

Macroeconomia 61024

O Modelo IS-LM ou Modelo a Preços Constantes – Exercícios

Maria do Rosário Matos Bernardo

Elaborado em 2015 e atualizado em abril de 2020

Exercícios de exemplificação e esclarecimento do funcionamento do modelo IS-LM.

Estes exercícios destinam-se ao estudo do tema 4 da UC Macroeconomia 61024 da Universidade Aberta e pressupõem a leitura integral do capítulo 4 do livro “Sotomayor, Ana Maria e Marques, Ana Cristina. (2007). Macroeconomia. Universidade Aberta. Lisboa.”

Ou a leitura integral das secções 2.5 a 2.7, da secção 3.7 e do capítulo 4 do Livro “Sotomayor, Ana (2018). Princípios de Macroeconomia. Rei dos Livros



[Macroeconomia - O Modelo IS-LM ou Modelo a Preços Constantes: Exercícios] de [Maria do Rosário Matos Bernardo] é disponibilizado sob a [Licença Creative Commons-Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual-4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

1. O mercado real: a função IS

A nossa análise do mercado real vai retomar o modelo a quatro setores introduzido no tema 2, considerando uma economia aberta, em que os gastos públicos são autónomos, as transferências são autónomas, os impostos são função do rendimento com uma parte autónoma, as exportações são autónomas e as importações são função do rendimento com uma parte autónoma.

Vamos também considerar que o investimento tem uma parte autónoma e uma parte que depende inversamente da taxa de juro. Esta função investimento também já tinha sido introduzida no tema 2.

1.1. Modelo na forma estrutural

$$Y = D$$

$$D = C + I + G + X - Z$$

$$C = \bar{C} + cYd$$

$$Yd = Y - T + Tr$$

$$T = \bar{T} + tY$$

$$Tr = \bar{Tr}$$

$$I = \bar{I} - ei$$

$$G = \bar{G}$$

$$X = \bar{X}$$

$$Z = \bar{Z} + mY$$

1.2. Dedução da forma reduzida do modelo

Vamos partir da equação de equilíbrio e da equação de definição da despesa agregada

$$Y = C + I + G - X - Z$$

Considerando a equação de definição do rendimento disponível e as equações de comportamento do consumo, dos impostos e das transferências:

Se $C = \bar{C} + cYd$ e $Yd = Y - T + Tr$, então

$$C = \bar{C} + c \times (Y - T + Tr), \text{ e se } T = \bar{T} + tY \text{ e } Tr = \bar{Tr}, \text{ então:}$$

$$C = \bar{C} + c \times (Y - \bar{T} - tY + \bar{Tr}), \text{ ou seja,}$$

$$C = \bar{C} + cY - c\bar{T} - ctY + c\bar{Tr}$$

Tomando em consideração as equações de comportamento dos gastos públicos, das exportações e das importações podemos escrever:

$$Y = \bar{C} + cY - c\bar{T} - ctY + c\bar{T}r + \bar{I} - ei + \bar{G} + \bar{X} - \bar{Z} - mY$$

Estamos em condições de deduzir as forma reduzida do modelo:

$$Y = \bar{C} + cY - c\bar{T} - ctY + c\bar{T}r + \bar{I} + \bar{G} + \bar{X} - \bar{Z} - mY - ei$$

$$Y - cY + ctY + mY = \bar{C} - c\bar{T} + c\bar{T}r + \bar{I} + \bar{G} + \bar{X} - \bar{Z} - ei$$

$$Y[1 - c(1 - t) + m] = \bar{C} - c\bar{T} + c\bar{T}r + \bar{I} + \bar{G} + \bar{X} - \bar{Z} - ei$$

$$Y = \frac{\bar{C} - c\bar{T} + c\bar{T}r + \bar{I} + \bar{G} + \bar{X} - \bar{Z}}{1 - c(1 - t) + m} - \frac{e}{1 - c(1 - t) + m}i$$

As variáveis objetivo deste modelo são o rendimento (Y), o saldo orçamental (SO) e a balança corrente (BC).

A equação de comportamento do SO continua a ser:

$$SO = \bar{T} + tY - \bar{G} - \bar{T}r$$

E a equação de comportamento da BC é:

$$BC = X - Z$$

$$BC = \bar{X} - \bar{Z} - mY$$

As variáveis estratégicas dividem-se em:

- a) Variáveis de política orçamental: \bar{T} ; \bar{G} ; $\bar{T}r$; t
- b) Variáveis controladas pelas empresas: \bar{I} ; \bar{X} ; \bar{Z}

Contudo, agora temos duas variáveis na função que define o equilíbrio no mercado real. A função IS é o lugar geométrico dos pares de valores rendimento (Y) e taxa de juro (i) que equilibram o mercado real, ou mercado de bens e serviços, ou mercado de produto.

(Estudar as páginas 141 e 142 do livro Macroeconomia ou as 71 a 74 do livro Princípios de Macroeconomia).

Recorrendo à equação de equilíbrio universal já apresentada no tema 2 podemos dizer que a função IS é constituída por todos os pontos em que:

$$I + G + Tr + X = S + T + Z$$

1.3. Determinação da inclinação da IS

O livro tem a dedução matemática da inclinação da função IS, nas páginas 142 a 145 (livro Macroeconomia ou páginas 78 a 82 do livro Princípios de Macroeconomia). Os estudantes devem estudar com atenção essas páginas. Neste ficheiro optei por recorrer a um exemplo numérico para ilustrar, quer a determinação da inclinação da IS, quer a forma como os vários fatores referidos no livro vão afetar a inclinação da IS.

Exemplo

Vamos considerar uma economia aberta e com estado representada por um modelo do qual fazem parte as seguintes equações de equilíbrio, de definição e de comportamento:

$$Y = D$$

$$D = C + I + G + X - Z$$

$$C = 200 + 0,75Yd$$

$$Yd = Y - T + Tr$$

$$T = 70 + 0,12Y$$

$$Tr = 50$$

$$I = 300 - 30i$$

$$G = 100$$

$$X = 80$$

$$Z = 60 + 0,1Y$$

Vamos determinar a função IS, recorrendo à forma reduzida do modelo deduzida anteriormente:

$$IS: Y = \frac{\bar{C} - c\bar{T} + c\bar{T}r + \bar{I} + \bar{G} + \bar{X} - \bar{Z}}{1 - c(1 - t) + m} - \frac{e}{1 - c(1 - t) + m} i$$

O primeiro passo da nossa resolução deve ser a identificação de todos os parâmetros que nos são dados no enunciado e, se for caso disso, o cálculo dos parâmetros que não são dados. Neste exercício em específico temos todos os valores no enunciado, precisamos apenas de os identificar:

$$\bar{C} = 200$$

$$c = 0,75$$

$$\bar{T} = 70$$

$$t = 0,12$$

$$\bar{Tr} = 50$$

$$\bar{I} = 300$$

$$e = 30$$

$$\bar{G} = 100$$

$$\bar{X} = 80$$

$$\bar{Z} = 60$$

$$m = 0,1$$

Substituindo as variáveis e os parâmetros pelos valores da nossa economia ficamos com:

$$Y = \frac{200 - 0,75 \times 70 + 0,75 \times 50 + 300 + 100 + 80 - 60}{1 - 0,75 \times (1 - 0,12) + 0,1} - \frac{30}{1 - 0,75 \times (1 - 0,12) + 0,1} i$$

Resolvendo ficamos com:

$$Y = \frac{605}{0,44} - \frac{30}{0,44} i$$

$$\boxed{IS : Y = 1375 - 68,2i}$$

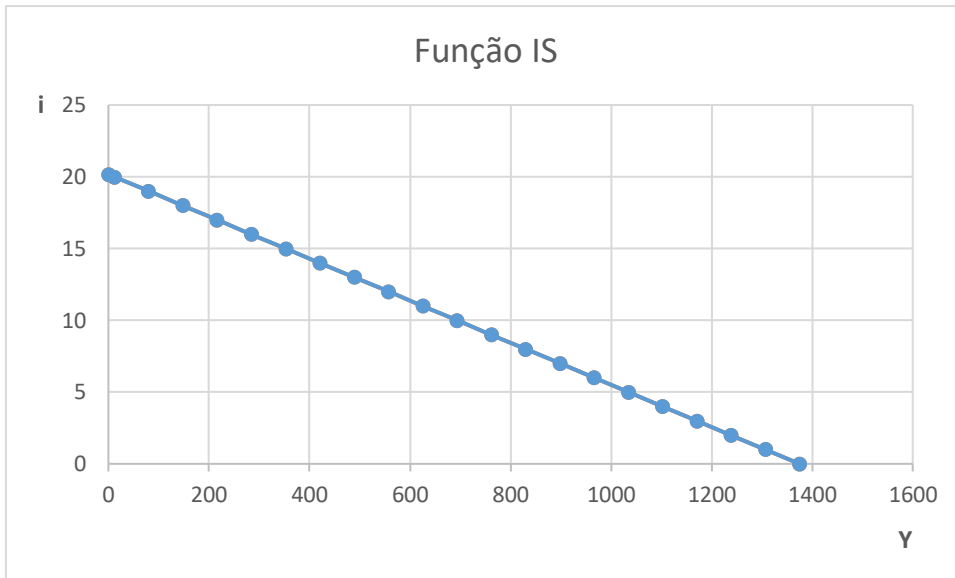
Temos então a nossa função IS, a observação desta função permite constatar que a única variável explicativa é a taxa de juro (i), a qual mantém uma relação inversa com o rendimento (Y), ou seja, a valores mais elevados de taxa de juro correspondem valores menores para o rendimento e a valores mais reduzidos de taxa de juro correspondem maiores valores de rendimento.

Vamos verificar esta relação com recurso à substituição dos valores de i na função IS:

i	$Y = 1375 - 68,2i$
0	1375
0,3	1355
0,6	1334
0,9	1314

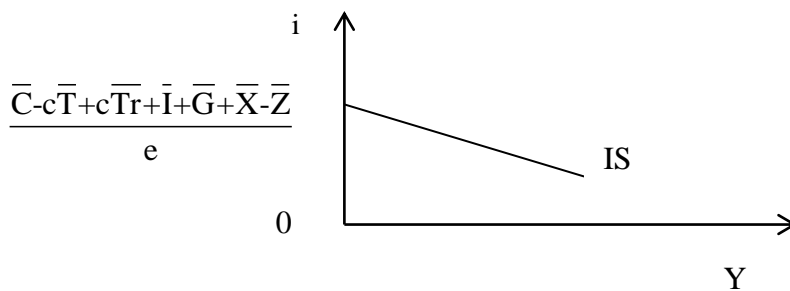
Por observação dos valores da tabela podemos concluir que à medida que o valor da taxa de juro (i) aumenta, o valor do rendimento (Y) diminui. Fica comprovada a relação inversa entre estas duas variáveis.

A representação da função IS num gráfico permitirá concluir que a sua inclinação é negativa (devido a relação inversa entre as duas variáveis):



Na página 142 do livro Macroeconomia, ou na página 82 do livro Princípios e Macroeconomia, temos a representação da função IS desta forma:

Graficamente:



A mesma inclinação negativa, e a função IS a intercepar o eixo da taxa de juro no valor

$$i = \frac{\bar{C} - c\bar{T} + c\bar{T}r + \bar{I} + \bar{G} + \bar{X} - \bar{Z}}{e}$$

Substituindo os parâmetros pelos valores do nosso exemplo fica.

$$i = \frac{200 - 0,75 \times 70 + 0,75 \times 50 + 300 + 100 + 80 - 60}{30}$$

$$i = \frac{605}{30}$$

$$i = 20,2$$

Se verificarmos no nosso gráfico da função IS, é esse o valor aproximado em que a função interceta o eixo da taxa de juro (i).

1.4. Fatores que afetam a inclinação da IS

Uma vez que a taxa de juro (i) é a única variável explicativa da função IS, precisamos de transformar a expressão da IS, de forma a ter uma equação em ordem a i (tal como aparece na página 142 do livro Macroeconomia ou na página 78 do livro Princípios de Macroeconomia).

Vamos então partir da expressão:

$$Y = \frac{\bar{C} - c\bar{T} + c\bar{T}r + \bar{I} + \bar{G} + \bar{X} - \bar{Z}}{1 - c(1 - t) + m} - \frac{e}{1 - c(1 - t) + m}i$$

E transformá-la de forma a ficar com a variável i no 1º membro da equação:

$$[1 - c(1 - t) + m]Y = \bar{C} - c\bar{T} + c\bar{T}r + \bar{I} + \bar{G} + \bar{X} - \bar{Z} - ei$$

$$ei = \bar{C} - c\bar{T} + c\bar{T}r + \bar{I} + \bar{G} + \bar{X} - \bar{Z} - [1 - c(1 - t) + m]Y$$

$$i = \frac{\bar{C} - c\bar{T} + c\bar{T}r + \bar{I} + \bar{G} + \bar{X} - \bar{Z}}{e} - \frac{1 - c(1 - t) + m}{e}Y$$

Esta é também a função IS, mas agora em vez de estar sob a forma de uma equação em ordem a Y está sob a forma de uma equação em ordem a i. Esta transformação era necessária para determinar a inclinação (ou declive) da função, que é dada por:

$$\text{inclinação da IS} = - \frac{1 - c(1 - t) + m}{e}$$

Daqui podemos verificar matematicamente o que já se tinha verificado através do exemplo, a inclinação é negativa (relação inversa entre Y e i), e que os parâmetros que afetam a inclinação da IS são:

- Propensão marginal a consumir (c): relação inversa, quanto maior o valor de c menor a inclinação da IS (mais horizontal)

- Taxa de imposto (t): relação direta, quanto maior o valor de t , maior a inclinação da IS (mais vertical).
- Propensão marginal a importar (m): relação direta, quanto maior o valor de m , maior a inclinação da IS (mais vertical).
- Propensão marginal a investir (e): relação inversa, quanto maior o valor de e menor a inclinação da IS (mais horizontal)

De notar que no curto prazo os valores da propensão marginal a consumir (c), da propensão marginal a importar (m) e da propensão marginal a investir (e), são estáveis, apenas o valor da taxa de imposto (t) é alterável no curto prazo, em resultado de uma política orçamental.

(estudar páginas 142 e 143 do livro Macroeconomia ou 78 a 85 do livro Princípios de Macroeconomia)

Desafio: Os estudantes que tenham interesse em observar a relação dos parâmetros acima indicados com a inclinação da função IS podem tomar como ponto de partida os valores apresentados no exemplo e usar uma folha de cálculo (Excel ou outra) para testar diferentes valores para esses parâmetros (recomenda-se que façam a alteração de um parâmetro de cada vez) e correspondentes representações gráficas.

Nas páginas 144 e 145 do livro Macroeconomia, ou nas páginas 78 a 81 do livro Princípios de Macroeconomia, encontra-se a dedução da inclinação da IS através do método dos quatro quadrantes. Os estudantes não precisam de fazer esta dedução.

1.5. Determinantes da função IS e deslocações da IS

Os determinantes da função IS são:

- Taxa de juro de mercado (i)
- Variáveis orçamentais ($\bar{G}, \bar{T}r, \bar{T}, t$)
- Variáveis controladas pelas empresas ($\bar{I}, \bar{X}, \bar{Z}$)

Como vimos no ponto 1.3. e correspondente exemplo, alterações na taxa de juro de mercado, *ceteris paribus*, geram deslocações ao longo da IS, ou seja, mantemo-nos na mesma IS mas deslocamo-nos ao longo da mesma.

