UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

SÉRIE CADERNOS ECONÔMICOS

Notas de Aula de Macroeconomia Aberta

Texto didático n.5

Autor: Claudio Djissey Shikida

PELOTAS
Abril 2016

Notas de Aula de Macroeconomia Aberta

Cap. 1. - Economia aberta com regime de câmbio flexível – a abordagem tradicional

Introdução

Neste capítulo veremos em detalhes a derivação do modelo IS-LM-BP para uma economia sob câmbio flexível. O aluno pode usar Lopes & Vasconcellos (1997)[1], em seus dois capítulos sobre economia aberta, para acompanhar o que se faz a seguir. Basicamente, o que se faz aqui é abrir as contas de (quase) tudo que é apresentado nos respectivos capítulos.

O esquema desta aula é o seguinte: primeiro você aprenderá a fazer uma análise de estática comparativa. Usaremos a política fiscal expansionista como exemplo (inicialmente chamado de “aumento de gastos autônomos”). Em seguida, mostra-se de maneira bem simples a dinâmica do modelo em questão. Deixa-se ao leitor a tarefa de praticar com a politica monetária.

Pré-Requisitos

Os pré-requisitos para esta aula são: (i) ter obtido sucesso (além da aprovação) no entendimento da macroeconomia aberta e (ii) ter obtido sucesso (além da aprovação) em um curso básico de cálculo diferencial. Caso o leitor não tenha estes pré-requisitos, então deverá consultar a bibliografia indicada.

Estática Comparativa

Primeiramente, temos três relações de equilíbrio: o mercado de bens e serviços (IS), o mercado monetário (LM) e o Balanço de Pagamentos (BP). A IS possui três componentes básicos: gastos internos autônomos (D), gastos internos induzidos pela renda (Y) e pela taxa real de juros (que é aproximada pela diferença entre a taxa de juros nominal “i” e as expectativas de inflação, π^e) e, finalmente, as chamadas transações correntes que, no modelo, significa “balança comercial”. Esta última é influenciada pela renda doméstica (Y), renda externa (Y*) e taxa de câmbio real ($\theta = EP^*/P$). A curva BP é composta pela soma de transações correntes, já explicada, com o movimento de capitais.Este último é função da taxa de juros interna menos a expectativa de desvalorização cambial ($i - \varepsilon$) e pela taxa de juros do exterior (i*).

Em resumo:

[1] Nestas notas, inclusive, corrigem-se alguns erros tipográficos encontrados no manual, no desenvolvimento das equações.

$$Y = Z\left(\underset{+}{Y}, \underset{-}{i-\pi^e}\right) + D + TC\left(\underset{-}{Y}, \underset{+}{Y^*}, \underset{+}{\theta}\right)$$

$$TC\left(\underset{-}{Y}, \underset{+}{Y^*}, \underset{+}{\theta}\right) + MK\left(\underset{+}{i-\varepsilon}, \underset{-}{i^*}\right) = 0$$

$$PM^d\left(\underset{+}{Y}, \underset{-}{i}\right) = M^s$$

Para entender os multiplicadores (ou, de outra forma, as derivadas parciais) relevantes, devemos diferenciar totalmente o sistema. Assim:

$$dY = Z_Y dY + Z_{i-\pi^e} d\left(i-\pi^e\right) + dD + TC_Y dY + TC_{Y^*} dY^* + TC_\theta d\theta$$

$$TC_Y dY + TC_{Y^*} dY^* + TC_\theta d\theta + MK_{i-\varepsilon} d(i-\varepsilon) + MK_{i^*} di^* = 0$$

$$P\left(M_Y^d dY + M_i^d di\right) + M^d(Y,i)dP = dM^s$$

Rearrumando, temos:

$$dY\left(1 - Z_Y - TC_Y\right) - Z_{i-\pi^e} d\left(i-\pi^e\right) = dD + TC_{Y^*} dY^* + TC_\theta d\theta$$

$$TC_Y dY + MK_{i-\varepsilon} d(i-\varepsilon) = -TC_{Y^*} dY^* - TC_\theta d\theta - MK_{i^*} di^*$$

$$PM_Y^d dY + PM_i^d di = dM^s - M^d(Y,i)dP$$

Ou:

$$dY\left(1 - Z_Y - TC_Y\right) - Z_{i-\pi^e} di = dD + TC_{Y^*} dY^* + TC_\theta d\theta - Z_{i-\pi^e} d\pi^e$$

$$TC_Y dY + MK_{i-\varepsilon} di = -TC_{Y^*} dY^* - TC_\theta d\theta - MK_{i^*} di^* + MK_{i-\varepsilon} d\varepsilon$$

$$PM_Y^d dY + PM_i^d di = dM^s - M^d(Y,i)dP$$

É mais útil, para análises de política econômica, trabalhar com a taxa de câmbio nominal e não a real. Assim, temos:

$$dY\left(1 - Z_Y - TC_Y\right) - Z_{i-\pi^e} di = dD + TC_{Y^*} dY^* + TC_\theta d\left[\frac{P^*}{P}E\right] - Z_{i-\pi^e} d\pi^e$$

$$TC_Y dY + MK_{i-\varepsilon} di = -TC_{Y^*} dY^* - TC_\theta d\left[\frac{P^*}{P}E\right] - MK_{i^*} di^* + MK_{i-\varepsilon} d\varepsilon$$

$$PM_Y^d dY + PM_i^d di = dM^s - M^d(Y,i)dP$$

$$dY(1-Z_Y-TC_Y)-Z_{i-\pi^e}di=dD+TC_{Y^*}dY^*+TC_\theta\left[\frac{(P^*dE+EdP^*)P-P^*EdP}{P^2}\right]-Z_{i-\pi^e}d\pi^e$$

$$TC_YdY+MK_{i-\varepsilon}di=-TC_{Y^*}dY^*-TC_\theta\left[\frac{(P^*dE+EdP^*)P-P^*EdP}{P^2}\right]-MK_{i^*}di^*+MK_{i-\varepsilon}d\varepsilon$$

$$PM_Y^d dY+PM_i^d di=dM^s-M^d(Y,i)dP$$

O leitor pode fazer, como exercício, a passagem dos termos referentes à variação absoluta da taxa de câmbio (dE) para o lado esquerdo das respectivas equações. O resultado será:

$$\begin{bmatrix}(1-Z_Y-TC_Y) & -Z_{i-\pi^e} & TC_\theta\frac{P^*}{P}\\ TC_Y & MK_{i-\varepsilon} & TC_\theta\frac{P^*}{P}\\ PM_Y^d & PM_i^d & 0\end{bmatrix}\begin{bmatrix}dY\\ di\\ dE\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}dD+TC_{Y^*}dY+TC_\theta\left[\frac{EPdP^*-P^*EdP}{P^2}\right]-Z_{i-\pi^e}d\pi^e\\ -TC_{Y^*}dY^*-TC_\theta\left[\frac{EPdP^*-P^*EdP}{P^2}\right]-MK_{i^*}di^*+MK_{i-\varepsilon}d\varepsilon\\ dM^s-M^d(Y,i)dP\end{bmatrix}$$

Resolver sistemas como este é algo fácil desde que a matriz relevante (a dos coeficientes na expressão acima) seja não-singular, ou seja, ela deve possuir inversa. Uma condição necessária e suficiente para tal é que seu determinante seja não-nulo[2]. O determinante da matriz A é dado por:

$$\Delta=-TC_YPM_i^dTC_\theta-Z_{i-\pi^e}TC_\theta PM_Y^d+PM_Y^dMK_{i-\varepsilon}TC_\theta-PM_i^dTC_\theta(1-Z_Y-TC_Y)=$$
$$TC_\theta P\left[(MK_{i-\varepsilon}-Z_{i-\pi^e})M_Y^d-(1-Z_Y)M_i^d\right]>0$$

Note que ainda não fiz as simplificações usuais de livros-texto. Estou, por exemplo, mantendo o nível geral de preços como uma variável. A idéia é que você entenda o modelo em sua forma mais genérica possível para, depois, simplificar conforme as hipóteses que achar conveniente.

