

## Lista de Exercícios 01

### Macroeconomia III – CE-572

Sérgio Yoshimi Misu Júnior / RA: 224451

#### Questão 01

O modelo de Solow representa uma função de crescimento, que vincula o produto como função do capital e do trabalho, sendo que a partir de tal função é possível realizar algumas observações e apontamentos sobre determinada economia, por exemplo, uma característica dessa função é de que ela apresenta **retornos constantes de escala e rendimentos decrescentes de fatores**, ou seja, primeiramente, respectivamente, se a escala dobrar o produto também dobrará, e um aumento de determinado fator aumente o produto em taxas cada vez menores, desta forma, podemos obter o produto por trabalhador de uma economia, ao dividi-la pela quantidade de trabalhadores, desta maneira o produto por trabalhador seria uma função do montante de capital por trabalhador, aliado a esse conceito, a partir da identidade contábil da equidade de investimento e poupança, portanto o investimento é uma fração do produto total, visto que existe o parâmetro da taxa de poupança, dessa maneira a variação do estoque de capital se dá pela quantidade de investimento menos o capital depreciado no mesmo período; por fim como o produto por trabalhador e capital por trabalhador definem o crescimento e estão diretamente relacionadas com o estoque de capital, a acumulação de capital que determina o crescimento por meio da variação do estoque, entre o choque das taxas de poupança e de depreciação.

#### Questão 02

O estado em que o produto por trabalhador e o capital por trabalhador não se alteram mais é chamado de estado estacionário da economia, em que o valor do capital por trabalhador é tal que a poupança por trabalhador é suficiente para equivaler às perdas da depreciação no mesmo período, fazendo com que a taxa de crescimento do produto por trabalhador fosse igual à zero.

#### Questão 03

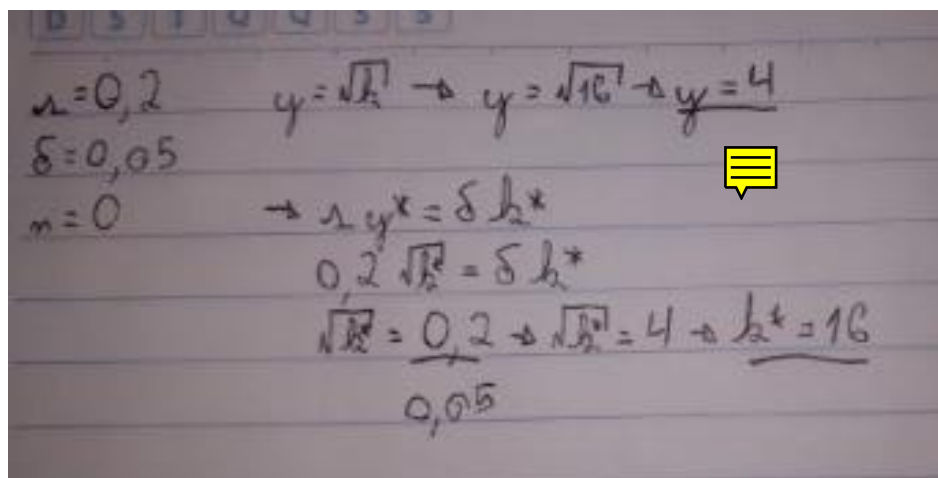
As hipóteses básicas do modelo de Solow são os retornos constantes de escala, rendimentos decrescentes de capital e as taxas de atividade da economia são imutáveis.

#### Questão 04

Como já foi um pouco comentado anteriormente, o investimento, produto por trabalhador e estoque de capital estão relacionados, em que se o estoque de capital aumentar o produto por trabalhador e o investimento aumentam também, mas cada vez a taxas menores, **devido ao rendimentos decrescentes de capital**, contudo a depreciação apresentação como uma função linear, portanto ela aumenta proporcionalmente com o capital por trabalhador, desta maneira podemos ter três situações, a primeira, em que o investimento por trabalhador é superior que a depreciação por trabalhador (resultando em um aumento do estoque de capital e do produto por trabalhador e novamente do investimento e

depreciação por trabalhador até o momento que as duas se igualam, sendo esse o estado estacionário), a segunda, caso o investimento e a depreciação já estejam iguais (já estando no estado estacionário, portanto, neste ponto não existe aumento do estoque de capital e a taxa de crescimento da economia é **igual a zero**) e a terceira, em que o nível de depreciação é superior ao de investimento (nesse caso o estoque de capital diminuirá com o passar do tempo, ocasionando em uma queda no produto por trabalhador até o ponto que os níveis de investimento e depreciação se igualem), todas essas situações ocorrem dado uma taxa de poupança e sem alterações no progresso técnico e crescimento populacional, o que impõem limites para o produto agregado; desta forma é possível observar que economias com taxas de poupança mais elevadas são capazes de chegar a níveis de produto mais elevados, pois as curvas de investimento por trabalhador em cada economia sofreriam um deslocamento respectivo ao valor da mesma taxa, assim uma economia que se encontra no estado estacionário pode voltar a **crescer caso a taxa de poupança aumente, deslocando a curva e repetindo o processo da primeira situação novamente até se atingir o novo estado estacionário**.

