Inflação – Desemprego

O trabalho pioneiro de Phillips[1] abarcava a situação na Grã-Bretanha de 1861 a 1957. A relação que obteve entre a variação dos salários e o nível de desemprego depois de se ter tornado numa das relações mais famosas em economia, tornou-se numa das mais controversas.

As questões que devemos colocar a propósito desta relação são as seguintes: a) existirá tal relação?; em caso afirmativo, b) será ela estável no tempo? Iremos procurar responder a estas duas questões. O conceito de estabilidade pode envolver também um aspecto econométrico que não trataremos aqui[2].

No início, a CP [3] preenchia o vazio da inflação em modelos de preços fixos. A evolução dos nossos conhecimentos, em economia, levou-a para o estudo das dinâmicas de salários (preços) e das taxas de desemprego. A CP vai do universo de salários nominais rígidos –tipo keynesianos– ao mundo que atribui importância às antecipações em contexto de informação imperfeita com antecipações adaptáveis –tipo monetaristas–, ou com antecipações racionais –tipo novi-clássicos–. O toque de finados da CP começa com o seu estatuto para os autores novi-clássicos.

[1] Phillips (1958).
[2] Resumidamente, podemos dizer que se a taxa de desemprego for uma série I(1) então não temos razão para acreditar que exista um qualquer valor de equilíbrio desta taxa para o qual os valores efectivos deveriam retornar.
[3] Abreviatura que usaremos para “curva de Phillips”, ou “relação de Phillips”.

CURVA ORIGINAL

A análise de Phillips foi de natureza estritamente empírica. Para o período de 1861-1913 obteve a melhor relação: $\Delta w_t = 9,64 \cdot U_t^{-1,39} - 0,9$ [4]. Para um valor da taxa de desemprego igual a 5,5(%), a taxa de crescimento dos salários era assim nula. Aquela equação pode ser simplificada fazendo-se a aproximação de Taylor, de primeira ordem, à volta do ponto $U_t = \overline{U}(= 5,5)$

$$\begin{aligned}\Delta w_t &= -(1,39 \times 9,64) \cdot \overline{U}^{-2,39} \cdot \left(U_t - \overline{U}\right) \\ &= -0,228 \cdot \left(U_t - \overline{U}\right)\end{aligned}$$

O que generalizando nos leva à relação linear

$$\Delta w_t = -\lambda \cdot \left(U_t - \overline{U}\right), \quad \lambda > 0 \qquad (7.1)$$

Esta relação, embora linear, retracta o fundamental da CP. Na Figura 1 temos a sua representação. A forma linear, como sabemos, é bastante prática e funcional em aplicações de análise, o que constitui a sua grande vantagem.

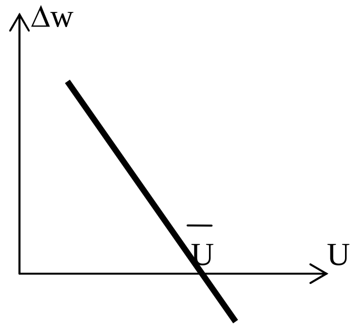

Figura 1

De acordo com esta representação, à direita do ponto $\overline{U}$ a inflação salarial é negativa, o que se deve à pressão do número de desempregados sobre a negociação salarial.

[4] Onde “w” representa o logaritmo dos salários.

UMA APRESENTAÇÃO KEYNESIANA

Procuremos integrar esta relação (CP) num modelo, tendo em conta que o salário é fixado uma vez por um dado período e que, por isso, não evolui de forma constante (permanente) em resposta aos desequilíbrios do mercado do trabalho. É esta a forma de caracterizar os modelos tipo keynesianos, onde os salários são predeterminados.

Comecemos por apresentar o modelo. Na formação da procura usaremos, em apoio, a teoria quantitativa da moeda, $Y_t^d = \frac{M_t}{P_t}$. A oferta da moeda também será considerada predeterminada - por uma decisão de política anterior -. Retemos adicionalmente a hipótese de um crescimento constante, $\frac{M_t}{M_{t-1}} = 1 + \mu$, da oferta de moeda. A oferta global na economia tem uma formulação clássica

$$Y_t = F(N_t) = \frac{1}{\alpha} \cdot N_t^{\alpha}, \quad 0 < \alpha < 1 \tag{7.2}$$

que permite facilmente equacionar a procura de trabalho pela condição de primeira ordem de maximização dos lucros das empresas

$$F'(N_t) = \frac{W_t}{P_t} \tag{7.3}$$

que pode ser escrita como

$$\frac{\alpha}{\alpha} \cdot N_t^{\alpha-1} = \frac{W_t}{P_t} \Leftrightarrow N_t^d = \left(\frac{W_t}{P_t}\right)^{1/\alpha-1}$$

o que leva a oferta global a ser expressa da seguinte maneira

$$Y_t^s = F(N_t) = \frac{1}{\alpha} \cdot \left(\frac{W_t}{P_t}\right)^{\alpha/\alpha-1}$$

Tendo em conta o que acabamos de ver podemos apresentar o modelo, usando logaritmos das diferentes variáveis

$$y_t^d = m_t - p_t \quad \text{(procura)} \tag{7.4}$$

$$n_t = \frac{1}{\alpha - 1}\left(w_t - p_t\right) \quad \text{(emprego)} \tag{7.5}$$

$$y_t^s = \frac{\alpha}{\alpha - 1} \cdot \left(w_t - p_t\right) + \log(\frac{1}{\alpha}) \simeq \frac{\alpha}{1-\alpha} \cdot \left(p_t - w_t\right) \quad \text{(oferta)} \tag{7.6}$$

$$u_t = n^s - n_t \quad \text{(taxa de desemprego)} \tag{7.7}$$

$$w_{t+1} - w_t = -\lambda \cdot \left(u_t - \bar{u}\right) \quad \text{(CP)} \tag{7.8}$$

$$m_{t+1} - m_t = \mu \quad \text{(oferta de moeda)} \tag{7.9}$$

Com um modelo deste tipo, a determinação da procura faz-se apenas através da oferta de moeda. Se pensarmos em termos de salários, vemos que a sua inclusão no modelo se faz pela via da oferta.

Apresentado o modelo vamos usa-lo para conhecermos a solução em termos de equilíbrio e de seguida a evolução temporal dos valores mais relevantes com especial atenção para o problema da estabilidade. Com a equação (7.4) e (7.6), da procura e da oferta, podemos determinar o preço de equilíbrio

$$\frac{\alpha}{1-\alpha} \cdot \left(p_t - w_t\right) = m_t - p_t \Leftrightarrow \frac{\alpha}{1-\alpha} \cdot p_t - \frac{\alpha}{1-\alpha} \cdot w_t + p_t = m_t \Leftrightarrow$$

$$\frac{1-\alpha+\alpha}{1-\alpha} \cdot p_t = m_t + \frac{\alpha}{1-\alpha} \cdot w_t$$

e finalmente

$$p_t = \left(1-\alpha\right) \cdot m_t + \alpha \cdot w_t \tag{7.10}$$

Subtraindo (7.10) na equação da procura (7.4), obtemos

$$y_t = m_t - \left(1-\alpha\right) \cdot m_t - \alpha \cdot w_t = m_t - m_t + \alpha \cdot m_t - \alpha \cdot w_t$$

ou de forma simplificada

$$y_t = \alpha \cdot (m_t - w_t) \tag{7.11}$$

Tanto em (7.10), como em (7.11), encontramos as variáveis que se referem à componente da procura e da oferta, "α", "m" e "w" respectivamente. Diferenciando esta última equação, (7.11), obtemos

$$y_{t+1} - y_t = \alpha \cdot (m_{t+1} - w_{t+1}) - \alpha \cdot (m_t - w_t) = \alpha \cdot (m_{t+1} - m_t) - \alpha \cdot (w_{t+1} - w_t)$$

e assim

$$\Delta y_{t+1} = \alpha \cdot \mu - \alpha \cdot (w_{t+1} - w_t) \tag{7.12}$$

O crescimento do produto depende positivamente da oferta de moeda e negativamente do nível dos salários. Com esta equação (7.12), e com a equação da relação de Phillips (7.8), podemos fazer $\Delta y_{t+1} = \alpha \cdot \mu + \alpha \cdot \lambda \cdot \left(u_t - \overline{u}\right)$, que usaremos mais abaixo.

