes padronizados, porém, considerando um retorno para a qualidade de 14,5%.

A média do *proxy* de capital humano ajustado pela qualidade para o cenário base é apresentado na Figura 2:

Figura 2 – Capital humano ajustado pela qualidade em 2015 (Cenário Base)



Fonte: Elaboração própria com dados de Lee e Lee, 2024.

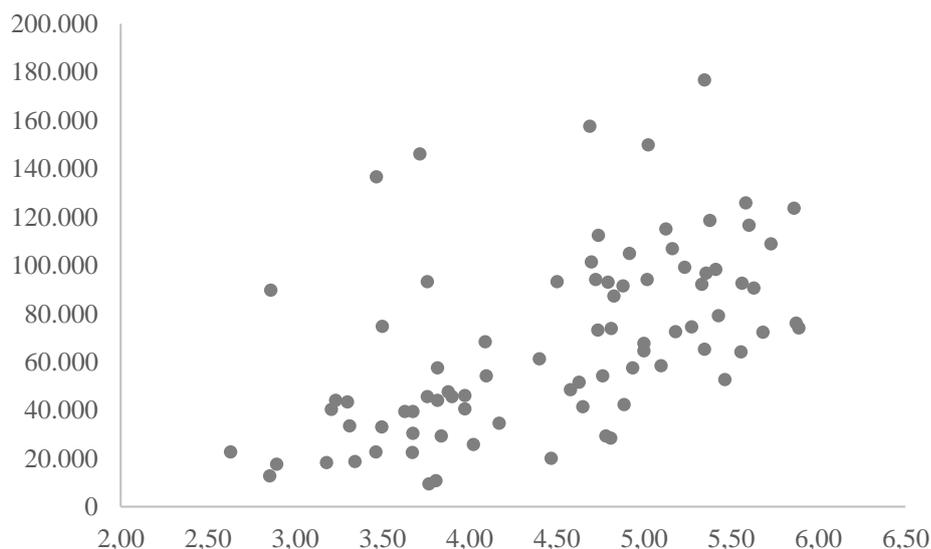
4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Na Figura 3, é representado graficamente o PIB por trabalhador para os países presentes na base de dados em função do capital humano ajustado pela qualidade do cenário base. Os resultados atingidos através do cálculo da variância do logaritmo do PIB por trabalhador entre os países pela covariância com o logaritmo do capital humano por trabalhador indicam que o capital humano desempenha um papel significativo na explicação das variações no PIB por trabalhador, tanto considerando os 83 países da base de dados quanto apenas os países da América Latina.

No conjunto completo de países, aproximadamente 19,3% da variação no PIB por trabalhador pode ser explicada pelo capital humano ajustado pela qualidade do cenário base. Este resultado demonstra a importância de considerarmos a qualidade da educação no *proxy* de capital humano, já que o mesmo cálculo utilizando apenas a escolaridade como métrica, possui resultado de 10,6%. Quando consideramos o resultado alternativo, em que o retorno da qualidade educacional é elevado de 9,5% para 14,5%, conforme Lee e Lee (2024), o capital humano representa 23,9% da explicação no diferencial de PIB por trabalhador dos países.

Considerando apenas os países da América Latina, o aspecto no capital humano na explicação da desigualdade dos países é reforçado, elevando o poder de explicação para 25,6%, no cenário base. Quando consideramos o cenário alternativo, o capital humano representa 30,6% da explicação para diferencial no PIB por trabalhador.

Figura 3 – Capital Humano ajustado pela qualidade e PIB por trabalhador em 2015



Fonte: Elaboração própria com dados de Lee e Lee (2024) e PWT 10.01

Os valores atingidos em nossos estudos corroboram com a literatura existente, como Schoellman (2012), Manuelli e Seshadri (2014) e Angrist et al. (2021). Os estudos anteriores, consideram que o capital humano ajustado pela qualidade contribui com 14% a 21% da diferença entre países do produto por trabalhador. Os resultados consolidados em nosso estudo estão na tabela 1:

Tabela 1 – Estimativas para os *proxy's* de Capital Humano

Variável	Global	América Latina
Capital Humano - Escolaridade	10,56%	15,87%
Capital Humano Ajustado - Cenário Base	19,31%	25,57%
Capital Humano Ajustado - Cenário Alternativo	23,94%	30,62%

