Lista de Exercícios 01 Macroeconomia III CE 572 1o Semestre de 2020

Capítulo11

Questão 1) Qual a ideia do modelo de Solow? Tenha em mente as principais conclusões do modelo para responder a esta pergunta.

O modelo de Solow descreve a evolução no longo prazo da renda e consumo por trabalhador afetados por variáveis econômicas estruturais, tais como taxa de poupança, investimento e de crescimento populacional. Não obstante, o modelo compreende a dimensão da acumulação de capital que se desdobra em capital físico, e como este evolui ao longo do tempo, considerando produção total (produto agregado) e renda agregada como variáveis em função do crescimento populacional, além de serem diretamente afetados (produto e renda agregados) pela evolução dos insumos capital e mão de obra – nesse sentido, se considera o impacto da P&D tanto no progresso tecnológico como na qualificação do trabalhador através da educação. Contudo, esse aspecto só é abordado na descrição do modelo no capítulo 12.

Questão 2) Defina a ideia de steady state (estado estacionário) para Solow.

No modelo de Solow, uma economia está em estado estacionário quando, tanto renda per capita, quanto capital per capita, permanecem constantes. Nesse capitulo (ignorando o progresso técnico), steady state é onde o investimento por trabalhador realizado e o investimento requisitado para manter constante a relação capital/trabalhador são iguais (sendo $K = 0$). Considerando os casos extremos, de renda per capita igual a zero, ou capital per capital igual a zero, ainda dentro das hipóteses assumidas, a economia não pode crescer, portanto se encontra em estado estacionário, e nesse sentido, se y, c e k não crescem, logo K, Y e C passam a crescer em função da taxa de crescimento populacional – sendo assim, no steady state, a taxa de crescimento do PIB corresponde à taxa de crescimento da população.

Questão 3) Quais as hipóteses básicas do modelo de Solow?

O modelo assume as seguintes hipóteses: economia fechada que produz e consome um único bem (homogêneo), a tecnologia é exógena então não afeta o nível de produção interno. Parte de duas equações fundamentais, de produção e de acumulação de capital.

A função de produção é uma Cobb-Douglas: $Y = F(K,L) = K^{\alpha}L^{1-\alpha}$. Daí deriva retornos constantes de escala. Num cenário de concorrência perfeita, a maximização de lucros é alcançada quando se iguala salário ao produto marginal do trabalho e aluguel ao produto marginal. Dessa forma, sendo o pagamento dos fatores corresponde ao produto agregado dessa economia, então $Y = wL + rK$. Portanto, não há lucro, endossando o retorno de escala. A função obedece à propriedade da função, quando há retornos decrescentes ao capital por trabalhador quando se adiciona progressivamente uma unidade a mais de capital por trabalhador.

A função de acumulação de capital mostra a relação entre variação no estoque de capital associado com o montante do investimento bruto, numa igualdade, deduzida a depreciação: $K = sY – dK$. (o ponto indica derivada com relação ao tempo). O s é a fração constante poupada pelos trabalhadores/consumidores, portanto poupança é igual ao investimento (na hipótese de economia fechada).

Questão 4) Explique por que razão, no modelo de Solow, sem crescimento populacional e sem progresso técnico, há um limite ao produto agregado e ao nível de renda por trabalhador, para uma dada taxa de poupança. Descreva o impacto de um aumento na taxa de poupança, explicando por que razão gera uma aceleração temporária do crescimento e possibilita um nível de produto por trabalhador mais elevado no steady state, sem, contudo, determinar um processo de crescimento sustentado dessa relação.

Com as hipóteses assumidas ate aqui (população constante e ausência de progresso técnico), o modelo descreve a limitação do agregado econômico ceteris paribus. A poupança no steady state é suficiente para encobrir os custos da depreciação. Considerando o longo prazo, o capital por trabalhador se mantém constante, portanto, variações no mesmo são iguais a zero; a taxa de crescimento do produto por trabalhador se mantém constante, portanto, igual a zero. Por corolário, a taxa de poupança não tem efeito sobre a de crescimento do produto. Mesmo que o nível de produto por trabalhador esteja em função da poupança, esse efeito não perdura, porque o crescimento conseguido pela economia em virtude de maiores taxas de poupança caminha para um novo estado estacionário (no que concerne, dentro das hipóteses, S = I). Uma economia com alta taxa de poupança experimenta a euforia de um crescimento, que não se mantem. De novo, ainda tendo em mente as hipóteses limitadoras do modelo, bem como a definição de retornos decrescentes do capital, o capital por trabalhador deve crescer em ritmo mais acelerado do que a relação produto/trabalhador, e esse crescimento seria sustentado pela taxa de poupança, que seguindo esse ritmo, teria de aumentar sua taxa de acumulação (poupança transferida para ac. de capital) acima de 1, um cenário impossível. Assim sendo, o crescimento no longo prazo não pode ser positivamente sustentado pela taxa de poupança dentro do steady state.

Questão 5) Dado um modelo de Solow com as seguintes especificações:

$$\mathbf{y = k^{1/2}}$$

com

- **$s = 0,2$**
- **$\delta = 0,05$**
- **$n = 0$**

em que y corresponde à produção per capita, k ao capital per capita, s é a taxa de poupança, δ é a taxa de depreciação e n é a taxa de crescimento populacional, pergunta-se: qual será o nível de produção per capita no estado estacionário?

I) No steady state, o investimento se iguala à depreciação, então: $sy^* = (\delta + n)k^*$

II) $0,2k^{*1/2} = (0,05+0)k^*$ ⇨ $k^*1/2 = 4$ ⇨ $k^* = 16$

III) $y^* = k^{1/2}$ ⇨ $y^* = 16^{1/2} = 4$

Questão 6) Considere o modelo de crescimento de Solow com função de produção dada por $Y = K^{1/2} \cdot L^{1/2}$, sendo Y = produto, K = estoque de capital, L = número de trabalhadores. Nessa economia, a população cresce a uma taxa constante igual a 5%, a taxa de depreciação do estoque de capital é de 5%, e a taxa de poupança é de 20%. Calcule o valor do salário real no estado de crescimento equilibrado. Dica: Salário real é calculado de forma semelhante dos manuais de microeconomia.

I) $Y = K^{1/2} \cdot L^{1/2}$; $n = 0,05$; $\delta = 0,05$; $s = 0,2$

II) $Y = K^{1/2} \cdot L^{1/2}$ ⇨ $(Y) : L = (K^{1/2} \cdot L^{1/2}) : L$ ⇨ $\frac{Y}{L} = \frac{K^{\frac{1}{2}}}{L^{\frac{1}{2}}}$

$K^{1/2} / L^{1/2} = k^{1/2}$ [k = K/L]

III) s*f(k) = (d + n)*k

s * k1/2 = (δ + n)*k ⇨ 0,2/0,1 = k1/2

2 = k1/2 ⇨ k = 4

IV) Sendo a função de produção uma Cobb-Douglas, cuja soma dos expoentes de capital e trabalho é igual a um, temos, pois, retornos constantes de escala, logo podemos fazer uso da propriedade dos expoentes para chegar à produtividade marginal, então:

$w = \frac{1}{2} * (Y/L)$ ½ ⇨ $w = \frac{1}{2} * (k)$ ½ ⇨ $w = \frac{4^{\frac{1}{2}}}{2}$ ∴ w = 1

Capítulo12

Questão 7) Explique as características do steady state na ausência de progresso técnico mas com crescimento da população. Qual a relação entre a taxa de crescimento da renda e a taxa de crescimento da população? Descreva o que ocorre no caso de um aumento da taxa de crescimento da população.