Entretanto, de (7.2), podemos deduzir $y_{t+1} - y_t = \alpha \cdot (n_{t+1} - n_t)$ e de (7.7), $n_{t+1} - n_t = -u_{t+1} + u_t$. Pelo que temos a nova expressão para as variações do produto, $\Delta y_{t+1} = -\alpha \cdot \Delta u_{t+1}$. Com estas duas expressões do crescimento do produto chegamos à equação seguinte de comportamento da taxa de desemprego

$$-\alpha \cdot \Delta u_{t+1} = \alpha \cdot \mu + \alpha \cdot \lambda \cdot \left(u_t - \overline{u}\right)$$
$$-\alpha \cdot u_{t+1} + \alpha \cdot u_t = \alpha \cdot \mu + \alpha \cdot \lambda \cdot u_t - \alpha \cdot \lambda \cdot \overline{u}$$
$$-u_{t+1} + u_t = \mu + \lambda \cdot u_t - \lambda \cdot \overline{u}$$
$$-u_{t+1} + u_t - \lambda \cdot u_t = \mu - \lambda \cdot \overline{u}$$

$$u_{t+1} - (1 - \lambda) \cdot u_t = \lambda \cdot \overline{u} - \mu \tag{7.13}$$

Esta equação expressa a evolução do desemprego em função de λ e de μ. Vamos tomar esta equação para conhecer melhor o comportamento das restantes variáveis do modelo.

De (7.10) podemos fazer $p_{t+1} - p_t = (1 - \alpha) \cdot (m_{t+1} - m_t) + \alpha \cdot (w_{t+1} - w_t)$, que pode tomar a forma

$$\pi_{t+1} = (1-\alpha)\cdot\mu - \lambda\cdot\alpha\cdot\left(u_t - \bar{u}\right) \tag{7.14}$$

Estamos neste caso, (7.14), em presença de uma relação inversa (esperada) entre inflação e taxa de desemprego. Podemos pois afirmar que chegámos à curva de Phillips como relação macro-económica entre crescimento dos preços e desemprego. No início tínhamos uma relação que caracterizava o mercado de trabalho, a pressão da procura existente nesse mercado, e agora temos uma expressão de carácter macro-económico.

Retomemos (7.13) e representemos por u* a solução estacionária[5] do modelo para a taxa de desemprego

$$u^* - (1-\lambda)\cdot u^* = \lambda\cdot\bar{u} - \mu \tag{7.15}$$

que conduz de imediato a

$$u^* = \bar{u} - \frac{\mu}{\lambda} \tag{7.16}$$

A taxa de desemprego do estado estacionário corresponde ao seu nível natural quando a taxa de crescimento da oferta de moeda é nula. Sempre que $\mu > 0 \Rightarrow u^* < \bar{u}$, um crescimento positivo da oferta de moeda implica uma taxa de desemprego estacionária inferior à taxa natural.

Subtraindo (7.15) a (7.13) obtemos

$$u_{t+1} - (1-\lambda)\cdot u_t - u^* + (1-\lambda)\cdot u^* = 0$$
$$(u_{t+1} - u^*) - (1-\lambda)\cdot(u_t - u^*) = 0$$

Representando com o til os desvios face aos valores naturais e calculando recursivamente, temos

[5] Ou seja, $u^*=u_{t+1}=u_t$.

$$\tilde{u}_1 = (1-\lambda)\cdot\tilde{u}_0$$
$$\tilde{u}_2 = (1-\lambda)\cdot(1-\lambda)\cdot\tilde{u}_0$$
....
$$\tilde{u}_t = (1-\lambda)^t\cdot\tilde{u}_0$$

ou seja,

$$u_t - u^* = \theta\cdot(1-\lambda)^t,\quad \theta = \tilde{u}_0 = u_0 - u^* \tag{7.17}$$

Uma vez que temos λ<1, assistimos à convergência do processo de evolução da taxa de desemprego, independentemente do seu valor inicial.

Representemos (7.17) de forma diferente, como

$$u_t = (1-\lambda)^t\cdot(u_0 - u^*) + u^* \tag{7.18}$$

Podemos agora verificar, como no caso de λ<1 o desequilíbrio inicial, $u_0 \neq u^*$, se vai anulando, convergindo a taxa de desemprego para o seu valor de equilíbrio.

Vimos que $u^* < \bar{u}$ quando μ>0. Podemos daqui deduzir que a autoridade monetária pode reduzir a taxa de desemprego, por sua iniciativa. Mas ao escolher um valor de μ>0, essa escolha terá efeitos sobre a inflação. Usando (7.14) e tomando o valor do estado estacionário $u_t = u^*$, obtemos $\pi^* = (1-\alpha)\cdot\mu - \lambda\cdot\alpha\cdot\left(u^* - \bar{u}\right)$ e com (7.16)

$$\pi^* = (1-\alpha)\cdot\mu - \lambda\cdot\alpha\cdot\left(\bar{u} - \frac{\mu}{\lambda} - \bar{u}\right)$$
$$\pi^* = (1-\alpha)\cdot\mu + \alpha\cdot\mu$$

e finalmente

$$\pi^* = \mu\,.$$

A taxa de inflação de equilíbrio é determinada pela taxa de crescimento da oferta de moeda. O aumento da taxa de crescimento da oferta de moeda reduz a taxa de desemprego estacionária e em contrapartida aumenta a taxa de inflação estacionária. Este resultado acaba por ser a porta de abertura às arbitragens entre desemprego e inflação.

Do resultado intermédio em cima e tendo em conta (7.18), temos

$$\pi_{t+1} = (1-\alpha)\cdot\mu - \lambda\cdot\alpha\left[(1-\lambda)^t\cdot(u_0 - u^*) + u^* - \bar{u}\right]$$
$$= (1-\alpha)\cdot\mu - \lambda\cdot\alpha\cdot(1-\lambda)^t\cdot(u_0 - u^*) - \lambda\cdot\alpha\cdot u^* + \lambda\cdot\alpha\cdot\bar{u}$$

fazendo uso de (7.16)

$$\pi_{t+1} = (1-\alpha)\cdot\mu - \lambda\cdot\alpha\cdot(1-\lambda)^t\cdot(u_0 - u^*) - \lambda\cdot\alpha\cdot\bar{u} + \frac{\lambda\cdot\alpha}{\lambda}\cdot\mu + \lambda\cdot\alpha\cdot\bar{u}$$

e finalmente

$$\pi_{t+1} = \mu - \lambda\cdot\alpha\cdot(1-\lambda)^t\cdot(u_0 - u^*)$$

Se $u_0 < u^*$, a taxa de inflação estará acima do seu nível de longo prazo (equilíbrio). Um valor do desemprego inferior ao valor natural empurrará o salário para níveis mais elevados, pelo que a taxa de inflação deverá ser mais elevada. Aliás, a um emprego mais elevado estará associado um salário real menos elevado pelo que a taxa de inflação deverá subir para compensar a subida do salário nominal.

