Gabarito da Segunda Lista de Exercícios de Macroeconomia – 2005/1

1° Questão:

Da equação da LM, temos : $i = \frac{1}{\alpha}\left(\psi y^d - \bar{l}\right)$ (1)

Substituindo (1) na curva IS, obtemos a seguinte expressão após os necessários algebrismos:

$$y^d = \left(\frac{\alpha\beta_0}{\alpha + \beta_1\psi}\right) + \left(\frac{\beta_1}{\alpha + \beta_1\psi}\right)\bar{l} + \left(\frac{\alpha\beta_1}{\alpha + \beta_1\psi}\right)\pi^e \quad (2)$$

De (2), podemos concluir que:

$$\frac{\partial y^d}{\partial l} = \frac{\beta_1}{\alpha + \beta_1\psi} > 0 \quad (2a) \qquad \frac{\partial y^d}{\partial \pi^e} = \frac{\alpha\beta_1}{\alpha + \beta_1\psi} > 0 \quad (2b)$$

Sendo assim, podemos escrever a demanda agregada no formato de função implícita, tal como se segue abaixo:

$$y^d = y^d\left(\bar{l}, \pi^e\right) \quad (2c)$$

No equilíbrio de longo-prazo, temos que: $\dot{y} = \dot{\pi}^e = 0$

Dessa forma, na equação de ajuste de expectativas temos que: $\pi = \pi^e$ (3)

Substituindo (3) na equação de curva de Phillips temos que: $y = \bar{y}$ (4)

Substituindo (4) e (3) em (2), temos após os algebrismos necessários que:

$$\pi^* = \left(\frac{\alpha + \beta_1\psi}{\alpha\beta_1}\right)\bar{y} - \left(\frac{\beta_0}{\beta_1}\right) - \left(\frac{1}{\alpha}\right)\bar{l} \quad (5)$$

De (5), temos que:

$$\frac{\partial \pi^*}{\partial \bar{l}} = -\frac{1}{\alpha} < 0 \quad (5a)$$

Ou seja, um aumento da oferta real de moeda irá resultar numa redução da taxa de inflação de equilíbrio de longo-prazo.

Intuição do resultado: Se a oferta real de moeda aumenta então para que o equilíbrio no mercado monetário seja restabelecido é necessário que a demanda real de moeda também aumente. Como a renda está constante ao nível do produto potencial, então se faz necessário uma redução da taxa nominal de juros para que o custo de oportunidade de retenção da moeda se reduza e, dessa forma, os indivíduos se sintam estimulados a reter uma quantidade maior de moeda em termos reais. Como a taxa real de juros está determinada pela curva IS em conjunto com o produto potencial, então a única forma de reduzir a taxa nominal de juros é por intermédio de uma redução da taxa de inflação.

Análise de Estabilidade do modelo.

O sistema de equações dinâmicas é dado por:

$$\dot{y} = v\left[y^d\left(l, \pi^e\right) - y\right] \qquad (6)$$
$$\dot{\pi}^e = \theta\left[\mu\left(y - \bar{y}\right)\right] \qquad (7)$$

Linearizando o sistema no entorno de sua posição de equilíbrio de longo-prazo, temos:

$$\dot{y} = v\left(\frac{\alpha\beta_1}{\alpha + \beta_1\psi}\right)\left(\pi^e - \pi_0^e\right) - v.1.\left(y - y_0\right) \quad (6a)$$
$$\dot{\pi}^e = \theta\mu\left(y - y_0\right) \qquad (7a)$$

Escrevendo o sistema em forma matricial, temos:

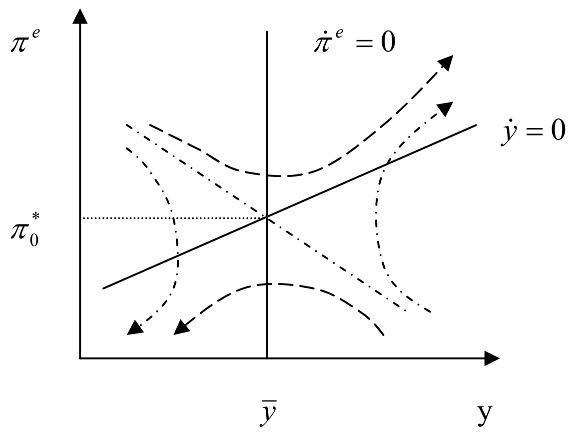
$$\begin{vmatrix} \dot{y} \\ \dot{\pi}^e \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} -v & v\left(\dfrac{\alpha\beta_1}{\alpha + \beta_1\psi}\right) \\ \theta\mu & 0 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} y - y_0 \\ \pi^e - \pi_0^e \end{vmatrix} \quad (8)$$

Tr $\left|J\right| = -v < 0$

Det $\left|J\right| = -\theta\mu v\left(\dfrac{\alpha\beta_1}{\alpha + \beta_1\psi}\right) < 0$

O sistema é instável do tipo trajetória de sela.