A solução deste sistema, para cada variável, é dada por:

$$dY=\frac{1}{\Delta}\begin{vmatrix}dD+TC_{Y^*}dY+TC_\theta\left[\frac{EPdP^*-P^*EdP}{P^2}\right]-Z_{i-\pi^e}d\pi^e & -Z_{i-\pi^e} & TC_\theta\frac{P^*}{P}\\ -TC_{Y^*}dY^*-TC_\theta\left[\frac{EPdP^*-P^*EdP}{P^2}\right]-MK_{i^*}di^*+MK_{i-\varepsilon}d\varepsilon & MK_{i-\varepsilon} & TC_\theta\frac{P^*}{P}\\ dM^s-M^d(Y,i)dP & PM_i^d & 0\end{vmatrix}$$

[2] Ver, para uma prova disto, o Teorema 19.6 e corolários em Lima (1996).

$$di = \frac{1}{\Delta}\begin{vmatrix} (1-Z_Y - TC_Y) & dD + TC_{Y^*}dY + TC_\theta\left[\frac{EPdP^* - P^*EdP}{P^2}\right] - Z_{i-\pi^e}d\pi^e & TC_\theta \frac{P^*}{P} \\ TC_Y & -TC_{Y^*}dY^* - TC_\theta\left[\frac{EPdP^* - P^*EdP}{P^2}\right] - MK_{i^*}di^* + MK_{i-\varepsilon}d\varepsilon & TC_\theta \frac{P^*}{P} \\ PM_Y^d & dM^s - M^d(Y,i)dP & 0 \end{vmatrix}$$

$$dE = \frac{1}{\Delta}\begin{vmatrix} (1-Z_Y - TC_Y) & -Z_{i-\pi^e} & dD + TC_{Y^*}dY + TC_\theta\left[\frac{EPdP^* - P^*EdP}{P^2}\right] - Z_{i-\pi^e}d\pi^e \\ TC_Y & MK_{i-\varepsilon} & -TC_{Y^*}dY^* - TC_\theta\left[\frac{EPdP^* - P^*EdP}{P^2}\right] - MK_{i^*}di^* + MK_{i-\varepsilon}d\varepsilon \\ PM_Y^d & PM_i^d & dM^s - M^d(Y,i)dP \end{vmatrix}$$

Algumas simplificações úteis consistem em supormos que o setor externo está em fase de crescimento, mas sem inflação. Além disso, suponha que a expectativa de desvalorização cambial seja nula e que a taxa de juros do resto do mundo seja relativamente constante. Isto nos dá.

$$dY = \frac{1}{\Delta}\begin{vmatrix} dD + TC_{Y^*}dY + TC_\theta\left[\frac{-P^*EdP}{P^2}\right] - Z_{i-\pi^e}d\pi^e & -Z_{i-\pi^e} & TC_\theta \frac{P^*}{P} \\ -TC_{Y^*}dY^* - TC_\theta\left[\frac{-P^*EdP}{P^2}\right] & MK_{i-\varepsilon} & TC_\theta \frac{P^*}{P} \\ dM^s - M^d(Y,i)dP & PM_i^d & 0 \end{vmatrix}$$

$$di = \frac{1}{\Delta}\begin{vmatrix} (1-Z_Y - TC_Y) & dD + TC_{Y^*}dY + TC_\theta\left[\frac{-P^*EdP}{P^2}\right] - Z_{i-\pi^e}d\pi^e & TC_\theta \frac{P^*}{P} \\ TC_Y & -TC_{Y^*}dY^* - TC_\theta\left[\frac{-P^*EdP}{P^2}\right] & TC_\theta \frac{P^*}{P} \\ PM_Y^d & dM^s - M^d(Y,i)dP & 0 \end{vmatrix}$$

$$dE = \frac{1}{\Delta}\begin{vmatrix} (1-Z_Y - TC_Y) & -Z_{i-\pi^e} & dD + TC_{Y^*}dY + TC_\theta\left[\frac{-P^*EdP}{P^2}\right] - Z_{i-\pi^e}d\pi^e \\ TC_Y & MK_{i-\varepsilon} & -TC_{Y^*}dY^* - TC_\theta\left[\frac{-P^*EdP}{P^2}\right] \\ PM_Y^d & PM_i^d & dM^s - M^d(Y,i)dP \end{vmatrix}$$

Suponha que se queira saber o efeito de um aumento dos gastos autônomos, D, sobre a renda. Então teríamos que resolver o sistema e, em seguida, isolar dD.

$$dY = \frac{\left\{ -TC_{Y^*}dY^* - TC_\theta \left[\frac{-P^*EdP}{P^2} \right] PM_i^d TC_\theta \frac{P^*}{P} - TC_\theta \frac{P^*}{P} Z_{i-\pi^e} \left(dM^s - M^d(Y,i)dP \right) \right\}}{\Delta} -$$

$$\frac{\left\{ \left(dM^s - M^d(Y,i)dP \right) MK_{i-\varepsilon} TC_\theta \frac{P^*}{P} + PM_i^d TC_\theta \frac{P^*}{P} \left(dD + TC_{Y^*}dY + TC_\theta \left[\frac{-P^*EdP}{P^2} \right] - Z_{i-\pi^e} d\pi^e \right) \right\}}{\Delta}$$

A expressão acima pode ser transformada em multiplicador. Temos:

$$\frac{dY}{dD} = \frac{1}{\Delta} \left\{ PM_i^d TC_\theta \frac{P^*}{P} + TC_\theta \frac{P^*}{P} \frac{dP}{dD} \left[\frac{P^*E}{P} M_i^d + Z_{i-\pi^e} M^d(Y,i) + M^d(Y,i) MK_{i-\varepsilon} \right] \right\}$$

$$= \frac{PM_i^d TC_\theta \frac{P^*}{P}}{TC_\theta P \left[\left(MK_{i-\varepsilon} - Z_{i-\pi^e} \right) M_Y^d - (1 - Z_Y) M_i^d \right]} + \frac{TC_\theta \frac{P^*}{P} \frac{dP}{dD} \left[\frac{P^*E}{P} M_i^d + Z_{i-\pi^e} M^d(Y,i) + M^d(Y,i) MK_{i-\varepsilon} \right]}{TC_\theta P \left[\left(MK_{i-\varepsilon} - Z_{i-\pi^e} \right) M_Y^d - (1 - Z_Y) M_i^d \right]}$$

Vamos supor que o nível de preços no país esteja fixo, P =1. Logo, dP =0. A expressão acima fica bem mais simples:

$$\frac{dY}{dD} = \frac{M_i^d P^*}{\left[\left(MK_{i-\varepsilon} \right) M_Y^d - (1 - Z_Y) M_i^d \right]} = \frac{P^*}{\underbrace{\left[\left(MK_{i-\varepsilon} \right) \frac{M_Y^d}{M_i^d} - (1 - Z_Y) \right]}_{\geq 0}}$$

Percebe-se que a política fiscal é mais potente quanto menor a sensibilidade-juros do movimento de capitais. Adicionalmente, dada a função de movimento de capitais, quanto maior a sensibilidade da demanda de moeda aos juros, relativamente à sua sensibilidade à renda, maior o efeito da política fiscal. Em outras palavras, quanto mais “horizontal” a LM (representada em sua forma tradicional, i.e., com “i” no eixo vertical), mais potente é a política fiscal. Por último, quanto menor a reação da demanda de bens e serviços à renda, maior será a parte *negativa* do denominador, o que o torna menor e, portanto, o multiplicador fica mais potente[3].

A análise, contudo, está incompleta. Temos de estudar a taxa de juros e a taxa de câmbio nominal de forma similar. Assim, para a taxa de juros, temos:

[3] Normalmente não imaginamos que a sensibilidade-renda da demanda por bens e serviços se altere no curto prazo. Embora isto seja uma boa aproximação da realidade, o exercício é válido. Matematicamente, nada impede que Z_Y mude em magnitude.

$$di=\frac{\left\{TC_Y\left(dM^s-M^d(Y,i)dP\right)TC_\theta\frac{P*}{P}+PM_Y^dTC_\theta\frac{P*}{P}\left(dD+TC_{Y^*}dY+TC_\theta\left[\frac{-P*EdP}{P^2}\right]-Z_{i-\pi^e}d\pi^e\right)\right\}}{TC_\theta P\left[\left(MK_{i-\varepsilon}-Z_{i-\pi^e}\right)M_Y^d-\left(1-Z_Y\right)M_i^d\right]}-$$

$$\frac{\left\{PM_Y^dTC_\theta\frac{P*}{P}\left(-TC_{Y^*}dY^*-TC_\theta\left[\frac{-P*EdP}{P^2}\right]\right)+TC_\theta\frac{P*}{P}\left(1-Z_Y-TC_Y\right)\left(dM^s-M^d(Y,i)dP\right)\right\}}{TC_\theta P\left[\left(MK_{i-\varepsilon}-Z_{i-\pi^e}\right)M_Y^d-\left(1-Z_Y\right)M_i^d\right]}$$

Sob a hipótese de P=1, novamente, temos:

$$\frac{di}{dD}=\frac{M_Y^dP*}{\left[\left(MK_{i-\varepsilon}\right)M_Y^d-\left(1-Z_Y\right)M_i^d\right]}+\frac{dP}{dD}TC_\theta\frac{P*}{P}\frac{-M^d(Y,i)TC_Y-2PM_Y^d\frac{P*E}{P^2}-M^d(Y,i)\left(1-Z_Y-TC_Y\right)}{TC_\theta\left[\left(MK_{i-\varepsilon}\right)M_Y^d-\left(1-Z_Y\right)M_i^d\right]}=$$

$$\underbrace{\frac{P*}{\left[\left(MK_{i-\varepsilon}\right)-\left(1-Z_Y\right)\frac{M_i^d}{M_Y^d}\right]}}_{\geq 0}$$

Não é difícil imaginar, novamente, que o denominador não se iguale a zero, o que nos deixa com um impacto positivo: aumentos nos gastos autônomos geram aumentos na taxa de juros. Pode-se perceber que se pequenos aumentos na taxa de juros geram grandes entrada de capitais, então o aumento do juros gerado pelo aumento dos gastos autônomos será menor. Usando como exemplo de gastos autônomos a política fiscal, então, uma expansão da mesma não geraria um aumento tão grande da taxa de juros em um país que possua elevada mobilidade de capitais.