Contudo alterações nas variáveis estratégicas (orçamentais ou controladas pelas empresas) vão dar origem a outra função IS, que pode situa-se mais à direita ou mais à esquerda da IS original dependendo do sentido de alteração das variáveis. Sendo alterada a taxa de imposto (t) a função para além de se deslocar irá ter outra

inclinação. Vamos analisar estas variáveis caso a caso com recurso ao exemplo já introduzido no ponto 1.3. e para o qual foi determinada a seguinte forma reduzida:

$$Y = \frac{\bar{C} - c\bar{T} + c\bar{T}r + \bar{I} + \bar{G} + \bar{X} - \bar{Z}}{1 - c(1 - t) + m} - \frac{e}{1 - c(1 - t) + m}i$$

$$Y = \frac{200 - 0,75 \times 70 + 0,75 \times 50 + 300 + 100 + 80 - 60}{1 - 0,75 \times (1 - 0,12) + 0,1} - \frac{30}{1 - 0,75 \times (1 - 0,12) + 0,1}i$$

$$\boxed{IS1 : Y = 1375 - 68,2i}$$

A) Alteração dos gastos públicos (\bar{G})

Vamos supor que os Gastos públicos aumentam 50 u.m.

$$\Delta\bar{G} = 50$$

$$Y = \frac{200 - 0,75 \times 70 + 0,75 \times 50 + 300 + 150 + 80 - 60}{1 - 0,75 \times (1 - 0,12) + 0,1} - \frac{30}{1 - 0,75 \times (1 - 0,12) + 0,1}i$$

$$\boxed{IS2 : Y = 1489 - 68,2i}$$

Agora vamos supor que os Gastos públicos diminuam 50 u.m.

$$\Delta\bar{G} = -50$$

$$Y = \frac{200 - 0,75 \times 70 + 0,75 \times 50 + 300 + 50 + 80 - 60}{1 - 0,75 \times (1 - 0,12) + 0,1} - \frac{30}{1 - 0,75 \times (1 - 0,12) + 0,1}i$$

$$\boxed{IS3 : Y = 1261 - 68,2i}$$

Vamos fazer a representação gráfica das 3 funções da IS:

Precisamos apenas de 2 pontos para cada uma das funções para as representar no gráfico:

IS1

$$\boxed{IS1 : Y = 1375 - 68,2i}$$

Ponto 1: $Y = 0, i = 20,16$

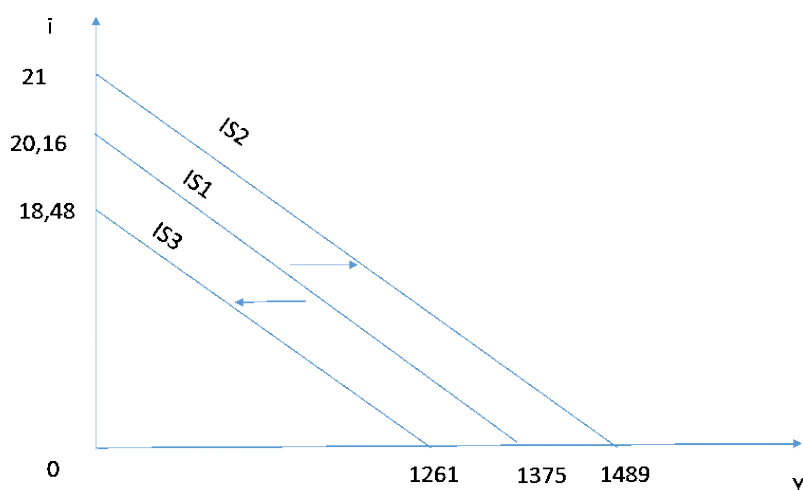
Ponto 2: $Y = 1375, i = 0$

IS2

$$\boxed{IS2 : Y = 1489 - 68,2i}$$

Ponto 1: $Y = 0, i = 21,8$ Ponto 2: $Y = 1489, i = 0$ IS3

$$\boxed{IS3 : Y = 1261 - 68,2i}$$

Ponto 1: $Y = 0, i = 18,48$ Ponto 2: $Y = 1261, i = 0$ **Graficamente:****Conclusão:**Um aumento de \bar{G} provoca uma deslocação paralela da IS para a direita (IS2).Uma diminuição de \bar{G} provoca uma deslocação paralela da IS para a esquerda (IS3).**B) Alteração das transferências autónomas ($\bar{T}r$)**

Vamos supor que as transferências autónomas aumentam 10 u.m.

$$\Delta \bar{T}r = 10$$

$$Y = \frac{200 - 0,75 \times 70 + 0,75 \times 60 + 300 + 100 + 80 - 60}{1 - 0,75 \times (1 - 0,12) + 0,1} - \frac{30}{1 - 0,75 \times (1 - 0,12) + 0,1} i$$

$$\boxed{IS2 : Y = 1392 - 68,2i}$$

Agora vamos supor que as transferências autónomas diminuam 10 u.m.

$$\Delta \bar{T}r = -10$$

$$Y = \frac{200 - 0,75 \times 70 + 0,75 \times 40 + 300 + 100 + 80 - 60}{1 - 0,75 \times (1 - 0,12) + 0,1} - \frac{30}{1 - 0,75 \times (1 - 0,12) + 0,1} i$$

$$\boxed{IS3 : Y = 1358 - 68,2i}$$

Vamos fazer a representação gráfica das 3 funções da IS:

Precisamos apenas de 2 pontos para cada uma das funções para as representar no gráfico:

IS1

$$\boxed{IS1 : Y = 1375 - 68,2i}$$

Ponto 1: $Y = 0, i = 20,16$

Ponto 2: $Y = 1375, i = 0$

IS2

$$\boxed{IS2 : Y = 1392 - 68,2i}$$

Ponto 1: $Y = 0, i = 20,4$

Ponto 2: $Y = 1392, i = 0$

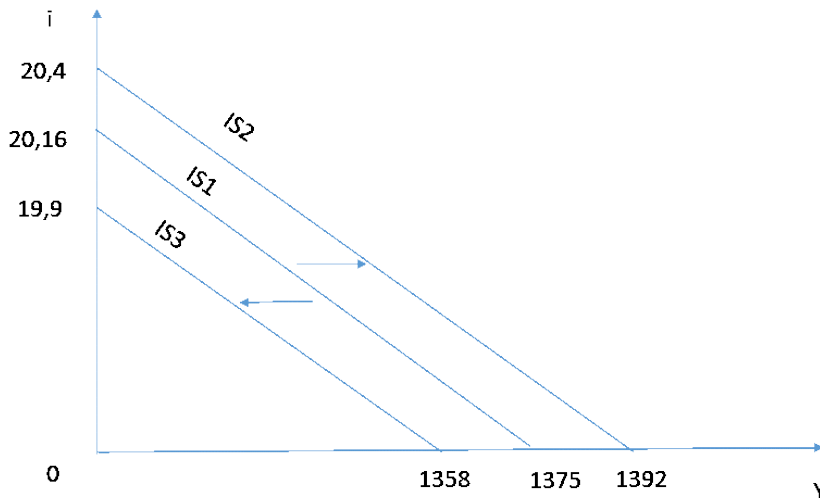
IS3

$$\boxed{IS3 : Y = 1358 - 68,2i}$$

Ponto 1: $Y = 0, i = 19,9$

Ponto 2: $Y = 1358, i = 0$

Graficamente:



Conclusão:

Um aumento de $\bar{T}r$ provoca uma deslocação paralela da IS para a direita (IS2).

Uma diminuição de $\bar{T}r$ provoca uma deslocação paralela da IS para a esquerda (IS3).

C) Alteração dos impostos autónomos (\bar{T})

Vamos supor que os impostos autónomos aumentam 20 u.m.

$$\Delta \bar{T} = 20$$

$$Y = \frac{200 - 0,75 \times 90 + 0,75 \times 50 + 300 + 100 + 80 - 60}{1 - 0,75 \times (1 - 0,12) + 0,1} - \frac{30}{1 - 0,75 \times (1 - 0,12) + 0,1} i$$

$$\boxed{IS2 : Y = 1341 - 68,2i}$$

Agora vamos supor que os impostos autónomos diminuam 20 u.m.

$$\Delta \bar{T} = -20$$

$$Y = \frac{200 - 0,75 \times 50 + 0,75 \times 50 + 300 + 100 + 80 - 60}{1 - 0,75 \times (1 - 0,12) + 0,1} - \frac{30}{1 - 0,75 \times (1 - 0,12) + 0,1} i$$

$$\boxed{IS3 : Y = 1409 - 68,2i}$$

Vamos fazer a representação gráfica das 3 funções da IS:

Precisamos apenas de 2 pontos para cada uma das funções para as representar no gráfico:

IS1

$$\boxed{IS1 : Y = 1375 - 68,2i}$$

Ponto 1: $Y = 0, i = 20,16$

Ponto 2: $Y = 1375, i = 0$

IS2

$$\boxed{IS2 : Y = 1341 - 68,2i}$$

Ponto 1: $Y = 0, i = 19,7$

Ponto 2: $Y = 1341, i = 0$

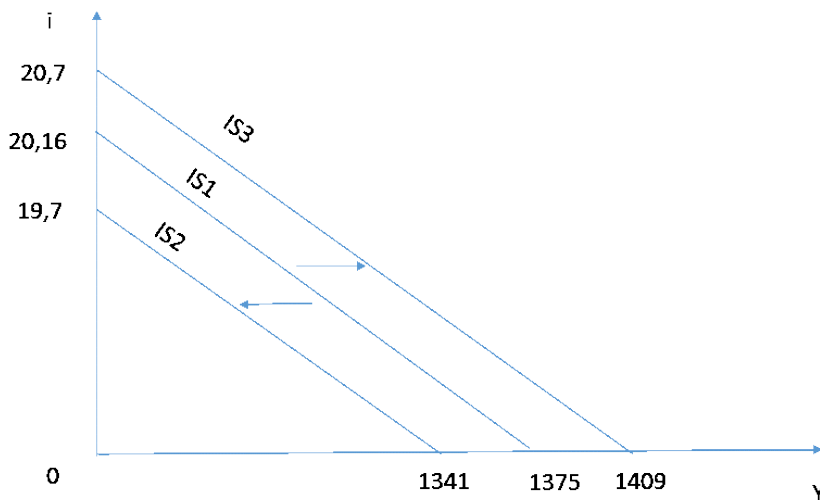
IS3

$$\boxed{IS3 : Y = 1409 - 68,2i}$$

Ponto 1: $Y = 0, i = 20,7$

Ponto 2: $Y = 1409, i = 0$

Graficamente:



Conclusão:

Um aumento de \bar{T} provoca uma deslocação paralela da IS para a esquerda (IS2).

Uma diminuição de \bar{T} provoca uma deslocação paralela da IS para a direita (IS3).

D) Alteração da taxa de imposto (t)

Vamos supor que a taxa de imposto aumentou 0,02

$$\Delta t = 0,02$$

$$Y = \frac{200 - 0,75 \times 70 + 0,75 \times 50 + 300 + 100 + 80 - 60}{1 - 0,75 \times (1 - 0,14) + 0,1} - \frac{30}{1 - 0,75 \times (1 - 0,14) + 0,1} i$$

$$\boxed{IS2 : Y = 1330 - 66i}$$

Agora vamos supor que a taxa de imposto diminuiu 0,02.

$$\Delta t = -0,02$$

$$Y = \frac{200 - 0,75 \times 70 + 0,75 \times 50 + 300 + 100 + 80 - 60}{1 - 0,75 \times (1 - 0,1) + 0,1} - \frac{30}{1 - 0,75 \times (1 - 0,1) + 0,1} i$$

$$\boxed{IS3 : Y = 1424 - 70,6i}$$

Vamos fazer a representação gráfica das 3 funções da IS:

Precisamos apenas de 2 pontos para cada uma das funções para as representar no gráfico:

IS1

$$\boxed{IS1 : Y = 1375 - 68,2i}$$

Ponto 1: $Y = 0, i = 20,16$

Ponto 2: $Y = 1375, i = 0$

IS2

$$\boxed{IS2 : Y = 1330 - 66i}$$

Ponto 1: $Y = 0, i = 20,15$

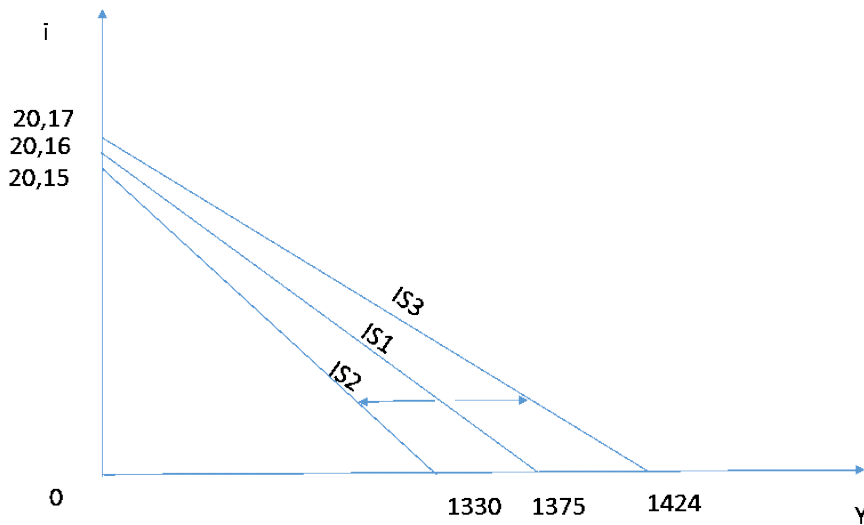
Ponto 2: $Y = 1330, i = 0$

IS3

$$\boxed{IS3 : Y = 1424 - 70,6i}$$

Ponto 1: $Y = 0, i = 20,17$

Ponto 2: $Y = 1424, i = 0$

Graficamente**Conclusão:**

Um aumento de t provoca uma deslocação não paralela da IS para a esquerda (IS2).

Uma diminuição de t provoca uma deslocação não paralela da IS para a direita (IS3).

E) Alteração do investimento autónomo (\bar{I})

Vamos supor que o investimento autónomo aumenta 50 u.m.

$$\Delta \bar{I} = 50$$

$$Y = \frac{200 - 0,75 \times 70 + 0,75 \times 50 + 350 + 100 + 80 - 60}{1 - 0,75 \times (1 - 0,12) + 0,1} - \frac{30}{1 - 0,75 \times (1 - 0,12) + 0,1} i$$

$$\boxed{IS2 : Y = 1489 - 68,2i}$$

Agora vamos supor que o investimento autónomo diminui 50 u.m.

$$\Delta \bar{I} = -50$$

$$Y = \frac{200 - 0,75 \times 70 + 0,75 \times 50 + 250 + 100 + 80 - 60}{1 - 0,75 \times (1 - 0,12) + 0,1} - \frac{30}{1 - 0,75 \times (1 - 0,12) + 0,1} i$$

$$\boxed{IS3 : Y = 1261 - 68,2i}$$

Vamos fazer a representação gráfica das 3 funções da IS:

Precisamos apenas de 2 pontos para cada uma das funções para as representar no gráfico:

IS1

$$\boxed{IS1 : Y = 1375 - 68,2i}$$

Ponto 1: $Y = 0, i = 20,16$

Ponto 2: $Y = 1375, i = 0$

IS2

$$\boxed{IS2 : Y = 1489 - 68,2i}$$

Ponto 1: $Y = 0, i = 21,8$

Ponto 2: $Y = 1489, i = 0$

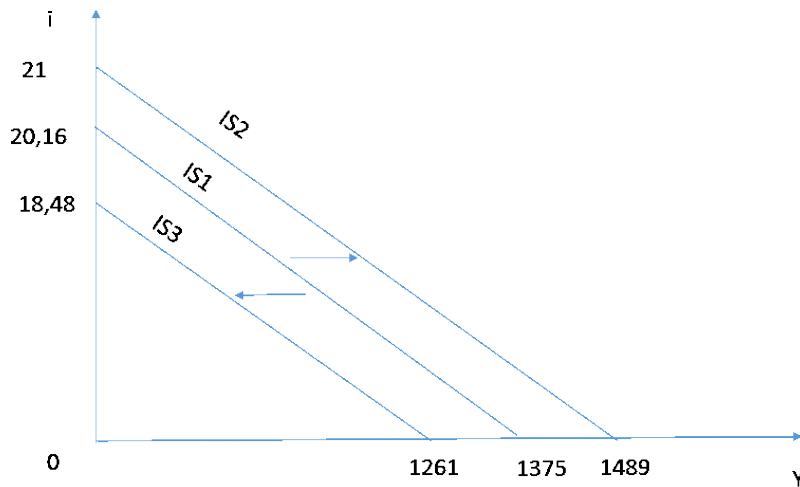
IS3

$$\boxed{IS3 : Y = 1261 - 68,2i}$$

Ponto 1: $Y = 0, i = 18,48$

Ponto 2: $Y = 1261, i = 0$

Graficamente:



Conclusão:

Um aumento de \bar{I} provoca uma deslocação paralela da IS para a direita (IS2).