No steady state, partindo da mesma premissa de capital/trabalhador e produto/trabalhador se mantém constantes e iguais, ambos crescem em função da taxa de crescimento populacional (N), portanto o crescimento do produto obedece às variações dessa taxa. Ainda sob as mesmas hipóteses, o crescimento dessa economia está limitado à taxa de crescimento da população, já que esta determina o trabalho efetivo que se desdobra em produto e renda agregados. Havendo aumento populacional, ou seja, aumento da força de trabalho empregada na economia, manter a relação capital/trabalhador constante exige que o investimento (a rigor, s = I) cubra além dos custos da depreciação, mas também sustente os salários dessa nova leva de mão de obra disponível na economia. Uma taxa de crescimento populacional maior conduz ao equilíbrio do estado estacionário, onde o estoque de capital por trabalhador e produto por trabalhador são menores. No estado estacionário crescimento da renda per capita (y) é igual a zero. Partindo da relação (d+n)*k, um n maior implica um k menor, e visto que o produto per capita está em função de k, o modelo prediz que uma taxa elevada de crescimento populacional espelha, no longo prazo, reduzida renda per capita.

Questão 8) Defina "crescimento endógeno" e compare esta visão com o modelo de crescimento de Solow.

No modelo de Solow, crescimento endógeno compreende que, para ser sustentado no longo prazo, depende da taxa de poupança e investimentos em educação, o que abarca qualificação de mão de obra e investimento em P&D, variáveis estruturais antes consideradas exógenas e não incluídas na analise do modelo. A teoria do crescimento endógeno sustenta principalmente no desenvolvimento econômico através de ações politicas que mirem nesses setores e promovam de maneira constante, portanto ao longo prazo, um crescimento positivo da economia.

Questão 9) O que os modelos de crescimento endógeno incluem que, até o modelo de Solow, não havia sido considerado?

Os modelos de crescimento endógeno descrevem que o crescimento pode ser sustentado no longo prazo mesmo sem progresso tecnológico, pois inclui a variável do capital humano, a partir da qual investimentos em educação para elevar o capital agregado (acumulado) dos trabalhadores implica em aumento da produtividade, já que a relação produto/trabalhador é determinada pelos níveis correntes de capital fixo/trabalhador e capital variável (humano)/trabalhador. Este ultimo pode ser alavancado pela proporção destinada da taxa de investimento (poupança convertida) em educação, que pode sustentar no longo prazo níveis de produto/trabalhador maiores do que poderiam ser alcançados pelo investimento em progresso tecnológico (capital fixo).

Questão 10) (ANPEC 2004, Ex. 14) Considere uma economia cuja função de produção é dada por $Y = \sqrt{K}\sqrt{NA}$, em que Y, K, N e A representam, respectivamente, o produto, o estoque de capital, o número de trabalhadores e o estado da tecnologia. Por sua vez, a taxa de poupança é igual a 20%, a taxa de depreciação é igual a 5%,

a taxa de crescimento do número de trabalhadores é igual a 2,5% e a taxa de progresso tecnológico é igual a 2,5%. Calcule valor do capital por trabalhador efetivo no estado estacionário.

I) $Y = \sqrt{K}\sqrt{NA} \Rightarrow Y = K^{1/2}*(N*A)^{1/2}$

$s = 0{,}2;\ \delta = 0{,}05;\ g_N = 0{,}025;\ g_A = 0{,}025$

II) Achando a função de produção:

Y/NA = (K*NA)/NA = K/NA = k

⇨ $\frac{Y}{NA} = \frac{K^{1/2}*(NA)^{1/2}}{NA} = \frac{K^{1/2}}{(NA)^{1/2}} = k^{1/2}$

III) No steady state, temos que: s*f(k) = (d + n + g)*k

⇨ $s*\frac{f(k)}{NA} = (\delta + gA + gN)*\frac{K}{NA}$

IV) Resolvendo:

$0{,}2*k^{1/2} = (0{,}05+0{,}025+0{,}025)k$

$0{,}2*k^{1/2} = 0{,}1*k$ ⇨ $k^{1/2} = 0{,}2/0{,}1$ ⇨ $k^{1/2} = 2$ ⇨ $k = 4$