Dada a sensibilidade-renda da demanda por bens e serviços, quanto mais inclinada a LM (ou seja, quanto menor a razão $\frac{M_i^d}{M_Y^d}$), maior o efeito multiplicador dos gastos autônomos.

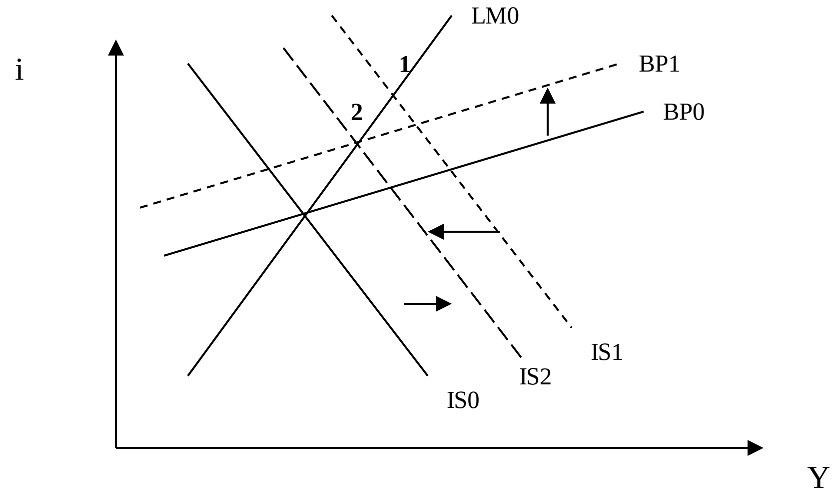
Finalmente, a análise do câmbio. Para esta, adiantarei o processo e considerarei nulas outras variações que não dD, já que é esta a nossa variável de interesse.

$$dE=\frac{1}{\Delta}\begin{vmatrix}\left(1-Z_Y-TC_Y\right) & -Z_{i-\pi^e} & dD\\ TC_Y & MK_{i-\varepsilon} & 0\\ M_Y^d & M_i^d & 0\end{vmatrix}=\frac{TC_YM_i^ddD-MK_{i-\varepsilon}M_Y^ddD}{TC_\theta\left[\left(MK_{i-\pi^e}\right)M_Y^d-\left(1-Z_Y\right)M_i^d\right]}$$

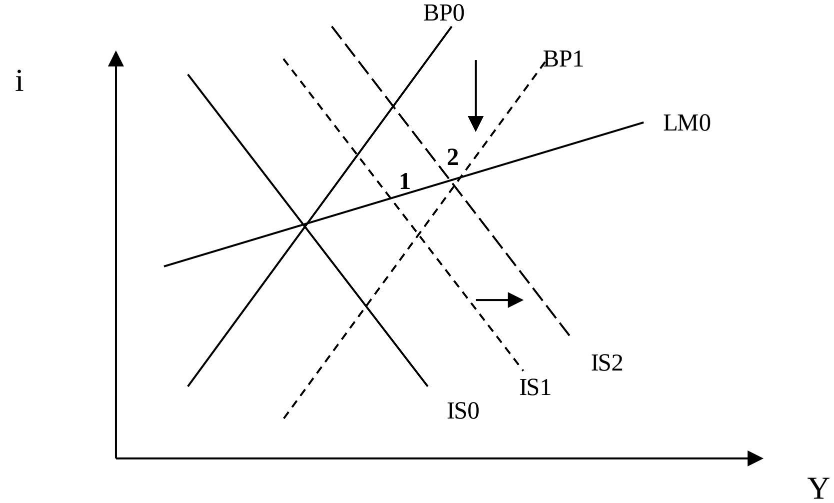
$$\frac{dE}{dD}=\frac{1}{\Delta}\left(TC_YM_i^d-MK_{i-\varepsilon}M_Y^d\right)=$$

$$\frac{1}{\Delta}\left(TC_YM_i^d-MK_{i-\varepsilon}M_Y^d\right)$$

O sinal desta derivada depende de se a BP é mais/menos juros-sensível que a LM. Por exemplo, se a LM é mais inclinada, um aumento em D desloca a IS para cima e para a direita, levando, em um primeiro momento, a economia a um novo equilíbrio interno, mas com um desequilíbrio externo (superávit no balanço de pagamentos). Na figura abaixo, isto é representado pelo ponto “1” onde temos o equilíbrio entre IS1 e LM0. O aumento de renda gera maiores importações e o fluxo de investimento externo aumenta dada a maior taxa de juros. Como o câmbio é flexível, deverá haver uma apreciação cambial, fazendo com que a BP se desloque para a esquerda e para cima (de BP0 para BP1). A apreciação cambial faz com que a balança comercial diminua, levando a curva IS para sua posição final IS2.



Entretanto, se a BP for mais inclinada que a LM, um aumento em D desloca a IS para cima e para a direita (IS0 para IS2), levando, em um primeiro momento, a economia a um novo equilíbrio interno, mas com um desequilíbrio externo que agora é um deficit no balanço de pagamentos. Este equilíbrio interno é ilustrado na figura a seguir como o ponto “1”, no equilíbrio entre IS1 e LM0. O aumento de renda gera maiores importações e o fluxo de investimentos externos aumenta com o aumento de juros. Entretanto, o resultado final é um déficit no BP. Sob câmbio flexível, a tendência é que a taxa de câmbio deprecie, fazendo com que a BP se desloque para a direita e para baixo. Ao mesmo tempo, o câmbio depreciado incentiva as exportações e desestimula as importações, levando a economia para o novo equilíbrio final em LM0-BP1-IS2.



Dinâmica

Para verificar a dinâmica do modelo de câmbio flexível, temos de definir como os excessos de demanda em cada mercado se comportam ao longo do tempo. Para simplificar, continuaremos com as hipóteses feitas anteriormente. Adicionalmente, vamos supor que P = P* = 1, o que nos dá E = θ. Isto nos dá:

$$Y = Z(Y,i) + D + TC(Y,Y^*,E)$$
$$TC(Y,Y^*,E) + MK(i,i^*) = 0$$
$$M^d(Y,i) = M^s$$

Vamos chamar a capacidade de produção da economia de Yp, de forma que a primeira equação de movimento do sistema mostra que a renda Y varia conforme o excesso de demanda agregada:

$$\frac{dY}{dt} = \alpha\left(Y(Y,i,Y^*,E) - Y^p\right) \qquad \text{onde } \alpha > 0$$

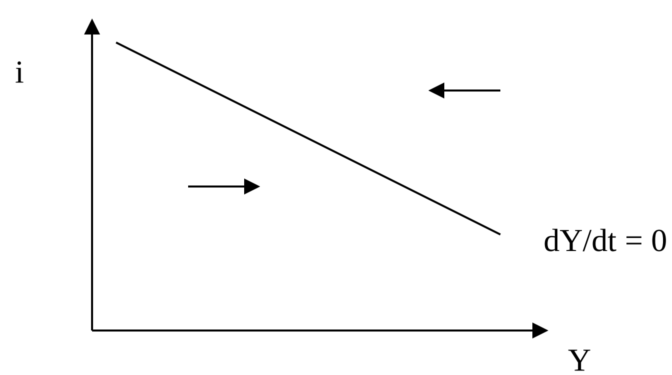
O mercado externo mostra, no caso do câmbio flexível, como o câmbio varia. Assim, temos:

$$\frac{dE}{dt} = \beta\left(TC(Y,Y^*,E) - MK(i,i^*)\right) \qquad \text{onde } \beta > 0$$

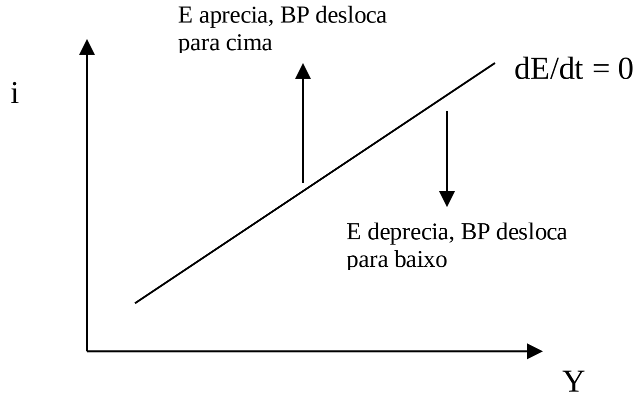
Finalmente, o mercado monetário é tal que:

$$\frac{dM}{dt} = \gamma\left(M^d(Y,i) - M^s\right) \qquad \text{onde } \gamma > 0$$

