

CE 572 Macroeconomia III

1. Teoria neoclássica do “longo prazo”

1.2 Crescimento com progresso técnico endógeno

Roteiro de estudo 6 – Jones (2000)*, cap.3

*Referência : JONES, C. (2000). *Introdução à teoria do crescimento econômico*. Rio Janeiro: Campus.

- Os modelos de crescimento endógeno dos anos oitenta chamaram a atenção para o papel da política económica na determinação da taxa de crescimento de longo prazo. Em particular, sublinharam a importância dos gastos em educação e em qualificação.
- Nos anos noventa, a teoria neoclássica tentou mostrar que o tema da acumulação de “capital humano” podia ser incorporado no modelo do Solow, de maneira consistente, sem ter que recorrer a algumas das hipótese rígidas do crescimento endógeno.
- Uma ilustração é o modelo de Mankiw, Romer e Wells (1992) resenhado pelo Jones no capítulo 3. A resenha não é totalmente fiel ao artigo porque Jones adota a hipótese de Lucas (ver Roteiro 5) quem supõe que os trabalhadores se qualificam trocando tempo de trabalho por tempo de estudo ou treinamento, como veremos a seguir. No artigo original os autores postulavam uma propensão a poupar/investir em capital humano (s_H), além da propensão à poupar/investir em capital físico (s_K).

- A força de trabalho (L) é dividida em duas categorias: trabalhadores qualificados e não qualificados. Os trabalhadores qualificados (H) são uma fração do total que aumenta junto com o tempo (u) dedicado pelos trabalhadores ao estudo ou treinamento.

$$H = e^{\psi u} L$$

- Linearizando e derivando:

$$\ln H = \psi u \ln e + \ln L = \psi u + \ln L$$

$$d \ln H / du = \psi$$

- vemos que “ ψ ” é a taxa de crescimento da quantidade de trabalhadores qualificados “H” quando aumenta “u”, ou seja, o número de horas dedicadas ao estudo ou treinamento (no Lucas “u” era o número de horas trabalhadas e $(1 - u)$, as horas dedicadas ao estudo/treinamento)

- A função de produção é:

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

“A” é o estado da tecnologia. O progresso técnico ($g > 0$) aumenta o “trabalho efetivo” (aumente “A”) e a produtividade da economia.

- A função de acumulação de capital é:

$$\Delta K = s_K Y - dK$$

“ s_K ” é a propensão a poupar/investir em capital fixo e “d” é a taxa de depreciação.

- Normalizando as variáveis pela quantidade de trabalho (ou seja trabalhando como valores per capita)

$$y = k^{\alpha}(Ah)^{1-\alpha}$$

$$h = H/L = e^{\psi u}$$

- Se adotarmos a hipótese de “u” ser constante, o número de trabalhadores qualificados “H” também é constante. Dessa forma “h” também é constante e portanto a proporção de trabalhadores qualificados no total é constante.

- No modelo de Solow, em equilíbrio, o capital acumulado por trabalhador e o produto per capita devem crescer à mesma velocidade (são as variáveis estacionárias) para manter a relação capital/produto constante.
- Na nova versão do modelo de Solow as variáveis estacionárias são as mesmas, só que o capital e o produto são normalizados (divididos) por unidade de trabalho “efetiva” (para levar em conta estado da tecnologia “A”) e “qualificada” (para levar em conta a proporção de trabalhadores qualificados no total “h”).
- Para manter a trajetória de crescimento em equilíbrio (taxa de crescimento constante) o produto e o capital “per capita efetiva e qualificada” ($A \cdot h$) devem ter taxas iguais de crescimento.
- Jones usa os termos “produto-tecnologia” e “capital-tecnologia” para designar produto e capital “per capita efetiva e qualificada”. Independentemente do nome, os dois devem ter taxas iguais para manter o crescimento em equilíbrio.

- Como “ h ” é constante, mas o progresso tecnológico tem taxa positiva ($g > 0$), então a taxa de crescimento em equilíbrio é:

$$g_y = g_k = g$$

- Em equilíbrio, o investimento deve ser apenas suficiente para compensar a depreciação, o progresso tecnológico e o crescimento da população (Ver equações 3.7 ou 3.10). Dessa forma, a produtividade aumenta no ritmo determinado pelo progresso tecnológico, com “ s_K ”, “ d ”, “ h ”, “ n ” (crescimento da população) constantes.
- A incorporação do capital humano no modelo de Solow não altera seus resultados. O crescimento ainda é determinado pelo progresso técnico. A proporção de trabalhadores qualificados é exógena e constante. Variações no tempo investido para qualificar os trabalhadores afetam o nível de renda ou o padrão de vida em equilíbrio, embora não afetem o ritmo de crescimento.

- Qual é então a vantagem de incorporar o capital humano no modelo de Solow?
- O modelo segue a sugestão de Lucas de relacionar capital humano a progresso técnico. Nesse sentido, a explicação se torna um pouco mais completa e mais endógena que no modelo de Solow.
- Para o Jones, a vantagem é reconhecer a importância do capital humano como um dos fatores que explica as diferenças de produto per capita entre países. Alguns países são mais ricos do que outros porque investem mais, tem menor crescimento da população e/ou ritmo mais acelerado de progresso técnico, mas também porque investem mais em capital humano (trabalhadores qualificados).
- Dessa forma o modelo mostra que há mais uma variável sobre a qual a política económica pode atuar (investimentos em educação e qualificação) para atingir padrões de vida mais altos (renda per capita).

- Os resultados dos testes estatísticos que o Jones apresenta no capítulo na forma de gráficos comprovam que o modelo que incorpora capital humano, se “ajusta” melhor aos dados disponíveis para um grupo grande de países do que o modelo de Solow convencional.
- O ajuste do modelo aos dados melhora ainda mais quando se leva em conta que as taxas de progresso tecnológico dos países são diferentes (calculando o “resíduo de Solow”). **Ver Figura 3.2**
- O Jones também compara as trajetórias de convergência de países que partem de níveis de renda per capita diferentes, mostrando como o modelo de Solow explica porque os países que partem de renda mais baixa apresentam taxas de crescimento mais altas. **Ver Figura 3.8**

- Comentários:
- O modelo de Mankiw, Romer e Wells resenhado pelo Jones está alinhado com o senso comum de que a educação é importante para atingir níveis de renda per capita mais elevados, embora não acelere o crescimento de forma permanente. Nesse sentido aproxima a teoria neoclássica da prática das políticas económicas pró-crescimento.
- Do ponto de vista teórico reestabelece a hipótese de rendimentos marginais decrescentes muito apreciada pelos neoclássicos. Evita supor rendimentos marginais constantes, como nos modelos AK..
- Embora o modelo não precise supor rendimentos marginais constantes não deixa de introduzir outros supostos como a especificação $H = e^{\psi u} L$ com base em estudos empíricos que mostraram que “um ano adicional de escolaridade aumenta aproximadamente o salário de um indivíduo em 10%”. Sempre? Em qualquer lugar do planeta? Seria mais razoável explicitar que se trata apenas de uma possibilidade.

- Do ponto de vista da teoria neoclássica, o maior mérito do modelo consistiu em mostrar era possível continuar desenvolvendo a teoria do longo prazo aprimorando o modelo de Solow por meio da incorporação da variável capital humano.