

**ISEG - Instituto Superior de Economia e Gestão**

**Universidade de Lisboa**

**Macroeconomia I**

Tópicos de Solução da Prova Escrita da Época de Recurso

2 de fevereiro de 2022

As regras de avaliação estão disponíveis [aqui](#).

$$Nota\ Final = \max\{Exame ; 0,7Exame + 0,2TEM + 0,1TI\} ,$$

onde  $TEM$  é a nota obtida no teste intercalar de escolha múltipla e  $TI$  é a nota obtida no trabalho individual. Todas estas notas são números inteiros.

**ISEG - Lisbon School of Economics & Management**

*Universidade de Lisboa*

**Macroeconomics I**

Solution Topics for the Re-Sit-Period Written Exam

2 February 2022

Assessment rules are available [here](#).

$$Final\ Mark = \max\{Exam , 0.7Exam + 0.2MT + 0.1IA\} ,$$

where  $MT$  is the mark obtained in the multiple-choice mid-term test and  $IA$  is the mark obtained in the individual assignment. All these marks are integers.

## Pergunta 1

No quadro apresentado temos informação para os rácios entre os desvios-padrão das componentes cíclicas de cada uma das três variáveis macroeconómicas ( $\tilde{x}$ ) e do PIB ( $\tilde{y}$ ). Este indicador estatístico permite-nos avaliar a volatilidade (ou seja, a variabilidade) relativa da variável  $x$  face ao PIB ao longo do ciclo económico.

São usadas duas tendências estatísticas, os filtros linear e HP, para gerar as componentes cíclicas das quatro variáveis em questão.

Começamos por analisar o investimento. Esta variável é muito mais volátil que o produto, 2 a 4 vezes mais volátil, sendo a volatilidade relativa maior com o filtro linear do que com o HP.

A taxa de inflação é muito menos volátil que o PIB, entre 1/6 e 1/4 da volatilidade, sendo a volatilidade relativa maior com o filtro HP.

Por último, o consumo privado é tão volátil como o produto, entre 1% menos e 3% mais, com uma volatilidade relativa ligeiramente maior no caso do filtro linear.

Concluindo, em Portugal e neste período:

- (i) O investimento é muito mais variável que o PIB.
- (ii) A taxa de inflação é muito menos volátil que o PIB.
- (iii) O consumo privado é tão volátil como o PIB.

### Erros típicos:

- Alguns alunos interpretam a volatilidade de  $x$  como “a variável  $x$  varia quando (ou em consequência) de uma variação do PIB.” Note-se que a análise da volatilidade é independente do “quando,” ou seja, o que interessa é se a variável  $x$  se afasta muito ou pouco da sua referência, em média, e não se existe alguma eventual sincronização com o produto.
- Um conjunto significativo de alunos refere o desvio-padrão como sendo o da variável e não da sua componente cíclica. Alguns falam no afastamento da variável face à sua média, mas aqui surge uma primeira pergunta: o que significa a média de uma variável que vai aumentando ao longo do tempo, como o PIB? Outros tentam comparar alterações de nível no PIB e na taxa de inflação, quando estão expressas em unidades diferentes (milhões de euros e percentagem).
- Finalmente, um pequeno grupo de alunos tenta retirar conclusões sobre a ciclicidade (correlação) ou sobre o significado do rácio entre os valores apresentados para os filtros linear e HP. Nada disto tem qualquer sentido, certo?

### Critérios de correção:

- Rácio expressa volatilidade relativa ..... 0,25
- Análise do investimento ..... 0,75
- Análise da taxa de inflação ..... 0,75
- Análise do consumo privado ..... 0,75

## Question 1

In the table presented we have information on the ratios between the standard deviations for the cyclical components of each of the three macroeconomic variables ( $\tilde{x}$ ) and that of GDP ( $\tilde{y}$ ). This statistical indicator allow us to assess the relative volatility (i.e. variability) of variable  $x$  with respect to GDP over the business cycle.