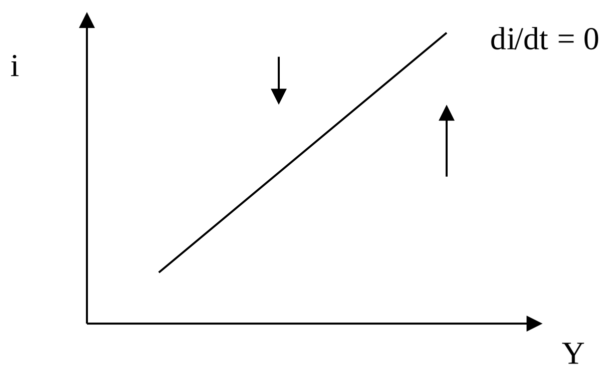
A dinâmica fica mais clara quando se pensa em termos gráficos. Por exemplo, vimos que se existe um excesso de demanda agregada, então a renda sobe (*mutatis mutandis* para um excesso de oferta). Então temos:



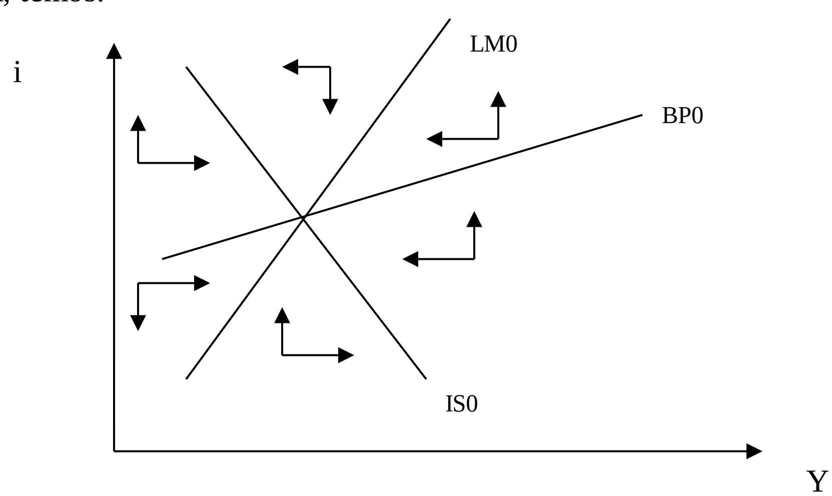
No caso do setor externo, é importante tomar cuidado pois os eixos do gráfico são "i" e "Y". Portanto, se houver um superávit no BP, o câmbio apreciará, para que a BP volte a se equilibrar. Em outras palavras, o superávit será dissipado pela apreciação cambial. Isto é o que se ilustra abaixo.



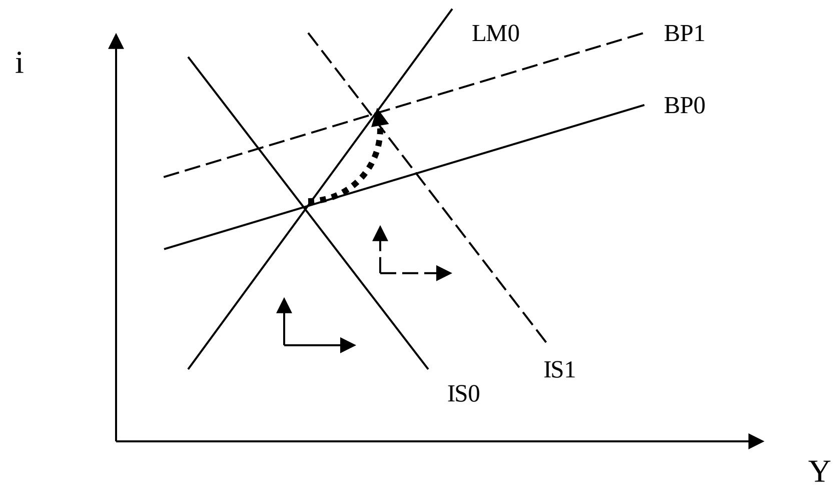
Finalmente, para o mercado monetário, um excesso positivo de demanda por moeda pressiona a taxa de juros para cima, *mutatis mutandis* para um excesso negativo de demanda por moeda. Graficamente:



Podemos, agora, verificar o efeito de um aumento de gastos autônomos de forma mais detalhada. Novamente vamos imaginar que este aumento seja devido a um aumento de gastos públicos. Neste exemplo, vou supor que a BP é menos inclinada que a LM. Assim, temos:



A expansão fiscal, *ceteris paribus*, tem o efeito de aumentar a renda (aumentando as importações e a demanda doméstica) e a entrada de capitais no país. Como a BP é menos inclinada do que a LM, a entrada de capitais resultará maior que o déficit da balança comercial, deixando o país em um equilíbrio interno com superávit. Como o regime adotado é de câmbio flexível, então o câmbio iniciará uma trajetória de apreciação deslocando a BP até seu novo equilíbrio.



O leitor mais atento notará que não foi feito, no diagrama acima, o deslocamento provisório para a situação de equilíbrio interno com desequilíbrio externo (IS e LM em equilíbrio, mas sob superávit do BP). Por que ele não aparece no exemplo acima? Na verdade, muitos manuais de graduação ignoram este aspecto do problema porque eles não dedicam parte suficiente de seu texto à dinâmica do sistema.

A propósito, pensando um pouco, o leitor verá que o deslocamento da IS para frente seguida de um breve recuo poderia não existir. Isto porque poderia ocorrer uma "sintonia" entre o movimento da BP e da IS, resultando numa situação como a do gráfico acima, onde a IS encontra rapidamente seu novo equilíbrio interno e externo. A pergunta natural, portanto, é saber porque os exemplos usuais incluem este deslocamento "extra" da IS.

Isto não pode ser explicado sem um estudo mais detalhado da dinâmica do modelo. Este mostrará ao leitor que a trajetória de convergência entre um equilíbrio e outro pode não ter um formato como o ilustrado acima. Poderia ocorrer, por exemplo, um *overshooting* do câmbio (esta é exatamente a situação do exemplo em que a IS se desloca três vezes). Em termos de nosso modelo dinâmico, a trajetória dos juros, câmbio e renda para o novo equilíbrio depende dos valores de α, β e γ.

Neste ponto de nossa apostila, é importante fazer um alerta. Em Shone (1997), mostra-se que é possível se encontrar valores para os parâmetros do sistema IS-LM-BP tais que a política fiscal tenha um efeito desestabilizador no sistema. Em outras palavras, a apreciação cambial é tão alta que o novo equilíbrio não é alcançado.

Fica a cargo do leitor fazer o exercício para a política monetária[4]. Lembre-se que, durante toda nossa análise, estamos trabalhando com a hipótese de uma curva de oferta agregada infinitamente preço-elástica. O que aconteceria se a curva de oferta agregada possuísse uma inclinação positiva? Eis um outro bom problema para se pensar.

Este capítulo foi chamada de "abordagem tradicional". Isto porque considera um Banco Central que age de forma, digamos, clássica. Em outras palavras, ele busca mudar os juros através de mudanças na base monetária. Entretanto, a prática atual dos Bancos Centrais considera a fixação de metas de inflação. Isto nos leva a novos modelos macroeconômicos de economia aberta. Um deles, o IS-MP, mais adequado à moderna atuação dos bancos centrais – normalmente empenhados na fixação de metas de juros – será alvo do próximo capítulo.

---

[4] Não se deve esquecer que, neste caso, a base monetária inclui não apenas o papel-moeda em poder do público, mas também as reservas internacionais. Para maiores detalhes, ver Lopes & Vasconcellos (1997) ou Shone (1997) ou, quem sabe, alguma versão posterior destas notas...

Cap. 2. - Economia aberta com regime de câmbio flexível – a abordagem moderna

Introdução

Nesta aula analisaremos o funcionamento de uma economia na qual o Banco Central se concentra em atuar através da fixação de metas de juros. O modelo é baseado em Romer (2005).

Pré-Requisitos

O pré-requisito para esta aula consiste em ter acompanhado com sucesso a aula anterior.

O Modelo

A primeira parte do modelo já é bastante conhecida do leitor. Trata-se da curva IS. A mesma é obtida a partir da igualdade entre gastos planejados e demanda agregada em uma economia aberta.

$$Y = C(Y - T) + I(i - \pi^e) + G + TC(Y, Y^*, \theta)$$

A economia aberta inclui não apenas a possibilidade de compra e venda de bens estrangeiros. Tal como no IS-LM-BP, existe a conta de capitais. Na versão de Romer (2005), a mesma se traduz em uma curva similar à BP, exceto pelo fato de que se define o movimento de capitais de forma invertida, i.e., "saída de capitais menos entrada de capitais". Para compatibilizar a notação, vamos considerar a nova curva MKR (R de Romer) como sendo o negativo da curva MK. Adicionalmente, consideraremos a taxa de juros relevante como sendo a taxa de juros real.

$$MKR = -MK\left(\underset{+}{i - \varepsilon}\right) \rightarrow MKR\left(\underbrace{r + \pi^e - \varepsilon}_{-}\right)$$

Observe que a expressão de movimento de capitais (MKR) não inclui a taxa de juros do resto do mundo, como no IS-LM-BP. Romer (2005) argumenta que diferenças entre as taxas de juros de países sempre existirão no curto prazo. Em outras palavras, ele supõe que o equilíbrio entre taxas de juros só ocorra no longo prazo[5]. Ao invés de definir uma curva BP, o que se faz é resumir a análise à curva IS expandida pelo movimento de capitais. Algebricamente:

$$Y = C(Y - T) + I(i - \pi^e) + G + MKR(r + \pi^e - \varepsilon)$$

Finalmente, a curva MP estiliza o fato de que o Banco Central reage a mudanças no nível de produto da economia através de mudanças na taxa de juros real. Crescimento

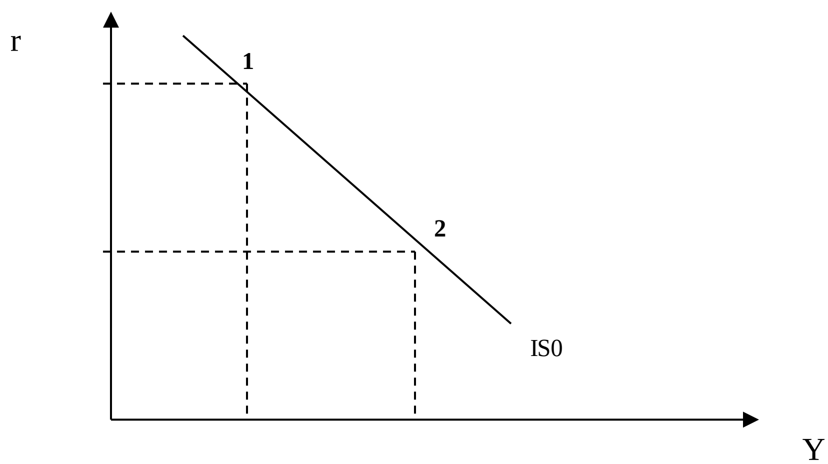
---

[5] Ver Romer (2005), p.24-5.

da economia gera uma resposta de contenção inflacionária da política monetária segundo a seguinte regra:

$$r = r\left(\underbrace{Y}_{+}\right)$$

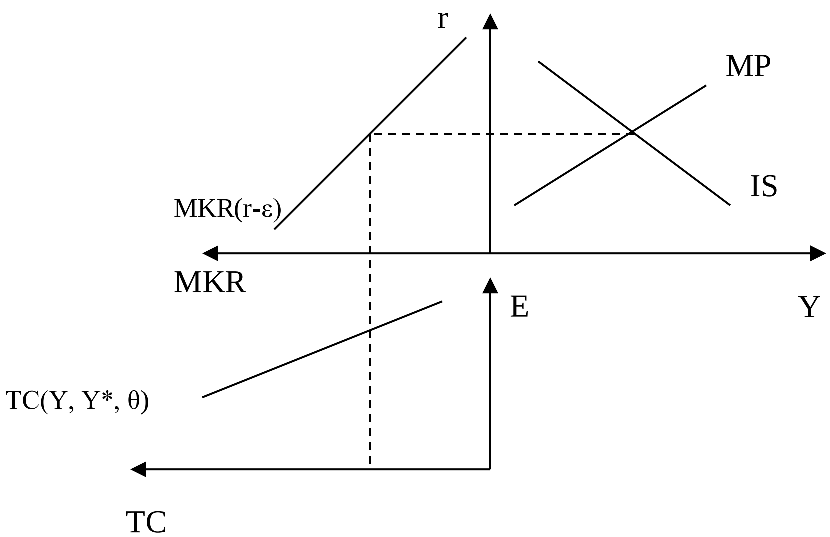
Assim, movimentos ao longo da curva IS implicam em mudanças na taxa de câmbio. Por exemplo, no diagrama abaixo, partindo do ponto 1 para o ponto 2, o que ocorre com a taxa de câmbion nominal (E) na nova IS expandida?



De 1 para 2 há uma queda da taxa de juros juntamente com um aumento da renda interna. A queda de juros faz com que o capital tenda a sair do país enquanto o aumento da renda pressiona a balança comercial através da tendência ao aumento de importações. Em outras palavras, como $TC(Y, Y^*, \theta) = MKR(r + \pi^e - \varepsilon)$a queda em "r", *ceteris paribus*, gera maior entrada de capitais, diminuindo a diferença entre saídas e entradas de capitais externos. Como as contas devem se igualar, isto significa que o lado esquerdo também deve estar diminuindo. Isto, de fato, ocorre pois o aumento da renda aumenta as importações de bens e serviços. Para que o equilíbrio externo seja mantido, deverá ocorrer uma desvalorização do câmbio nominal, "E", *ceteris paribus* desvalorizando o câmbio real θ.

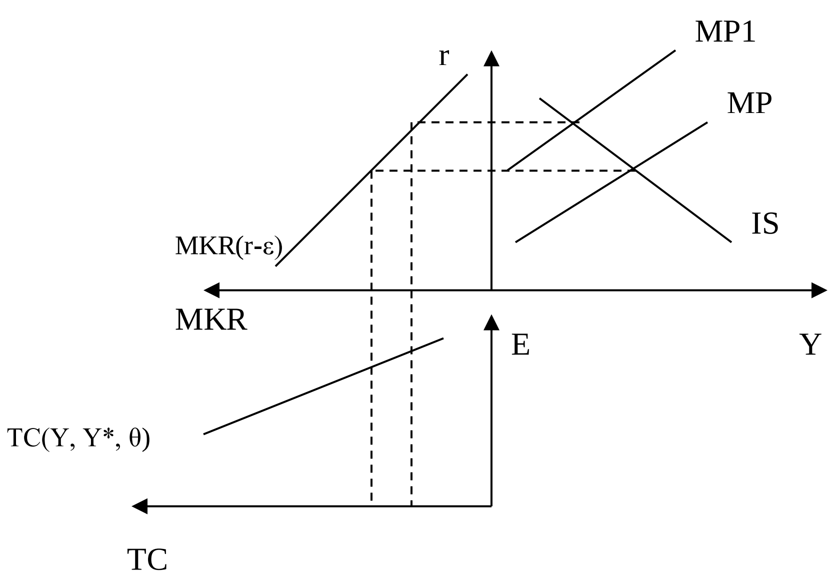
Note que usamos a taxa de juros real no gráfico acima. Isto porque o Banco Central, neste modelo, procura influir na taxa de juros real. A maneira de fazer isto consiste em mudar a base monetária para alterar a taxa de juros nominal "i" e também as expectativas de inflação. Obviamente, isto só é possível se o nível geral de preços não for completamente flexível.

A visualização gráfica do modelo de Romer, portanto, é dada pela figura a seguir.



Ao contrário do capítulo anterior, neste faremos o experimento da política monetária. Lembre-se que esta é feita através de metas de juros, ao contrário da LM tradicional. Assim, imagine que o Banco Central decida aumentar a taxa de juros. Neste caso, a curva MP se desloca para cima e para a esquerda, aumentando os juros e diminuindo a renda. O aumento de juros diminui a saída líquida de capitais. O aumento da renda diminui o saldo em transações correntes, gerando um déficit na balança comercial. Pela igualdade entre TC e MKR, deve haver um ajuste e o mesmo se dá pela taxa de câmbio que desvaloriza, ou seja, E aumenta.

Perceba que a política monetária é determinada pela regra seguida pelo Banco Central, i.e., trata-se de seguir a regra ilustrada pela própria curva MP. Mas, como seria uma política fiscal expansionista neste modelo? Basicamente, haveria o deslocamento da IS para a direita e para cima, levando a taxa real de juros para cima, e o produto para baixo. Isto é demonstrado em detalhes na seção seguinte.