Partindo de (7.6) e lembrando que $\Delta y_{t+1} = -\alpha\cdot\Delta u_{t+1}$, passamos a

$$-\alpha\cdot\Delta u_{t+1} = -\frac{\alpha}{1-\alpha}\cdot\Delta w^R_{t+1} \text{ e}$$

$$\Delta u_{t+1} = \frac{1}{1-\alpha}\cdot\Delta w^R_{t+1}$$

O crescimento do salário real, e do desemprego, seguem a mesma trajectória ascendente ou descendente. Voltemos ao raciocínio anterior. Quando $u_0 < u^*$, o crescimento do salário nominal deverá ser elevado o que ao provocar a subida do salário real faz crescer o desemprego levando-o para o seu nível natural. Em equilíbrio, o salário nominal crescerá à taxa de inflação, que é igual à taxa de crescimento da oferta de moeda, pelo que o salário real será constante.

Como acabámos de ver, a possibilidade de um *trade-off* mantém-se.

Estudo dos efeitos de choques monetários

A única variável representante de instrumentos de política que temos no modelo é a oferta de moeda. Vamos por isso usá-la, como forma de simularmos efeitos de política económica.

Admitamos dois tipos de choques: a) um choque permanente sobre a taxa de crescimento da oferta de moeda; e b) um choque transitório.

Não é difícil ver que os valores de equilíbrio estacionário apenas em a) serão afectados. Admitamos que a taxa de crescimento da oferta de moeda passa de μ_1 para μ_2. Lembremos que $u^* = \bar{u} - \frac{\mu}{\lambda} \wedge \pi^* = \mu$, pelo que os novos valores virão dados por

$$u^* = \bar{u} - \frac{\mu_2}{\lambda} \wedge \pi^* = \mu_2 .$$

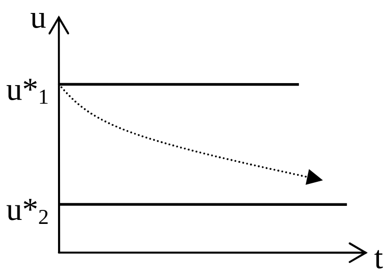

Figura 2

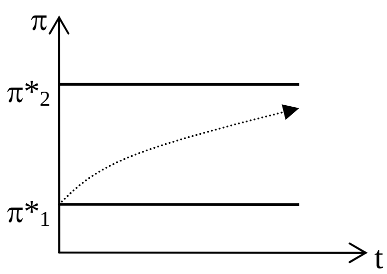

Figura 3

Após a subida da taxa de crescimento da oferta de moeda aumenta a procura global, o que faz aumentar os preços. Como os salários nominais são predeterminados o salário real cai e o desemprego reduz-se. Uma vez que o emprego aumenta, o salário nominal vai também aumentar reduzindo a queda do salário real verificada inicialmente. À medida que o desemprego diminui a redução do salário real é cada vez mais fraca, aproximando-se do seu valor estacionário. O salário nominal aumenta, mas a um ritmo inferior ao da taxa de inflação, pelo que no novo equilíbrio o salário real será inferior.

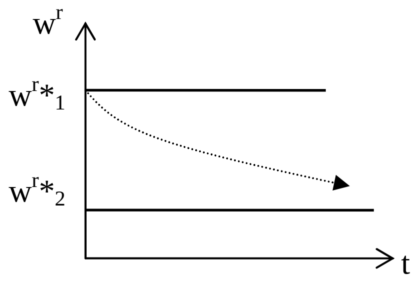

Figura 4

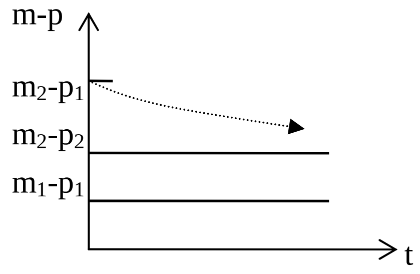

Figura 5

Vejamos agora os efeitos de um choque temporário. A taxa de desemprego reduz-se para depois regressar ao seu valor, com a inflação temos o inverso, o aumento e depois a descida da inflação. O salário real cairá para voltar a subir e não haverá alteração em (m-p), que após o crescimento inicial regressa ao seu valor de equilíbrio.

MODELO KEYNESIANO COM INDEXAÇÃO DOS SALÁRIOS

A relação "inflação/desemprego" que resulta da escolha do crescimento da oferta de moeda poderia ser tomada no óptimo das preferências de uma economia no curto e no longo prazo. É isto que resulta do modelo que acabámos de ver. Desta forma, a autoridade económica escolheria a situação que mais satisfaria todos (ou a si) em termos de inflação e desemprego.

Esta relação foi questionada logo no início dos anos sessenta. É que afinal a taxa de inflação actuará sobre os salários nominais que provocará a variação dos salários reais: o que já sabíamos! Mas como reagirão os trabalhadores em termos da oferta de trabalho? Como melhor integrar essa dinâmica de reacção na CP?

A equação mais geral que vamos reter, para traduzir a CP, é a seguinte

$$\Delta w_{t+1} = \gamma \cdot \Delta p_t - \lambda \cdot \left(u_t - \bar{u}\right), \quad 0 < \gamma \leq 1 \qquad (7.19)$$

onde o parâmetro "λ" traduz o grau de indexação dos salários nos preços. Esta nova equação substitui assim a anterior equação (7.8).

Sabemos que $\Delta y_{t+1} = -\alpha \cdot \Delta u_{t+1}$, usando (7.11)

$\Delta y_t = \alpha \cdot (\Delta m_{t+1} - \Delta w_t) = \alpha \cdot \left[\mu - \gamma \cdot \pi_t + \lambda \cdot \left(u_t - \bar{u}\right)\right]$

$u_{t+1} - u_t = -\mu + \gamma \cdot \pi_t - \lambda \cdot u_t + \lambda \cdot \bar{u}$

chegamos a

$$u_{t+1} = \gamma \cdot \pi_t + (1-\lambda) \cdot u_t + \lambda \cdot \bar{u} - \mu \qquad (7.20)$$

Se compararmos com a relação expressa em (7.13), vemos que a taxa de desemprego depende agora da taxa de inflação. Tem interesse, por isso, ver a dinâmica desta taxa. A partir de (7.10) temos

$\Delta p_{t+1} = (1-\alpha) \cdot \mu + \alpha \cdot \Delta w_{t+1}$ e de (7.19), passamos a

$\Delta p_{t+1} = (1-\alpha) \cdot \mu + \alpha \cdot \gamma \cdot \pi_t - \alpha \cdot \lambda \cdot \left(u_t - \bar{u}\right)$. E finalmente a

$$\pi_{t+1} = -\alpha \cdot \lambda \cdot u_t + \alpha \cdot \gamma \cdot \pi_t + (1-\alpha) \cdot \mu + \alpha \cdot \lambda \cdot \bar{u} \qquad (7.21)$$

O sistema de equações (7.20) e (7.21) rege a nova dinâmica da economia. Qual a sua solução estacionária, $u^* = u_t = u_{t+1} \wedge \pi^* = \pi_{t+1} = \pi_t$?

De (7.20) e (7.21), podemos fazer

$\begin{cases} u^* = \gamma \cdot \pi^* + (1-\lambda) \cdot u^* + \lambda \cdot \bar{u} - \mu \\ \pi^* = -\alpha \cdot \lambda \cdot u^* + \alpha \cdot \gamma \cdot \pi^* + (1-\alpha) \cdot \mu + \alpha \cdot \lambda \cdot \bar{u} \end{cases}$, que nos conduz a

$$u^* = \bar{u} - (1-\gamma) \cdot \frac{\mu}{\lambda} \qquad (7.22)$$

$$\pi^* = \mu \qquad (7.23)$$

Não esqueçamos o significado dos parâmetros "λ" e "γ", que traduzem a rigidez real no mercado de trabalho e a rigidez nominal na adaptação dos salários à inflação. Com γ=0, virá $u^* = \bar{u} - \frac{\mu}{\lambda}$, que é afinal igual a (7.16), ao resultado obtido para a CP original. No caso extremo de γ=1, virá $u^* = \bar{u}$, o nível estacionário de desemprego é independente da taxa de inflação, pelo que a taxa de desemprego estacionário é igual à taxa de desemprego natural.

