

UM MODELO DE INVESTIMENTO EM CAPITAL HUMANO

Mário Jorge Cardoso de Mendonça*

Resumo - O objetivo deste trabalho é apresentar um modelo intertemporal de investimento em capital humano que permite obter uma relação explícita em que a variação desse capital deriva endogenamente do salário esperado. A idéia que se coloca é que o investimento em capital humano deve ser visto como algo que resulta de um processo de maximização que tem como base um retorno esperado e não o contrário, tal como é expresso pelo clássico modelo da equação minceriana para o salário.

Palavras-chave: *capital humano, equação minceriana, modelo de horizonte infinito*

Abstract - *This study aims to present a model of investing in human capital in intertemporal maximizing framework. In this model we get an endogenous relationship between variation of human capital and expect income. The idea is that the investment in this capital must be looked at as something that results from maximizing process that takes as given the return on capital and not reverse, as we can see at the mincerian equation.*

Keywords: *human capital, mincerian equation, intertemporal maximizing framework*

JEL Classification: I20

* Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) - mjorge@ipea.gov.br

Introdução

Um modelo econômico para estar bem definido necessita preencher certos requisitos fundamentais. A formalização consistente do aparato teórico requer a escolha parcimoniosa de um conjunto não muito extensivo de variáveis de modo que se possa agregar informação relevante ao modelo. Caso o número de variáveis incorporadas ao modelo se torne elevado, existe o perigo de que a informação gerada por uma variável já esteja basicamente contida em outra, o que ocasionará problema de especificação quando da sua aplicação empírica. É desejável ainda que as condições de otimalidade do modelo tragam consigo meios diretos de forma que a partir dos coeficientes obtidos por regressão, os parâmetros do modelo possam ser recuperados direta ou indiretamente tendo em vista a validação da teoria. Do contrário nada garante que os coeficientes obtidos a partir da forma reduzida possam manter de alguma forma relação com os parâmetros que aparecem no modelo teórico.

Entre os temas mais recorrentes na literatura econômica, relacionados à questão da educação, está o retorno em escolaridade que também pode ser interpretado com retorno em capital humano. Os primórdios dessa pesquisa remontam dos trabalhos de Becker (1974, 1975) e Mincer (1958, 1974). A partir deles toda uma linha de pesquisa começou a se desenvolver tendo como ponto principal o tratamento econométrico do problema. Entre eles se pode destacar os trabalhos Griliches (1977), Hausman (1981), entre outros. Como assinala Griliches (1977) grande parte do trabalho aplicado concentrou-se em estimar uma versão da seguinte equação minceriana:

$$w_i = \ln W_i = \alpha + \beta S_i + X_i \delta + u_i \quad (1)$$

onde W é uma medida de renda ou salário, S é uma medida de escolaridade tomada em geral em número de anos de escolaridade ou graus completados, X um conjunto de variáveis de controle que podem ter efeito sobre a renda, e u é o distúrbio aleatório que comporta todas as forças não diretamente explicitadas no modelo, mas que possuem influência sobre os ganhos do indivíduo. Por fim o retorno aqui é dado pelo parâmetro β , que representa a variação marginal da renda em relação à escolaridade.

No entanto, como o próprio Griliches pondera existem pontos específicos que devem ser colocados em relação aos fundamentos sobre os quais o modelo se assenta. Primeiro, por que essa equação deve apresentar a forma funcional expressa em (1)? Segundo, por que motivo se deve admitir uma relação como essa? Assim, não estão claros quais os mecanismos que permitem obter uma expressão para o estimar o retorno em educação tal como aparece em (1). Não obstante, o principal obstáculo de (1) é que não está explícito de que modo essa relação se assenta sobre o comportamento racional do indivíduo.

A idéia que se coloca é que o investimento em capital humano deve ser visto como algo que resulta de um processo de maximização que tem como base um retorno esperado. Assim sendo, deve-se levar em consideração, como aponta Griliches (1977) o caráter endógeno da escolaridade. Nesse sentido, a decisão quanto a investir em capital humano deve tomar como referência a renda futura que

se espera obter a partir disso. Neste caso, o investimento em capital humano deriva da ótima resposta do agente tendo em vista sua expectativa de renda futura, de modo que $S = F(w_{t+1}, X_t, v_t)$.

O objetivo deste trabalho é apresentar um modelo de investimento em capital humano que permite obter condições explícitas em relação aos parâmetros, de modo que a equação que ilustra as condições de primeira ordem do modelo esteja plenamente especificada.

Modelo de investimento em capital humano

Um problema difícil de ser ultrapassado quando se lida com qualquer tipo de investimento se refere, como já foi colocado, acerca da recorrência que existe entre o investimento, que por sua vez afeta o estoque de capital humano, e a renda advinda do aumento do capital acumulado. Assim, no nosso caso, pode-se argumentar também que o investimento afeta o retorno. De modo, a evitar cair nessa armadilha, o que se propõe nesse trabalho é tomar a hipótese de que o salário ou renda da escolaridade é exógeno. Assim, de acordo com esse modelo, a riqueza cresce numa relação direta com a escolaridade ou capital humano.

O modelo trabalha com a hipótese de horizonte infinito sob condições de certeza. Nesse caso a utilidade do agente é expressa pela soma infinita das utilidades descontadas. Sendo assim, sua estratégia se resume em encontrar um seqüência de consumo $\{c_t\}$ que maximiza

$$\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U(c_t), \quad (3)$$

onde $U : R_+ \rightarrow R$ é crescente em c , estritamente côncava e de classe C^2 , com fator de desconto $\beta \in (0,1)$. A cada período t , o agente obtém renda I_t que derivada do produto do estoque de capital humano acumulado, h_t , pelo salário por unidade de capital w_t , assim, temos que $I_t = w_t h_t$. Também, a cada período, o agente se depara com o seguinte dilema:

Dada sua renda, quanto dela o agente deve usufruir de consumo corrente, c_t , e quanto ele deve investir em educação de modo a aumentar seu estoque de capital humano e poder usufruir uma renda maior no futuro?

Desse modo, a restrição orçamentária do agente é dada da seguinte forma $I_t = c_t + r_t i_t$, onde i_t é o investimento em educação, e r_t o custo do investimento por unidade de capital.

O investimento e o acúmulo de capital humano estão relacionados da seguinte maneira:

$$h_{t+1} = h_t \phi\left(\frac{i_t}{h_t}\right) \quad (4)$$

onde $\phi : R_+ \rightarrow R$ é limitada, continuamente diferenciável, crescente e estritamente côncava.

A racionalidade por trás de (4) está relacionada com os seguintes fatores. Primeiro, o estoque de conhecimento num período mantém relação direta com o estoque do período imediatamente anterior. Segundo, a contribuição do novo investimento é tanto menor quanto maior for o acúmulo de capital humano. Tendo em vista a equação de transição do capital, pode-se escrever a renda do período imediatamente subsequente do seguinte modo:

$$I_{t+1} = w_{t+1}h_t\phi\left(\frac{i_t}{h_t}\right) \quad (5)$$

Tendo em vista as hipóteses para U , ϕ e β , pode-se mostrar que existe a função valor $v(h): S \rightarrow R$, continuamente diferenciável e estritamente côncava (STOKEY *et al.*, cap. IV, 1991). Tendo em vista essas colocações, a equação funcional associada ao problema de maximização intertemporal é definida da seguinte forma:

$$v(h) = \max_{i \geq 0} \left\{ u(wh - ri) + \beta v(w'h\phi(\frac{i}{h})) \right\} \quad (6)$$

Além disso, de acordo com teorema do máximo, pode-se afirmar que a função de política $i(w, r): R \rightarrow R$ é contínua. Com base no teorema do envelope que mostra que $v'(h) = u'(c)$ (STOKEY *et al.*, cap. IV, 1991), a condição de primeira ordem para funcional expressa em (6) pode ser posta como:

$$u'(c_t) = \beta \frac{w_{t+1}}{r_t} h' \phi\left(\frac{i}{h}\right) u'(c_{t+1}) \quad (7)$$

Um dos objetivos nessa altura é observar como reage i em virtude de certas mudanças nas variáveis exógenas. É fácil perceber a importância que o comportamento do salário futuro, w_{t+1} , tem sobre o investimento em capital na medida em que isso aumenta a factibilidade do agente. Supondo que o sistema convirja para o equilíbrio estacionário, temos $c_{t+1} = c_t$ ¹. Nesse caso, pode-se ver que

$$1 = \left(\frac{w_{t+1}}{r_t}\right) \phi'\left(\frac{i_t}{h_t}\right) \quad (8)$$

A partir dessa última expressão é possível por meio do teorema da função implícita saber como o investimento em capital educação responde tanto em relação a uma variação no salário unitário, como também a uma variação do custo unitário desse investimento. Tendo em mente que $\phi'' < 0$, observa-se que