Uma diminuição de \bar{I} provoca uma deslocação paralela da IS para a esquerda (IS3).

F) Alteração das exportações autónomas (\bar{X})

Vamos supor que as exportações autónomas aumentam 50 u.m.

$$\Delta \bar{X} = 50$$

$$Y = \frac{200 - 0,75 \times 70 + 0,75 \times 50 + 300 + 100 + 130 - 60}{1 - 0,75 \times (1 - 0,12) + 0,1} - \frac{30}{1 - 0,75 \times (1 - 0,12) + 0,1} i$$

$$\boxed{IS2 : Y = 1489 - 68,2i}$$

Agora vamos supor que as exportações autónomas diminuem 50 u.m.

$$\Delta \bar{X} = -50$$

$$Y = \frac{200 - 0,75 \times 70 + 0,75 \times 50 + 300 + 100 + 30 - 60}{1 - 0,75 \times (1 - 0,12) + 0,1} - \frac{30}{1 - 0,75 \times (1 - 0,12) + 0,1} i$$

$$\boxed{IS3 : Y = 1261 - 68,2i}$$

Vamos fazer a representação gráfica das 3 funções da IS:

Precisamos apenas de 2 pontos para cada uma das funções para as representar no gráfico:

IS1

$$\boxed{IS1 : Y = 1375 - 68,2i}$$

Ponto 1: $Y = 0, i = 20,16$

Ponto 2: $Y = 1375, i = 0$

IS2

$$\boxed{IS2 : Y = 1489 - 68,2i}$$

Ponto 1: $Y = 0, i = 21,8$

Ponto 2: $Y = 1489, i = 0$

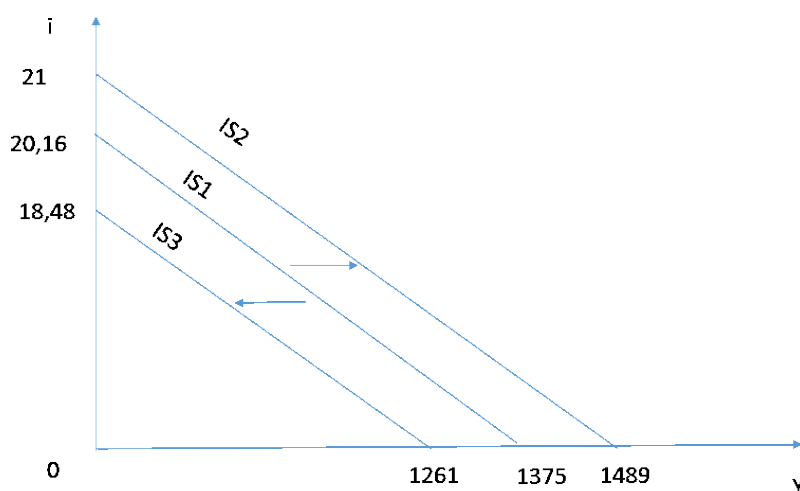
IS3

$$\boxed{IS3 : Y = 1261 - 68,2i}$$

Ponto 1: $Y = 0, i = 18,48$

Ponto 2: $Y = 1261, i = 0$

Graficamente:



Conclusão:

Um aumento de \bar{X} provoca uma deslocação paralela da IS para a direita (IS2).

Uma diminuição de \bar{X} provoca uma deslocação paralela da IS para a esquerda (IS3).

G) Alteração das importações autónomas (\bar{Z})

Vamos supor que as importações autónomas aumentam 50 u.m.

$$\Delta \bar{Z} = 50$$

$$Y = \frac{200 - 0,75 \times 70 + 0,75 \times 50 + 300 + 100 + 80 - 110}{1 - 0,75 \times (1 - 0,12) + 0,1} - \frac{30}{1 - 0,75 \times (1 - 0,12) + 0,1} i$$

$$\boxed{IS2 : Y = 1261 - 68,2i}$$

Agora vamos supor que as importações autónomas diminuam 50 u.m.

$$\Delta \bar{Z} = -50$$

$$Y = \frac{200 - 0,75 \times 70 + 0,75 \times 50 + 300 + 100 + 80 - 10}{1 - 0,75 \times (1 - 0,12) + 0,1} - \frac{30}{1 - 0,75 \times (1 - 0,12) + 0,1} i$$

$$\boxed{IS3 : Y = 1489 - 68,2i}$$

Vamos fazer a representação gráfica das 3 funções da IS:

Precisamos apenas de 2 pontos para cada uma das funções para as representar no gráfico:

IS1

$$\boxed{IS1 : Y = 1375 - 68,2i}$$

Ponto 1: $Y = 0, i = 20,16$

Ponto 2: $Y = 1375, i = 0$

IS2

$$\boxed{IS2 : Y = 1261 - 68,2i}$$

Ponto 1: $Y = 0, i = 18,48$

Ponto 2: $Y = 1261, i = 0$

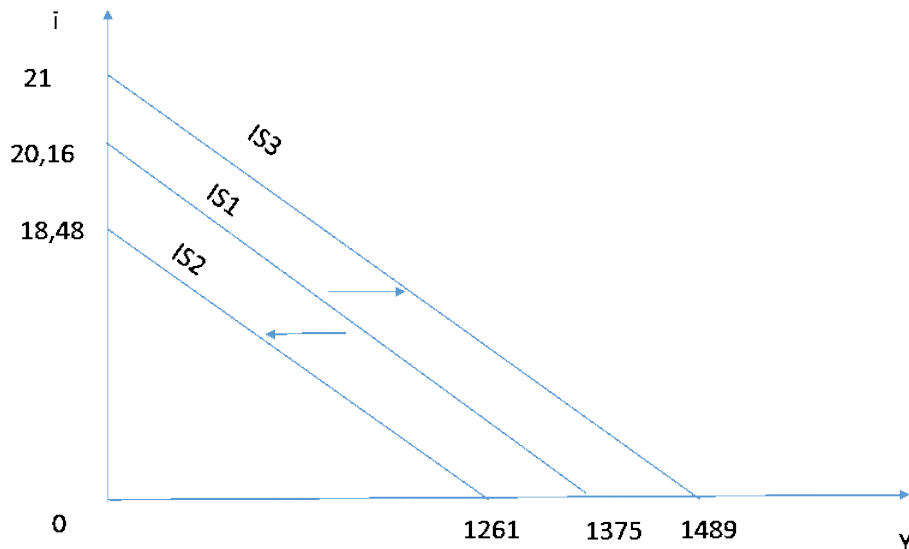
IS3

$$\boxed{IS3 : Y = 1489 - 68,2i}$$

Ponto 1: $Y = 0, i = 21,8$

Ponto 2: $Y = 1489$, $i = 0$

Graficamente:



Conclusão:

Um aumento de \bar{Z} provoca uma deslocação paralela da IS para a esquerda (IS2).

Uma diminuição de \bar{Z} provoca uma deslocação paralela da IS para a direita (IS3).

Os estudantes devem acompanhar estes exemplos com o estudo das páginas 145 a 150 do livro Macroeconomia ou páginas 78 a 90 do livro Princípios de Macroeconomia.

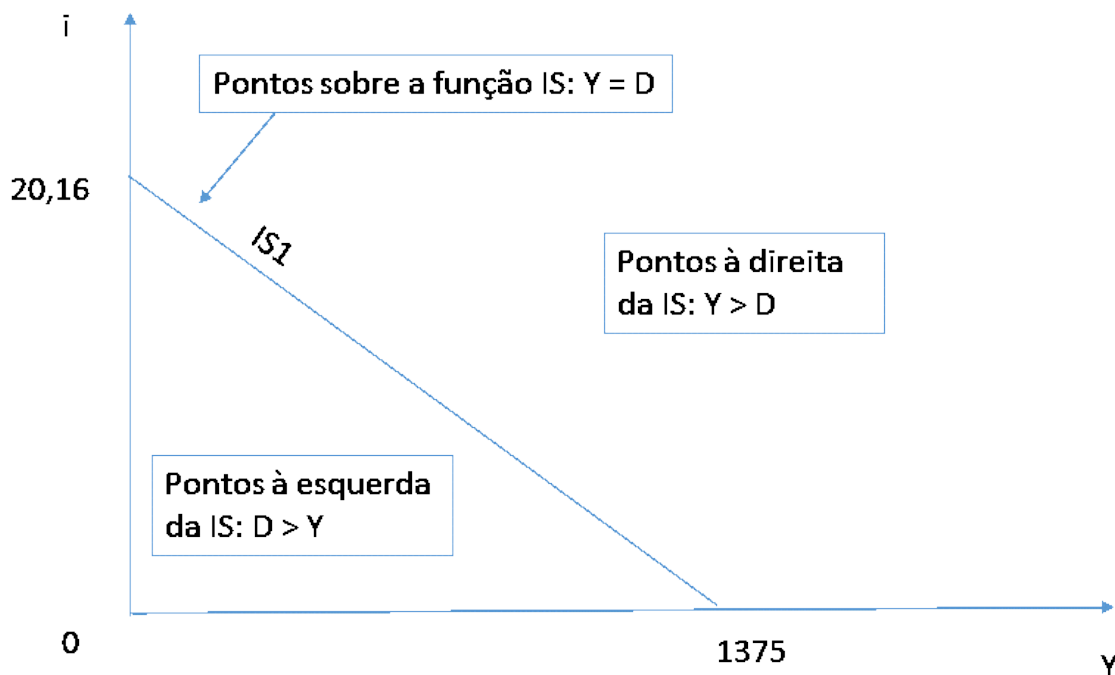
1.6. Equilíbrio no mercado de bens e serviços

A função IS traduz os pares de valores rendimento e taxa de juro que equilibram o mercado de bens e serviços, ou mercado de produto. Todos os pontos que ficam para a direita ou para a esquerda dessa função são pontos de desequilíbrio, ou seja, pontos onde o rendimento (Y) não coincide com a procura ou despesa agregada (D).

Os pontos à direita da função IS traduzem um excesso de oferta de bens e serviços em relação à procura ($Y > D$).

Os pontos à esquerda da função IS traduzem um excesso de procura de bens e serviços em relação à oferta ($D > Y$).

Graficamente:



(Estudar as páginas 150 e 151 do livro Macroeconomia ou páginas 88 a 90 do livro Princípios de Macroeconomia)

2. O mercado monetário: a função LM

A nossa análise do mercado monetário vai retomar o tema 3 e o que se estudou relativamente à oferta e procura de moeda. As variáveis e parâmetros já foram introduzidas no tema 3, temos agora de lhes dar a apresentação de modelo.

2.1. Modelo na forma estrutural

$$L = \frac{M}{P} \quad \text{equação de equilíbrio}$$

$$L = L_t + L_s \quad \text{equação de definição}$$

$$L_t = kY \quad \text{equação de comportamento}$$

$$L_s = \bar{h} - hi \quad \text{equação de comportamento}$$

$$\frac{M}{P} = \frac{\bar{M}}{\bar{P}} \quad \text{equação de comportamento}$$

2.2. Dedução da forma reduzida do modelo

Partimos da equação de equilíbrio:

$$L = \frac{M}{P}$$

Substituímos as variáveis pelas respetivas equações de definição e de comportamento:

$$L_t + L_s = \frac{\bar{M}}{\bar{P}}$$

$$kY + \bar{h} - hi = \frac{\bar{M}}{\bar{P}}$$

Vamos resolver em ordem a Y (rendimento):

$$kY = \frac{\bar{M}}{\bar{P}} - \bar{h} + hi$$

$$Y = \frac{1}{k} \times \left(\frac{\bar{M}}{\bar{P}} - \bar{h} + hi \right)$$

$$Y = \frac{1}{k} \frac{\bar{M}}{\bar{P}} - \frac{\bar{h}}{k} + \frac{h}{k} i$$

Esta é a expressão analítica da LM. A função LM é o lugar geométrico dos pares de valores rendimento e taxa de juro que equilibram o mercado monetário.

A variável objetivo do modelo é o rendimento (Y) e a variável estratégica é a massa monetária (\bar{M}).

A massa monetária é controlada pelo banco central através da manobra dos instrumentos de controlo monetário (rever tema 3).

Os restantes elementos do modelo são parâmetros inalteráveis no curto prazo e não controláveis pelo banco central.

2.3. Multiplicador da variável estratégica (massa monetária)

No mercado monetário temos apenas uma variável estratégica, como tal vamos ter apenas um multiplicador.

Para a função IS não foram apresentados os multiplicadores das variáveis estratégicas (do mercado real sem considerar o mercado monetário), pois já tinham sido deduzidos no tema 2.

Vamos deduzir o multiplicador monetário ou multiplicador da massa monetária (considerando apenas o mercado monetário).

O multiplicador monetário mede a variação do rendimento quando a massa monetária varia de uma unidade monetária. A sua dedução é feita partindo da função LM:

$$Y = \frac{1}{k} \frac{\bar{M}}{\bar{P}} - \frac{\bar{h}}{k} + \frac{h}{k} i$$

Mais uma vez teremos de recorrer à noção de derivadas, e à derivação da função afim, pois estamos a considerar \bar{M} como variável, sendo as restantes variáveis e parâmetros encarados como constantes. Desta forma:

$$\frac{dY}{d\bar{M}} = \frac{1}{k}$$

Uma vez que o parâmetro k tem valores compreendidos entre 0 e 1 (rever capítulo 3 do livro), o multiplicador monetário irá assumir valores superiores à unidade.

2.4. Determinação da inclinação da LM

Os livros têm a dedução matemática da inclinação da função LM, nas páginas 152 a 155 do livro Macroeconomia ou páginas 160 a 163 do livro Princípios de Macroeconomia. Os estudantes devem estudar com atenção essas páginas. Neste ficheiro optei por recorrer a um exemplo numérico para ilustrar, quer a determinação da inclinação da LM, quer a forma como os vários fatores referidos no livro vão afetar a inclinação da LM.

Exemplo

Vamos considerar uma economia com preços constantes e iguais à unidade, representada por um modelo monetário do qual fazem parte as seguintes equações de equilíbrio, de definição e de comportamento:

$$L = \frac{M}{P}$$

$$L = L_t + L_s$$

$$L_t = 0,2 Y$$

$$L_s = 750 - 400i$$

$$\frac{M}{P} = \frac{1000}{1}$$

Vamos determinar a função LM, recorrendo à forma reduzida do modelo deduzida anteriormente:

$$LM: Y = \frac{1 \bar{M}}{k \bar{P}} - \frac{\bar{h}}{k} + \frac{h}{k} i$$

O primeiro passo da nossa resolução deve ser a identificação de todos os parâmetros que nos são dados no enunciado e, se for caso disso, o cálculo dos parâmetros que não são dados. Neste exercício em específico temos todos os valores no enunciado, precisamos apenas de os identificar:

$$\bar{M} = 1000$$

$$\bar{P} = 1$$

$$k = 0,2$$

$$\bar{h} = 750$$

$$h = 400$$

Substituindo as variáveis e os parâmetros pelos valores da nossa economia ficamos com:

$$LM: Y = \frac{1 \bar{M}}{k \bar{P}} - \frac{\bar{h}}{k} + \frac{h}{k} i$$

$$Y = 5 \times 1000 - \frac{750}{0,2} + \frac{400}{0,2} i$$

$$Y = 5000 - 3750 + 2000i$$

$$Y = 1250 + 2000i$$

$$\boxed{LM: Y = 1250 + 2000i}$$

Temos então a nossa função LM, a observação desta função permite constatar que a única variável explicativa é a taxa de juro (i), a qual mantém uma relação direta com o rendimento (Y), ou seja, a valores mais elevados de taxa de juro correspondem valores

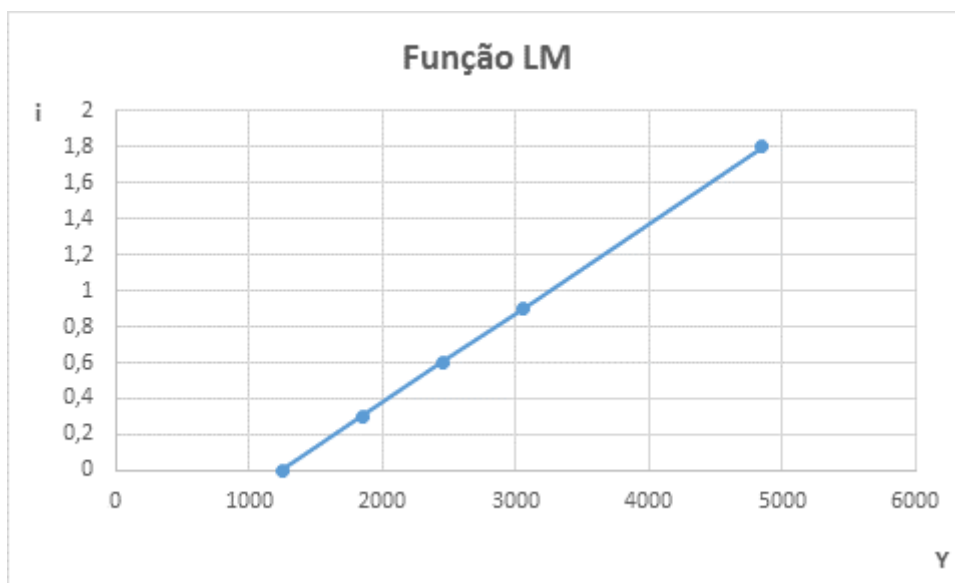
também mais elevados para o rendimento e a valores mais reduzidos de taxa de juro correspondem menores valores de rendimento.