Two statistical trends are used, the linear and HP filters, to generate cyclical components for the for variables analysed.

Let us start with investment. This variable is much more volatile than output, 2 to 4 times more volatile, and the relative volatility larger with the linear filter than with the HP filter.

The inflation rate is much less volatile than GDP, between 1/6 and 1/4 of that volatility, and with a larger relative volatility with the HP filter.

Finally, private consumption is as volatile as output, between 1% less and 3% more volatile, and with a larger relative volatility in the case of the linear filter.

In a nutshell, for Portugal and in this period:

- (i) Investment is much more variable than GDP.
- (ii) Inflation rate is much less volatile than GDP.
- (iii) Private consumption is as volatile as GDP.

### Common errors:

- Some students interpret the volatility of  $x$  as “variable  $x$  changes when (or as a consequence of) GDP changes. Note that the volatility analysis is independent of “when,” i.e. what matters is whether variable  $x$  deviates a lot or very little from its benchmark on average and not whether there is any potential synchronisation with output.
- A significant set of students refers to the standard deviation as that of the variable and not of its cyclical component. Some write about the variable’s deviation from its mean, but a first question emerges: what is the meaning of the mean for a variable that increases over time, such as GDP? Others try to compare level changes in GDP and in the inflation rate, variables expressed in different units (millions of euros and percentage).
- Finally, a small group of students tries to draw conclusions on cyclicity (correlation) or on the meaning of the ratio between the values presented for the linear and HP filters. None of these make any sense, right?

### Marking criteria:

➤ Ratio means relative volatility .....	0.25
➤ Investment analysis .....	0.75
➤ Inflation rate analysis .....	0.75
➤ Private consumption analysis .....	0.75

## Pergunta 2

a) Admitindo-se a validade do modelo IS-LM, em regime de câmbios fixos e perfeita mobilidade de capitais, o produto de equilíbrio irá obter-se no ponto de intersecção da IS com a LM e poderá ser calculado a partir da forma reduzida do modelo. Com os dados deste exercício teremos:

$$Y = \frac{10 + 0,8 \times 20 - 0,8 \times 10 + 122 + 200 + 150 + 350 - 400 \times 0,05}{1 - 0,8 \times (1 - 0,15) + 0,5} = \frac{820}{0,82} = 1000 \text{ u. m.}$$

Obtido o valor do produto de equilíbrio ( $Y = 1000$  u.m.) podemos utilizá-lo para obtermos o valor da massa monetária. Em equilíbrio, o valor da oferta de moeda será igual ao da procura de moeda, ou seja;

$$M = P.L = 1 \times (0,2 \times 1000 - 100 \times 0,05) = 195 \text{ u.m. (correntes)}$$

O saldo orçamental será a diferença entre as receitas e as despesas do Estado:

$$SO = T - (G + TR) = 10 + 0,15 \times 1000 - (122 + 20) = +18 \text{ u.m.}$$

### Critérios de correção:

- Cálculo do PIB ..... 1,00
- Cálculo da massa monetária ..... 0,50
- Cálculo do saldo orçamental ..... 0,50
- Explicação económica ..... 0,50

b) Sabendo que o consumo público aumentou 30 u.m. para obtermos a variação do produto começamos por calcular o efeito multiplicador do consumo público sobre o produto de equilíbrio:

$$\frac{\partial Y}{\partial \bar{G}} = \frac{1}{0,82} = 1,2195122 \approx 1,22.$$

Com este multiplicador a variação do produto provocada pela subida de 30 u.m. de gastos públicos será:

$$\Delta Y = 1,22 \times 30 = 36,6 \text{ u.m., ou seja, } Y' = 1036,6 \text{ u.m.}$$

A variação da massa monetária será:

$$\Delta M = P.\Delta L = P.k.\Delta Y = 0,2 \times 36,6 = +7,32 \text{ u.m. (correntes), ou seja, } M' = 202,32 \text{ u.m. (correntes).}$$