¹ Na verdade tendo em vista as hipóteses assumidas no modelo é possível mostrar que o sistema converge para um equilíbrio estacionário (STOKEY *et al.*, 1991, cap. VI)

$$\frac{di}{dw} = -\frac{\phi'(\cdot)h}{r\phi''(\cdot)} > 0 \quad \text{e} \quad \frac{di}{dr} = \frac{w}{r} \frac{\phi'(\cdot)h}{\phi''(\cdot)} < 0 \quad (9).$$

Os sinais obtidos para essas duas expressões mostram concordância com o esperado. Um aumento da renda esperada do trabalho aumenta a factibilidade futura o que serve para incentivar o aumento do investimento, enquanto o aumento no custo deprime o investimento. O mesmo exercício pode ser feito também para mostrar os efeitos que persistem sobre i decorrentes das variações da taxa de desconto intertemporal (impaciência) como do estoque de capital acumulado. Nesse caso, tanto um aumento da impaciência, diminuição de β , como a acumulação de capital humano tem impacto negativo sobre o investimento em educação, sendo que em módulo esse impacto é sentido na razão $1/h$.

Aplicação

Sob certas condições é possível explicitar uma forma reduzida para (8) e ainda identificar determinados parâmetros que aparecem no modelo. Assumindo que² $\phi(t) = t^\alpha$, com $\alpha \in (0,1)$, tem-se que

$$1 = \left(\frac{w_{t+1}}{r_t}\right) \alpha \beta \left(\frac{i_t}{h_t}\right)^{\alpha-1} \quad (10)$$

Tomando expressão (10) em log, temos que :

$$\ln i_t = a_0 + a_1 \ln(w_{t+1}/r_t) + a_2 \ln h_t \quad (11)$$

onde: $a_0 = \frac{1}{1-\alpha} \ln \alpha \beta$, $a_1 = \frac{1}{1-\alpha}$ e $a_2 = -1$. Sabendo que $i_t = h_{t+1} - h_t$, ficamos com

$$\ln \left(\frac{h_{t+1} - h_t}{h_t} \right) = a_0 + a_1 \ln(w_{t+1}/r_t) \quad (12)$$

Assim, tanto as equações (11) e (12) são formas funcionais que podem ser facilmente submetidas à prova empírica, sendo que (12) pode ser analisada no

² Naturalmente a forma exata da função ϕ deve conter um fator multiplicativo qualquer de modo que $\phi(t) = At^\alpha$. No entanto, a presença do termo constante A não altera qualitativamente os resultados.

contexto de econometria de série de tempo. A única questão pendente reside no fato de não se conhecer a variável w_{t+1} . Lembrando que essa variável representa o salário unitário é razoável tomar a hipótese que no curto prazo a colocação que no curto e médio prazos a produtividade permanece constante de modo que $w_{t+1} = w_t$. No caso de economias que experimentam aumento na produtividade do trabalho, é razoável o estimar w_{t+1} com base na informação observada de w_t , de forma que $E(w_{t+1} / w_t) = b_0 + b_1 w_t$. Por fim, observa-se ainda que o parâmetro a_1 define a elasticidade da taxa de acumulação do capital em relação ao seu retorno.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BECKER, G. S. **Human capital**: a theoretical and empirical analysis. New York: Columbia University Press, 1975.
- BECKER, G. S. and TOMES, N. An Equilibrium theory of the distribution of income and intergenerational mobility. **Journal of Political Economy**, v.87, p. 1163-1189, 1979.
- CARD, D. Estimating the return to schooling: progress on some persistent econometric problems. **Econometrica**, v. 69(5), p. 1127-1160, 2001.
- FREEMAN, R. B. Demand for education. In **Handbook of labor economics** V. I, Elsevier Science Publishers BV, 1986.
- GAREN, J. The returns to schooling: a selectivity bias approach with a continuous choice variable. **Econometrica**, v. 52(5), p. 1199-1218, 1984.
- GRILICHES, Zvi. Estimating the returns to schooling: some econometrics problems. **Econometrica**, v. 45(1), p. 1-22.
- HAUSMAN, J. A. and W. TAYLOR, W. Panel data and unobservable individual effects. **Econometrica**, v. 49(6), p. 1377-1398, 1981.
- MINCER, J. Schooling, experience and earnings. **National Bureau of Economic Research**, 1974.
- _____. Investment in human capital and personal income distribution. **Journal of Political Economy**, v.66(4), p. 281-302, 1958.
- STOKEY, N. Lucas, R. E. and PRESCOTT, E. C. **Recursive methods in economic dynamics**. Harvard University Press, 1991.