Vamos verificar esta relação com recurso à substituição dos valores de i na função LM:

i	$Y = 1250 + 2000i$
0	1250
0,3	1850
0,6	2450
0,9	3050

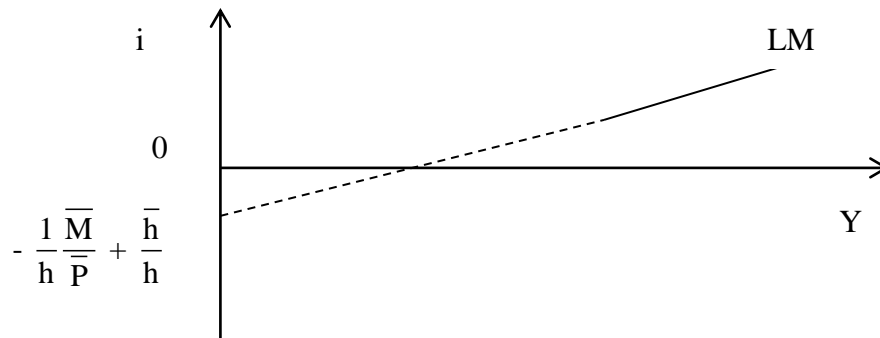
Por observação dos valores da tabela podemos concluir que à medida que o valor da taxa de juro (i) aumenta, o valor do rendimento (Y) também aumenta. Fica comprovada a relação direta entre estas duas variáveis.

A representação da função LM num gráfico permitirá concluir que a sua inclinação é positiva (devido a relação direta entre as duas variáveis):



Na página 153 do livro Macroeconomia, ou na página 161 do livro Princípios de Macroeconomia, temos a representação da função LM desta forma:

Graficamente:



A mesma inclinação positiva, e a função LM a intercectar o eixo da taxa de juro no valor:

$$i = -\frac{1}{h} \frac{\bar{M}}{\bar{P}} + \frac{\bar{h}}{h}$$

Substituindo os parâmetros pelos valores do nosso exemplo fica.

$$i = -\frac{1}{400} \times 1000 + \frac{750}{400}$$

$$i = -0,625$$

Se na função LM:

$$Y = 1250 + 2000i$$

Substituímos

$$i = -0,625$$

$$Y = 1250 + 2000 \times (-0,625)$$

$$Y = 0$$

Confirma-se que que a LM irá intercectar o eixo da taxa de juro no valor -0,625.

2.5. Fatores que afetam a inclinação da LM

Uma vez que a taxa de juro (i) é a única variável explicativa da função LM, precisamos de transformar a expressão da LM, de forma a ter uma equação em ordem a i (tal como aparece na página 153 do livro Macroeconomia, ou na página 161 do livro Princípios de Macroeconomia).

Vamos então partir da expressão:

$$Y = \frac{1}{k} \frac{\bar{M}}{\bar{P}} - \frac{\bar{h}}{k} + \frac{h}{k} i$$

$$kY = \frac{\bar{M}}{\bar{P}} - \bar{h} + hi$$

$$hi = -\frac{\bar{M}}{\bar{P}} + \bar{h} + kY$$

$$i = -\frac{1}{h} \frac{\bar{M}}{\bar{P}} + \frac{\bar{h}}{h} + \frac{k}{h} Y$$

Esta é também a função LM, mas agora em vez de estar sob a forma de uma equação em ordem a Y está sob a forma de uma equação em ordem a i . Esta transformação era necessária para determinar a inclinação (ou declive) da função, que é dada por:

$$\text{inclinação da LM} = \frac{k}{h}$$

Daqui podemos verificar matematicamente o que já se tinha verificado através do exemplo, a inclinação é positiva (relação direta entre Y e i), e que os parâmetros que afetam a inclinação da LM são:

- Parâmetro que mede a variação da procura real de moeda quando o rendimento varia de uma unidade monetária (k): relação direta, quanto maior o valor de k maior a inclinação da LM (mais vertical)
- Parâmetro que mede a variação da procura real de moeda quando a taxa de juro varia de um ponto percentual (h): relação inversa, quanto maior o valor de h menor a inclinação da LM (mais horizontal)

É de salientar que na **análise neoclássica** não se considera a procura de moeda por motivo especulação, pelo eu h é nulo. Neste caso a função LM é vertical ao nível do rendimento de pleno emprego.

(estudar páginas 153 a 155 do livro Macroeconomia ou páginas 161 a 165 do livro Princípios de Macroeconomia)

Desafio: Os estudantes que tenham interesse em observar a relação dos parâmetros acima indicados com a inclinação da função LM podem tomar como ponto de partida os valores apresentados no exemplo e usar uma folha de cálculo (Excel ou outra) para testar diferentes valores para esses parâmetros (recomenda-se que façam a alteração de um parâmetro de cada vez) e correspondentes representações gráficas.

2.6. Determinantes da função LM e deslocações da LM

Os determinantes da função LM são:

- Taxa de juro de mercado (i)
- Massa monetária (\bar{M})

Alterações na taxa de juro de mercado (i), mantendo-se constante a massa monetária (\bar{M}), geram deslocações ao longo da LM, ou seja, mantemo-nos sobre a mesma LM mas deslocamo-nos ao longo da mesma.

Contudo, alterações na massa monetária (\bar{M}), ou seja, medidas de política monetária, vão levar a que a LM mude de posição, deslocando-se para a esquerda ou para a direita da LM original.

Vamos recorrer novamente ao nosso exemplo para verificar estas deslocações da LM.

Partindo de:

$$LM: Y = \frac{1}{k} \frac{\bar{M}}{\bar{P}} - \frac{\bar{h}}{k} + \frac{h}{k} i$$

$$Y = 5 \times 1000 - \frac{750}{0,2} + \frac{400}{0,2} i$$

$$\boxed{LM1: Y = 1250 + 2000i}$$

Vamos considerar que o banco central levou a cabo uma política monetária expansionista, recorrendo a uma descida da taxa de reservas legais, ou a uma descida da taxa de redesconto ou à realização de operações de *open market* de compra, que se traduziu num aumento da massa monetária em 20 u.m.

$$\Delta \bar{M} = 20$$

$$Y = 5 \times 1020 - \frac{750}{0,2} + \frac{400}{0,2} i$$

$$\boxed{LM2: Y = 1350 + 2000i}$$

Agora vamos considerar que o banco central levou a cabo uma política monetária contracionista, recorrendo a um aumento da taxa de reservas legais, ou a um aumento da taxa de redesconto ou à realização de operações de *open market* de venda, que se traduziu numa diminuição da massa monetária em 20 u.m.

$$\Delta \bar{M} = -20$$

$$Y = 5 \times 980 - \frac{750}{0,2} + \frac{400}{0,2} i$$

$$\boxed{LM3: Y = 1150 + 2000i}$$

Vamos fazer a representação gráfica das 3 funções da LM:

Precisamos apenas de 2 pontos para cada uma das funções para as representar no gráfico:

$$\boxed{LM1: Y = 1250 + 2000i}$$

Ponto 1: $Y = 0, i = -0,625$

Ponto 2: $Y = 1250, i = 0$

$$\boxed{LM2: Y = 1350 + 2000i}$$

Ponto 1: $Y = 0, i = -0,675$

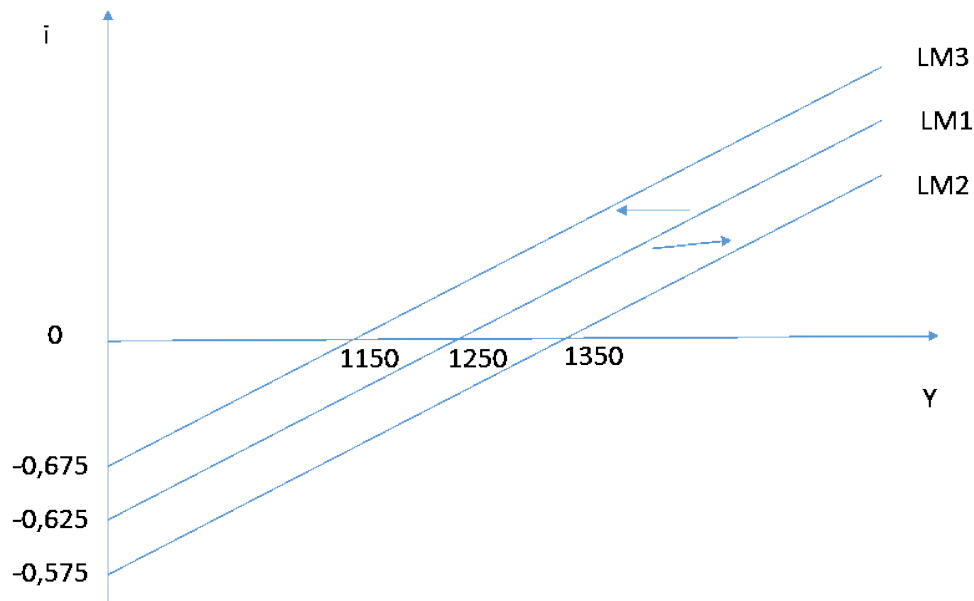
Ponto 2: $Y = 1350, i = 0$

$$\boxed{LM3: Y = 1150 + 2000i}$$

Ponto 1: $Y = 0, i = -0,575$

Ponto 2: $Y = 1150, i = 0$

Graficamente:



Conclusão:

Um aumento da massa monetária \bar{M} provoca uma deslocação paralela da LM para a direita.

Uma diminuição da massa monetária \bar{M} provoca uma deslocação paralela da LM para a esquerda.

Os estudantes devem acompanhar este exemplo com o estudo das páginas 155 a 157 do livro Macroeconomia, ou das páginas 160 a 165 do livro Princípios de Macroeconomia.

2.7. Equilíbrio no mercado monetário

A função LM traduz os pares de valores rendimento e taxa de juro que equilibram o mercado monetário ($L = \frac{M}{P}$).

Todos os pontos que ficam para a direita ou para a esquerda dessa função são pontos de desequilíbrio, ou seja, pontos onde a procura real de moeda (L) não coincide com a oferta real de moeda ($\frac{M}{P}$).

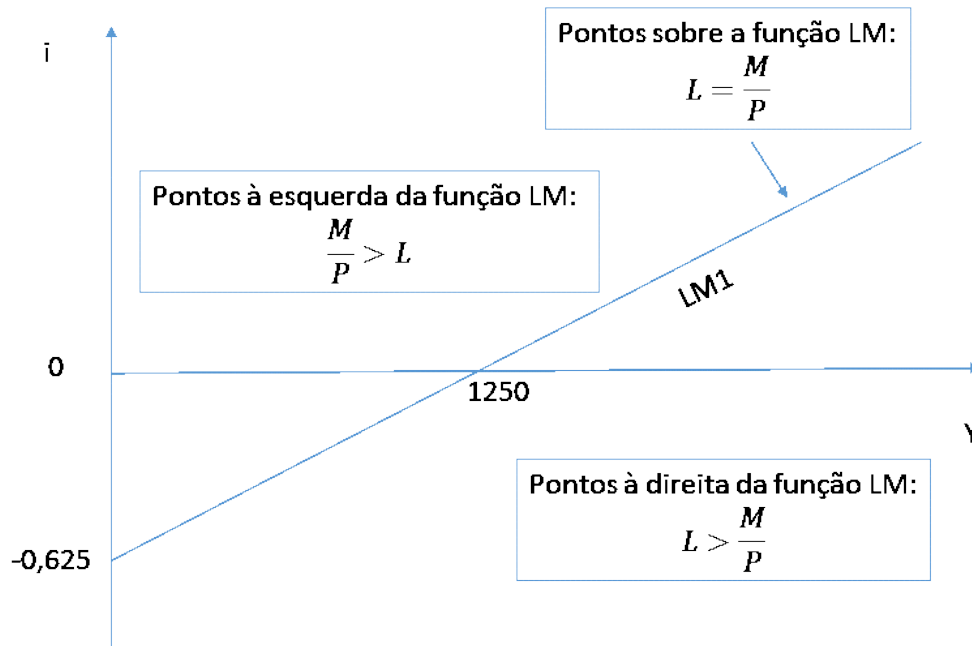
Os pontos à direita da função LM traduzem um excesso de procura real de moeda em relação à oferta real de moeda

$$(L > \frac{M}{P})$$

Os pontos à esquerda da função LM traduzem um excesso oferta real de moeda em relação à procura real de moeda

$$\left(\frac{M}{P} > L\right)$$

Graficamente:



(Estudar as páginas 156 e 157 do livro Macroeconomia, ou páginas 164 e 165 do livro Princípios de Macroeconomia)

3. O equilíbrio no modelo IS-LM

Acabámos de analisar o mercado real e o mercado monetário em separado, contudo, a análise efetuada apenas nos permite determinar quais os valores de rendimento (Y) e taxa de juro (i) que podem equilibrar separadamente cada um dos mercados. Não é possível determinar em cada um dos mercados o ponto de equilíbrio da economia, pois quer a função IS quer a função LM apresentam 2 variáveis.

Vamos então juntar a função IS e a função LM para determinar o ponto de equilíbrio simultâneo no mercado real e no mercado monetário.

Temos 2 hipóteses de partida:

- Os preços estão constantes ao nível \bar{P}
- As empresas estão dispostas a oferecer qualquer quantidade de produto a este nível de preços

3.1. Modelo na forma estrutural

$$Y = D$$

$$D = C + I + G + X - Z$$

$$C = \bar{C} + cYd$$

$$Yd = Y - T + Tr$$

$$T = \bar{T} + tY$$

$$Tr = \bar{Tr}$$

$$I = \bar{I} - ei$$

$$G = \bar{G}$$

$$X = \bar{X}$$

$$Z = \bar{Z} + mY$$

$$L = \frac{M}{P}$$

$$L = Lt + Ls$$

$$Lt = kY$$

$$Ls = \bar{h} - hi$$

$$\frac{M}{P} = \frac{\bar{M}}{\bar{P}}$$

3.2. Forma reduzida do modelo

$$IS: Y = \frac{\bar{C} - c\bar{T} + c\bar{Tr} + \bar{I} + \bar{G} + \bar{X} - \bar{Z}}{1 - c(1 - t) + m} - \frac{e}{1 - c(1 - t) + m} i$$

$$LM: Y = \frac{1}{k} \frac{\bar{M}}{\bar{P}} - \frac{\bar{h}}{k} + \frac{h}{k} i$$

Resolvendo a função LM em ordem à taxa de juro fica:

$$Y = \frac{1}{k} \frac{\bar{M}}{\bar{P}} - \frac{\bar{h}}{k} + \frac{h}{k} i$$

$$kY = \frac{\bar{M}}{\bar{P}} - \bar{h} + hi$$

$$hi = -\frac{\bar{M}}{\bar{P}} + \bar{h} + kY$$

$$i = -\frac{1}{h} \frac{\bar{M}}{\bar{P}} + \frac{\bar{h}}{h} + \frac{k}{h} Y$$

Agora substituímos a variável i da função IS pela expressão da função LM em ordem à taxa de juro:

$$Y = \frac{\bar{C} - c\bar{T} + c\bar{T}r + \bar{I} + \bar{G} + \bar{X} - \bar{Z}}{1 - c(1 - t) + m} - \frac{e \times \left(-\frac{1}{h} \frac{\bar{M}}{\bar{P}} + \frac{\bar{h}}{h} + \frac{k}{h} Y \right)}{1 - c(1 - t) + m}$$

$$[1 - c(1 - t) + m]Y = \bar{C} - c\bar{T} + c\bar{T}r + \bar{I} + \bar{G} + \bar{X} - \bar{Z} - e \times \left(-\frac{1}{h} \frac{\bar{M}}{\bar{P}} + \frac{\bar{h}}{h} + \frac{k}{h} Y \right)$$

$$[1 - c(1 - t) + m]Y = \bar{C} - c\bar{T} + c\bar{T}r + \bar{I} + \bar{G} + \bar{X} - \bar{Z} + \frac{e\bar{M}}{h\bar{P}} - \frac{e\bar{h}}{h} - \frac{ek}{h} Y$$

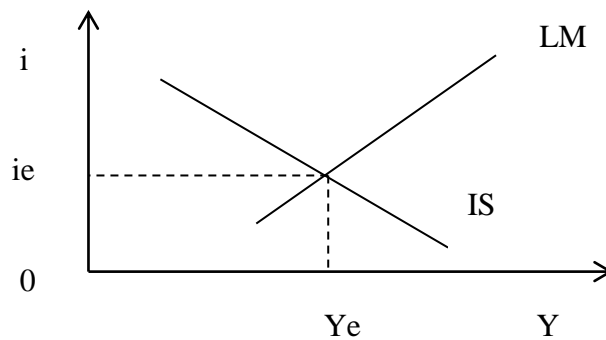
$$[1 - c(1 - t) + m]Y + \frac{ek}{h} Y = \bar{C} - c\bar{T} + c\bar{T}r + \bar{I} + \bar{G} + \bar{X} - \bar{Z} + \frac{e\bar{M}}{h\bar{P}} - \frac{e\bar{h}}{h}$$

$$\left[1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h} \right] Y = \bar{C} - c\bar{T} + c\bar{T}r + \bar{I} + \bar{G} + \bar{X} - \bar{Z} + \frac{e\bar{M}}{h\bar{P}} - \frac{e\bar{h}}{h}$$

$$Y = \frac{\bar{C} - c\bar{T} + c\bar{T}r + \bar{I} + \bar{G} + \bar{X} - \bar{Z}}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}} + \frac{\frac{e}{h}}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}} \left(\frac{\bar{M}}{\bar{P}} \right) - \frac{\frac{e\bar{h}}{h}}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}}$$

Desta forma é possível determinar o valor do rendimento (Y), uma vez que temos apenas parâmetros e variáveis estratégicas. Uma vez determinado o valor de Y podemos determinar o valor da taxa de juro (i) por substituição do valor de Y na função IS ou na função LM.

Graficamente:



(gráfico da página 159 do livro Macroeconomia, ou página 174 do livro Princípios de Macroeconomia)

Por observação do gráfico podemos constatar que existe apenas uma taxa de juro (i_e) que equilibra simultaneamente o mercado real e o mercado monetário e à qual corresponde o rendimento de equilíbrio (Y_e).

As variáveis objetivo deste modelo são o rendimento (Y), o saldo orçamental (SO) e a balança corrente (BC).

A equação de comportamento do SO continua a ser:

$$SO = \bar{T} + tY - \bar{G} - \bar{T}r$$

E a equação de comportamento da BC é:

$$BC = X - Z$$

$$BC = \bar{X} - \bar{Z} - mY$$

As variáveis estratégicas dividem-se em:

- Variáveis de política orçamental: \bar{T} ; \bar{G} ; $\bar{T}r$; t
- Variáveis controladas pelas empresas: \bar{I} ; \bar{X} ; \bar{Z}
- Variável de política monetária: \bar{M}

O ponto de equilíbrio no modelo IS-LM é único para as variáveis estratégicas que estão constantes. Caso se verifique uma alteração nas variáveis estratégicas o ponto de equilíbrio sofre também uma alteração.

(Estudar as páginas 157 a 159 do livro Macroeconomia ou páginas 171 a 174 do livro Princípios de Macroeconomia)

Exemplo

Retomando os exemplos apresentados anteriormente para o mercado real e para o mercado monetário, vamos considerar uma economia aberta e com estado, na qual os

preços são constantes e iguais à unidade, representada por um modelo do qual fazem parte as seguintes equações de equilíbrio, de definição e de comportamento:

$$Y = D$$

$$D = C + I + G + X - Z$$

$$C = 200 + 0,75Yd$$

$$Yd = Y - T + Tr$$

$$T = 70 + 0,12Y$$

$$Tr = 50$$

$$I = 300 - 30i$$

$$G = 100$$

$$X = 80$$

$$Z = 60 + 0,1Y$$

$$L = \frac{M}{P}$$

$$L = Lt + Ls$$

$$Lt = 0,2Y$$

$$Ls = 750 - 400i$$

$$\frac{M}{P} = \frac{1000}{1}$$

Anteriormente foram determinadas as funções IS e LM para esta economia:

$$\boxed{IS : Y = 1375 - 68,2i}$$

$$\boxed{LM : Y = 1250 + 2000i}$$

Temos mais do que uma alternativa para determinar o ponto de equilíbrio no modelo IS-LM:

1ª alternativa (a mais rápida atendendo a que já temos as funções IS e LM)

Se $Y = 1375 - 68,2i$ e $Y = 1250 + 2000i$, então podemos dizer que:

$1375 - 68,2i = 1250 + 2000i$, resolvendo vamos começar por obter o valor da taxa de juro:

$$1375 - 68,2i = 1250 + 2000i$$

$$2000i + 68,2i = 1375 - 1250$$

$$2068,2i = 125$$

$$i = \frac{125}{2068,2}$$

$$i = 0,06$$

Obtido o valor da taxa de juro podemos determinar o valor do rendimento (Y), por substituição na função IS ou na função LM:

$$Y = 1375 - 68,2i \text{ e } i = 0,06 \text{ então:}$$

$$Y = 1375 - 68,2 \times 0,06$$

$$Y = 1371$$

2ª alternativa

$$\text{Se } Y = 1375 - 68,2i \text{ e } Y = 1250 + 2000i$$

Podemos resolver uma das equações em ordem a i, pode ser a equação que corresponde à função LM:

$$Y = 1250 + 2000i$$

$$2000i = -1250 + Y$$

$$i = \frac{Y - 1250}{2000}$$

$$i = \frac{Y}{2000} - 0,625$$

Agora podemos substituir esta expressão na equação correspondente à função IS:

$$Y = 1375 - 68,2i$$

$$Y = 1375 - 68,2 \times \left(\frac{Y}{2000} - 0,625 \right)$$

$$Y = 1375 - 0,034Y + 42,6$$

$$Y + 0,034Y = 14117,6$$

$$1,034Y = 14117,6$$

$$Y = 1371$$

Obtido o valor do rendimento vamos calcular o valor de i por substituição:

$$i = \frac{Y}{2000} - 0,625$$

$$i = \frac{1371}{2000} - 0,625$$

$$i = 0,686 - 0,625$$

$$i = 0,06$$

3ª alternativa

Vamos recorrer a forma reduzida do modelo IS-LM:

$$Y = \frac{\bar{C} - c\bar{T} + c\bar{T}r + \bar{I} + \bar{G} + \bar{X} - \bar{Z}}{1 - c(1-t) + m + \frac{ek}{h}} + \frac{\frac{e}{h}}{1 - c(1-t) + m + \frac{ek}{h}} \left(\frac{\bar{M}}{\bar{P}} \right) - \frac{\frac{e\bar{h}}{h}}{1 - c(1-t) + m + \frac{ek}{h}}$$

E substituir os valores das variáveis estratégicas e dos parâmetros:

$$Y = \frac{200 - 0,75 \times 70 + 0,75 \times 50 + 300 + 100 + 80 - 60}{1 - 0,75 \times (1 - 0,12) + 0,1 + \frac{30 \times 0,2}{400}} + \frac{\frac{30}{400}}{1 - 0,75 \times (1 - 0,12) + 0,1 + \frac{30 \times 0,2}{400}} \times 1000 - \frac{\frac{30 \times 750}{400}}{1 - 0,75 \times (1 - 0,12) + 0,1 + \frac{30 \times 0,2}{400}}$$

$$Y = \frac{605}{0,44 + 0,015} + \frac{0,075}{0,44 + 0,015} \times 1000 - \frac{56,25}{0,44 + 0,015}$$

$$Y = \frac{605}{0,455} + \frac{75}{0,455} - \frac{56,25}{0,455}$$

$$Y = \frac{623,75}{0,455}$$

$$Y = 1371$$

Encontrado o valor de Y temos de recorrer à expressão da IS ou da LM para determinar o valor de i . Vamos utilizar a Lm em ordem a i que determinámos na 2ª alternativa:

$$i = \frac{Y}{2000} - 0,625$$

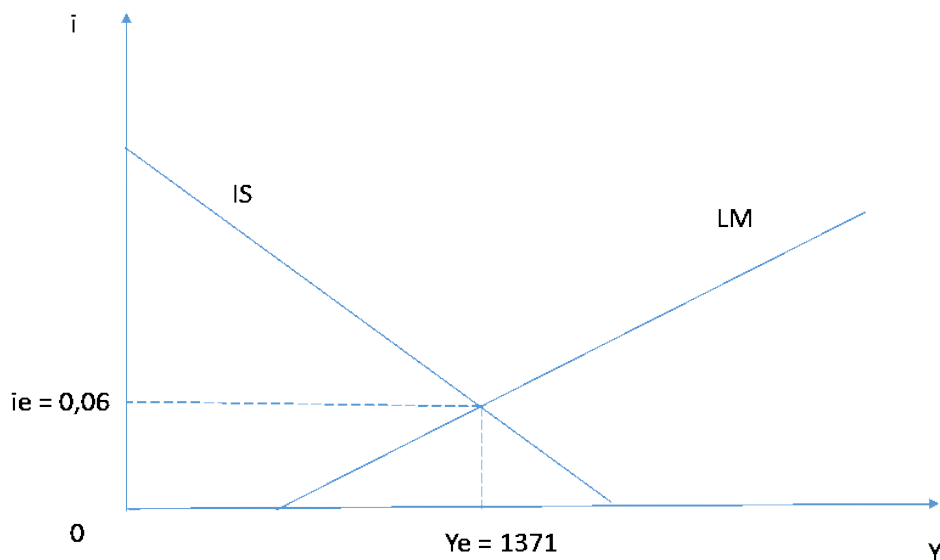
$$i = \frac{1371}{2000} - 0,625$$

$$i = 0,686 - 0,625$$

$$i = 0,06$$

Em qualquer uma das alternativas chegámos os valores de equilíbrio: $Y = 1371$ e $i = 0,06$

Podemos fazer a representação gráfica:



Vamos agora determinar os valores das restantes variáveis objetivo.

Já sabemos que a variável objetivo rendimento Y tem o valor 1371 u.m.

Falta determinar os valores do saldo orçamental (SO) e do saldo da balança corrente (BC).

$$SO = \bar{T} + tY - \bar{G} - \bar{Tr}$$

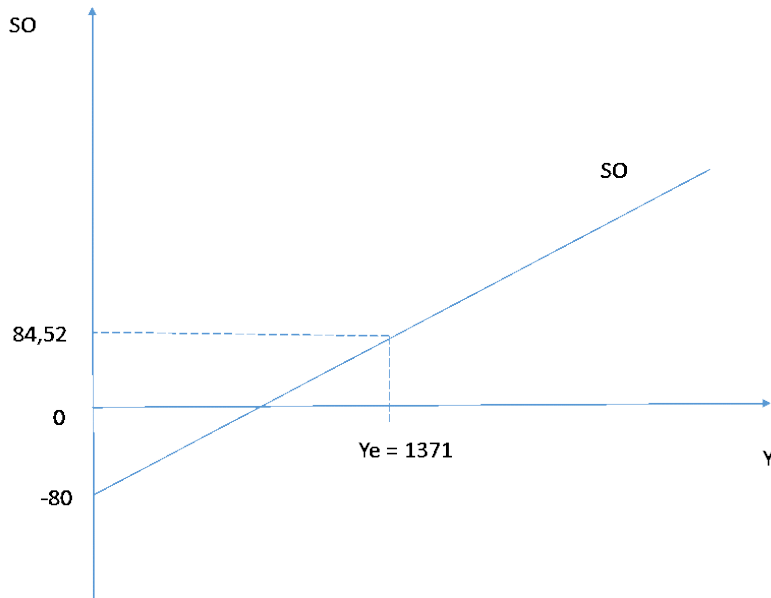
$$SO = 70 + 0,12 \times Y - 100 - 50$$

$$SO = -80 + 0,12 \times Y \text{ como } Y = 1371$$

$$SO = -80 + 0,12 \times 1371$$

$$SO = 84,52$$

Graficamente:



$$BC = \bar{X} - \bar{Z} - mY$$

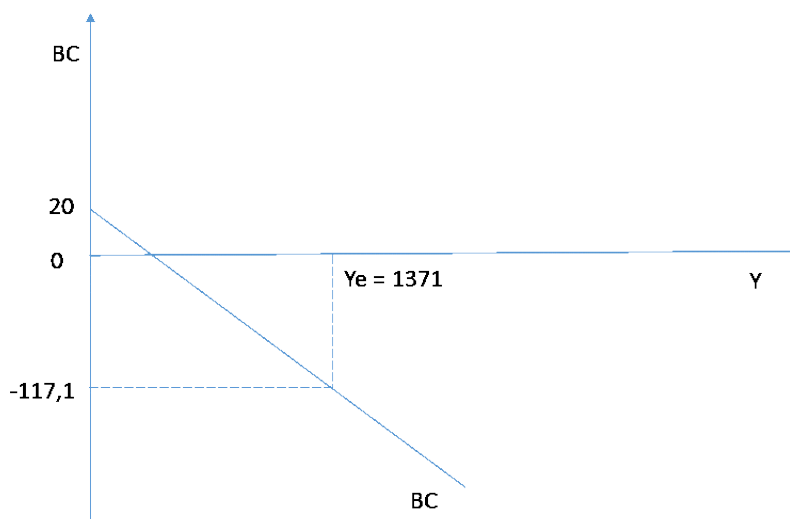
$$BC = 80 - 60 - 0,1Y$$

$$BC = 20 - 0,1Y \text{ como } Y = 1371 \text{ fica:}$$

$$BC = 20 - 0,1 \times 1371$$

$$BC = -117,1$$

Graficamente:



3.3. Análise das alterações do ponto de equilíbrio – os multiplicadores

Os multiplicadores no modelo IS-LM são determinados partindo do modelo na forma reduzida:

$$Y = \frac{\bar{C} - c\bar{T} + c\bar{T}r + \bar{I} + \bar{G} + \bar{X} - \bar{Z}}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}} + \frac{\frac{e}{h}}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}} \left(\frac{\bar{M}}{\bar{P}} \right) - \frac{\frac{e\bar{h}}{h}}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}}$$

3.3.1. Multiplicadores no rendimento (Y)

Os multiplicadores no rendimento são muito idênticos aos multiplicadores deduzidos no capítulo 2 para o modelo a 4 setores, contudo, uma vez que agora estamos a considerar o mercado real e o mercado monetário em simultâneo, apresentam algumas diferenças devido:

- À consideração da inclinação da LM, dada por $\frac{k}{h}$;
- À alteração da equação de comportamento do investimento, que passou a incluir a propensão marginal a investir, dada por e .

Estas alterações vão traduzir-se essencialmente na alteração do denominador dos multiplicadores no rendimento que passa a ser: $1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}$

De notar ainda que temos agora mais um multiplicador, o multiplicador da massa monetária.