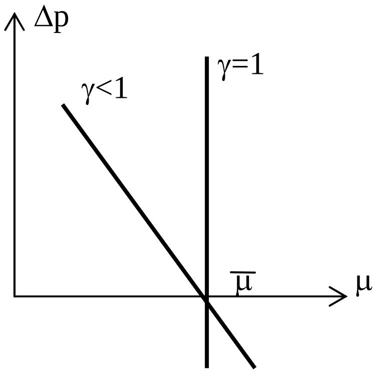

Figura 6

Algumas observações adicionais

(A) Os trabalhos econométricos procuraram testar formulações do tipo

$$\Delta w_{t+1} = \gamma_0 \cdot \Delta p_t + \gamma_1 \cdot \Delta p_{t-1} + ... + \gamma_k \cdot \Delta p_{t-k} - \lambda \cdot \left(u_t - \overline{u}\right).$$

Se existir indexação completa teremos $\sum_i \gamma_i = 1$. Nos países mais desenvolvidos parece que a indexação completa não pode ser excluída. Mas não nos iludamos, são em geral economias:

- com instituições democráticas estáveis;
- com instituições de relacionamento permanente e, em geral, não conflituoso;
- a repartição de rendimentos e a grelha salarial não são objecto de contestação importante por parte de grupos ou de partidos políticos;
- a inflação não atinge, desde há muito tempo, valores muito elevados.

Não é pois de estranhar que tenhamos aquela soma para os coeficientes desfasados da inflação. Por outro lado, haverá uma tendência para o investigador incluir variáveis “explicativas” que aproximem aquela soma da unidade, já que rejeitará as que o fazem ultrapassar esse valor.

(B) Tenhamos agora em conta a evolução da produtividade. Como se comportam os salários e os preços em face de variações de produtividade conhecidas por empresários e trabalhadores? A equação a reter poderá ser do tipo $\Delta w^* = \Delta p^* - \lambda \cdot \left(u^* - \bar{u}\right) + \phi \cdot \dot{A}$, onde "A" representa a produtividade. Tendo em conta o comportamento das empresas com os preços, devemos fazer $\Delta p^* = \Delta w^* - \dot{A}$. Substituindo, obtemos $\lambda \cdot \left(u^* - u\right) = \left(\phi - 1\right)\dot{A}$. E assim chegamos à equação de equilíbrio

$$u^* = \bar{u} + \frac{\phi - 1}{\lambda} \cdot \dot{A} \tag{7.24}$$

Como vemos, se $\phi \neq 1 \Rightarrow u^* \neq \bar{u}$, o desemprego estacionário coincide com o desemprego natural. Se porventura tivermos $\phi < 1$, temos as empresas a beneficiarem de ganhos de produtividade, o que as levará a aumentar a procura de trabalho e assim a reduzir a taxa de desemprego abaixo do seu nível natural. No caso de $\phi > 1$, os trabalhadores mais do que compensam os ganhos de produtividade aumentando os custos salariais reais e daí virá o aumentando do desemprego estacionário acima do desemprego natural.

<u>Análise da dinâmica da inflação e desemprego</u>

Conhecemos as soluções de estacionaridade do modelo: (7.22) e (7.23). Mesmo no caso de γ=1, em que $u^* = \bar{u}$, independentemente da taxa de crescimento da oferta de moeda, os desfasamentos temporais entre variações dos salários e da inflação existem, como resultado da natureza contratual dos salários.

O sistema (7.20) e (7.21) pode ser escrito como

$$\begin{bmatrix} u_{t+1} \\ \pi_{t+1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1-\lambda & 1 \\ -\alpha \cdot \lambda & \alpha \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} u_t \\ \pi_t \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \lambda \cdot \bar{u} - \mu \\ \lambda \cdot \alpha \cdot \bar{u} + \left(1-\alpha\right) \cdot \mu \end{bmatrix}$$

ou de forma condensada $\mathbf{X}_{t+1}=\mathbf{A}\,\mathbf{X}_t + \mathbf{F}$.

O estudo da matriz **A** leva-nos aos seguintes resultados[6]

```
In[38]:= (DN = {{1 - λ, 1}, {-α × λ, α}}) // MatrixForm
         Det[DN] // Simplify
         Tr[DN] // Simplify
         Eigenvalues[DN]
         (DN1 = {{1 - λ - V, 1}, {-α × λ, α - V}}) // MatrixForm
         Det[DN1]
         P[V_] := -V + V^2 + α - V α + V λ
         P[1]
```

Out[19]//MatrixForm=

$$\begin{pmatrix} 1-\lambda & 1 \\ -\alpha\lambda & \alpha \end{pmatrix}$$

Out[20]= α

Out[21]= $1+\alpha-\lambda$

Out[22]= $\left\{\frac{1}{2}\left(1+\alpha-\lambda-\sqrt{-4\alpha+(-1-\alpha+\lambda)^2}\right), \frac{1}{2}\left(1+\alpha-\lambda+\sqrt{-4\alpha+(-1-\alpha+\lambda)^2}\right)\right\}$

Out[23]//MatrixForm=

$$\begin{pmatrix} 1-V-\lambda & 1 \\ -\alpha\lambda & -V+\alpha \end{pmatrix}$$

Out[24]= $-V+V^2+\alpha-V\alpha+V\lambda$

Out[26]= λ

Tomemos as duas hipótese possíveis, de acordo com aqueles valores próprios da matriz **A**.

- Se $-4\cdot\alpha+(-1-\alpha+\lambda)^2<0$, os valores próprios serão complexos conjugados. Mas como o determinante de **A** é inferior à unidade, o modulo daqueles valores será também inferior à unidade, e assim, a solução estacionária é estável.
- No caso de $-4\cdot\alpha+(-1-\alpha+\lambda)^2\geq 0$, as raízes são reais. Têm o mesmo sinal porque o determinante é positivo. Para além disso é inferior à unidade. Como o traço é positivo, a soma dos valores próprios também o é. Eles são assim positivos. Como o valor do polinómio característico para a unidade é igual a λ(>0), os dois valores próprios ou são superiores ou inferiores a um. Mas pelos resultados anteriores podemos concluir que os valores próprios são positivos e inferiores à unidade. O equilíbrio continua a ser estável.

A partir do sistema anterior obtenhamos as equações dos caminhos das duas variáveis, com base na hipótese de equilíbrio[7], tendo em conta a sua representação num

[6] Obtidos com o *Mathematica*.

[7] Veja-se, por exemplo, Michel (1989), Chapitre 31, pp. 638-51.

gráfico de "π" sobre "u". Comecemos pela equação (7.20). Para $\Delta u_{t+1} = 0 \Leftrightarrow u_{t+1} = u_t$, aquela equação vem dada por

$$u_t = u_t - \lambda \cdot u_t + \gamma \cdot \pi_t + \lambda \cdot \bar{u} - \mu \Leftrightarrow$$
$$\gamma \cdot \pi_t = \lambda \cdot u_t - \lambda \cdot \bar{u} + \mu$$

Pelo que obtemos para o desemprego a seguinte relação de estabilidade

$$\pi_t = \frac{\lambda}{\gamma} \cdot \left(u_t - \bar{u}\right) + \frac{\mu}{\gamma} \qquad (7.25)$$

A partir da equação (7.21) podemos fazer

$$\pi_t \cdot (1 - \alpha \cdot \gamma) = \alpha \cdot \lambda \cdot u_t + (1 - \alpha) \cdot \mu + \lambda \cdot \alpha \cdot \bar{u}$$

o que nos conduz à equação para a inflação

$$\pi_t = \frac{1}{1 - \alpha \cdot \gamma} \cdot \left[-\alpha \cdot \lambda \cdot u_t + (1 - \alpha) \cdot \mu + \lambda \cdot \alpha \cdot \bar{u}\right] \qquad (7.26)$$

Temos assim obtidas as trajectórias de equilíbrio para a taxa de desemprego e a taxa de inflação. Estudemos essas relações para o valor de γ=1. Ou seja, (7.25) e (7.26) tomam agora a seguinte forma

$$\pi_t = \lambda \cdot \left(u_t - \bar{u}\right) + \mu \qquad (7.27)$$

$$\pi_t = \frac{1}{1 - \alpha} \cdot \left[-\alpha \cdot \lambda \cdot u_t + (1 - \alpha) \cdot \mu + \lambda \cdot \alpha \cdot \bar{u}\right] \qquad (7.28)$$

De posse destas duas equações estamos em condições de construir o respectivo diagrama de fases. Comecemos pela equação do desemprego.

Usando a equação (7.20) podemos fazer

$$\gamma \cdot \pi_t = u_{t+1} - (1 - \lambda) \cdot u_t - \lambda \cdot \bar{u} + \mu, \quad \text{com} \quad \gamma = 1$$
$$\pi_t = u_{t+1} - u_t + \lambda \cdot u_t - \lambda \cdot \bar{u} + \mu$$
$$\pi_t = u_{t+1} - u_t + \lambda \cdot \left(u_t - \bar{u}\right) + \mu$$

resultando da última expressão que

se $\pi_t > \lambda \cdot \left(u_t - \bar{u}\right) + \mu \Rightarrow u_{t+1} > u_t$ e

se $\pi_t < \lambda \cdot \left(u_t - \bar{u}\right) + \mu \Rightarrow u_{t+1} < u_t$.

Com esta última informação podemos construir o caminho da taxa de desemprego quando difere da taxa estacionária, dada pela recta da Figura 7, em termos dos valores da taxa de inflação.

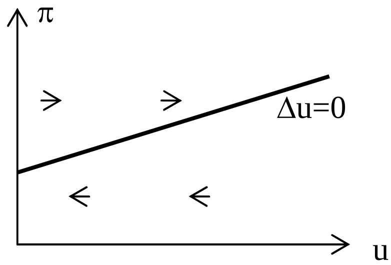

Figura 7

Façamos o mesmo exercício para a taxa de inflação. De (7.21), e para γ=1, obtemos

$$\pi_{t+1} - \alpha \cdot \pi_t = -\alpha \cdot \lambda \cdot u_t + \left(1-\alpha\right) \cdot \mu + \lambda \cdot \alpha \cdot \bar{u}$$

A partir desta equação podemos deduzir, que

se $\pi_t > \dfrac{1}{1-\alpha}\left(-\alpha \cdot \lambda \cdot u_t + \left(1-\alpha\right) \cdot \mu + \lambda \cdot \alpha \cdot \bar{u}\right)$, então

$$\left(1-\alpha\right) \cdot \pi_t > -\alpha \cdot \lambda \cdot u_t + \left(1-\alpha\right) \cdot \mu + \lambda \cdot \alpha \cdot \bar{u} \Leftrightarrow$$
$$\pi_t - \alpha \cdot \pi_t > -\alpha \cdot \lambda \cdot u_t + \left(1-\alpha\right) \cdot \mu + \lambda \cdot \alpha \cdot \bar{u} \Rightarrow \pi_{t+1} < \pi_t$$

e o inverso no caso de $\pi_t < \dfrac{1}{1-\alpha}\left(-\alpha \cdot \lambda \cdot u_t + \left(1-\alpha\right) \cdot \mu + \lambda \cdot \alpha \cdot \bar{u}\right)$.

Podemos assim representar o caminho da inflação quando os seus valores saem da posição de equilíbrio estacionário (Figura 8).

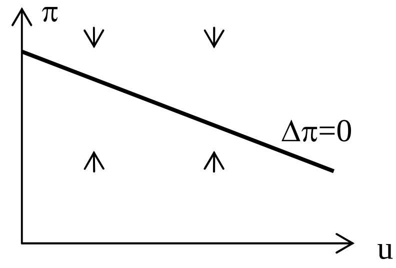

Figura 8

Mais à frente voltaremos a estas duas Figuras. Procuremos agora analisar o caminho da taxa de desemprego e da taxa de inflação e comparar as suas evoluções[8].

Com um choque sobre a oferta de moeda os preços crescem mais depressa que os salários, pelo que o desemprego diminui. O desemprego, a nível inferior ao desemprego natural, provocará uma subida dos salários que acabará por levar ao aumento do desemprego, arrastando-o para o seu nível natural. Pelo que dissemos acima, e tendo em conta a equação (7.10), uma vez que o salário nominal cresce acima da taxa de inflação, durante um certo tempo, registamos um sobre-ajustamento dos preços ao seu novo valor de equilíbrio. Graficamente as Figuras 8 e 9 expressam bem o que acontece.

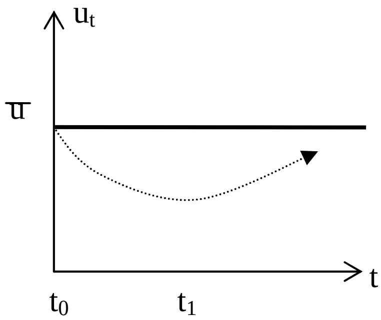

Figura 8

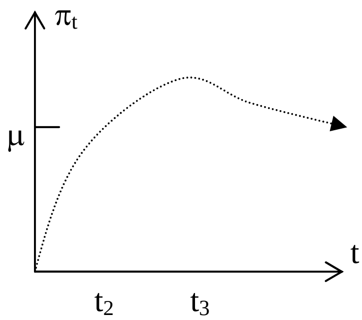

Figura 9

A seguir ao choque a inflação aumenta e o desemprego diminui. Mas a partir de t_1 o desemprego aumenta e a inflação também. Em t_3 voltam a variar em sentido inverso, até que o novo equilíbrio seja atingido. A CP está bem presente até t_1 e após t_3. De t_1

---

[8] Tomemos como ponto de partida uma inflação nula.

a t_3 temos uma relação directa que foi baptizada de estagnaflação. A Figura 10 representa o possível caminho para o equilíbrio após o choque admitido acima.

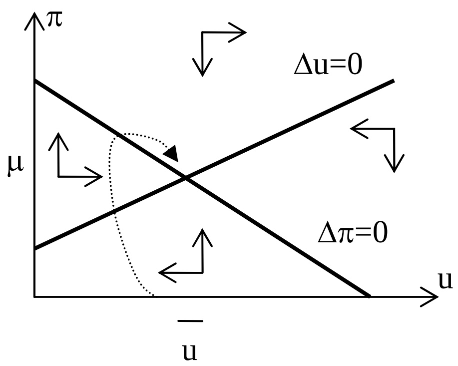

Figura 10

Em termos do resultado final devemos insistir no facto que $u^* = \bar{u} \wedge \pi_t = \mu > \mu_{-1}$. A taxa de desemprego estacionário acaba por ser a taxa de desemprego natural e a taxa de inflação é superior à da situação de partida.

TESE ACELERACIONISTA

O facto de termos durante algum tempo uma relação negativa entre inflação e desemprego –ainda que transitoriamente–, pode levar a autoridade a explorar essa relação para obter menos desemprego. Resultando deste comportamento uma inflação crescente. A escolha passa por isso a ser entre desemprego e crescimento da inflação (aceleração dos preços).

A hipótese agora a reter é de uma variação constante da taxa de crescimento da oferta de moeda

$$\mu_{t+1} - \mu_t = \eta \tag{7.29}$$

Teremos assim, no longo prazo, para o crescimento da inflação $\Delta\pi^* = \eta$. Retomando (7.19) e tomando $\Delta w^* = \Delta p^*$ para a situação de equilíbrio

$$\Delta p^*_{t+1} - \Delta p^*_t = -\lambda \cdot \left(u^* - \bar{u}\right)$$
$$\eta = -\lambda \cdot u^* + \lambda \cdot \bar{u}$$
$$\lambda \cdot u^* = \lambda \cdot \bar{u} - \eta$$

e finalmente

$$u^* = \bar{u} - \frac{\eta}{\lambda} \qquad (7.30)$$

A taxa de desemprego estacionário pode reduzir-se à custa de uma inflação crescente. Quando $\eta = 0 \Rightarrow u^* = \bar{u}$, a taxa de desemprego estacionário é igual à taxa de desemprego natural para o caso de não crescimento da taxa de inflação.

A tese aceleracionista surge como consequência do anterior modelo. Se pretendermos reduzir a taxa de desemprego de forma permanente como o conseguir? Mas esta posição é uma posição crítica e de forma alguma positiva.

DO CURTO AO LONGO PRAZO

A CP cria a ideia de uma relação entre desemprego e inflação que sendo ditada pelo comportamento do salário real se baseia no ajustamento lento dos salários à inflação. Mas se o desemprego varia, então estamos a pensar em desemprego involuntário. Um fenómeno com elasticidade para hoje ser desemprego e amanhã emprego.

Milton Friedman e Edmund Phelps[9] propuseram uma outra leitura para o fenómeno do *trade-off* no curto prazo entre inflação e desemprego.

Os trabalhadores não conhecem com uma certeza absoluta a taxa de inflação do período, mas isso não significa que no seu comportamento não procurem corrigir os salários nominais com o valor dessa taxa. Tendo isso em conta, façamos

$$\pi_t = \pi^e_t + \lambda \cdot \left(u_t - \bar{u}\right) \qquad (7.31)$$

[9] Friedman (1968) e Phelps (1970).

Sendo dado o valor esperado da taxa de inflação, seja ele qual for, temos uma relação de escolha clássica. Na Figura 11 começamos por representar uma primeira curva (CP_1) baseada na hipótese de inflação esperada nula. A taxa de desemprego pode ser reduzida para o nível u_1 uma vez que a taxa de inflação subiu, reduzindo os salários reais. Só que os trabalhadores passarão a incorporar este novo valor da inflação nos seus comportamentos de oferta de trabalho, provocando assim uma nova curva CP_2.

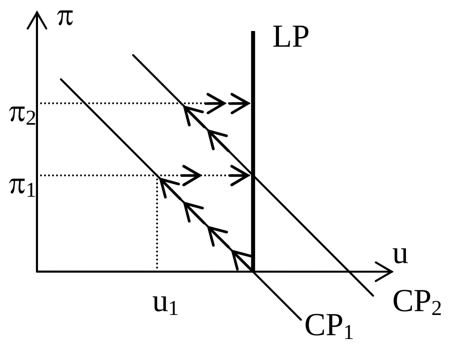

Figura 11

Afinal, acabamos por ter um retorno permanente ao valor da taxa natural de desemprego e por isso podemos falar numa curva de longo prazo vertical (LP).

A estagnaflação do início dos 70 destruiu a crença nas curvas de curto prazo e na hipótese de antecipações sistematicamente erradas. Não esqueçamos que os custos de ajustamentos podem ser muito elevados quando a inflação aumenta.

MODELO COM INFORMAÇÃO IMPERFEITA E ASSIMÉTRICA

Tomemos as seguintes hipóteses que vão ao encontro das críticas de Friedman e Phelps. A procura iguala a oferta graças à flexibilidade do salário nominal – o salário nominal deixa de ser predeterminado por motivos, inclusive, de ordem institucional. A procura de trabalho continua a ser determinada pela igualdade entre a produtividade marginal do trabalho e o salário real. A oferta de trabalho vem dada pela seguinte relação

$$n_t^s = \varepsilon^s \cdot \left(w_p - p_t^e\right) + n \qquad (7.32)$$

onde ε^s representa a elasticidade do salário real da oferta de trabalho. O salário real, tal como é percebido *ex ante* pelos trabalhadores, pode ser diferente do salário real efectivo. Pelo que o salário real pode ser diferente da desutilidade marginal do trabalho.

A oferta de bens na economia continua a ser dada pela equação (7.2). A procura de trabalho vem dada por

$$\left(w_t - p_t\right) \cdot \frac{1}{\alpha - 1} = n_t^d \qquad (7.33)$$

que é afinal a nossa anterior equação de emprego (7.5). Em equilíbrio da procura e oferta de trabalho, de (7.33) e (7.32)

$$n_t^d = n_t^s \Leftrightarrow \varepsilon^s \cdot \left(w_t - p_t^e\right) + n = \left(w_t - p_t\right) \cdot \frac{1}{\alpha - 1}$$

que sendo resolvida em ordem ao salário, nos leva a

$$w_t = \frac{n - p_t - n \cdot \alpha + p^e \cdot (\alpha - 1) \cdot \varepsilon^s}{(\alpha - 1) \cdot \varepsilon^s - 1}$$

o que por sua vez nos conduz ao seguinte valor do emprego

$$n = \frac{n + \varepsilon^s \cdot \left(p_t - p_t^e\right)}{1 + \varepsilon^s \cdot (1 - \alpha)} = \bar{n} + \delta \cdot \left(p_t - p_t^e\right) \qquad (7.34)$$

com $\bar{n} = \dfrac{n}{1 + \varepsilon^s \cdot (1 - \alpha)}$ e $\delta = \dfrac{\varepsilon^s}{1 + \varepsilon^s \cdot (1 - \alpha)}$

Facilmente vemos que o nível de emprego varia positivamente com o erro de antecipação dos preços. Como podemos fazer

$$\left(p_t - p_t^e\right) = \left(p_t - p_{t-1}\right) - \left(p_t^e - p_{t-1}\right) = \pi_t - \pi_t^e$$

chegamos a

$$n_t = \overline{n} + \delta \cdot \left(\pi_t - \pi_t^e\right) \tag{7.35}$$

Se porventura não existirem erros de antecipação, o emprego toma o valor $\overline{n}$, ao qual podemos chamar emprego natural. Apenas os erros podem fazer o emprego diferente do seu nível natural.

De (7.35) façamos

$$n_t - \overline{n} = \delta \cdot \pi_t - \delta \cdot \pi_t^e$$

$$\pi_t = \pi_t^e + \frac{1}{\delta} \cdot \left(n_t - \overline{n}\right)$$

que é equivalente a

$$\pi_t = \pi_t^e - \frac{1}{\delta} \cdot \left(u_t - \overline{u}\right) \tag{7.36}$$

se definirmos o desemprego como $u_t = n_{Max} - n_t$.

A assimetria de informação entre empresas e trabalhadores vai levar à existência de uma relação inversa entre inflação e desemprego (para além do desemprego natural). Não havendo essa assimetria não haverá qualquer *trade off*.

Voltemos a (7.35). Se $\pi_t^e > \pi_t$: o salário real exigido será superior ao oferecido pelas empresas e o emprego será inferior ao emprego natural. Se $\pi_t^e < \pi_t$, o salário real ao ser inferior ao considerado pelas empresas fará crescer o emprego.