Para calcularmos a variação do saldo orçamental, começamos por calcular o efeito multiplicador do consumo público sobre o saldo orçamental de equilíbrio:

$$\frac{\partial SO}{\partial \bar{G}} = t \cdot \frac{\partial Y}{\partial \bar{G}} - 1 = 0,15 \times 1,22 - 1 = -0,817$$

Com este multiplicador, a variação do saldo orçamental provocada pela subida de 30 u.m. no consumo público será:

$$\Delta SO = -0,817 \times 30 = -24,51 \text{ u.m., ou seja, } SO' = -6,51 \text{ u.m.}$$

**Critérios de correção:**

➤ Variação do PIB .....	0,75
➤ Variação da massa monetária .....	0,50
➤ Variação do saldo orçamental .....	0,75
➤ Explicação económica .....	0,50

**Question 2**

a) Supposing the validity of the IS-LM model, with fixed exchange rate regime and perfect capital mobility, the value of the equilibrium output will be obtained at the point of intersection of the IS and the LM curves. Using the reduced form of the model and the data of this exercise we obtain:

$$Y = \frac{10 + 0.8 \times 20 - 0.8 \times 10 + 122 + 200 + 150 + 350 - 400 \times 0.05}{1 - 0.8 \times (1 - 0.15) + 0.5} = \frac{820}{0.82} = 1000 \text{ m. u.}$$

Using the value of the equilibrium output ( $Y = 1000$  m.u.), we can obtain the value of the money supply. In equilibrium, the value of the money supply will be equal to that of demand for money:

$$M = P.L = 1 \times (0.2 \times 1000 - 100 \times 0.05) = 195 \text{ m.u. (current)}$$

The budget balance will be the difference between government revenue and expenditure:

$$SO = T - (G + TR) = 10 + 0.15 \times 1000 - (122 + 20) = +18 \text{ m.u.}$$

**Marking criteria:**

➤	Computing GDP .....	1.00
➤	Computing money supply .....	0.50
➤	Computing budget balance .....	0.50
➤	Economic explanation .....	0.50

b) To obtain the change in output due to the increase of 30 m.u. in public consumption, we start by calculating the multiplier effect of public consumption on equilibrium output:

$$\frac{\partial Y}{\partial \bar{G}} = \frac{1}{0.82} = 1.2195122 \approx 1.22.$$

Considering this multiplier, the change in output due to the increase of 30 m.u. in public consumption is:

$$\Delta Y = 1.22 \times 30 = 36.6 \text{ m.u., i.e. } Y' = 1036.6 \text{ m.u.}$$

The variation in money supply is:

$$\Delta M = P.\Delta L = P.k.\Delta Y = 0.2 \times 36.6 = +7,32 \text{ m.u. (current), i.e. } M' = 202.32 \text{ m.u. (current).}$$

To calculate the change in the budget balance, we start by calculating the multiplier effect of public consumption in the budget balance:

$$\frac{\partial SO}{\partial \bar{G}} = t \cdot \frac{\partial Y}{\partial \bar{G}} - 1 = 0.15 \times 1.22 - 1 = -0.817$$

Considering this multiplier, the variation of the budget balance due to the increase of 30 m.u. in public consumption is:

$$\Delta SO = -0.817 \times 30 = -24.51 \text{ m.u., i.e. } SO' = -6.51 \text{ m.u.}$$

**Marking criteria:**

- |                                  |      |
|----------------------------------|------|
| ➤ Change in GDP .....            | 0.75 |
| ➤ Change in money supply .....   | 0.50 |
| ➤ Change in budget balance ..... | 0.50 |
| ➤ Economic explanation .....     | 0.50 |