Fonte: Elaboração própria

Portanto, os resultados presentes neste estudo reforçam a relevância da qualidade educacional para o crescimento econômico, especialmente em regiões como a América Latina, onde a melhoria da educação pode ter um impacto ainda mais significativo no produto por trabalhador.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou analisar a relação entre o capital humano e o crescimento econômico entre os países da América Latina, enfatizando a qualidade da educação como fator determinante na explicação das diferenças de renda da região. A partir da revisão da literatura existente sobre a relação entre crescimento econômico e o capital humano e a análise empírica desta relação, foram levantadas evidências que corroboram a importância do capital humano, principalmente quando ajustado por métricas de qualidade da educação, como um dos principais fatores explicativos para a diferença econômica entre os países da América Latina.

A revisão teórica deste trabalho evidenciou a evolução da literatura econômica na compreensão do papel do capital humano, em especial da qualidade deste, para explicar o crescimento econômico e o atual estágio de desenvolvimento dos países. Iniciamos

apresentando a base do modelo neoclássico de crescimento econômico, o modelo de Solow (1956). Este modelo foi fundamental na explicação de diferenças de produto entre as economias e no estabelecimento do progresso tecnológico como um determinante do crescimento econômico no longo-prazo, porém, esta variável não foi explicitada no trabalho, sendo considerada um fator exógeno.

A partir de Solow (1956), verificamos os fundadores da Teoria do Capital Humano, Mincer (1958; 1974), Schultz (1961) e Becker (1962; 1964), onde os autores colocaram luz sobre o efeito da educação, da qualificação profissional e do treinamento para os rendimentos privados e para o crescimento econômico.

Após as contribuições da Teoria do Capital Humano, verificamos as contribuições de Lucas (1988) e Romer (1990) para explicar os determinantes do crescimento econômico no longo-prazo e agregar o capital humano e o conhecimento como variável explicativa para o progresso tecnológico, tornando, assim, o progresso tecnológico como fator endógeno no modelo neoclássico de crescimento econômico. As contribuições de Lucas (1988) e Romer (1990) levaram ao artigo realizado por Mankiw, Romer e Weil (1992), onde estes consideraram o capital humano como um dos fatores de produção, juntamente ao capital físico (K) e ao trabalho (L), elaborando, assim, o Modelo de Solow Ampliado. Estes trabalhos permitiram explicar os principais fatores que tornam os países pobres ou ricos, destacando a importância dos investimentos em educação e tecnologia.

Além disso, utilizamos o trabalho empírico de Hanushek e Kimko (2000), onde os autores introduziram a importância da qualidade do capital humano, determinando testes padronizados de ciência, matemática e leitura aplicados nos países como *proxy* para a qualidade do capital humano. A contribuição deste trabalho foi destacar que o capital humano medido apenas pela escolaridade média da população não era um fator explicativo determinante para o crescimento econômico.

Por fim, revisitamos os trabalhos recentes de Hanushek e Woessmann (2007), Schoellman (2012) e Lee e Lee (2024), onde se buscou aperfeiçoar o *proxy* utilizado para a qualidade da educação, com uma maior disponibilidade e precisão das informações. Estes estudos corroboram o estudo de Hanushek e Kimko (2000), destacando a importância da qualidade da educação para explicar a desigualdade de renda entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento, apesar do recente aumento na escolaridade média dos países em desenvolvimento.

Os resultados do presente trabalho indicam que a diferença na qualidade da educação entre os países da América Latina é um determinante chave para os diferenciais de PIB por trabalhador entre os países da região. A análise demonstrou que o capital humano, quando ajustado pela qualidade da educação, representa uma parte significativa na variação do PIB entre os países, uma representação acima de quando é considerado todos os países para a qual a dados disponíveis. Este resultado é consistente com a literatura do tema, destacando a importância da qualidade da educação no crescimento econômico.

O estudo sugere que investimentos na melhoria da qualidade da educação pode gerar altos retornos em termos de crescimento econômico nos países da América Latina. Os resultados reforçam a necessidade de investimentos visando promover maior qualidade na educação presente nos países latinos, visando elevar a renda e promover o desenvolvimento socioeconômico da região.

Portanto, a literatura econômica e as evidências empíricas demonstram a importância do capital humano, e de sua qualidade, no crescimento econômico. A elevação da qualidade educacional presente nos países latinos poderá elevar significativamente a renda dos países da região, elevando a disponibilidade de recursos e promovendo maior bem-estar econômico para sua população.