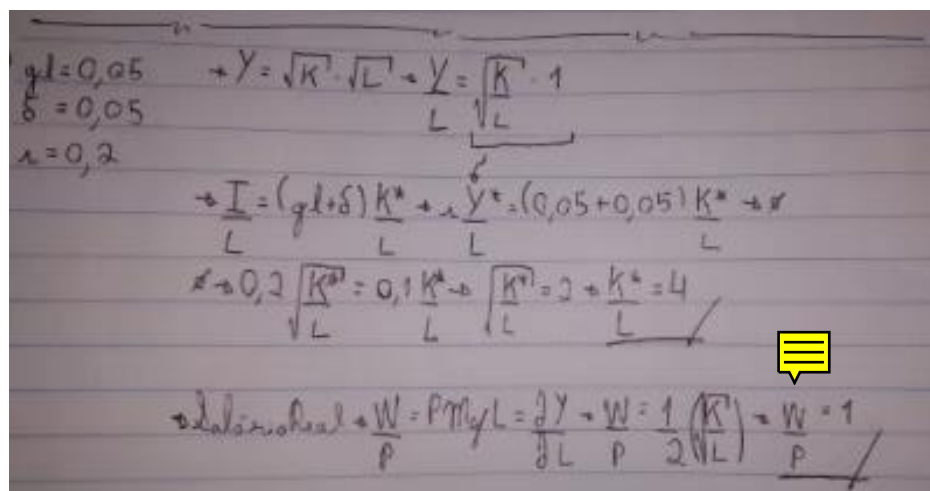
#### Questão 05



Handwritten solution for Questão 05:

$$\begin{aligned} s &= 0,2 & y &= \sqrt{k} \rightarrow y = \sqrt{16} \rightarrow y = 4 \\ \delta &= 0,05 & & \\ n &= 0 & \rightarrow s y^* &= \delta k^* \\ & & 0,2 \sqrt{k^*} &= 0,05 k^* \\ & & \sqrt{k^*} &= \frac{0,05}{0,2} k^* \rightarrow \sqrt{k^*} = 4 \rightarrow k^* = 16 \end{aligned}$$

#### Questão 06



Handwritten solution for Questão 06:

$$\begin{aligned} g_L &= 0,05 & Y &= \sqrt{K} \cdot \sqrt{L} \rightarrow \frac{Y}{L} = \frac{\sqrt{K}}{\sqrt{L}} \cdot 1 \\ \delta &= 0,05 & & \\ s &= 0,2 & \rightarrow \frac{I}{L} &= (g_L + \delta) \frac{K^*}{L} + s \frac{Y^*}{L} = (0,05 + 0,05) \frac{K^*}{L} + s \frac{Y^*}{L} \\ & & 0,2 \frac{\sqrt{K^*}}{\sqrt{L}} &= 0,1 \frac{K^*}{L} \rightarrow \frac{\sqrt{K^*}}{\sqrt{L}} = 2 \rightarrow \frac{K^*}{L} = 4 \\ & & \text{Real Wage} &= \frac{W}{P} = \frac{PMP_L}{P} = \frac{Y}{L} = \frac{1}{2} \left( \frac{K^*}{L} \right) = \frac{W}{P} = 1 \end{aligned}$$

### Questão 07

Uma variável que antes era colocada como constante era o crescimento populacional, mas agora existe uma taxa de crescimento populacional e ele influencia diretamente no cálculo da função de produção, pois agora além da depreciação o crescimento populacional também diminui o nível de capital por trabalhador, logo o investimento no estoque de capital agora deve considerar o aumento populacional, pois será necessário mais investimento para manter o mesmo nível de capital por trabalhador, contudo o produto e o capital por trabalhador, neste modelo encontram-se constantes, igual ao caso em que não há progresso tecnológico e nem crescimento populacional, pois o produto está aumentando de acordo com o crescimento da população, **mas se nesse modelo não houver progresso tecnológico o crescimento continua sendo não sustentado.**

### Questão 08

O crescimento endógeno baseia o seu crescimento sustentado em variáveis que vão além do modelo de Solow, tornando-o mais elaborado do que a inserção do progresso tecnológico, pois é levado em consideração fatores como taxa de poupança e de gastos com educação no longo prazo, que podem assim gerar um crescimento sustentado na economia, por meios diferentes do que pura e simplesmente progresso técnico, pode ser pela capacitação dos trabalhadores, por exemplo, gerando um acúmulo de capital humano e aumentando assim o produto.



### Questão 09

A diferença desses modelos é que inseriram a variável de capital humano, que avalia a qualificação dos trabalhadores de uma determinada economia.



### Questão 10

Handwritten mathematical derivation for the Solow model with population growth:

$$\begin{aligned} \lambda &= 0,2 \\ \delta &= 0,05 \\ g_n &= 0,025 \\ g_l &= 0,025 \end{aligned}$$

$$Y = \sqrt{K} \sqrt{N A} \rightarrow \frac{Y}{AN} = \sqrt{\frac{K}{AN}} \cdot 1$$

$$\frac{I}{AN} = (\delta + g_n + g_l) \cdot \frac{K}{AN} \rightarrow \frac{I}{AN} = 0,1 \frac{K}{AN} = \frac{Y}{AN}$$

$$\Rightarrow 0,1 \frac{K}{AN} = 0,2 \sqrt{\frac{K}{AN}} \rightarrow \sqrt{\frac{K}{AN}} = 2 \rightarrow \frac{K}{AN} = 4$$