Estática Comparativa

O passo seguinte consiste em se fazer a estática comparativa do modelo. Embora Romer (2005) não a apresente, é possível desenvolvê-la[6]. Para tanto, convém simplificar o sistema. Para isto, supomos T = 0, igualando a renda total à disponível. O sistema fica:

$$dY = C_Y dY + I_r dr + dG + MKR_{(r+\pi^e-\varepsilon)}\left(dr + d\pi^e - d\varepsilon\right)$$
$$dr = r_Y dY$$
$$TC_Y dY + TC_{Y*} dY^* + TC_\theta \left[\frac{(P^* dE + EdP^*)P - EP^* dP}{P^2}\right] = MKR_{(r+\pi^e-\varepsilon)}\left(dr + d\pi^e - d\varepsilon\right)$$

As variáveis endógenas do modelo são a renda, a taxa de juros real e a taxa de câmbio nominal. Como vamos analisar o curto prazo da economia, é conveniente supor que a oferta agregada seja tal que o nível de preços está fixo em P = 1. Como consequência, as expectativas de inflação são nulas. Assim, temos uma nova simplificação do sistema:

$$dY(1 - C_Y) - \left(I_r + MKR_{(r-\varepsilon)}\right)dr = dG - MKR_{(r-\varepsilon)} d\varepsilon$$
$$-r_Y dY + dr = 0$$
$$TC_Y dY - MKR_{(r-\varepsilon)} dr + TC_\theta P^* dE = -MKR_{(r-\varepsilon)} d\varepsilon - TC_{Y*} dY^* - TC_\theta E dP^*$$

Matricialmente:

$$\begin{bmatrix} (1 - C_Y) & -\left(I_r + MKR_{(r-\varepsilon)}\right) & 0 \\ -r_Y & 1 & 0 \\ TC_Y & -MKR_{(r-\varepsilon)} & TC_\theta P^* \end{bmatrix} \begin{bmatrix} dY \\ dr \\ dE \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} dG - MKR_{(r-\varepsilon)} d\varepsilon \\ 0 \\ -MKR_{(r-\varepsilon)} d\varepsilon - TC_{Y*} dY^* - TC_\theta E dP^* \end{bmatrix}$$

O determinante relevante é:

$$\Delta = (1 - C_Y) TC_\theta P^* - TC_\theta P^* r_Y \left(I_r + MKR_{(r-\varepsilon)}\right) = \underbrace{TC_\theta P^*}_{+} \left[\underbrace{(1 - C_Y)}_{+} - \underbrace{r_Y \left(I_r + MKR_{(r-\varepsilon)}\right)}_{+}\right] =$$

$$\underbrace{TC_\theta P^* \left(I_r + MKR_{(r-\varepsilon)}\right)}_{-} \left[\frac{(1 - C_Y)}{\underbrace{\left(I_r + MKR_{(r-\varepsilon)}\right)}_{-}} - \underset{+}{r_Y}\right] > 0$$

---

[6] Hsing (s.d.) apresenta uma estática comparativa do modelo já incluindo o lado da oferta. Isto será feito posteriormente aqui.

Feito isto, podemos passar à obtenção dos multiplicadores do sistema IS-MP sob preços rígidos. Isto será feito para a política fiscal, já que a política monetária é a própria curva MP. Obtém-se:

$$dY = \frac{1}{\Delta}\begin{vmatrix} dG - MKR_{(r-\varepsilon)}d\varepsilon & -\left(I_r + MKR_{(r-\varepsilon)}\right) & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ -MKR_{(r-\varepsilon)}d\varepsilon - TC_{Y*}dY* - TC_\theta EdP* & -MKR_{(r-\varepsilon)} & TC_\theta P* \end{vmatrix} =$$

$$\frac{1}{\Delta}TC_\theta P*\left(dG - MKR_{(r-\varepsilon)}d\varepsilon\right) \rightarrow \frac{dY}{dG} = \frac{1}{\Delta}TC_\theta P* > 0$$

Para a taxa de juros, temos:

$$dr = \frac{1}{\Delta}\begin{vmatrix} (1-C_Y) & dG - MKR_{(r-\varepsilon)}d\varepsilon & 0 \\ -r_Y & 0 & 0 \\ TC_Y & -MKR_{(r-\varepsilon)}d\varepsilon - TC_{Y*}dY* - TC_\theta EdP* & TC_\theta P* \end{vmatrix} =$$

$$\frac{1}{\Delta}r_Y TC_\theta P*\left(dG - MKR_{(r-\varepsilon)}d\varepsilon\right) \rightarrow \frac{di}{dG} = \frac{1}{\Delta}r_Y TC_\theta P* < 0$$

Finalmente, para a taxa de câmbio:

$$dE = \frac{1}{\Delta}\begin{vmatrix} (1-C_Y) & -\left(I_r + MKR_{(r-\varepsilon)}\right) & dG - MKR_{(r-\varepsilon)}d\varepsilon \\ -r_Y & 1 & 0 \\ TC_Y & -MKR_{(r-\varepsilon)} & -MKR_{(r-\varepsilon)}d\varepsilon - TC_{Y*}dY* - TC_\theta EdP* \end{vmatrix} =$$

$$\frac{1}{\Delta}\begin{bmatrix} (1-C_Y)\left(-MKR_{(r-\varepsilon)}d\varepsilon - TC_{Y*}dY* - TC_\theta EdP*\right) + r_Y MKR_{(r-\varepsilon)}\left(dG - MKR_{(r-\varepsilon)}d\varepsilon\right) - \\ TC_Y\left(dG - MKR_{(r-\varepsilon)}d\varepsilon\right) - r_Y\left(I_r + MKR_{(r-\varepsilon)}\right)\left(-MKR_{(r-\varepsilon)}d\varepsilon - TC_{Y*}dY* - TC_\theta EdP*\right) \end{bmatrix} \rightarrow$$

$$\frac{dE}{dG} = \frac{1}{\Delta}\left(r_Y MKR_{(r-\varepsilon)} - TC_Y\right) > 0$$

Dinâmica - Em breve

Estendendo o modelo IS-MP: IS-MP-IA com ativos financeiros e meta cambial

Hsin (2005) propõe uma forma simples de introduzir a oferta no IS-MP, juntamente com metas de política. Nesta seção apresentamos a álgebra do modelo, bem como a estática comparativa.

$$Y = C(Y - T, r, S) + I(r, S) + G + TC(EP*/P, Y*)$$
$$r = r\left(\pi - \pi^T, Y - Y^{pot}, E - E^T, r*\right)$$
$$\pi = \pi^e + \alpha\left(Y - Y^{pot}\right) + \lambda E$$

Introduz-se o efeito-riqueza no consumo agregado, bem como metas para o câmbio nominal, inflação e produto (no caso deste último, o produto potencial). A variável “S” (*share*) refere-se ao índice da bolsa de valores e se relaciona positivamente com o consumo e com o investimento privados. A última equação é a chamada IA (*inflation adjustment*) e, mostra que a inflação depende das expectativas de inflação, do excesso de demanda agregada e, nesta versão[7], da taxa de câmbio nominal. Quanto maior esta última (mais desvalorizada), maior a inflação.

Graficamente, a curva IA complementa o modelo IS-MP pois fornece o lado da oferta do modelo. Trata-se de uma curva paralela ao eixo horizontal e este formato decorre da observação de que, a cada momento do tempo, a inflação é dada, independente do nível de produção da economia. Se a produção está acima da taxa natural de desemprego, a IA desloca-se para cima e vice-versa.

No modelo de Hsin (2005), as novas derivadas relevantes são:

$$C_r < 0, C_S > 0, I_S > 0, r_i > 0, \pi_j > 0 \quad \forall i, j$$

A estática comparativa deste modelo (lembrando que metas são fixas) é dada pela diferenciação total do sistema acima:

$$\begin{aligned}
&dY = C_{Y-T}, d(Y-T) + C_r dr + C_S dS + I_r dr + I_S dS + dG + \\
&\frac{(P*TC_E dE + ETC_{P*} dP*)P - EP*TC_P dP}{P^2} + TC_{Y*} dY* \\
&dr = r_\pi d\pi + r_Y dY + r_E dE + r_{r*} dr* \\
&d\pi = d\pi^e + \alpha dY + \lambda dE
\end{aligned}$$

Em seu modelo, as variáveis endógenas são Y, r e π. Neste caso, devemos rearrumar os termos da seguinte forma:

$$\begin{aligned}
&dY(1 - C_{Y-T}) - (C_r + I_r)dr = -C_{Y-T} dT + (C_S + I_S)dS + dG + \\
&\frac{(P*TC_E dE + ETC_{P*} dP*)P - EP*TC_P dP}{P^2} + TC_{Y*} dY* \\
&-r_Y dY + dr - r_\pi d\pi = r_E dE + r_{r*} dr* \\
&-\alpha dY + d\pi = d\pi^e + \lambda dE
\end{aligned}$$

A forma matricial é:

---

[7] Em Romer (2005), a extensão se dá na função de reação do BC, que passa a considerar não apenas Y, mas também a taxa de inflação, π.

$$\begin{bmatrix} (1-C_{Y-T}) & -(C_r+I_r) & 0 \\ -r_Y & 1 & -r_\pi \\ -\alpha & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} dY \\ dr \\ d\pi \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -C_{Y-T}dT + (C_S + I_S)dS + dG + \\ \dfrac{(P^*TC_E dE + ETC_{P^*}dP^*)P - EP^*TC_P dP}{P^2} + TC_{Y^*}dY^* \\ r_E dE + r_{r^*}dr^* \\ d\pi^e + \lambda dE \end{bmatrix}$$

E o determinante relevante é positivo:

$$\Delta = \underbrace{(1-C_{Y-T})}_{+} - \underbrace{\alpha r_\pi (C_r + I_r)}_{-} - \underbrace{r_Y (C_r + I_r)}_{-} > 0$$

Para Y, temos:

$$dY = \frac{1}{\Delta} \begin{vmatrix} -C_{Y-T}dT + (C_S + I_S)dS + dG + \\ \dfrac{(P^*TC_E dE + ETC_{P^*}dP^*)P - EP^*TC_P dP}{P^2} + TC_{Y^*}dY^* & -(C_r+I_r) & 0 \\ r_E dE + r_{r^*}dr^* & 1 & -r_\pi \\ d\pi^e + \lambda dE & 0 & 1 \end{vmatrix} =$$

$$\frac{1}{\Delta}\left[\begin{array}{l} -C_{Y-T}dT + (C_S + I_S)dS + dG + \dfrac{(P^*TC_E dE + ETC_{P^*}dP^*)P - EP^*TC_P dP}{P^2} + TC_{Y^*}dY^* + \\ (C_r + I_r)(d\pi^e + \lambda dE)r_\pi + (r_E dE + r_{r^*}dr^*)(C_r + I_r) \end{array} \right]$$

E aqui há alguns impactos interessantes. Vejamos alguns:

$$\frac{dY}{dr^*} = \frac{1}{\Delta} r_{r^*}(C_r + I_r) < 0$$

$$\frac{dY}{dP} = \frac{1}{\Delta}\left(-\frac{EP^*TC_P}{P^2} \right) > 0$$

$$\frac{dY}{dS} = \frac{1}{\Delta}(C_S + I_S) > 0$$

$$\frac{dY}{dE} = \frac{1}{\Delta}\left[\frac{P^*TC_E}{P} + (\lambda + r_E)(C_r + I_r) \right]$$

Observe que a derivada dY/dP nada mais é que a inclinação da curva de oferta agregada. Por sua vez, dY/dr* mostra que aumentos da taxa de juros mundial gera reação similar do Banco Central, aumentando a taxa de juros interna gerando pressões recessivas.O mercado de ações, por sua vez, possui impacto positivo sobre o produto doméstico. Finalmente, o efeito de uma desvalorização cambial é ambíguo no modelo.

Antes de se passar adiante, observe o que acontece quando o efeito do câmbio sobre a inflação não existe ($\lambda = 0$). Neste caso, teríamos:

$$\frac{dY}{dE} = \frac{1}{\Delta}\left[\underbrace{\frac{P*TC_E}{P}}_{+} + \underbrace{r_E\left(C_r + I_r\right)}_{-}\right]$$

A indeterminação fica dependendo basicamente da força relativa dos termos aditivos no colchete. Em bom português, o efeito dependeria da interação entre o efeito da taxa de juros sobre a demanda interna (incluindo a reação do BC às variações no câmbio) e o efeito-câmbio sobre as transações correntes.

Supor que há efeitos do câmbio sobre a inflação mas que o BC não tenha meta cambial é simplesmente supor:

$$\frac{dY}{dE} = \frac{1}{\Delta}\left[\underbrace{\frac{P*TC_E}{P}}_{+} + \underbrace{\lambda\left(C_r + I_r\right)}_{-}\right]$$

É fácil ver que as conclusões acima se mantém. Assim, o que se observa é que o efeito-riqueza é essencial na determinação do impacto do câmbio sobre o produto, o que sugere a importância de se estudar o mercado financeiro e suas implicações macroeconômicas, um tópico que será retomado a seguir.

É interessante fazer o mesmo para a taxa de juros e para a inflação.

$$dr = \frac{1}{\Delta}\begin{vmatrix} (1 - C_{Y-T}) & \begin{matrix} -C_{Y-T}dT + (C_S + I_S)dS + dG + \\ \dfrac{(P*TC_E dE + ETC_{P*}dP*)P - EP*TC_P dP}{P^2} + TC_{Y*}dY* \end{matrix} & 0 \\ -r_Y & r_E dE + r_{r*}dr* & -r_\pi \\ -\alpha & d\pi^e + \lambda dE & 1 \end{vmatrix} =$$

$$\frac{1}{\Delta}(1 - C_{Y-T})\left(r_E dE + r_{r*}dr* + \left(d\pi^e + \lambda dE\right)r_\pi\right) +$$

$$(\alpha r_\pi + r_Y)\left[-C_{Y-T}dT + (C_S + I_S)dS + dG + \frac{(P*TC_E dE + ETC_{P*}dP*)P - EP*TC_P dP}{P^2} + TC_{Y*}dY*\right]$$

$$\frac{dr}{dr^*} = \frac{1}{\Delta}(1 - C_{Y-T})r_{r^*} > 0$$
$$\frac{dr}{dP} = \frac{1}{\Delta}(\alpha r_\pi + r_Y)\frac{EP^*TC_P}{P^2} < 0$$
$$\frac{dr}{dS} = \frac{1}{\Delta}(\alpha r_\pi + r_Y)(C_S + I_S) > 0$$
$$\frac{dr}{dE} = \frac{1}{\Delta}(1 - C_{Y-T})(r_E + \lambda r_\pi) + (\alpha r_\pi + r_Y)\frac{P^*TC_E}{P} > 0$$

A primeira derivada ilustra a regra de ação do Banco Central. A segunda ilustra o efeito de deslocamentos da oferta agregada sobre a taxa de juros de equilíbrio da economia. A terceira mostra que um aumento no preço dos ativos tende a aumentar a taxa de juros, provavelmente por causa do efeito-riqueza. Finalmente, uma desvalorização do câmbio está associada a uma taxa de juros de equilíbrio mais alta. Observe que, mesmo que o BC fosse insensível à meta cambial ($\lambda = 0$), ainda assim a desvalorização afetaria a taxa de juros.

Para a taxa de inflação temos:

$$d\pi = \frac{1}{\Delta}\begin{vmatrix} (1 - C_{Y-T}) & -(C_r + I_r) & \begin{array}{c} -C_{Y-T}dT + (C_S + I_S)dS + dG + \\ \frac{(P^*TC_E dE + ETC_{P^*}dP^*)P - EP^*TC_P dP}{P^2} + TC_{Y^*}dY^* \end{array} \\ -r_Y & 1 & r_E dE + r_{r^*}dr^* \\ -\alpha & 0 & d\pi^e + \lambda dE \end{vmatrix} =$$

$$\frac{1}{\Delta}(1 - C_{Y-T})(d\pi^e + \lambda dE) + \alpha(C_r + I_r)(r_E dE + r_{r^*}dr^*) - (d\pi^e + \lambda dE)(C_r + I_r)r_Y +$$
$$\alpha\left[-C_{Y-T}dT + (C_S + I_S)dS + dG + \frac{(P^*TC_E dE + ETC_{P^*}dP^*)P - EP^*TC_P dP}{P^2} + TC_{Y^*}dY^*\right]$$

E as derivadas de nosso interesse são as que se seguem.

$$\frac{d\pi}{dr^*} = \frac{1}{\Delta}\alpha(C_r + I_r)r_{r^*} < 0$$
$$\frac{d\pi}{dP} = -\frac{1}{\Delta}\alpha\frac{EP^*TC_P}{P^2} > 0$$
$$\frac{d\pi}{dS} = \frac{1}{\Delta}\alpha(C_S + I_S) > 0$$
$$\frac{d\pi}{dE} = \frac{1}{\Delta}\lambda(1 - C_{Y-T}) - \lambda(C_r + I_r)r_Y + \alpha\frac{P^*TC_E}{P} > 0$$

Um aumento na taxa de juros do resto do mundo tem como resposta um aumento da taxa de juros pelo Banco Central, o que gera queda da inflação. Aumentos no nível geral de preços, por sua vez, geram aumento da inflação, o que é bastante óbvio. Aumento no preço dos ativos gera aumento da inflação e, finalmente, a desvalorização cambial gera mais inflação, um resultado comum em modelos macroeconômicos.

Cap. 4. - Economia aberta com regime de câmbio flexível – a abordagem da teoria do portfolio

Introdução

Nesta capítulo analisaremos o funcionamento de uma economia segundo a ótica da teoria do portfolio. O modelo apresentado é o de Silva 200x).

Pré-Requisitos

O pré-requisito para esta aula consiste em ter acompanhado com sucesso a aula anterior.

O Modelo

A idéia do modelo é analisar o comportamento de uma economia aberta sem se submeter à necessidade de diferentes hipóteses sobre a mobilidade de capitais. Basicamente, o modelo é similar aos anteriores no sentido de que se produz apenas um bem (Y). Além disso, supõe-se que expectativas são estacionárias, respeita-se a condição de Marshall-Lerner[8] e a alocação de riqueza dos indivíduos pode se dar através de moeda, ativos domésticos ou ativos externos. Como estamos no curto prazo, ignoraremos variações do nível geral de preços.