Diagrama de Fases:



2° Questão:

No equilíbrio de longo-prazo temos que $\dot{l} = 0$, logo: $\Theta = \pi$ (9)

Continua sendo verdade que: $y = \bar{y}$ e $\pi = \pi^e$.

Uma diferença importante com respeito ao caso anterior é que agora a oferta real de moeda é uma variável endógena. Dessa forma, substituindo (9) em (5), temos após os algebrismos necessários que:

$$l^* = \left(\frac{\alpha + \beta_1\psi}{\beta_1}\right)\bar{y} - \left(\frac{\alpha\beta_0}{\beta_1}\right) - \alpha\Theta \quad (10)$$

A diferença entre os dois casos é que no caso anterior a taxa de inflação de equilíbrio de longo-prazo dependia não só da política monetária como também do produto potencial da economia, da sensibilidade juro da demanda de moeda e da sensibilidade juro da demanda de investimento. No segundo caso (regra de Friedman) a taxa de inflação depende apenas da taxa de crescimento da oferta de moeda, sendo totalmente controlada pela política monetária (âncora nominal).

O sistema de equações diferenciais para a análise de estabilidade é dado por:

$$\dot{y} = v\left[y^d\left(l, \pi^e\right) - y\right] \quad (11)$$

$$\dot{\pi}^e = \theta\mu\left(y - \bar{y}\right) \quad (12)$$

$$\frac{\dot{l}}{l} = \left[\Theta - \mu\left(y - \bar{y}\right) - \pi^e\right] \quad (13)$$

Linearizando o sistema no entorno da posição de equilíbrio de longo-prazo, temos:

$$\dot{y} = v\left(\frac{\partial y^d}{\partial l}\right)\left(l - l_0\right) + v\left(\frac{\partial y^d}{\partial \pi^e}\right)\left(\pi - \pi_0^e\right) - v\left(y - y_0\right) \quad (11a)$$

$$\dot{\pi}^e = \theta\mu\left(y - y_0\right) \quad (12a)$$

$$\frac{\dot{l}}{l} = -\mu\left(y - y_0\right) - \left(\pi^e - \pi_0^e\right) \quad (13a)$$

Escrevendo o sistema na forma matricial, temos:

$$\begin{vmatrix} \dot{y} \\ \dot{\pi} \\ \frac{\dot{l}}{l} \end{vmatrix} = \begin{bmatrix} -v & v\left(\frac{\partial y^d}{\partial l}\right) & v\left(\frac{\partial y^d}{\partial l}\right) \\ \theta\mu & 0 & 0 \\ -\mu & -1 & 0 \end{bmatrix} \begin{vmatrix} y - y_0 \\ \pi^e - \pi_o^e \\ l - l_0 \end{vmatrix} \quad (14)$$

A equação característica associada ao sistema acima é dada por:

$$\lambda^3 + v\lambda^2 + \mu v\left[\left(\frac{\partial y^d}{\partial l}\right) - \theta\left(\frac{\partial y^d}{\partial \pi^e}\right)\right]\lambda + v\theta\mu\left(\frac{\partial y^d}{\partial l}\right) = 0 \quad (15)$$

Critério de Routh-Hurwitz para polinômios do terceiro grau do tipo:

$$\lambda^3 + \alpha_1\lambda^2 + \alpha_2\lambda + \alpha_3 = 0 \quad (16)$$

$$\alpha_1 > 0; \alpha_2 > 0; \alpha_3 > 0; \quad \alpha_1\alpha_2 - \alpha_3 > 0 \quad (17)$$

Temos:

$$v > 0 \quad ok!$$

$$\mu v\left(\frac{\partial y^d}{\partial l} - \theta\frac{\partial y^d}{\partial \pi^e}\right) > 0 \Leftrightarrow \frac{\partial y^d}{\partial l} > \theta\frac{\partial y^d}{\partial \pi^e} \quad (18)$$

Conforme se observa na equação (18) uma condição para a estabilidade do modelo é que o coeficiente de ajuste de expectativas seja baixo, ou seja, os agentes econômicos devem rever as suas expectativas inflacionárias lentamente com respeito ao erro de previsão de inflação.

Temos ainda que:

$$v\theta\mu\left(\frac{\partial y^d}{\partial l}\right) > 0 \qquad ok!$$

$$v^2\mu\left[\frac{\partial y^d}{\partial l} - \theta\frac{\partial y^d}{\partial \pi^e}\right] - v\theta\mu\left(\frac{\partial y^d}{\partial l}\right) > 0 \Leftrightarrow (v-\theta)\frac{\partial y^d}{\partial l} - v\theta\frac{\partial y^d}{\partial \pi^e} > 0 \quad (19)$$

Uma condição necessária, embora não suficiente, para a validade de (19) é que $v > \theta$, ou seja, a velocidade de ajuste no mercado de bens seja maior do que a velocidade de ajuste das expectativas.