REFERÊNCIAS

- BENHABIB, Jess; SPIEGEL, Mark M. **The role of human capital in economic development evidence from aggregate cross-country data**. Journal of Monetary Economics, Netherlands, v. 34, n. 2, p. 143-173, 1994. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(94\)90047-7](https://doi.org/10.1016/0304-3932(94)90047-7). Acesso em: 01 jun. 2024
- SOLOW, Robert M. **A contribution to the theory of economic growth**. The Quarterly Journal of Economics, United Kingdom, v. 70, n. 1, p. 65-94, fev. 1956. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/1884513>. Acesso em: 05 jun. 2024
- MINCER, Jacob. **Investment in human capital and personal income distribution**. Journal of Political Economy, United States, v. 66, n. 4, p. 281-302, 1958. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/1827422>. Acesso em: 08 jun. 2024
- MINCER, Jacob A. **Schooling, experience, and earnings**. National Bureau of Economic Research, 1974. Disponível em: <https://www.nber.org/books-and-chapters/schooling-experience-and-earnings>. Acesso em: 11 jun. 2024
- SCHULTZ, Theodore W. **Investment in human capital**. The American Economic Review, United States, v. 51, n. 1, p. 1-17, 1961. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/1818907>. Acesso em: 11 jun. 2024
- BECKER, Gary S. **Human capital: a theoretical and empirical analysis with special reference to education**, first edition. United States: National Bureau of Economic Research, 1964. Disponível em: <https://www.nber.org/books-and-chapters/human-capital-theoretical-and-empirical-analysis-special-reference-education-first-edition>. Acesso em: 11 jun. 2024
- BECKER, Gary S. **Investment in human capital: a theoretical analysis**. Journal of Political Economy, United States, v. 70, n. 5, p. 9-49, 1962. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/1829103>. Acesso em: 25 jun. 2024
- LUCAS, Robert E. **On the mechanics of economic development**. Journal of Monetary Economics, United States, v. 22, n. 1, p. 3-42, 1988. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(88\)90168-7](https://doi.org/10.1016/0304-3932(88)90168-7). Acesso em: 14 jun. 2024
- MANKIW, N. Gregory; ROMER, David; WEIL, David N. **A contribution to the empirics of economic growth**. The Quarterly Journal of Economics, United Kingdom, v. 107, n. 2, p. 407-437, maio 1992. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/2118477>. Acesso em: 16 jun. 2024
- HANUSHEK, Eric A.; KIMKO, Dennis D. **Schooling, labor-force quality, and the growth of nations**. American Economic Review, United States, v. 90, n. 5, p. 1184-1208, 2000. DOI: 10.1257/aer.90.5.1184. Disponível em: <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/aer.90.5.1184>. Acesso em: 19 jun. 2024
- HANUSHEK, Eric A.; WOESSMANN, Ludger. **The role of education quality for economic growth**. World Bank Policy Research Working Paper No. 4122, United States, 1 fev. 2007. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=960379>. Acesso em: 25 jun. 2024
- SCHOELLMAN, Todd. **Education quality and development accounting**. The Review of Economic Studies, United Kingdom, v. 79, n. 1, p. 388-417, jan. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/restud/rdr025>. Acesso em: 01 jul. 2024

LEE, H.; LEE, J. W. **Educational quality and disparities in income and growth across countries**. Journal of Economic Growth, United States, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10887-023-09239-3>. Acesso em: 07 jul. 2024

BARBOSA FILHO, Fernando de Holanda; PESSÔA, Samuel de Abreu. **Educação e crescimento: o que a evidência empírica e teórica mostra?** Economia, ANPEC - Associação Nacional dos Centros de Pós-Graduação em Economia, Brasil, v. 11, n. 2, p. 265-303, 2010. Disponível em: <https://ibre.fgv.br/observatorio-productividade/artigos/educacao-e-crescimento-o-que-evidencia-empirica-e-teorica-mostra>. Acesso em: 08 jun. 2024

ROMER, Paul M. **Endogenous technological change**. Journal of Political Economy, United States, v. 98, n. 5, p. S71-102, 1990. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/2937632>. Acesso em: 20 jun. 2024.

JONES, Charles I. **Introdução à teoria do crescimento econômico**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2000. 192 p. ISBN 978-8535205442.

FEENSTRA, Robert C.; et al. **The next generation of the Penn World Table**. The American Economic Review, United States, v. 105, n. 10, p. 3150-3182, 2015. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/43821370>. Acesso em: 20 jul. 2024.

REBELO, Sergio. **Long-run policy analysis and long-run growth**. Journal of Political Economy, United States, v. 99, n. 3, p. 500-521, 1991. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/2937740>. Acesso em: 21 jul. 2024.

KLENOW, Peter J.; RODRÍGUEZ-CLARE, Andrés. The neoclassical revival in growth economics: has it gone too far? In: BERNANKE, Ben S.; ROTEMBERG, Julio J. (Eds.). **NBER Macroeconomics Annual 1997, Volume 12**. Cambridge, MA: MIT Press, 1997. p. 73-114. Disponível em: <http://www.nber.org/chapters/c11037>. Acesso em: 21 jul. 2024

HALL, Robert E.; JONES, Charles I. **Why do some countries produce so much more output per worker than others?** The Quarterly Journal of Economics, United Kingdom, v. 114, n. 1, p. 83-116, fev. 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.1162/003355399555954>. Acesso em: 21 jul. 2024

ANEXO A – BASE DE DADOS

Código	País	Região	PIB por trabalhador (2015)	Capital Humano - Escolaridade (2015)	Capital Humano - Qualid. Base (2015)	Capital Humano - Qualid. Alternativo (2015)
MAR	Marrocos	Oriente Médio e Norte da África	22.649	1,71	2,63	3,38
ALB	Albânia	Europa Oriental	34.583	2,31	4,17	5,77
ARE	Emirados Árabes Unidos	Oriente Médio e Norte da África	112.367	2,50	4,74	6,74
ARG	Argentina	América Latina e Caribe	46.078	2,19	3,98	5,51
ARM	Armênia	Europa Oriental	29.173	2,47	4,78	6,87
AUS	Austrália	Economias Avançadas	96.665	2,60	5,36	7,96
AUT	Áustria	Economias Avançadas	104.902	2,34	4,92	7,40
BEL	Bélgica	Economias Avançadas	114.929	2,47	5,13	7,67
BGR	Bulgária	Europa Oriental	41.314	2,33	4,65	6,79
BHR	Bahrein	Oriente Médio e Norte da África	93.172	2,07	3,76	5,23
BRA	Brasil	América Latina e Caribe	33.348	1,93	3,31	4,47
BWA	Botswana	África Subsaariana	39.400	2,22	3,68	4,86
CAN	Canadá	Economias Avançadas	90.418	2,67	5,63	8,47
CHE	Suíça	Economias Avançadas	116.420	2,60	5,60	8,54
CHL	Chile	América Latina e Caribe	54.166	2,29	4,10	5,65
COL	Colômbia	América Latina e Caribe	30.307	2,13	3,68	4,97
CRI	Costa Rica	América Latina e Caribe	39.460	1,97	3,63	5,09
CYP	Chipre	Oriente Médio e Norte da África	87.111	2,52	4,83	6,90
CZE	República Tcheca	Europa Oriental	72.174	2,66	5,68	8,61
DEU	Alemanha	Economias Avançadas	92.047	2,59	5,33	7,93
DNK	Dinamarca	Economias Avançadas	98.218	2,63	5,41	8,04
DZA	Argélia	Oriente Médio e Norte da África	43.965	1,89	3,23	4,36
EGY	Egito	Oriente Médio e Norte da África	43.410	1,99	3,30	4,41
ESP	Espanha	Economias Avançadas	92.906	2,35	4,80	7,09
EST	Estônia	Europa Oriental	64.076	2,58	5,56	8,45

FIN	Finlândia	Economias Avançadas	94.042	2,40	5,02	7,53
FRA	França	Economias Avançadas	101.240	2,26	4,70	7,02
GBR	Reino Unido	Economias Avançadas	92.459	2,70	5,56	8,26
GHA	Gana	África Subsaariana	12.694	1,96	2,86	3,53
GRC	Grécia	Economias Avançadas	73.132	2,39	4,74	6,89
HKG	Hong Kong, RAE da China	Ásia e Pacífico	108.905	2,69	5,73	8,69
HRV	Croácia	Europa Oriental	58.351	2,52	5,10	7,51
HUN	Hungria	Europa Oriental	65.231	2,50	5,35	8,11
IDN	Indonésia	Ásia e Pacífico	22.577	1,95	3,46	4,76
IRL	Irlanda	Economias Avançadas	176.780	2,59	5,35	7,95
IRN	Irã	Oriente Médio e Norte da África	47.444	2,15	3,88	5,39
ISL	Islândia	Economias Avançadas	93.095	2,21	4,51	6,66
ISR	Israel	Oriente Médio e Norte da África	78.956	2,70	5,43	7,97
ITA	Itália	Economias Avançadas	93.958	2,37	4,72	6,90
JOR	Jordânia	Oriente Médio e Norte da África	40.430	2,19	3,97	5,52
JPN	Japão	Economias Avançadas	76.056	2,66	5,88	9,06
KAZ	Cazaquistão	Europa Oriental	48.358	2,37	4,58	6,58
KGZ	República Quirguiz	Europa Oriental	9.394	2,32	3,77	4,92
KOR	Coreia do Sul	Economias Avançadas	73.931	2,68	5,89	9,08
KWT	Kuwait	Oriente Médio e Norte da África	89.639	1,66	2,86	3,86
LTU	Lituânia	Europa Oriental	64.603	2,49	5,00	7,32
LUX	Luxemburgo	Economias Avançadas	149.856	2,54	5,03	7,30
LVA	Letônia	Europa Oriental	57.375	2,44	4,94	7,26
MAC	Macau, RAE da China	Ásia e Pacífico	157.534	2,19	4,69	7,12
MDA	Moldávia	Europa Oriental	19.932	2,35	4,47	6,35
MEX	México	América Latina e Caribe	45.521	2,07	3,76	5,23
MLT	Malta	Oriente Médio e Norte da África	91.325	2,50	4,88	7,05
MNG	Mongólia	Ásia e Pacífico	25.649	2,18	4,02	5,64
MUS	Maurício	África Subsaariana	45.475	2,10	3,90	5,48
MYS	Malásia	Ásia e Pacífico	54.218	2,44	4,77	6,89

NLD	Países Baixos	Economias Avançadas	99.082	2,48	5,23	7,89
NOR	Noruega	Economias Avançadas	118.444	2,66	5,38	7,92
NZL	Nova Zelândia	Economias Avançadas	73.824	2,36	4,82	7,12
PAN	Panamá	América Latina e Caribe	57.450	2,21	3,82	5,16
PER	Peru	América Latina e Caribe	22.499	2,16	3,67	4,92
PHL	Filipinas	Ásia e Pacífico	18.668	1,98	3,35	4,46
POL	Polônia	Europa Oriental	67.600	2,42	5,00	7,45
PRT	Portugal	Economias Avançadas	68.142	2,10	4,09	5,90
QAT	Catar	Oriente Médio e Norte da África	136.633	2,06	3,47	4,61
ROU	Romênia	Europa Oriental	51.504	2,38	4,63	6,66
RUS	Federação Russa	Europa Oriental	52.607	2,56	5,47	8,28
SAU	Arábia Saudita	Oriente Médio e Norte da África	145.973	2,20	3,72	4,96
SGP	Singapura	Ásia e Pacífico	123.506	2,64	5,86	9,10
SLV	El Salvador	América Latina e Caribe	17.573	1,78	2,90	3,80
SRB	Sérvia	Europa Oriental	42.257	2,44	4,89	7,15
SVK	Eslováquia	Europa Oriental	74.405	2,53	5,28	7,90
SVN	Eslovênia	Europa Oriental	72.449	2,49	5,18	7,73
SWE	Suécia	Economias Avançadas	106.874	2,53	5,17	7,64
SYR	República Árabe da Síria	Oriente Médio e Norte da África	18.135	1,82	3,18	4,34
THA	Tailândia	Ásia e Pacífico	29.197	1,99	3,84	5,52
TTO	Trinidad e Tobago	América Latina e Caribe	61.191	2,37	4,40	6,18
TUN	Tunísia	Oriente Médio e Norte da África	33.006	1,97	3,50	4,81
TUR	Turquia	Economias Avançadas	74.629	1,87	3,50	4,95
UKR	Ucrânia	Europa Oriental	28.445	2,44	4,81	6,98
URY	Uruguai	América Latina e Caribe	43.989	2,00	3,82	5,44
USA	Estados Unidos	Economias Avançadas	125.826	2,75	5,59	8,24
VNM	Vietnã	Ásia e Pacífico	10.632	1,85	3,81	5,70
ZAF	África do Sul	África Subsaariana	40.321	2,21	3,21	3,93