Vamos passar à apresentação de todos os multiplicadores

- Multiplicador dos gastos públicos, ou multiplicador de base

O multiplicador dos gastos públicos mede a variação do rendimento quando os gastos públicos variam de uma u.m., mantendo constantes as restantes variáveis estratégicas e parâmetros:

$$\frac{\delta Y}{\delta \bar{G}} = \frac{1}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}}$$

$$\Delta Y = \Delta \bar{G} \times \frac{1}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}}$$

Este multiplicador apresenta valores mais baixos comparativamente ao respetivo multiplicador, quando consideramos apenas o mercado real (comparar com o tema 2).

Exemplo

Vamos calcular o multiplicador dos gastos públicos para a economia do exercício que tem exemplificado o modelo IS-LM, e vamos determinar o impacto no rendimento de um aumento dos gastos públicos de 10 u.m.

$$\frac{\delta Y}{\delta \bar{G}} = \frac{1}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}}$$

$$\frac{\delta Y}{\delta \bar{G}} = \frac{1}{1 - 0,75 \times (1 - 0,12) + 0,1 + \frac{30 \times 0,2}{400}}$$

$$\frac{\delta Y}{\delta \bar{G}} = \frac{1}{0,455}$$

$$\frac{\delta Y}{\delta \bar{G}} = 2,2$$

Nota: Fazendo a comparação com o multiplicador dos gastos, considerando apenas o mercado real, que foi calculado na página 46 do ficheiro “Mercado Real – Exercícios” podemos constatar que o multiplicador dos gastos que acabámos de calcular é menor (só considerando o mercado real o multiplicador era 2,27)

Se $\Delta \bar{G} = 10$ então:

$$\Delta Y = \Delta \bar{G} \times \frac{1}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}}$$

$$\Delta Y = 10 \times 2,2$$

$$\Delta Y = 22 \text{ u.m.}$$

- Multiplicador das transferências autónomas

O multiplicador das transferências autónomas mede a variação do rendimento quando as transferências autónomas variam de uma u.m., mantendo constantes as restantes variáveis estratégicas e parâmetros:

$$\frac{\delta Y}{\delta Tr} = \frac{c}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}}$$

$$\Delta Y = \Delta \bar{T}r \times \frac{c}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}}$$

Exemplo

Vamos calcular o multiplicador das transferências autónomas e determinar o impacto, no rendimento, de um aumento das transferências autónomas:

$$\frac{\delta Y}{\delta \bar{T}r} = \frac{c}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}}$$

$$\frac{\delta Y}{\delta \bar{T}r} = \frac{0,75}{0,455}$$

$$\frac{\delta Y}{\delta \bar{T}r} = 1,65$$

Se $\Delta \bar{T}r = 10$ então

$$\Delta Y = \Delta \bar{T}r \times \frac{c}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}}$$

$$\Delta Y = 10 \times 1,65$$

$$\Delta Y = 16,5$$

- Multiplicador dos impostos autónomos

O multiplicador dos impostos autónomos mede a variação do rendimento quando os impostos autónomos variam de uma u.m., mantendo constantes as restantes variáveis estratégicas e parâmetros:

$$\frac{\delta Y}{\delta \bar{T}} = \frac{-c}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}}$$

$$\Delta Y = \Delta \bar{T} \times \left(-\frac{c}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}} \right)$$

Exemplo

Vamos calcular o multiplicador dos impostos autónomos e determinar o impacto de um aumento de 10 u.m. dos impostos autónomos sobre o rendimento:

$$\frac{\delta Y}{\delta \bar{T}} = \frac{-c}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}}$$

$$\frac{\delta Y}{\delta \bar{T}} = \frac{-0,75}{0,455}$$

$$\frac{\delta Y}{\delta \bar{T}} = -1,65$$

Se $\Delta \bar{T} = 10$ então:

$$\Delta Y = \Delta \bar{T} \times \left(-\frac{c}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}} \right)$$

$$\Delta Y = 10 \times (-1,65)$$

$$\Delta Y = -16,5$$

- Multiplicador da taxa de imposto

O multiplicador da taxa de imposto mede a variação do rendimento quando a taxa de imposto varia de um ponto percentual, mantendo constantes as restantes variáveis estratégicas e parâmetros:

$$\frac{\delta Y}{\delta t} = \frac{-cY}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}}$$

$$\Delta Y = \Delta t \times \left(-\frac{c}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}} Y \right)$$

Exemplo

Vamos calcular o multiplicador da taxa de imposto e determinar o impacto no rendimento de um aumento da taxa de imposto em 0,02

$$\frac{\delta Y}{\delta t} = \frac{-cY}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}}$$

$$\frac{\delta Y}{\delta t} = \frac{-0,75 \times 1371}{0,455}$$

$$\frac{\delta Y}{\delta t} = -2260$$

Se $\Delta t = 0,02$ então:

$$\Delta Y = \Delta t \times \left(-\frac{c}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}} Y \right)$$

$$\Delta Y = 0,02 \times (-2260)$$

$$\Delta Y = -45,2$$

- Multiplicador do investimento autónomo

O multiplicador do investimento autónomo mede a variação do rendimento quando o investimento autónomo varia de uma u.m., mantendo constantes as restantes variáveis estratégicas e parâmetros:

$$\frac{\delta Y}{\delta \bar{I}} = \frac{1}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}}$$

$$\Delta Y = \Delta \bar{I} \times \frac{1}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}}$$

Exemplo

Vamos calcular o multiplicador do investimento autónomo e determinar o impacto no rendimento de um aumento do investimento autónomo em 10 u.m.

$$\frac{\delta Y}{\delta \bar{I}} = \frac{1}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}}$$

$$\frac{\delta Y}{\delta \bar{I}} = \frac{1}{0,455}$$

$$\frac{\delta Y}{\delta \bar{I}} = 2,2$$

Se $\Delta \bar{I} = 10$ então

$$\Delta Y = \Delta \bar{I} \times \frac{1}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}}$$

$$\Delta Y = 10 \times 2,2$$

$$\Delta Y = 22$$

- Multiplicador das exportações autónomas

O multiplicador das exportações autónomas mede a variação do rendimento quando as exportações autónomas variam de uma u.m., mantendo constantes as restantes variáveis estratégicas e parâmetros:

$$\frac{\delta Y}{\delta \bar{X}} = \frac{1}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}}$$

$$\Delta Y = \Delta \bar{X} \times \frac{1}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}}$$

Exemplo

Vamos calcular o multiplicador das exportações autónomas e determinar o impacto no rendimento de um aumento das exportações autónomas em 10 u.m.

$$\frac{\delta Y}{\delta \bar{X}} = \frac{1}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}}$$

$$\frac{\delta Y}{\delta \bar{X}} = \frac{1}{0,455}$$

$$\frac{\delta Y}{\delta \bar{X}} = 2,2$$

Se $\Delta \bar{X} = 10$ então

$$\Delta Y = \Delta \bar{X} \times \frac{1}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}}$$

$$\Delta Y = 10 \times 2,2$$

$$\Delta Y = 22$$

- Multiplicador das importações autónomas

O multiplicador das importações autónomas mede a variação do rendimento quando as importações autónomas variam de uma u.m., mantendo constantes as restantes variáveis estratégicas e parâmetros:

$$\frac{\delta Y}{\delta \bar{Z}} = - \frac{1}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}}$$

$$\Delta Y = \Delta \bar{Z} \times \left(- \frac{1}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}} \right)$$

Exemplo

Vamos calcular o multiplicador das importações autónomas e determinar o impacto no rendimento de um aumento das importações autónomas de 10 u.m.

$$\frac{\delta Y}{\delta \bar{Z}} = - \frac{1}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}}$$

$$\frac{\delta Y}{\delta \bar{Z}} = - \frac{1}{0,455}$$

$$\frac{\delta Y}{\delta \bar{Z}} = -2,2$$

Se $\Delta \bar{Z} = 10$ então

$$\Delta Y = \Delta \bar{Z} \times \left(- \frac{1}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}} \right)$$

$$\Delta Y = 10 \times (-2,2)$$

$$\Delta Y = -22$$

- Multiplicador da massa monetária

O multiplicador da massa monetária mede a variação do rendimento quando a massa monetária varia de uma u.m., mantendo constantes as restantes variáveis estratégicas e parâmetros:

$$\frac{\delta Y}{\delta \bar{M}} = \frac{\frac{e}{h}}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}}$$

$$\Delta Y = \Delta \bar{M} \times \frac{\frac{e}{h}}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}}$$

O multiplicador monetário do modelo IS-LM assume valores positivos e superiores à unidade, contudo é inferior ao correspondente multiplicador monetário só do

mercado monetário: $\frac{\delta Y}{\delta \bar{M}} = \frac{1}{k}$

Exemplo:

Vamos calcular o multiplicador monetário e determinar o impacto no rendimento de um aumento da massa monetária em 10 u.m.

$$\frac{\delta Y}{\delta \bar{M}} = \frac{\frac{e}{h}}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}}$$

$$\frac{\delta Y}{\delta \bar{M}} = \frac{30}{400} = 0,455$$

$$\frac{\delta Y}{\delta \bar{M}} = 0,16$$

Se $\Delta \bar{M} = 10$, então

$$\Delta Y = \Delta \bar{M} \times \frac{\frac{e}{h}}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}}$$

$$\Delta Y = 10 \times 0,16$$

$$\Delta Y = 1,6$$

3.3.2. Multiplicadores no saldo orçamental (SO)

Para a determinação dos multiplicadores no saldo orçamental vamos considerar:

$$SO = T - G - \bar{T}r$$

$$SO = \bar{T} + tY - \bar{G} - \bar{T}r$$

Sendo

$$Y = \frac{\bar{C} - c\bar{T} + c\bar{T}r + \bar{I} + \bar{G} + \bar{X} - \bar{Z}}{1 - c(1-t) + m + \frac{ek}{h}} + \frac{\frac{e}{h}}{1 - c(1-t) + m + \frac{ek}{h}} \left(\frac{\bar{M}}{\bar{P}} \right) - \frac{\frac{e\bar{h}}{h}}{1 - c(1-t) + m + \frac{ek}{h}}$$

- Multiplicador dos gastos públicos no saldo orçamental

O multiplicador dos gastos públicos no saldo orçamental mede a variação do saldo orçamental quando os gastos públicos variam de uma u.m., mantendo constantes as restantes variáveis estratégicas e parâmetros:

$$\frac{\delta SO}{\delta \bar{G}} = \frac{t}{1 - c(1-t) + m + \frac{ek}{h}} - 1$$

$$\Delta SO = \Delta \bar{G} \times \left(\frac{t}{1 - c(1-t) + m + \frac{ek}{h}} - 1 \right)$$

Exemplo

Continuando a considerar a economia que nos tem servido de exemplo para o modelo IS-LM, vamos calcular o multiplicador dos gastos públicos no saldo orçamental, e medir a variação do saldo orçamental quando os gastos públicos variam de 10 u.m.

$$\frac{\delta SO}{\delta \bar{G}} = \frac{t}{1 - c(1-t) + m + \frac{ek}{h}} - 1$$

$$\frac{\delta SO}{\delta \bar{G}} = \frac{0,12}{0,455} - 1$$

$$\frac{\delta SO}{\delta \bar{G}} = -0,74$$

$\Delta \bar{G} = 10$ então

$$\Delta SO = \Delta \bar{G} \times \left(\frac{t}{1 - c(1-t) + m + \frac{ek}{h}} - 1 \right)$$

$$\Delta SO = 10 \times (-0,74)$$

$$\Delta SO = -7,4$$

- Multiplicador das transferências autónomas no saldo orçamental

O multiplicador das transferências autónomas no saldo orçamental mede a variação do saldo orçamental quando as transferências autónomas variam de uma u.m., mantendo constantes as restantes variáveis estratégicas e parâmetros:

$$\frac{\delta SO}{\delta \overline{Tr}} = - \frac{1 - c + m + \frac{ek}{h}}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}}$$

$$\Delta SO = \Delta \overline{Tr} \times \left(- \frac{1 - c + m + \frac{ek}{h}}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}} \right)$$

Exemplo

Vamos calcular o multiplicador das transferências autónomas no saldo orçamental, e medir a variação do saldo orçamental quando as transferências autónomas variam de 10 u.m.

$$\frac{\delta SO}{\delta \overline{Tr}} = - \frac{1 - c + m + \frac{ek}{h}}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}}$$

$$\frac{\delta SO}{\delta \overline{Tr}} = - \frac{1 - 0,75 + 0,1 + \frac{30 \times 0,2}{400}}{0,455}$$

$$\frac{\delta SO}{\delta \overline{Tr}} = - \frac{0,365}{0,455}$$

$$\frac{\delta SO}{\delta \overline{Tr}} = -0,8$$

Se $\Delta \overline{Tr} = 10$ então

$$\Delta SO = \Delta \overline{Tr} \times \left(- \frac{1 - c + m + \frac{ek}{h}}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}} \right)$$

$$\Delta SO = 10 \times (-0,8)$$

$$\Delta SO = -8$$

- Multiplicador dos impostos autónomos no saldo orçamental

O multiplicador dos impostos autónomos no saldo orçamental mede a variação do saldo orçamental quando os impostos autónomos variam de uma u.m., mantendo constantes as restantes variáveis estratégicas e parâmetros:

$$\frac{\delta SO}{\delta \bar{T}} = \frac{1 - c + m + \frac{ek}{h}}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}}$$

$$\Delta SO = \Delta \bar{T} \times \left(\frac{1 - c + m + \frac{ek}{h}}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}} \right)$$

Exemplo

Vamos calcular o multiplicador dos impostos autónomos no saldo orçamental, e medir a variação do saldo orçamental quando os impostos autónomos variam de 10 u.m.

$$\frac{\delta SO}{\delta \bar{T}} = \frac{1 - c + m + \frac{ek}{h}}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}}$$

$$\frac{\delta SO}{\delta \bar{T}} = \frac{0,365}{0,455}$$

$$\frac{\delta SO}{\delta \bar{T}} = 0,8$$

Se $\Delta \bar{T} = 10$ então

$$\Delta SO = \Delta \bar{T} \times \left(\frac{1 - c + m + \frac{ek}{h}}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}} \right)$$

$$\Delta SO = 10 \times 0,8$$

$$\Delta SO = 8$$

- Multiplicador da taxa de imposto no saldo orçamental

O multiplicador da taxa de imposto no saldo orçamental mede a variação do saldo orçamental quando a taxa de imposto varia de um ponto percentual, mantendo constantes as restantes variáveis estratégicas e parâmetros:

$$\frac{\delta SO}{\delta t} = \frac{1 - c + m + \frac{ek}{h}}{1 - c(1 - t) + m} \times Y$$

$$\Delta SO = \Delta t \times \left(\frac{1 - c + m + \frac{ek}{h}}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}} \times Y \right)$$

Exemplo

Vamos calcular o multiplicador da taxa de imposto no saldo orçamental, e medir a variação do saldo orçamental quando a taxa de imposto varia 0,02.

$$\frac{\delta SO}{\delta t} = \frac{1 - c + m + \frac{ek}{h}}{1 - c(1 - t) + m} \times Y$$

$$\frac{\delta SO}{\delta t} = \frac{1 - 0,75 + 0,1 + \frac{30 \times 0,2}{400}}{0,455} \times 1371$$

$$\frac{\delta SO}{\delta t} = \frac{0,365}{0,455} \times 1371$$

$$\frac{\delta SO}{\delta t} = 1099,8$$

Se $\Delta t = 0,02$ então

$$\Delta SO = \Delta t \times \left(\frac{1 - c + m + \frac{ek}{h}}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}} \times Y \right)$$

$$\Delta SO = 0,02 \times 1099,8$$

$$\Delta SO = 22$$

- Multiplicador do investimento autónomo no saldo orçamental

O multiplicador do investimento autónomo no saldo orçamental mede a variação do saldo orçamental quando o investimento autónomo varia de uma u.m., mantendo constantes as restantes variáveis estratégicas e parâmetros:

$$\frac{\delta SO}{\delta \bar{I}} = \frac{t}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}}$$

$$\Delta SO = \Delta \bar{I} \times \left(\frac{t}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}} \right)$$

Exemplo

Vamos calcular o multiplicador do investimento autónomo no saldo orçamental, e medir a variação do saldo orçamental quando o investimento autónomo varia de 10 u.m.