### Pergunta 3

a) No regime de câmbios flexíveis com mobilidade de capitais o valor do produto de equilíbrio pode ser calculado a partir da forma reduzida:

$$Y = \frac{29,6 + 10 \times 0,02}{0,2} = \frac{29,8}{0,2} = 149 \text{ u. m.}$$

O saldo orçamental de equilíbrio é dado por:

$$SO = T - (G + TR) = 0,2 \times 149 - 27 - 0 = 29,8 - 27 = 2,8 \text{ u. m.}$$

O índice de taxa de câmbio de equilíbrio obtém-se a partir da curva IS:

$$e = \frac{[1 - 0,75 \times (1 - 0,2) + 0,4] \times 149 - (27 + 35 + 30) + 50 \times 0,02}{30} = 0,94$$

#### Critérios de correção:

- Cálculo do produto ..... 1,00
- Cálculo da taxa de juro ..... 0,50
- Cálculo da taxa de câmbio ..... 0,50
- Explicação económica ..... 0,50

b) No regime de câmbios flexíveis com mobilidade de capitais, o efeito do consumo público sobre o produto de equilíbrio é nulo:

$$\frac{\partial Y}{\partial \bar{G}} = 0$$

pelo que o efeito sobre o produto de equilíbrio também é nulo:  $\Delta Y = 0$  u.m.

O novo saldo orçamental de equilíbrio é dado por:

$$SO = T - (G + TR) = 0,2 \times 149 - (27 + 3) - 0 = 29,8 - 30 = -0,2 \text{ u. m.}$$

O novo índice de taxa de câmbio de equilíbrio é então:

$$e = \frac{[1 - 0,75 \times (1 - 0,2) + 0,4] \times 149 - (30 + 35 + 30) + 50 \times 0,02}{30} = 0,84$$

#### Critérios de correção:

- Cálculo do produto ..... 1,00
- Cálculo do saldo orçamental ..... 0,50
- Cálculo da taxa de câmbio ..... 0,50
- Explicação económica ..... 0,50



### Question 3

a) In the flexible exchange rate regime with capital mobility, the equilibrium output can be obtained using the reduced form:

$$Y = \frac{29.6 + 10 \times 0.02}{0.2} = \frac{29.8}{0.2} = 149 \text{ u. m.}$$

The equilibrium budget balance is:

$$SO = T - (G + TR) = 0.2 \times 149 - 27 - 0 = 29.8 - 27 = 2.8 \text{ m. u.}$$

The equilibrium exchange rate index can be obtained from IS curve:

$$e = \frac{[1 - 0.75 \times (1 - 0.2) + 0.4] \times 149 - (27 + 35 + 30) + 50 \times 0.02}{30} = 0.94$$

#### Marking criteria:

- Computing output ..... 1,00
- Computing budget balance ..... 0,50
- Computing the exchange rate ..... 0,50
- Economic explanation ..... 0,50

b) In the flexible exchange rate regime with capital mobility, the multiplier effect of public consumption on equilibrium output is zero:

$$\frac{\partial Y}{\partial G} = 0$$

so that the effect on equilibrium output is also zero:  $\Delta Y = 0$  m.u.

The new equilibrium budget balance is given by

$$SO = T - (G + TR) = 0.2 \times 149 - (27 + 3) - 0 = 29.8 - 30 = -0.2 \text{ m. u.}$$

The new equilibrium exchange rate index is thus given by

$$e = \frac{[1 - 0.75 \times (1 - 0.2) + 0.4] \times 149 - (30 + 35 + 30) + 50 \times 0.02}{30} = 0.84$$

#### Marking criteria:

- Computing output ..... 1.00
- Computing budget balance ..... 0.50
- Computing the exchange rate ..... 0.50
- Economic explanation ..... 0.50