<u>Modelo completo</u>

Procuremos reter as equações que caracterizam um modelo macro-económico da economia com as características acima.

$$y_t^s = \overline{y} + \alpha \cdot \delta \cdot \left(p_t - p_t^e\right) \quad \text{(oferta)} \tag{7.37}$$

$$y_t^d = m_t - p_t \quad \text{(procura)} \tag{7.38}$$

$$m_{t+1} - m_t = \mu \quad \text{(comportamento de política)} \tag{7.39}$$

A produção é dada como tendo uma componente de tendência traduzida por $\bar{y}$, que podemos designar por produto natural. Mais uma vez temos a procura definida pela teoria quantitativa da moeda. Um dos problemas que de imediato devemos colocar refere-se às antecipações. Como modelar essa variável? Que poderá ser tomado como determinando esse comportamento. Tomemos uma hipótese de comportamento apresentada por Cagan: antecipações adaptáveis. Estas antecipações incluem um termo de correcção do erro, $\pi_t^e - \pi_{t-1}^e = \beta \cdot \left(\pi_{t-1} - \pi_{t-1}^e\right)$. Se β =0, as antecipações são estáticas. Se β =1 elas serão extrapolativas. Por isso tomamos 0<β<1, onde acabamos por ter um processo de memória longa e que se traduz por

$$\pi_t^e = \beta \cdot \sum_{i=0}^{\infty} (1-\beta)^i \cdot \pi_{t-i-1} \tag{7.40}$$

Quanto mais distante a observação, menor o seu peso na formação da antecipação da inflação. Quanto maior β, mais curta é a memória, e assim mais depressa se corrigem os erros.

De (7.37) e (7.38) retiramos o comportamento do nível geral de preços,

$$\bar{y} + \alpha \cdot \delta \cdot \left(p_t - p_t^e\right) = m_t - p_t$$

$$(1 + \alpha \cdot \delta) \cdot p_t = -\bar{y} + m_t + \alpha \cdot \delta \cdot p_t^e \tag{7.41}$$

$$p_t = \frac{m_t}{1+\alpha\cdot\delta} - \frac{\bar{y}}{1+\alpha\cdot\delta} + \frac{\alpha\cdot\delta}{1+\alpha\cdot\delta} \cdot p_t^e \tag{7.42}$$

e a partir da formação da procura, o comportamento do produto

$$y_t = m_t - p_t = \frac{1+\alpha\cdot\delta}{1+\alpha\cdot\delta} \cdot m_t - \frac{1}{1+\alpha\cdot\delta} m_t + \frac{\bar{y}}{1+\alpha\cdot\delta} - \frac{\alpha\cdot\delta}{1+\alpha\cdot\delta} \cdot p_t^e$$

$$y_t = \frac{\alpha \cdot \delta}{1+\alpha \cdot \delta} \cdot m_t + \frac{1}{1+\alpha \cdot \delta} \cdot \bar{y} - \frac{\alpha \cdot \delta}{1+\alpha \cdot \delta} \cdot p_t^e \tag{7.43}$$

As equações (7.42) e (7.43) representam o novo equilíbrio macro-económico. Procuremos analisar a sua evolução em termos de inflação e desemprego.

Da equação (7.36) e da definição de antecipações podemos fazer

$$\pi_t^e - \pi_{t-1}^e = \beta \cdot \left(\pi_{t-1} - \pi_{t-1}^e \right)$$

$$\pi_{t-1} - \pi_{t-1}^e = -\frac{1}{\delta} \cdot \left(u_{t-1} - \bar{u} \right)$$

$$\pi_t^e - \pi_{t-1}^e = \frac{-\beta}{\delta} \cdot \left(u_{t-1} - \bar{u} \right)$$

O membro esquerdo pode ser escrito como

$$p_t^e - p_{t-1} - p_{t-1}^e + p_{t-2} = \left(p_t^e - p_{t-1}^e \right) - \left(p_{t-1} - p_{t-2} \right)$$

pelo que podemos deduzir

$$p_t^e - p_{t-1}^e = \pi_{t-1} - \frac{\beta}{\delta} \cdot \left(u_{t-1} - \bar{u} \right) \tag{7.44}$$

Fazendo a diferenciação de (7.41) e usando (7.44) temos

$\left(1+\alpha \cdot \delta\right) \cdot \pi_t = \mu + \alpha \cdot \delta \cdot \pi_{t-1} - \alpha \cdot \beta \cdot \left(u_{t-1} - \bar{u} \right)$ e em consequência

$$\pi_t = \frac{1}{1+\alpha \cdot \delta} \cdot \mu + \frac{\alpha \cdot \delta}{1+\alpha \cdot \delta} \cdot \pi_{t-1} - \frac{\alpha \cdot \beta}{1+\alpha \cdot \delta} \cdot u_{t-1} + \frac{\alpha \cdot \beta}{1+\alpha \cdot \delta} \cdot \bar{u} \tag{7.45}$$

Façamos agora a diferenciação de (7.43) e retomemos (7.44)

$$\begin{aligned} \Delta y_t &= \frac{\alpha \cdot \delta}{1+\alpha \cdot \delta} \cdot \mu - \frac{\alpha \cdot \delta}{1+\alpha \cdot \delta} \cdot \left[\pi_{t-1} - \frac{\beta}{\delta} \cdot \left(u_{t-1} - \bar{u} \right) \right] \\ &= \frac{\alpha \cdot \delta}{1+\alpha \cdot \delta} \cdot \mu - \frac{\alpha \cdot \delta}{1+\alpha \cdot \delta} \cdot \pi_{t-1} + \frac{\alpha \cdot \delta}{1+\alpha \cdot \delta} \cdot \left(u_{t-1} - \bar{u} \right) \end{aligned}$$

Como de (7.2) podemos fazer $\Delta y_t = \alpha \cdot \Delta n_t$, então $\Delta y_t = -\alpha \cdot \Delta u_t$ [10], e

[10] Como vimos em nota acima.

$$u_t = \frac{\delta}{1+\alpha\cdot\delta}\cdot\pi_{t-1} - \frac{\delta}{1+\alpha\cdot\delta}\cdot\mu + \frac{\beta}{1+\alpha\cdot\delta}\cdot\bar{u} + \frac{1+\alpha\cdot\delta-\beta}{1+\alpha\cdot\delta}\cdot u_{t-1} \tag{7.46}$$

As equações (7.45) e (7.46) formam um sistema às diferenças de primeira ordem. Este sistema pode ser matricialmente representado como

$$\begin{bmatrix} u_t \\ \pi_t \end{bmatrix} = \frac{1}{1+\alpha\cdot\delta}\cdot\begin{bmatrix} 1+\alpha\cdot\delta-\beta & \delta \\ -\alpha\cdot\beta & \alpha\cdot\delta \end{bmatrix}\cdot\begin{bmatrix} u_{t-1} \\ \pi_{t-1} \end{bmatrix} + \frac{1}{1+\alpha\cdot\delta}\cdot\begin{bmatrix} -\delta\cdot\mu+\beta\cdot\bar{u} \\ \mu+\alpha\cdot\beta\cdot\bar{u} \end{bmatrix}$$

Sabemos que é partir deste sistema que passamos a conhecer a nossa economia. Em primeiro lugar, devemos determinar o valor do estado estacionário associado ao sistema, $\pi^* = \pi_t = \pi_{t-1} \wedge u^* = u_t = u_{t-1}$. A substituição em cima leva-nos a

$$\begin{cases} \pi^* = \dfrac{1}{1+\alpha\cdot\delta}\cdot\left(\mu+\alpha\cdot\delta\cdot\pi^* - \alpha\cdot\beta\cdot u^* + \alpha\cdot\beta\cdot\bar{u}\right) \\ u^* = \dfrac{1}{1+\alpha\cdot\delta}\cdot\left(\delta\cdot\pi^* - \delta\cdot\mu+\beta\cdot\bar{u}+\left(1+\alpha\cdot\delta-\beta\right)u^*\right) \end{cases}$$

que apresenta como solução

$$\pi^* = \mu \tag{7.47}$$

$$u^* = \bar{u} \tag{7.48}$$

O primeiro resultado retracta afinal a teoria quantitativa da moeda. A taxa de inflação é apenas determinada pela variação da oferta de moeda. Por seu lado a taxa de desemprego estacionário vem dada pela taxa de desemprego natural. Ou seja, a procura não exerce qualquer influência sobre a produção e o emprego (desemprego). Como consequência, podemos afirmar que a convergência das antecipações leva a que política monetária apenas determine a taxa de inflação.