O equilíbrio da economia se dá através da igualdade entre o produto nominal corrente e o gasto privado doméstico (Z), o público (G) e a balança comercial (TC).

$$Y = Z\left(\underset{+}{Y}, \underset{-}{i}, \underset{+}{A}\right) + G + TC\left(Y, Y^{*}, \theta\right)$$

O gasto privado doméstico é função da renda doméstica Y, da taxa nominal de juros, "i" e da riqueza doméstica e das transações correntes[9], conforme especificado acima. O nível geral de preços doméstico está fixo, por hipótese, em P = 1.

A inovação mais interessante deste modelo é a inclusão dos mercados financeiros. O mecanismo de equilíbrio consiste na variação dos estoques dos ativos às variações de suas respectivas taxas de retorno. Silva (200x) postula três ativos: moeda (M), ativo doméstico (H) e ativo externo (F). Desta forma, a demanda por moeda se transforma em:

$$M = M\left(\underset{+}{Y}, \underset{-}{i}, \underset{-}{i^{*}+\varepsilon}, \underset{+}{A}\right) \qquad \text{com } 0 < M_Y \frac{Y}{M} \leq 1 \text{ e } 0 < M_A \frac{A}{M} \leq 1$$

A oferta de moeda, por sua vez, equilibra-se com o montante total de títulos domésticos e externos na economia.

---

[8] Incluir nota aqui.
[9] Supomos que a renda do resto do mundo iguala o dispêndio [?]

$$M(Y,i,i^*+\varepsilon,A)=H^m+EF^m$$

A demanda interna por títulos domésticos é dada por:

$$H^d=H\left(\underset{-}{Y},\underset{+}{i},\underset{-}{i^*+\varepsilon},\underset{+}{A}\right) \qquad \text{com } H_A\frac{H}{M}\geq 1$$

Por sua vez, a demanda interna por títulos externos, ajustada pelo câmbio nominal (E) é:

$$EF^d=F\left(\underset{-}{Y},\underset{-}{i},\underset{+}{i^*+\varepsilon},\underset{+}{A}\right) \qquad \text{com } EF_A^d\frac{A}{EF^d}\geq 1$$

Finalmente, a demanda externa por títulos domésticos é definida como:

$$\frac{H^*}{E}=H^*\left(\underset{-}{Y^*},\underset{+}{i-\varepsilon},\underset{-}{i^*},\underset{+}{A^*}\right) \qquad \text{com } H_A^*\frac{A}{H^*}\geq 1$$

O equilíbrio geral é obtido por:

$$M_i+H_i+F_i=0 \qquad \text{onde i = Y, i, i* + ε}$$
$$M_A+H_A+F_A=1$$

Excluindo o mercado de títulos externos (Walras!), pode-se trabalhar com a economia doméstica. Se H_0 é o total de títulos emitidos e considerando que o Banco Central retenha uma quantidade de títulos em carteira (H^m), temos:

$$H^d+H^*=H_0-H^m$$

Finalmente, a riqueza doméstica é a soma da quantidade de títulos domésticos, moeda e da quantidade de títulos domésticos nas mãos de investidores estrangeiros:

$$A=H^d+M+EF^d$$

O modelo completo, para efeitos de análise de equilíbrio, é:

$$Y=Z(Y,i,A)+TC(Y,Y^*,\theta)+G$$
$$M(Y,i,i^*+\varepsilon,A)=H^m+EF^m$$
$$H(Y,i,i^*+\varepsilon,A)+H^*(Y^*,i-\varepsilon,i^*,A^*)=H_0-H^m$$

Observe que a inclinação das curvas no plano i x Y é obtida por:

$$\left.\frac{di}{dY}\right|_{GG}=-\frac{1-Z_Y-TC_Y}{-Z_i}<0,\quad \left.\frac{di}{dY}\right|_{LL}=-\frac{M_Y}{M_i}>0,\left.\frac{di}{dY}\right|_{HH}=-\frac{H_Y}{H_i+H_{i-\varepsilon}}>0$$

A diferenciação total do sistema nos dá:

$$\begin{aligned}
&dY=Z_Y dY+Z_i di+Z_A dA+TC_Y dY+TC_{Y*}dY*+TC_\theta d\theta+dG\\
&M_Y dY+M_i di+M_{i*+\varepsilon}d(i*+\varepsilon)+M_A dA=dH^m+dEF^m+EdF^m\\
&H_Y dY+H_i di+H_{i*+\varepsilon}d(i*+\varepsilon)+H_A dA+H^*_{Y*}dY*+H^*_{i-\varepsilon}d(i-\varepsilon)+H^*_{i*}di*+H^*_{A*}dA*=dH_0-dH^m
\end{aligned}$$

Matricialmente, temos:

$$\begin{bmatrix}(1-Z_Y-TC_Y) & -Z_i & TC_\theta\\ M_Y & M_i & -F^m\\ H_Y & H_i+H^*_{i-\varepsilon} & 0\end{bmatrix}\begin{bmatrix}dY\\ di\\ d\theta\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}Z_A dA+TC_{Y*}dY*+dG\\ -M_{i*+\varepsilon}d(i*+\varepsilon)-M_A dA+dH^m+EdF^m\\ -H_A dA-H^*_{Y*}dY*+H^*_{i-\varepsilon}d\varepsilon\\ -H^*_{i*}di*-H^*_{A*}dA*+dH_0-dH^m\end{bmatrix}$$

O determinante relevante é:

$$\Delta=\begin{vmatrix}(1-Z_Y-TC_Y) & -Z_i & TC_\theta\\ M_Y & M_i & -F^m\\ H_Y & H_i+H^*_{i-\varepsilon} & 0\end{vmatrix}=$$

$$\underbrace{M_Y\left(H_i+H^*_{i-\varepsilon}\right)TC_\theta}_{+}+\underbrace{Z_iF^mH_Y}_{+}-\underbrace{H_YM_iTC_\theta}_{-}+\underbrace{F^m\left(H_i+H^*_{i-\varepsilon}\right)\left(1-Z_Y-TC_Y\right)}_{+}>0$$

Para a renda, teríamos:

$$dY=\frac{1}{\Delta}\begin{vmatrix}Z_A dA+TC_{Y*}dY*+dG & -Z_i & TC_\theta\\ -M_{i*+\varepsilon}d(i*+\varepsilon)-M_A dA+dH^m+EdF^m & M_i & -F^m\\ -H_A dA-H^*_{Y*}dY*+H^*_{i-\varepsilon}d\varepsilon & & \\ -H^*_{i*}di*-H^*_{A*}dA*+dH_0-dH^m & H_i+H^*_{i-\varepsilon} & 0\end{vmatrix}$$

Pode-se simplificar o determinante para se frazer a análise para o multiplicador fiscal. Assim, temos:

$$dY = \frac{1}{\Delta}\begin{vmatrix} dG & -Z_i & TC_\theta \\ 0 & M_i & -F^m \\ 0 & H_i + H^*_{i-\varepsilon} & 0 \end{vmatrix} = \frac{1}{\Delta}F^m\left(H_i + H^*_{i-\varepsilon}\right)dG \rightarrow \frac{dY}{dG} = \frac{1}{\Delta}F^m\left(H_i + H^*_{i-\varepsilon}\right) > 0$$

Da mesma forma, analisando a política fiscal, para a taxa de juros, teríamos:

$$di = \frac{1}{\Delta}\begin{vmatrix} \left(1 - Z_Y - TC_Y\right) & dG & TC_\theta \\ M_Y & 0 & -F^m \\ H_Y & 0 & 0 \end{vmatrix} = -F^m H_Y dG \rightarrow \frac{di}{dG} = \frac{-F^m H_Y}{\Delta} > 0$$

Finalmente, para a taxa de câmbio:

$$d\theta = \frac{1}{\Delta}\begin{vmatrix} \left(1 - Z_Y - TC_Y\right) & -Z_i & dG \\ M_Y & M_i & 0 \\ H_Y & H_i + H^*_{i-\varepsilon} & 0 \end{vmatrix} = \frac{\left[M_Y\left(H_i + H^*_{i-\varepsilon}\right) - H_Y M_i\right]dG}{\Delta} \rightarrow$$

$$\frac{d\theta}{dG} = \frac{\left[M_Y\left(H_i + H^*_{i-\varepsilon}\right) - H_Y M_i\right]}{\Delta} < 0$$

Divertido, não?

Bibliografia

Hsing, Y. (2005). Application of the IS-MP-IA model to the Singapore Economy and Policy Implications. *Economic Bulletin*, v.15, n.6, p.1-9.

Lima, E.L. (1996). *Álgebra Linear*. IMPA, 2a edição.

Lopes, L.M. & Vasconcellos, M.A.S. (orgs). (1997). *Manual de Macroeconomia da Equipe de Professores da USP*. Atlas,

Romer, D. (2005). *Short-Run Fluctuations*. (mimeo).

Sargent, T. (1987). *Macroeconomic Theory*. Academic Press, 2nd edition.

Shone, R. (1997). *Economic Dynamics*. Cambridge University Press, 1st edition.