$$\frac{\delta SO}{\delta \bar{I}} = \frac{t}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}}$$

$$\frac{\delta SO}{\delta \bar{I}} = \frac{0,12}{0,455}$$

$$\frac{\delta SO}{\delta \bar{I}} = 0,26$$

Se $\Delta \bar{I} = 10$ então

$$\Delta SO = \Delta \bar{I} \times \left(\frac{t}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}} \right)$$

$$\Delta SO = 10 \times 0,26$$

$$\Delta SO = 2,6$$

- Multiplicador das exportações autónomas no saldo orçamental

O multiplicador das exportações autónomas no saldo orçamental mede a variação do saldo orçamental quando as exportações autónomas variam de uma u.m., mantendo constantes as restantes variáveis estratégicas e parâmetros:

$$\frac{\delta SO}{\delta \bar{X}} = \frac{t}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}}$$

$$\Delta SO = \Delta \bar{X} \times \left(\frac{t}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}} \right)$$

Exemplo

Vamos calcular o multiplicador das exportações autónomas no saldo orçamental, e medir a variação do saldo orçamental quando as exportações autónomas variam de 10 u.m.

$$\frac{\delta SO}{\delta \bar{X}} = \frac{t}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}}$$

$$\frac{\delta SO}{\delta \bar{X}} = \frac{0,12}{0,455}$$

$$\frac{\delta SO}{\delta \bar{X}} = 0,26$$

Se $\Delta \bar{X} = 10$ então

$$\Delta SO = \Delta \bar{X} \times \left(\frac{t}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}} \right)$$

$$\Delta SO = 10 \times 0,26$$

$$\Delta SO = 2,6$$

- Multiplicador das importações autónomas no saldo orçamental

O multiplicador das importações autónomas no saldo orçamental mede a variação do saldo orçamental quando as exportações autónomas variam de uma u.m., mantendo constantes as restantes variáveis estratégicas e parâmetros:

$$\frac{\delta SO}{\delta \bar{Z}} = - \frac{t}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}}$$

$$\Delta SO = \Delta \bar{Z} \times \left(- \frac{t}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}} \right)$$

Exemplo

Vamos calcular o multiplicador das importações autónomas no saldo orçamental, e medir a variação do saldo orçamental quando as importações autónomas variam de 10 u.m.

$$\frac{\delta SO}{\delta \bar{Z}} = - \frac{t}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}}$$

$$\frac{\delta SO}{\delta \bar{Z}} = - \frac{0,12}{0,455}$$

$$\frac{\delta SO}{\delta \bar{Z}} = -0,26$$

Se $\Delta \bar{Z} = 10$ então

$$\Delta SO = \Delta \bar{Z} \times \left(-\frac{t}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}} \right)$$

$$\Delta SO = 10 \times (-0,26)$$

$$\Delta SO = -2,6$$

- Multiplicador da massa monetária no saldo orçamental

O multiplicador da massa monetária no saldo orçamental mede a variação do saldo orçamental quando a massa monetária varia de uma u.m., mantendo constantes as restantes variáveis estratégicas e parâmetros:

$$\frac{\delta SO}{\delta \bar{M}} = \frac{\frac{te}{h}}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}}$$

$$\Delta SO = \Delta \bar{M} \times \left(\frac{\frac{te}{h}}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}} \right)$$

Exemplo

Vamos calcular o multiplicador da massa monetária no saldo orçamental, e medir a variação do saldo orçamental quando a massa monetária varia de 10 u.m.

$$\frac{\delta SO}{\delta \bar{M}} = \frac{\frac{te}{h}}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}}$$

$$\frac{\delta SO}{\delta \bar{M}} = \frac{0,12 \times 30}{400} = 0,455$$

$$\frac{\delta SO}{\delta \bar{M}} = \frac{0,009}{0,455}$$

$$\frac{\delta SO}{\delta \bar{M}} = 0,02$$

Se $\Delta \bar{M} = 10$ então

$$\Delta SO = \Delta \bar{M} \times \left(\frac{\frac{te}{h}}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}} \right)$$

$$\Delta SO = 10 \times 0,02$$

$$\Delta SO = 0,2$$

3.3.3. Multiplicadores do comércio externo

Para a determinação dos multiplicadores do comércio externo vamos considerar

$$BC = X - Z$$

$$BC = \bar{X} - \bar{Z} - mY$$

Sendo:

$$Y = \frac{\bar{C} - c\bar{T} + c\bar{T}r + \bar{I} + \bar{G} + \bar{X} - \bar{Z}}{1 - c(1-t) + m + \frac{ek}{h}} + \frac{\frac{e}{h}}{1 - c(1-t) + m + \frac{ek}{h}} \left(\frac{\bar{M}}{\bar{P}} \right) - \frac{\frac{e\bar{h}}{h}}{1 - c(1-t) + m + \frac{ek}{h}}$$

- Multiplicador das exportações autónomas no saldo da balança corrente

O multiplicador das exportações autónomas no saldo da balança corrente mede a variação do saldo da balança corrente quando as exportações autónomas variam de uma u.m., mantendo constantes as restantes variáveis estratégicas e parâmetros:

$$\frac{\delta BC}{\delta \bar{X}} = \frac{1 - c(1-t) + \frac{ek}{h}}{1 - c(1-t) + m + \frac{ek}{h}}$$

$$\Delta BC = \Delta \bar{X} \times \left(\frac{1 - c(1-t) + \frac{ek}{h}}{1 - c(1-t) + m + \frac{ek}{h}} \right)$$

Exemplo

Vamos calcular o multiplicador das exportações autónomas no saldo da balança corrente, e medir a variação do saldo da balança corrente quando as exportações autónomas variam de 10 u.m.

$$\frac{\delta BC}{\delta \bar{X}} = \frac{1 - c(1-t) + \frac{ek}{h}}{1 - c(1-t) + m + \frac{ek}{h}}$$

$$\frac{\delta BC}{\delta \bar{X}} = \frac{1 - 0,75 \times (1 - 0,12) + \frac{30 \times 0,2}{400}}{0,455}$$

$$\frac{\delta BC}{\delta \bar{X}} = \frac{0,355}{0,455}$$

$$\frac{\delta BC}{\delta \bar{X}} = 0,78$$

Se $\Delta \bar{X} = 10$ então

$$\Delta BC = \Delta \bar{X} \times \left(\frac{1 - c(1 - t) + \frac{ek}{h}}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}} \right)$$

$$\Delta BC = 10 \times 0,78$$

$$\Delta BC = 7,8$$

- Multiplicador das importações autónomas no saldo da balança corrente

O multiplicador das importações autónomas no saldo da balança corrente mede a variação do saldo da balança corrente quando as importações autónomas variam de uma u.m., mantendo constantes as restantes variáveis estratégicas e parâmetros:

$$\frac{\delta BC}{\delta \bar{Z}} = - \frac{1 - c(1 - t) + \frac{ek}{h}}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}}$$

$$\Delta BC = \Delta \bar{Z} \times \left(- \frac{1 - c(1 - t) + \frac{ek}{h}}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}} \right)$$

Exemplo

Vamos calcular o multiplicador das importações autónomas no saldo da balança corrente, e medir a variação do saldo da balança corrente quando as importações autónomas variam de 10 u.m.

$$\frac{\delta BC}{\delta \bar{Z}} = - \frac{1 - c(1 - t) + \frac{ek}{h}}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}}$$

$$\frac{\delta BC}{\delta \bar{Z}} = - \frac{1 - 0,75 \times (1 - 0,12) + \frac{30 \times 0,2}{400}}{0,455}$$

$$\frac{\delta BC}{\delta \bar{Z}} = - \frac{0,355}{0,455}$$

$$\frac{\delta BC}{\delta \bar{Z}} = -0,78$$

Se $\Delta \bar{Z} = 10$ então

$$\Delta BC = \Delta \bar{Z} \times \left(-\frac{1 - c(1 - t) + \frac{ek}{h}}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}} \right)$$

$$\Delta BC = 10 \times (-0,78)$$

$$\Delta BC = -7,8$$

- Multiplicador da variável estratégica ALFA no saldo da balança corrente

A variável estratégica ALFA pode ser ou os impostos autónomos (\bar{T}); ou os gastos autónomos (\bar{G}); ou as transferências autónomas ($\bar{T}r$); ou a taxa marginal de imposto (t); ou o investimento autónomo (\bar{I}); ou a massa monetária (\bar{M}).

O multiplicador da variável estratégica ALFA no saldo da balança corrente mede a variação do saldo da balança corrente quando a variável estratégica ALFA varia de uma u.m. (ou de um ponto percentual, no caso de t), mantendo constantes as restantes variáveis estratégicas e parâmetros:

$$\frac{\delta BC}{\delta ALFA} = -m \frac{\delta Y}{\delta ALFA}$$

$$\Delta BC = \Delta ALFA \times \left(-m \frac{\delta Y}{\delta ALFA} \right)$$

Exemplo

Vamos calcular o multiplicador dos gastos públicos no saldo da balança corrente, e medir a variação do saldo da balança corrente quando os gastos públicos variam de 10 u.m.

$$\frac{\delta BC}{\delta \bar{G}} = -m \frac{\delta Y}{\delta \bar{G}}$$

$$\frac{\delta BC}{\delta \bar{G}} = -m \frac{1}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}}$$

$$\frac{\delta BC}{\delta \bar{G}} = -0,1 \times \frac{1}{1 - 0,75 \times (1 - 0,12) + 0,1 + \frac{30 \times 0,2}{400}}$$

$$\frac{\delta BC}{\delta \bar{G}} = -0,1 \times 2,2$$

$$\frac{\delta BC}{\delta \bar{G}} = -0,22$$

Se $\Delta \bar{G} = 10$ então:

$$\Delta BC = \Delta \bar{G} \times \left(-m \frac{\delta Y}{\delta \bar{G}} \right)$$

$$\Delta BC = 10 \times (-0,22)$$

$$\Delta BC = -2,2$$

Exemplo

Vamos calcular o multiplicador das transferências autónomas no saldo da balança corrente, e medir a variação do saldo da balança corrente quando as transferências autónomas variam de 10 u.m.

$$\frac{\delta BC}{\delta \bar{T}r} = -m \frac{\delta Y}{\delta \bar{T}r}$$

$$\frac{\delta BC}{\delta \bar{T}r} = -m \times \frac{c}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}}$$

$$\frac{\delta BC}{\delta \bar{T}r} = -0,1 \times \frac{0,75}{0,455}$$

$$\frac{\delta BC}{\delta \bar{T}r} = -0,1 \times 1,65$$

$$\frac{\delta BC}{\delta \bar{T}r} = -0,165$$

Se $\Delta \bar{T}r = 10$ então

$$\Delta BC = \Delta \bar{T}r \times \left(-m \frac{\delta Y}{\delta \bar{T}r} \right)$$

$$\Delta BC = 10 \times (-0,165)$$

$$\Delta BC = -1,65$$

Exemplo

Vamos calcular o multiplicador dos impostos autónomos no saldo da balança corrente, e medir a variação do saldo da balança corrente quando os impostos autónomos variam de 10 u.m.

$$\frac{\delta BC}{\delta \bar{T}} = -m \frac{\delta Y}{\delta \bar{T}}$$

$$\frac{\delta BC}{\delta \bar{T}} = -0,1 \times \left(\frac{-0,75}{0,455} \right)$$

$$\frac{\delta BC}{\delta \bar{T}} = -0,1 \times (-1,65)$$

$$\frac{\delta BC}{\delta \bar{T}} = 0,165$$

Se $\Delta \bar{T} = 10$ então:

$$\Delta BC = \Delta \bar{T} \times \left(-m \frac{\delta Y}{\delta \bar{T}} \right)$$

$$\Delta BC = 10 \times 0,165$$

$$\Delta BC = 1,65$$

Exemplo

Vamos calcular o multiplicador da taxa marginal de imposto no saldo da balança corrente, e medir a variação do saldo da balança corrente quando a taxa marginal de imposto varia de 0,02.

$$\frac{\delta BC}{\delta t} = -m \frac{\delta Y}{\delta t}$$

$$\frac{\delta BC}{\delta t} = -0,1 \times \left(\frac{-0,75 \times 1371}{0,455} \right)$$

$$\frac{\delta BC}{\delta t} = -0,1 \times (-2260)$$

$$\frac{\delta BC}{\delta t} = 226$$

Se $\Delta t = 0,02$ então:

$$\Delta BC = \Delta t \times \left(-m \frac{\delta Y}{\delta t} \right)$$

$$\Delta BC = 0,02 \times 226$$

$$\Delta BC = 4,52$$

Exemplo

Vamos calcular o multiplicador investimento autónomo no saldo da balança corrente, e medir a variação do saldo da balança corrente quando o investimento autónomo varia de 10 u.m.

$$\frac{\delta BC}{\delta \bar{I}} = -m \frac{\delta Y}{\delta \bar{I}}$$

$$\frac{\delta BC}{\delta \bar{I}} = -m \times \frac{1}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}}$$

$$\frac{\delta BC}{\delta \bar{I}} = -0,1 \times \frac{1}{0,455}$$

$$\frac{\delta BC}{\delta \bar{I}} = -0,1 \times 2,2$$

$$\frac{\delta BC}{\delta \bar{I}} = -0,22$$

Se $\Delta \bar{I} = 10$ então

$$\Delta BC = \Delta \bar{I} \times \left(-m \frac{\delta Y}{\delta \bar{I}} \right)$$

$$\Delta BC = 10 \times (-0,22)$$

$$\Delta BC = -2,2$$

Exemplo

Vamos calcular o multiplicador da massa monetária no saldo da balança corrente, e medir a variação do saldo da balança corrente quando a massa monetária varia de 10 u.m.

$$\frac{\delta BC}{\delta \bar{M}} = -m \frac{\delta Y}{\delta \bar{M}}$$

$$\frac{\delta BC}{\delta \bar{M}} = -m \times \left(\frac{\frac{e}{h}}{1 - c(1 - t) + m + \frac{ek}{h}} \right)$$

$$\frac{\delta BC}{\delta \bar{M}} = -0,1 \times \left(\frac{30}{0,455} \right)$$

$$\frac{\delta BC}{\delta \bar{M}} = -0,1 \times (0,16)$$

$$\frac{\delta BC}{\delta \bar{M}} = -0,016$$

Se $\Delta \bar{M} = 10$, então

$$\Delta BC = \Delta \bar{M} \times \left(-m \frac{\delta Y}{\delta \bar{M}} \right)$$

$$\Delta BC = 10 \times (-0,016)$$

$$\Delta BC = -0,16$$

Quadro síntese com o impacto sobre as variáveis objetivo, das variações indicadas, nos exemplos anteriores, para as variáveis estratégicas.

Variáveis estratégicas	Rendimento	Saldo Orçamental	Saldo da Balança Corrente
$\Delta \bar{G} = 10$	$\Delta Y = 22$	$\Delta SO = -7,4$	$\Delta BC = -2,2$
$\Delta \bar{T}r = 10$	$\Delta Y = 16,5$	$\Delta SO = -8$	$\Delta BC = -1,65$
$\Delta \bar{T} = 10$	$\Delta Y = -16,5$	$\Delta SO = 8$	$\Delta BC = 1,65$
$\Delta t = 0,02$	$\Delta Y = -45,2$	$\Delta SO = 22$	$\Delta BC = 4,52$
$\Delta \bar{I} = 10$	$\Delta Y = 22$	$\Delta SO = 2,6$	$\Delta BC = -2,2$
$\Delta \bar{X} = 10$	$\Delta Y = 22$	$\Delta SO = 2,6$	$\Delta BC = 7,8$
$\Delta \bar{Z} = 10$	$\Delta Y = -22$	$\Delta SO = -2,6$	$\Delta BC = -7,8$
$\Delta \bar{M} = 10$	$\Delta Y = 1,6$	$\Delta SO = 0,2$	$\Delta BC = -0,16$

Podemos verificar que as medidas de política orçamental expansionista, aumento dos gastos autónomos, aumento das transferências autónomas, diminuição dos impostos autónomos ou diminuição da taxa marginal de imposto geram incompatibilidade entre o objetivo “rendimento” e os objetivos “saldo orçamental” e “balança corrente”, pois levam a um aumento do rendimento, com consequente redução do desemprego, mas em contrapartida levam a uma deterioração do saldo orçamental e da balança corrente.