Comparando as duas regras de política monetária podemos concluir que a regra de Friedman é superior do que a regra de fixação da oferta real de moeda do ponto de vista da estabilidade do sistema dinâmico. Isso porque a adoção da regra de Friedman, ao invés da regra de fixação da oferta real de moeda, pode tornar o sistema dinâmico anteriormente descrito como estável desde que a economia em consideração seja tal que (i) a velocidade de correção de erros de previsão com respeito a taxa de inflação seja baixa e (ii) a velocidade de ajuste no mercado de bens seja maior do que a velocidade de correção dos erros de previsão. No regime de fixação da oferta real de moeda pelo BC, o sistema dinâmico era instável para quaisquer valores de θ *e* v, o que não ocorre no regime de controle da taxa de crescimento da oferta de moeda. Dessa forma, podemos afirmar que a regra de Friedman pode contribuir para estabilizar o sistema econômico.

3° Questão:

Neste modelo estamos supondo que as firmas ajustam instantaneamente o nível de produção à demanda observada pelos seus produtos, de forma que : $y^d = y$. Sendo assim, temos:

$$y = \left(\frac{\alpha\beta_0}{\alpha+\beta_1\psi}\right) + \left(\frac{\beta_1}{\alpha+\beta_1\psi}\right)\bar{l} + \left(\frac{\alpha\beta_1}{\alpha+\beta_1\psi}\right)\pi^e \quad (20)$$

Substituindo a equação (20) na equação da curva de Phillips, obtemos o valor de equilíbrio de curto-prazo da taxa de inflação, dado por:

$$\pi = \mu\left[\left(\frac{\alpha\beta_0}{\alpha+\beta_1\psi}\right) - \bar{y}\right] + \left[1 + \left(\frac{\mu\alpha\beta_1}{\alpha+\beta_1\psi}\right)\right]\pi^e + \left(\frac{\mu\beta_1}{\alpha+\beta_1\psi}\right)\bar{l} \quad (21)$$

Substituindo (20) na equação da curva LM obtemos o valor de equilíbrio de curto-prazo da taxa nominal de juros, dado por:

$$i = \left(\frac{\alpha\beta_0\psi}{\alpha(\alpha+\beta_1\psi)}\right) + \left(\frac{\alpha\beta_1\psi}{\alpha(\alpha+\beta_1\psi)}\right)\pi^e - \frac{1}{\alpha}\left(\frac{\alpha}{\alpha+\beta_1\psi}\right)\bar{l} \quad (22)$$

Item (b): mesmo da primeira questão (equação 9)

Item (c): Mesmo da segunda questão (equação 10).

Analisando a estabilidade do modelo:

O sistema de equações diferenciais é dado por:

$$\dot{\pi}^e = \mu\left[y\left(\pi^e, l\right) - \bar{y}\right] \qquad (23)$$

$$\left(\frac{\dot{l}}{l}\right) = \Theta - \pi\left(\pi^e, l\right) \qquad (24)$$

Linearizando o sistema em torno da posição de equilíbrio de longo-prazo, temos:

$$\dot{\pi}^e = \mu\frac{\partial y}{\partial \pi^e}\left(\pi^e - \pi_0^e\right) + \mu\frac{\partial y}{\partial l}\left(l - l_0\right) \qquad (23a)$$

$$\left(\frac{\dot{l}}{l}\right) = -\frac{\partial \pi}{\partial \pi^e}\left(\pi^e - \pi_0^e\right) - \frac{\partial \pi}{\partial l}\left(l - l_0\right) \qquad (23b)$$

Escrevendo o sistema na forma matricial, temos:

$$\begin{bmatrix} \dot{\pi}^e \\ \left(\frac{\dot{l}}{l}\right) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mu\frac{\partial y}{\partial \pi^e} & \mu\frac{\partial y}{\partial l} \\ -\frac{\partial \pi}{\partial \pi^e} & -\frac{\partial \pi}{\partial l} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \pi^e - \pi_0^e \\ l - l_0 \end{bmatrix} \quad (24)$$

O determinante da matriz jacobiana é : $\frac{\mu\beta_1}{\alpha+\psi\beta_1} > 0$, logo o sistema não apresenta trajetória de sela !

O traço da matriz Jacobiana é dado por: $\frac{(1-\alpha)\mu\beta_1}{\alpha+\beta_1\psi}$. Dessa forma, o sistema será estável se e somente se $\alpha > 1$ (traço negativo). Ou seja, o sistema só será estável caso a demanda de moeda seja muito sensível às variações da taxa de juros, o que é pouco plausível do ponto de vista empírico e irônico com respeito à posição de Friedman sobre o tema.

Igualando (23) e (24) a zero (equilíbrio de longo-prazo) e diferenciando as equações resultantes com respeito a π^e $e\ l$, obtemos as seguintes expressões:

$$\pi = \theta \qquad (25)$$

$$\left(\frac{d\pi^e}{dl}\right)_{|\dot{\pi}^e=0} = \frac{\left(\partial y / \partial l\right)}{\left(\partial y / \partial \pi^e\right)} < 0 \qquad (26)$$

Dessa forma, temos a seguinte configuração de equilíbrio de longo-prazo: