

Métodos Multivariados de Análise de Dados*

Draft

Alberson da Silva Miranda

21 de janeiro de 2025

*Código disponível em https://github.com/albersonmiranda/analise_multivariada.

Índice

1	INTRODUÇÃO	3
2	REFERENCIAL TEÓRICO	4

1 INTRODUÇÃO

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A primeira abordagem quantitativa, baseada em modelagem estatística, para evidenciar o poder de explicação da escolaridade sobre a renda do trabalhador foi realizada no trabalho seminal de Mincer (1974). O autor propôs um modelo de capital humano, onde a escolaridade é um dos principais determinantes da renda – especificamente, do logaritmo da renda. A especificação que ficou conhecida como *equação de Mincer* é a seguinte:

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 S + \beta_2 E + \beta_3 S^2 + \beta_4 E^2 + \varepsilon \quad (2.1)$$

em que Y é a renda, S é a escolaridade (medida em anos), E é o tempo de experiência (estimada como a idade subtraída dos anos de escolaridade e da constante 6, considerada a idade para início da formação) e ε é o erro aleatório. O modelo de Mincer foi amplamente utilizado e adaptado em diversos estudos subsequentes, tornando-se uma referência na literatura sobre capital humano.

A partir de dados do censo norte-americano, ele estimou diversas especificações de modelos estatísticos, concluindo que aqueles que utilizaram a escolaridade e tempo de experiência como variáveis dependentes foram capazes de explicar até 33% da variação da renda do trabalhador¹, com o coeficiente de retorno médio de escolaridade (β_1 na Equação 2.1) de até 0.16, o que significa um incremento médio de 17,4% na renda por ano de escolaridade².

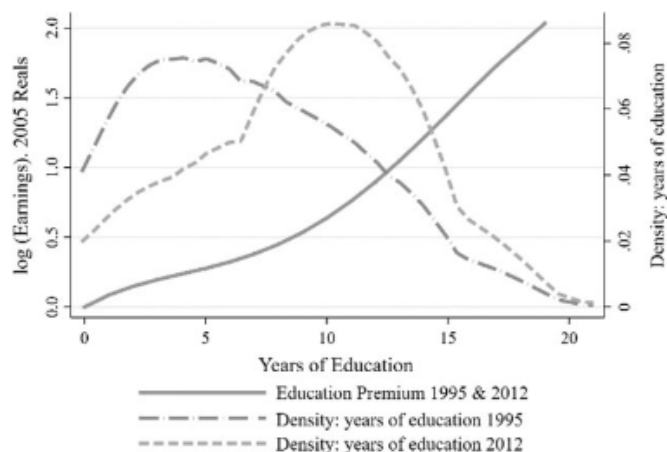
Desde então, diversos estudos têm sido realizados para estimar os efeitos da escolaridade sobre a renda do trabalhador, cada um estendendo ou aplicando o modelo de Mincer em diferentes contextos. Psacharopoulos e Patrinos * (2004) estimam, em média, cerca de 10% de incremento de renda para cada ano de estudo. Colclough, Kingdon, e Patrinos (2010) mostram, a partir de dados de 34 países, que até a década de 1990 os retornos a cada nível de escolaridade eram decrescentes, mas que, a partir de então, o retorno a cada ano extra de estudo aumenta a cada incremento no nível de escolaridade. Neste mesmo trabalho, os autores demonstram que os retornos em todos os níveis de escolaridade (primário, secundário e terciário) estão reduzindo ao longo das décadas, mas que a redução é mais acentuada no nível primário.

Ferreira, Firpo, e Messina (2022) analisam a desigualdade salarial no Brasil no período entre 1995-2012 e mostram que os dois principais fatores que aumentam a desigualdade são 1) a maior disparidade de salários entre diferentes setores da economia, e; 2) o chamado “paradoxo do progresso”, o efeito intensificador da desigualdade quando há aumento da educação da população em uma sociedade em

¹Medidos pelo coeficiente de determinação R^2 .

²Como o modelo utiliza o log da renda, para se computar o efeito em moeda deve-se realizar a operação inversa, resultando em $e^{0.16} = 1.1735$.

que os retornos à educação são convexos, ou seja, aumentam exponencialmente a cada aumento do nível educacional (Figura 2.1). Esse fenômeno é paradoxal no sentido de que se espera que a educação reduza a desigualdade, mas, em sociedades em que os retornos associados aos níveis superiores de educação são muito altos em relação aos menores, a escolaridade tem efeito contrário, de intensificação das desigualdades.



Fonte: Ferreira et al. (2022).

Figura 2.1: Paradoxo do progresso no Brasil.

Nesse sentido, Altonji, Blom, e Meghir (2012) aponta que a escolha do curso superior é de grande impacto na determinação da renda, destacando que a diferença no retorno médio entre alguns cursos superiores, como engenharia elétrica e pedagogia, é quase tão grande quanto a diferença média entre indivíduos com ensino médio e ensino superior. Ophem e Mazza (2024) reforçam essa ideia, mostrando que a escolha do curso superior é um dos principais elementos não apenas na renda inicial quanto também na progressão salarial ao longo da carreira.

- Altonji, Joseph G., Erica Blom, e Costas Meghir. 2012. “Heterogeneity in Human Capital Investments: High School Curriculum, College Major, and Careers”. *Annual Review of Economics* 4 (1): 185–223. <https://doi.org/10.1146/annurev-economics-080511-110908>.
- Colclough, Christopher, Geeta Kingdon, e Harry Patrinos. 2010. “The Changing Pattern of Wage Returns to Education and Its Implications”. *Development Policy Review* 28 (6): 733–47. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7679.2010.00507.x>.
- Ferreira, Francisco H G, Sergio P Firpo, e Julián Messina. 2022. “Labor Market Experience and Falling Earnings Inequality in Brazil: 1995–2012”. *The World Bank Economic Review* 36 (1): 37–67. <https://doi.org/10.1093/wber/lhab005>.
- Mincer, Jacob. 1974. *Schooling, experience, and earnings*. Human behavior e social institutions 2. New York: Columbia University Press.

- Ophem, Hans van, e Jacopo Mazza. 2024. “Educational Choice, Initial Wage and Wage Growth”. *Empirical Economics*, março. <https://doi.org/10.1007/s00181-024-02580-5>.
- Psacharopoulos, George, e Harry Anthony Patrinos *. 2004. “Returns to Investment in Education: A Further Update”. *Education Economics* 12 (2): 111–34. <https://doi.org/10.1080/0964529042000239140>.