

Nome: João Victor Furlan

RA: 176286

Lista de Exercício 1 - Macroeconomia III

Questão 1



O modelo de Solow, com fundamento no que foi apresentado no capítulo 11, consiste em um modelo de crescimento formulado partindo-se de uma função de produção agregada, que descreve as combinações dos insumos (capital e trabalho) que geram uma quantidade de produto. Ademais, o quanto de produto que foi obtido, dado esses insumos, também depende de outra questão: o estado da tecnologia (progresso tecnológico).

Segundo esse modelo, apenas a acumulação de capital não é suficiente para manter continuamente o crescimento do produto por trabalhador. Dessa forma, conclui-se que o progresso técnico que é capaz de promover um crescimento sustentado do produto por trabalhador no longo prazo.

Esse modelo também mostra que existe uma tendência de as economias, no longo prazo, convergirem para um ponto no qual o produto per capita e o capital por trabalhador não se alteram mais, ou seja, são constantes, sendo esse estado denominado como *steady state* ou estado de crescimento equilibrado.

Além disso, o modelo em questão evidencia o papel relevante da poupança. Conforme ele, a taxa de poupança não causa mudanças na taxa de crescimento econômico a longo prazo, ou seja, essa taxa não depende da poupança a longo prazo. Apesar disso, a taxa de poupança provoca mudanças no nível do produto per capita no estado de crescimento equilibrado.


Outro ponto importante abordado trata-se da acumulação de capital, a qual pode ser visualizada na seguinte equação: $K_{t+1}/N - K_t/N = s \cdot f(K_t) - (\delta + n) K_t/N$

A partir dessa equação é possível tirar importantes conclusões no tocante ao crescimento econômico, segundo esse modelo. A parcela $s \cdot f(K_t)$ corresponde à poupança por trabalhador ou investimento por trabalhador. A parcela $(\delta + n) K_t/N$ representa o quanto de investimento precisa ser feito com o intuito de que a relação capital-trabalho permaneça constante.

A principal conclusão para a compressão desse modelo é que quando a poupança/investimento for superior a $(\delta + n) K_t/N$, logo significa que está sendo aumentada a relação capital-trabalho. Sendo assim, depreende-se, com base nessa equação, que a acumulação de capital consiste na poupança descontada da taxa de depreciação.

Por fim, uma outra questão tratada nesse modelo refere-se à Regra de Ouro, segundo a qual há um nível de capital por trabalhador o qual, associado a uma determinada taxa de poupança, há uma maximização do consumo de longo prazo, ou seja, no estado de crescimento equilibrado.

Questão 2

Com fundamento no modelo de Solow sem progresso técnico, apresentado no capítulo 11, entende-se que a ideia de *steady state* ou estado de crescimento equilibrado consiste em um ponto para o qual a economia converge no longo prazo, em que o produto por trabalhador e o capital por trabalhador são constantes. De outra forma, o *steady state* também pode ser entendido como o ponto no qual o valor da poupança por trabalhador é exatamente o necessário para compensar a depreciação do estoque de capital por trabalhador. Outra perspectiva, ainda, é que, nesse estado, o investimento por trabalhador realizado equipara-se ao investimento necessário para que a relação capital por trabalhador permaneça constante nessa economia, vale destacar que, nesse estado, a mudança no capital por trabalhador é igual a zero. 

Questão 3

O modelo de Solow fundamenta-se em algumas hipóteses básicas, as quais estão dispostas a seguir:

- Há uma função de produção agregada, a qual relaciona o produto a dois fatores, o capital e o trabalho, sendo que essa função agregada é contínua;
- Ademais, o que define a quantidade de produto capaz de ser obtida para determinado nível desses fatores trata-se do estado da tecnologia;
- Assume-se que a economia produz apenas um bem;
- Há retornos constantes de escala;
- Há rendimentos decrescentes para cada fator;
- O progresso tecnológico (estado da tecnologia) é tido como exógeno;
- A taxa de poupança é exógena e constante (s);
- Há uma relação proporcional entre o nível de poupança e renda;
- A taxa de depreciação é exógena e constante, assumindo, dessa forma, que o capital físico se deprecia a uma taxa constante (δ);
- A taxa de crescimento populacional é exógena e constante (n);
- Há um mercado competitivo de fatores de produção, sendo assim o produto obtido em um momento é definido pela disponibilidade de capital e trabalho nesse período;
- A economia é fechada, por conseguinte se assume que o produto iguala-se à renda e que a quantia poupada é investida ($I = S$);
- Assume-se, também, que a poupança pública é zero, a fim de que permitir uma melhor análise da poupança privada, logo o investimento é igual à poupança privada;
- Admite-se que as famílias consomem uma parcela constante do produto e a outra parcela é poupada;
- A economia converge para um estado no qual as variáveis do modelo crescem a taxas constantes, sendo esse equilíbrio de longo prazo o estado de crescimento equilibrado ou *steady state*.