Uma política expansionista levada a cabo pelas empresas através do aumento do investimento, gera incompatibilidade entre o objetivo “rendimento” e o objetivo “balança corrente”, pois leva a um aumento do rendimento, com consequente

redução do desemprego, e a um aumento do saldo orçamental, mas em contrapartida leva a uma deterioração do saldo da balança corrente.

Uma política expansionista levada a cabo pelas empresas, através de um aumento das exportações autónomas ou uma diminuição das importações autónomas, não gera incompatibilidade entre os objetivos, pois leva a um aumento do rendimento, com conseqüente redução do desemprego, a um aumento do saldo orçamental e a um aumento do saldo da balança corrente.

Uma política monetária expansionista levada a cabo pelo banco central, através de descidas da taxa de reservas legais, ou descidas da taxa de redesconto ou realização de operações de *open market* de venda, não gera incompatibilidade entre os objetivos “rendimento” e “saldo orçamental”. Em contrapartida, gera uma incompatibilidade entre os objetivos “rendimento” e “balança corrente”, pois uma política monetária expansionista, leva a um aumento da massa monetária e do rendimento, com conseqüente redução do desemprego, e a um aumento do saldo orçamental, mas leva a uma deterioração do saldo da balança corrente.

3.4. Desafio:

1. Considerando a economia do nosso exemplo, se tivermos como objetivo aumentar o rendimento em 40 u.m., determine:
 - a. A alteração a fazer nos gastos públicos.
 - b. A alteração a fazer nas transferências autónomas
 - c. A alteração a fazer nos impostos autónomos
 - d. A alteração a fazer na taxa marginal de imposto
 - e. A alteração a fazer no investimento autónomo
 - f. A alteração a fazer nas exportações autónomas
 - g. A alteração a fazer nas importações autónomas
 - h. A alteração a fazer na massa monetária

2. Se tivermos como objetivo aumentar o saldo orçamental em 20 u.m., determine:
 - a. A alteração a fazer nos gastos públicos.
 - b. A alteração a fazer nas transferências autónomas
 - c. A alteração a fazer nos impostos autónomos
 - d. A alteração a fazer na taxa marginal de imposto
 - e. A alteração a fazer no investimento autónomo
 - f. A alteração a fazer nas exportações autónomas
 - g. A alteração a fazer nas importações autónomas
 - h. A alteração a fazer na massa monetária

3. Se tivermos como objetivo aumentar o saldo da balança corrente em 20 u.m., determine:
- A alteração a fazer nos gastos públicos.
 - A alteração a fazer nas transferências autónomas
 - A alteração a fazer nos impostos autónomos
 - A alteração a fazer na taxa marginal de imposto
 - A alteração a fazer no investimento autónomo
 - A alteração a fazer nas exportações autónomas
 - A alteração a fazer nas importações autónomas
 - A alteração a fazer na massa monetária

3.5. Exercício resolvido

Considere as seguintes informações referentes a uma dada economia em que os preços são constantes e iguais à unidade:

- A propensão marginal a consumir assume o valor de 0,8;
 - Sabe-se que o valor da propensão média a consumir para um rendimento disponível de 4000 u.m. é de 0,9;
 - O investimento tem a seguinte expressão analítica: $I = 700 - 40i$;
 - A transferências são autónomas e no montante de 180 u.m.;
 - Os impostos são função do rendimento, com um termo autónomo de 200 u.m.; os impostos induzidos representam 25% do rendimento;
 - O rendimento que equilibra o orçamento assume o valor de 1120 u.m.;
 - As exportações são todas autónomas e no montante de 200 u.m.;
 - A expressão analítica do saldo da balança corrente desta economia é a seguinte: $BC = 50 - 0,1Y$;
 - O multiplicador monetário correspondente somente ao mercado monetário tem o valor 4;
 - A procura real de moeda por motivo especulação tem a seguinte expressão analítica: $L_s = 300 - 800i$;
 - A circulação monetária assume o valor de 400 u.m.;
 - O total de depósitos assume o valor 600 u.m.
- Determine os valores de equilíbrio das variáveis objetivo desta economia e faça as correspondentes representações gráficas.
 - Calcule o multiplicador dos gastos públicos.
 - O governo diminuiu os gastos públicos em 20 u.m. Qual o efeito sobre as variáveis objetivo?
 - Considerando que o governo diminuiu os gastos públicos em 20 u.m., mas o banco central decidiu manter a taxa de juro inalterada, diga qual a variável que deve ser manobrada, e em que sentido devem ser alterados os instrumentos de controlo monetário para obter a variação referida. Determine, igualmente, a variação da variável controlada pelo banco central.

Resolução**a) Informação do enunciado**

- Os preços são constantes e iguais à unidade:
 $\bar{P} = 1$
- A propensão marginal a consumir assume o valor de 0,75:
 $c = 0,8$
- Sabe-se que o valor da propensão média a consumir para um rendimento disponível de 4000 u.m. é de 0,9

Estes valores são para utilizar nos cálculos auxiliares:

$$Y_d = 4000 \text{ e } PMC = 0,9$$

- O investimento tem a seguinte expressão analítica: $I = 700 - 40 i$:
 $\bar{I} = 700 \quad e = 40$
- As transferências são autónomas e no montante de 180 u.m.:
 $\bar{T}_r = 180$
- Os impostos são função do rendimento, com um termo autónomo de 200 u.m.; os impostos induzidos representam 25% do rendimento:
 $\bar{T} = 200 \quad t = 0,25$
- O rendimento que equilibra o orçamento assume o valor de 1120 u.m.
Este valor é para utilizar nos cálculos auxiliares:
 $Y_{SO=0} = 1120$
- As exportações são todas autónomas e no montante de 200 u.m.:
 $\bar{X} = 200$

- A expressão analítica do saldo da balança corrente desta economia é a seguinte:

$$BC = 50 - 0,1Y;$$

$$\bar{X} - \bar{Z} = 50 \quad m = 0,1$$

- O multiplicador monetário correspondente somente ao mercado monetário tem o valor 4;

$$\frac{1}{k} = 4$$

- A procura real de moeda por motivo especulação tem a seguinte expressão analítica: $L_s = 300 - 800 i$:

$$\bar{h} = 300 \quad h = 800$$

- A circulação monetária assume o valor de 400 u.m.;

$$C_m = 400$$

- O total de depósitos assume o valor 600 u.m.

$$Dep = 600$$

Cálculos auxiliares

$$PMC = \frac{\bar{C}}{Y_d} + c \qquad 0,9 = \frac{\bar{C}}{4000} + 0,8 \qquad \bar{C} = 400$$

$$SO = \bar{T} + t Y - \bar{G} - \bar{T}r \qquad 0 = 200 + 0,25 \times 1120 - \bar{G} - 180 \qquad \boxed{\bar{G} = 300}$$

$$BC = 50 - 0,1 Y \qquad BC = \bar{X} - \bar{Z} - mY$$

Logo:

$$\bar{X} - \bar{Z} = 50 \qquad 200 - \bar{Z} = 50 \qquad \boxed{\bar{Z} = 150} \quad \text{e} \quad \boxed{m = 0,1}$$

$$\text{Multiplicador monetário do mercado monetário} = \frac{1}{k} = 4 \quad \boxed{k = 0,25}$$

$$M = C_m + \text{Dep}$$

$$M = 400 + 600$$

$$\boxed{M = 1000 \text{ u.m.}}$$

Determinação da expressão analítica da IS

$$IS: Y = \frac{\bar{C} - c\bar{T} + c\bar{T}_r + \bar{I} + \bar{G} + \bar{X} - \bar{Z}}{1 - c(1 - t) + m} - \frac{e}{1 - c(1 - t) + m} i$$

$$IS: Y = \frac{400 - 0,8 \times 200 + 0,8 \times 180 + 700 + 300 + 200 - 150}{1 - 0,8 \times (1 - 0,25) + 0,1} - \frac{40}{1 - 0,8 \times (1 - 0,25) + 0,1} i$$

$$IS: Y = \frac{1434}{0,5} - \frac{40}{0,5} i$$

$$IS: \boxed{Y = 2868 - 80i}$$

Determinação da expressão analítica da LM

$$LM: L = M/P$$

$$LM: kY + \bar{h} - hi = \frac{\bar{M}}{P}$$

$$LM: 0,25Y + 300 - 800i = 1000/1$$

$$LM: 0,25Y = 1000 - 300 + 800 i$$

$$LM: Y = 2800 + 3200 i$$

Determinação do ponto de equilíbrio a preços constantes

$$IS: Y = 2868 - 80i$$

$$LM: Y = 2800 + 3200 i$$

$$2868 - 80i = 2800 + 3200 i$$

$$3200i + 80i = 2868 - 2800$$

$$3280i = 68$$

$$i = 0,021$$

$$Y = 2868 - 80 \times 0,021$$

$$Y = 2866,32 \text{ u.m.}$$

$$SO = \bar{T} + t Y - \bar{G} - \bar{Tr}$$

$$SO = 200 + 0,25 \times 2866,32 - 300 - 180 = 436,58$$

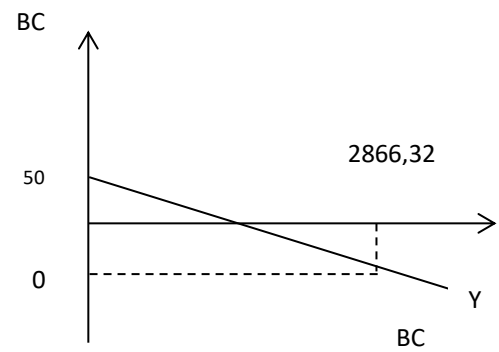
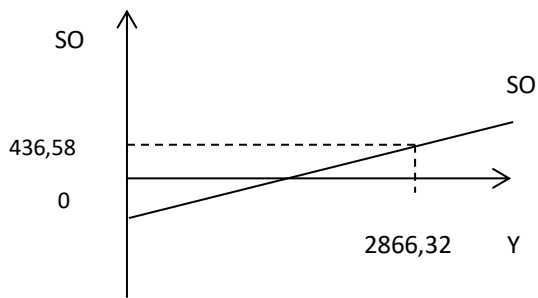
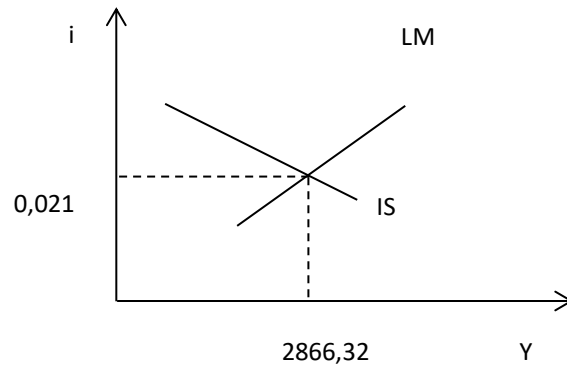
$$BC = \bar{X} - \bar{Z} - m Y$$

$$BC = 50 - 0,1 \times 2866,32 = -236,6$$

Logo, os valores de equilíbrio das variáveis objetivo desta economia são os seguintes:

$Y = 2866,32 \text{ u.m.}$; $SO = 436,58 \text{ u.m.}$; e $BC = -236,6 \text{ u.m.}$

Graficamente:



b) O multiplicador dos gastos públicos nesta economia é dado pela expressão:

$$\frac{\partial Y}{\partial \bar{G}} = \frac{1}{1 - c \times (1 - t) + m + e \frac{k}{h}}$$

Substituindo as variáveis e parâmetros pelos dados do enunciado e pelos cálculos efetuados na resposta da a) temos:

$$\frac{\partial Y}{\partial \bar{G}} = \frac{1}{1 - 0,8 \times (1 - 0,25) + 0,1 + 40 \times \frac{0,25}{800}}$$

$$\frac{\partial Y}{\partial \bar{G}} = \frac{1}{0,5125}$$

$$\frac{\partial Y}{\partial \bar{G}} = 1,95$$

c) $\Delta \bar{G} = -20$

$$\Delta Y = \frac{\delta Y}{\delta \bar{G}} \times \Delta \bar{G}$$

$$\Delta Y = \frac{1}{1 - c \times (1 - t) + m + e \frac{k}{h}} \times \Delta \bar{G}$$

Da resolução da b) sabemos que o multiplicador dos Gastos é 1,95, substituindo fica:

$$\Delta Y = 1,95 \times (-20)$$

$$\Delta Y = -39$$

$$\text{Novo valor de } Y = 2866,32 - 39 = 2827,32$$

$$\text{Novo valor de } SO = 200 + 0,25 \times 2827,32 - (300 - 20) - 180 = 446,83$$

$$\Delta SO = 446,83 - 436,58 = 10,25$$

$$\text{Novo valor da } BC = 50 - 0,1 \times 2827,32 = -232,732$$

$$\Delta BC = -232,732 - (-236,6) = 3,868$$

Uma diminuição dos gastos públicos em 20 u.m. vai provocar uma diminuição do rendimento no montante de 39 u.c; um aumento do saldo orçamental em 10,25 u.c e um aumento no saldo da balança comercial em 3,868 u.m.

d) $\Delta \bar{G} = -20 \text{u.m.}$

Uma diminuição dos gastos autónomos, *ceteris paribus*, faz com que a IS se desloque para a esquerda, gerando uma diminuição do rendimento e uma diminuição da taxa de juro de mercado. Para que a taxa de juro volte ao valor inicial é necessário que o banco central diminua a massa monetária através, ou de um aumento da taxa de reservas legais, ou de um aumento da taxa de redesconto ou através da realização de operações de *open market* de venda. Deste modo, a LM desloca-se para cima e para a esquerda, fazendo com que a taxa de juro de equilíbrio aumente e retome o valor inicial.

Neste caso a amplitude de deslocação da IS (medida pelo multiplicador do mercado real da variável manobrada, ou seja, os gastos públicos) coincide com a amplitude de deslocação da LM (medida pelo multiplicador monetário só do mercado monetário).

$$\Delta Y = \frac{1}{1 - c(1 - t) + m} \Delta \bar{G} \quad \Delta Y = \frac{1}{0,5} \times (-20) \quad \Delta Y = -40$$

$$\Delta Y = \frac{1}{k} \Delta \bar{M} \quad -40 = \frac{1}{0,25} \Delta \bar{M} \quad \Delta \bar{M} = -10$$

3.6. Exercício proposto

Considere as seguintes informações referentes a uma dada economia em que os preços são constantes e iguais à unidade:

- A propensão marginal a consumir assume o valor de 0,85;
 - Sabe-se que o valor da propensão média a consumir para um rendimento disponível de 2500 u.m. é de 0,93;
 - O investimento tem a seguinte expressão analítica: $I = 350 - 40i$;
 - Os gastos públicos são autónomos e no montante de 400 u.m.;
 - Os impostos são função do rendimento, com um termo autónomo de 200 u.m.; os impostos induzidos representam 20% do rendimento;
 - O rendimento que equilibra o orçamento assume o valor de 1800 u.m.;
 - As exportações são todas autónomas e no montante de 150 u.m.;
 - A expressão analítica do saldo da balança corrente desta economia é a seguinte: $BC = 75 - 0,11Y$;
 - O multiplicador monetário correspondente somente ao mercado monetário tem o valor 4;
 - A procura real de moeda por motivo especulação tem a seguinte expressão analítica: $L_s = 500 - 260i$;
 - O coeficiente circulação-depósitos assume o valor de 0,5;
 - A taxa de reservas é de 11%;
 - A base monetária assume o valor de 235 u.m..
- a) Determine os valores de equilíbrio das variáveis objetivo desta economia e faça as correspondentes representações gráficas.
- b) Suponha que o governo pretende aumentar os gastos públicos em 40 u.m., *ceteris paribus*. Recorrendo aos multiplicadores, determine o efeito desta medida sobre o valor do rendimento. Apresente todos os cálculos que efetuar.
- c) Determine o montante do efeito *crowding out*, resultante do aumento em 40 u.m. dos gastos públicos. Comente os resultados obtidos.
- d) O governo aumentou os gastos públicos em 40 u.m., *ceteris paribus*. Contudo, o banco central entende que a taxa de juro não se deve alterar. Diga qual a variável que esta entidade vai manobrar, e em que sentido devem ser alterados os instrumentos de controlo monetário, para obter a variação referida. Determine, igualmente, a variação da variável controlada pelo banco central.