**Pergunta 4****- Descrição da Curva de Phillips clássica ou “original” (C.P.O.) (0,5)**

Relação negativa (ou decrescente) entre a taxa de inflação e a taxa de desemprego, proposta por Samuelson e Solow (1960), com base no trabalho de Phillips (1958) sobre a relação entre o crescimento dos salários nominais e a taxa de desemprego

$$\pi_t = \phi_0 - \phi_1 \cdot u_t$$

**- Descrição da Curva de Phillips aumentada das expectativas (C.P.A.E.) (1,5)**

Relação negativa (ou decrescente) entre a taxa de inflação e a taxa de desemprego, para um dado valor das expectativas (adaptativas ou racionais) de inflação, bem como o valor (fixo no curto e médio prazo) da taxa natural de desemprego:

$$\pi_t - \pi_t^e + \gamma \cdot (u_t - u_p) \approx 0$$

**- A afirmação é falsa (0,5)**

Tendo em conta a C.P.A.E., a uma taxa de inflação maior poderá corresponder uma taxa de desemprego também maior, se diminuirmos as expectativas quanto à taxa de inflação futura.

A afirmação só seria verdadeira se se verificasse a C.P.O. Segundo esta, a uma taxa de inflação maior, corresponderá sempre uma taxa de desemprego menor.

#### Question 4

##### - Description of the classic or “original” Phillips curve (O.P.C.) (0.5)

Negative (or decreasing) relationship between the growth rate and the unemployment rate, proposed by Samuelson and Solow (1960), based on the work of Phillips (1958) on the relationship between the growth of nominal wages and the unemployment rate.

$$\pi_t = \phi_0 - \phi_1 \cdot u_t$$

##### - Description of the Phillips curve augmented with expectations (P.C.A.E.) (1.5)

Negative (or decreasing) relationship between the inflation rate and the unemployment rate, for a given value of (adaptive or rational) inflation expectations, as well as the value (fixed in the short and medium term) of the natural rate of unemployment:

$$\pi_t - \pi_t^e + \gamma \cdot (u_t - u_p) \approx 0$$

##### - The statement is false (0.5)

Taking into account the P.C.A.E., a higher inflation rate may correspond to a higher unemployment rate, if expectations regarding the future inflation rate decrease.

The statement would only be true if the P.O.P.C. were verified: according to this, a higher inflation rate will always correspond to a lower unemployment.

## Pergunta 5

- Apresentação, e explicação económica, da expressão da Paridade de Poder de Compra (relativa): (0,75)

$$x_t \equiv \frac{e_t - e_{t-1}}{e_{t-1}} \approx \pi_t - \pi_t^*$$

- 1ª parte da afirmação falsa: se a taxa de inflação diminui, a moeda nacional aprecia-se. (0,5)

- Apresentação, e explicação económica, da expressão da Paridade não coberta das taxas de juro: (0,75)

$$i_t \approx i_t^* + x_{t+1}^e \equiv i_t^* + \frac{e_{t+1}^e - e_t}{e_t}$$

- 2ª parte da afirmação falsa: se a taxa de inflação diminui, a moeda nacional aprecia-se e a taxa de juro diminui (0,5)

### Question 5

- Presentation, and economic explanation, of (relative) PPP expression: (0.75)

$$x_t \equiv \frac{e_t - e_{t-1}}{e_{t-1}} \approx \pi_t - \pi_t^*$$

- First part of the statement false: if the inflation rate decreases, the domestic currency appreciates. (0.5)

- Presentation, and economic explanation, of Uncovered Interest Parity (UIP) expression: (0.75)

$$i_t \approx i_t^* + x_{t+1}^e \equiv i_t^* + \frac{e_{t+1}^e - e_t}{e_t}$$

- Second part of the statement false: if the inflation rate decreases, the domestic currency appreciates and the interest rate decreases. (0.5)

## Pergunta 6

No modelo do acelerador flexível estudado, a função de comportamento para as intenções de investimento é dada por:

$$I_t = \theta \cdot \alpha \cdot \frac{Y_{t+1}}{r_t} - \theta \cdot K_t,$$

onde  $0 < \theta < 1$  representa o parâmetro de ajustamento parcial do stock de capital existente ao ótimo,  $0 < \alpha < 1$  a elasticidade do stock de capital numa função de produção Cobb-Douglas,  $Y$  o produto real (esperado),  $r$  a taxa de juro real e  $K$  o stock de capital existente.