Questão 4



Considerando a conjuntura apresentada no enunciado, no modelo de Solow, uma vez que nessa economia não há progresso técnico, não se verifica um crescimento do produto por trabalhador no longo prazo, por conseguinte há um limite ao produto agregado e ao nível de renda por trabalhador, já que não ocorre esse crescimento. Ademais, há esse limite também quando não há crescimento populacional, visto que um crescimento populacional implica um maior número de trabalhadores, por conseguinte há uma elevação da produção em virtude de haver mais mão de obra. Devido a esse aumento de produção, há, também, um aumento da poupança, permitindo que se supere ainda mais a depreciação, assim levando a um crescimento do produto. Isto posto, não havendo crescimento populacional não ocorre essa dinâmica, por isso há um limite ao produto agregado e ao nível de renda por trabalhador.

Agora serão analisados os impactos de um aumento na taxa poupança. Ao haver uma elevação da taxa de poupança, ocasiona-se uma aceleração temporária do crescimento do produto por trabalhador e a obtenção de um nível de produto por trabalhador mais elevado no estado estacionário devido a alguns fatores.

Primeiramente, deve-se levar em conta que a taxa de poupança não influencia a taxa de crescimento do produto por trabalhador no longo prazo, haja vista que a economia possui a tendência de convergir para um ponto no qual o produto por trabalhador seja constante, dessa forma a taxa de crescimento do produto por trabalhador é nula. Esse fato ocorre uma vez que, no longo prazo, é inviável manter uma taxa de crescimento positiva constante, já que seria necessária dedicar uma parcela cada vez maior do produto para conseguir aumentar o capital, tendo em vista o rendimento decrescente dos fatores. Logo chegaria um momento em que a parcela necessária para poupar superaria um, o que é impossível, por isso é possível fazer a afirmação supramencionada.

Isto posto, quando ocorre esse aumento da taxa de poupança, desloca-se para cima a função que mostra a poupança/investimento por trabalhador, logo o investimento supera a depreciação ainda mais do que em relação à taxa de poupança anterior, por conseguinte o capital por trabalhador aumenta, bem como o produto por trabalhador, dessa forma a economia passa por um período de crescimento positivo. Todavia, devido às razões apresentadas previamente, esse crescimento é temporário, sendo que esse processo ocorre até a economia atinja sua nova trajetória mais elevada, ou seja, no seu novo estado de crescimento equilibrado.

Outro aspecto relevante para a explicação trata-se do fato que esse aumento da taxa de poupança resulta em um aumento do nível de produto por trabalhador no longo prazo, ou seja, no novo estado estacionário. Sendo assim, juntando com os outros pontos levantados, entende-se uma elevação da taxa de poupança resulta em um nível de produto por trabalhador maior no estado de crescimento equilibrado, de modo que, quando ocorre a transição para esse novo estado estacionário, há um crescimento positivo do produto, entretanto, devido às razões expostas, esse crescimento é temporário, mas a taxa de poupança mais alta permite que se atinja um nível de produto por trabalhador mais elevado.

Questão 5

Dadas as informações fornecidas no enunciado, portanto considerando que se trata de um estado estacionário, foram feitos os seguintes cálculos:

$$\text{Usando: } s_y = (\delta + n) k$$

Substituindo pelos dados:

$$0.2 k^{1/2} = (0.05 + 0) k$$

$$0.2 k^{1/2} = 0.05 k$$

$$0.2/0.05 = k / k^{1/2}$$

$$k^{1/2} = 4$$

$$k = 16$$

Substituindo em $y = k^{1/2}$, tem-se:

$$y = 16^{1/2}$$

$$y = 4$$



Questão 6

Com base nos dados fornecidos pelo enunciado, foram feitos os seguintes cálculos:

$$Y = K^{1/2} L^{1/2}$$

$$Y/L = K^{1/2} / L^{1/2}$$

A fim de facilitar a visualização dos cálculos, considera-se que $k = K/L$, reorganizando:

$$Y/L = k^{1/2}$$

Como trata-se de um estado de crescimento equilibrado, utiliza-se:

$$f(K/L) \cdot s = (\delta + g_n + g_A) \cdot K/L$$

$$f(k) \cdot s = (\delta + g_n + g_A) \cdot k$$

Substituindo pelos dados:

$$k^{1/2} \cdot 0.2 = (0.05 + 0.05) \cdot k$$

$$0.2 k^{1/2} = 0.1 k$$

$$k^{1/2} = 2$$

$$k = 4$$

Aplicando o Lagrange com a restrição, o resultado está disposto a seguir:

$$SR = (Y/L) \cdot 1/2$$

$$SR = 1/2 k^{1/2}$$

$$SR = 1/2 \cdot 2$$

SR = 1



Questão 7

Ao se observar um *steady state* no qual se verifica um crescimento populacional e a ausência de progresso técnico, observa-se, nesse estado, uma taxa de crescimento dessa economia. Esse resultado deve-se ao fato de que quando a população cresce, logo há uma maior oferta de trabalho, por conseguinte implicando que o produto aumente. Isto posto, no período seguinte se constata uma elevação do investimento devido ao fato de o produto do período anterior ter aumentado, e como há crescimento populacional nessa conjuntura, verifica-se um outro aumento populacional. Na hipótese de acontecer um aumento da taxa de crescimento populacional, a dinâmica supramencionada será ainda maior, sendo assim haverá uma população ainda maior, uma oferta de trabalho ainda maior e, assim, um produto ainda maior. Considerando o exposto, isso significa, também, que aumentará, no estado de crescimento equilibrado, a taxa de crescimento.



Questão 8

Os modelos de crescimento endógeno podem ser entendidos como aqueles nos quais há um crescimento contínuo mesmo sem progresso tecnológico; segundo esses modelos, o crescimento do produto *per capita*, no longo prazo, decorre de variáveis como a taxa de gastos em educação e pesquisa e a taxa de poupança. Essa teoria defende, por exemplo, que investimentos em capital humano, conhecimento e inovação possuem importante contribuição para o crescimento econômico. Sendo assim, os modelos de crescimento endógeno entendem que o processo de crescimento econômico e os progressos tecnológicos são compreendidos como resultados endógeno da própria economia.



Além disso, elas consideram que a acumulação dos fatores apresenta rendimentos marginais constantes, e não decrescentes, como apresentado pelo modelo de Solow; por conseguinte, uma maior acumulação implica uma maior taxa de crescimento equilibrado.

Por sua vez, o modelo de Solow difere em certos aspectos dos modelos de crescimento endógeno, na medida em que este modelo considera, por exemplo, que a taxa de poupança não possui efeito na taxa de crescimento do produto por trabalhador no longo prazo. Além disso, elementos como a taxa de poupança ou o progresso tecnológicos são tidos como elementos exógenos, isto é, dados.

Questão 9

Considerando elementos que os modelos de crescimento endógeno incluem, que até o modelo de Solow não havia sido considerado, pode-se levantar que eles incluem os principais determinantes do crescimento no modelo. Ademais, consideram que há um crescimento contínuo conquanto não haja progresso tecnológico, de modo que o crescimento do produto por

trabalhador no longo prazo pode ser explicada por mais variáveis, tal como exposto na questão 8, por exemplo, a taxa de gastos em educação e pesquisa e a taxa de poupança

Ademais, outra importante questão abordada nesses modelos foi o reconhecimento de que o progresso tecnológico acontece quando as empresas procuram desenvolver novos e melhores produtos, de modo que são as chances de obter lucros que induz as empresas a buscarem desenvolver novos produtos, a partir dos progressos tecnológicos, visto que se tratam de agentes maximizadores de lucro.



Questão 10

Primeiro, é necessário dividir a função de produção por NA, a fim de obter a função de produção por trabalhador efetivo, sendo assim:

$$Y = K^{1/2} \cdot (NA)^{1/2}$$

$$Y/NA = (K^{1/2} \cdot (NA)^{1/2}) / NA$$

$$Y/NA = K^{1/2} / (NA)^{1/2}$$

Adotou-se para o estoque de capital por trabalhador efetivo que $k = K/NA$, dessa forma:

$$K^{1/2} / (NA)^{1/2} = k^{1/2}$$

Uma vez que o contexto trata de uma situação no estado estacionário, utiliza-se:

$$f(k) \cdot s = (\delta + g_n + g_A) \cdot k$$

Substituindo pelos dados:

$$k^{1/2} \cdot 0.2 = (0.05 + 0.025 + 0.025) \cdot k$$

$$0.2 / 0.1 = k / k^{1/2}$$

$$k^{1/2} = 2$$

$$k = 4 \text{ ou } K/NA = 4$$