Tal como referido na pergunta, as intenções de investimento no presente dependem positivamente do produto esperado para o futuro, já que:

$$\frac{\partial I_t}{\partial Y_{t+1}} = \frac{\theta \cdot \alpha}{r_t} > 0.$$

A razão económica para tal prende-se com o benefício que tem para as empresas aumentar o seu stock de capital disponível para o futuro, apesar do custo presente decorrente da aquisição de novos bens de equipamento. Quanto maior for o nível de atividade económica esperada para o futuro, maior será a necessidade de capital físico para responder à procura acrescida, aumentando o valor do stock de capital ótimo como forma de obter maiores lucros. Desta forma, maior serão as intenções de realizar investimento já no presente.

### Erros típicos:

- O erro mais comum consiste no verdadeiro ataque de preguiça mental que corresponde na resposta “as intenções de investimento no presente dependem positivamente do produto esperado para o futuro porque as intenções de investimento aumentam quando o produto esperado aumenta.” Assim sendo, a sua classificação nesta questão foi muitíssimo baixa porque não foi nem alta nem média nem sequer baixa.
- Um pequeno grupo de alunos aponta como razão a teoria do rendimento permanente/ciclo de vida. Esta é uma teoria para o consumo e não se aplica ao investimento.
- Para um outro conjunto, a explicação para o aumento do investimento presente tem a ver com uma diminuição da taxa de juro (futura) provocada pelo aumento do produto futuro. Como? Porquê?
- Um muito pequeno grupo de alunos confunde investimento (FBCF, variação de existências e ACOV) com “investimento” financeiro (aplicações em ativos financeiros). Alguns destes alunos chegam mesmo a referir que o investimento aumenta com a taxa de juro. O que é que estes alunos andaram a fazer durante este semestre e, já agora, durante o anterior em que tiveram Economia II?

### Crítérios de correção:

- Função de investimento de acelerador flexível ..... 1,00
- Canal dos lucros futuros ..... 1,50

## Question 6

In the flexible accelerator model that we studied, the behavioural function for investment intentions is given by

$$I_t = \theta \cdot \alpha \cdot \frac{Y_{t+1}}{r_t} - \theta \cdot K_t,$$

where  $0 < \theta < 1$  represents the partial-adjustment parameter for the existing capital stock to the optimum one,  $0 < \alpha < 1$  is the elasticity of the capital stock in the Cobb-Douglas production function,  $Y$  stands for the (expected) real output,  $r$  represents the real interest rate, and  $K$  is the existing capital stock.

As mentioned in the question, the current investment intentions depend positively on the expected future output:

$$\frac{\partial I_t}{\partial Y_{t+1}} = \frac{\theta \cdot \alpha}{r_t} > 0.$$

The economic reason for that has to do with the benefit for firms of increasing the capital stock available for the future, despite its current cost from acquiring new equipment goods. The larger the expected economic activity for the future, the larger the need of capital stock to satisfy the higher demand, which increases the optimum capital stock as a way of obtaining larger profits. Thus, the larger the investment intentions right now.

### Common errors:

- The most common error is the true mental laziness attack that corresponds to the following answer: “current investment intentions depend positively on expected future output because the investment intentions increase when expected future output increases.” Therefore, their mark in this question was extremely low because it was neither high nor average nor even low.
- A small group of students cites the permanent income – life cycle theory as a reason. This is a consumption theory, not an investment one.
- For a different set, the explanation for the current increase in investment has to do with a decrease in the (future) interest rate produced by the increase in future output. How? Why?
- A very small group of students confuses investment (GFCF, changes in inventories, and changes in valuables) with financial “investment” (buying financial assets). Some of these students even mention that investment increases with the interest rate. What have these students been doing during this semester and, by the way, during the previous one in which they had Economics II?

### Marking criteria:

- |  |      |
|--|------|
| ➤ Flexible-accelerator investment function ..... | 1.00 |
| ➤ Future profits channel .....                   | 1.50 |