A alteração do estatuto de salários predeterminados para a hipótese de informação assimétrica e imperfeita altera radicalmente os valores de equilíbrio da economia.

O estudo da estabilidade do equilíbrio estacionário leva-nos à análise da matriz (**A**) do sistema acima. Em baixo resumimos os cálculos feitos[11].

[11] Fazendo uso do *Mathematica*.

```
Clear[A, A1, B, P, V]
(A = {{1+α×δ-β, δ}, {-α×β, α×δ}});
```

$$\left(B = \frac{1}{1+\alpha\times\delta}\times A\right) \text{ // MatrixForm}$$

```
Det[B] // Simplify
Tr[B] // Simplify
Eigenvalues[B] // Simplify
```

$$\left(A1 = \left\{\left\{\frac{1}{1+\alpha\times\delta}\times(1+\alpha\times\delta-\beta)-V,\ \frac{1}{1+\alpha\times\delta}\times\delta\right\},\right.\right.$$

$$\left.\left.\left\{\frac{1}{1+\alpha\times\delta}\times(-\alpha\times\beta),\ \frac{1}{1+\alpha\times\delta}\times(\alpha\times\delta)-V\right\}\right\}\right) \text{ // MatrixForm}$$

```
Det[A1]
```

$$P[V\_] := V^2+\frac{\alpha\,\delta}{(1+\alpha\,\delta)^2}+\frac{\alpha^2\,\delta^2}{(1+\alpha\,\delta)^2}-\frac{V}{1+\alpha\,\delta}+\frac{V\,\beta}{1+\alpha\,\delta}-\frac{2\,V\,\alpha\,\delta}{1+\alpha\,\delta}$$

```
P[V] == Det[A1]
P[1] // Simplify
```

Out[29]//MatrixForm=

$$\begin{pmatrix} \frac{1-\beta+\alpha\,\delta}{1+\alpha\,\delta} & \frac{\delta}{1+\alpha\,\delta} \\ -\frac{\alpha\,\beta}{1+\alpha\,\delta} & \frac{\alpha\,\delta}{1+\alpha\,\delta} \end{pmatrix}$$

Out[30]= $\frac{\alpha\,\delta}{1+\alpha\,\delta}$

Out[31]= $\frac{1-\beta+2\,\alpha\,\delta}{1+\alpha\,\delta}$

Out[32]= $\left\{-\frac{-1+\beta-2\,\alpha\,\delta+\sqrt{1-2\,\beta+\beta^2-4\,\alpha\,\beta\,\delta}}{2+2\,\alpha\,\delta},\ \frac{1-\beta+2\,\alpha\,\delta+\sqrt{1-2\,\beta+\beta^2-4\,\alpha\,\beta\,\delta}}{2+2\,\alpha\,\delta}\right\}$

Out[33]//MatrixForm=

$$\begin{pmatrix} -V+\frac{1-\beta+\alpha\,\delta}{1+\alpha\,\delta} & \frac{\delta}{1+\alpha\,\delta} \\ -\frac{\alpha\,\beta}{1+\alpha\,\delta} & -V+\frac{\alpha\,\delta}{1+\alpha\,\delta} \end{pmatrix}$$

Out[34]= $V^2+\frac{\alpha\,\delta}{(1+\alpha\,\delta)^2}+\frac{\alpha^2\,\delta^2}{(1+\alpha\,\delta)^2}-\frac{V}{1+\alpha\,\delta}+\frac{V\,\beta}{1+\alpha\,\delta}-\frac{2\,V\,\alpha\,\delta}{1+\alpha\,\delta}$

Out[36]= True

Out[37]= $\frac{\beta}{1+\alpha\,\delta}$

Dois casos devem ser estudados. Veja-se primeiramente aquele em que $1-2\cdot\beta+\beta^2-4\cdot\alpha\cdot\beta\cdot\delta<0$ e temos como valores próprios dois complexos conjugados. Mas que atendendo ao valor do determinante de **A** têm módulo inferior à unidade. Logo, o sistema é estável. O outro caso a estudar resulta de $1-2\cdot\beta+\beta^2-4\cdot\alpha\cdot\beta\cdot\delta>0$. Neste caso podemos provar que as raízes são positivas e inferiores à unidade.

O significado destes resultados é claro. A economia converge para (7.47) e (7.48), embora o possa fazer, durante algum tempo, por valores inferiores aos da taxa de desemprego natural. A situação é afinal idêntica à do modelo anterior, e que retratámos na Figura 10. A diferença reside no facto de a taxa de desemprego cair para valores inferiores à da taxa natural desde que a antecipação da inflação não acompanhe a própria inflação, o que acontece neste tipo de modelos com esta forma de modelar as antecipações. Quando o desemprego aumenta, a oferta cai e os preços sobem por essa via para além do crescimento da procura, o que complica o sobre-ajustamento visto mais atrás. No longo prazo, o crescimento da procura é completamente antecipado pelos trabalhadores, o que deixa inalterado o salário real e assim também a taxa de desemprego.

Se a convergência para os valores estacionários é uma realidade, porque razão intervir para produzir o efeito contrário? Para, por exemplo, reduzir o desemprego? Sabendo-se que arrasta a economia apenas para o crescimento dos salários nominais e inflação e à custa, apenas, de erros de percepção dos assalariados? A haver um papel estabilizador para as autoridades, ele deve consistir em minimizar as flutuações do desemprego à volta de $\bar{u}$.

Tomemos (7.44). Em situação de equilíbrio podemos fazer $\Delta\pi = \frac{-\beta}{\delta}\cdot\left(u^* - \bar{u}\right)$. Como $\Delta\pi = \Delta m = \eta$, acabaremos por ter

$$u^* = \bar{u} - \eta \cdot \frac{\delta}{\beta} \tag{7.49}$$

Como podemos ver, a taxa de desemprego estacionário pode ser inferior à taxa de desemprego natural na condição de η ser positivo, ou seja, de a taxa de inflação crescer à taxa η. Apenas numa situação que facilmente qualificaríamos de altamente desestabilizadora seria possível reduzir a taxa de desemprego de forma aparentemente duradoura... A instabilidade eliminaria por fim qualquer acção de redução da taxa de desemprego.

Numa situação de inexistência de diferente informação, os trabalhadores antecipariam correctamente a inflação e não haveria lugar algum para um *trade off* entre desemprego e inflação. Suponhamos uma economia com taxa de inflação reduzida e estável. Podemos pensar nesta situação para admitir a inexistência de erros de informação. No caso monetarista não haveria lugar para uma redução da taxa de desemprego. No caso keynesiano, em que o salário é predeterminado, essa possibilidade existiria devido ao desfasamento existente para a adaptação dos salários em face da alteração da inflação.

UM MODELO SIMPLES DOS NOVI-CLÁSSICOS

Com estes autores vamos ter um retorno à confiança nos mecanismos do mercado. Os preços nos diferente mercados, se não houver intervenção do Estado, serão flexíveis e equilibrarão as respectivas oferta e procuras. Desta forma traduzirão as preferência de agentes racionais. Os problemas de informação incompleta e defeituosa são agora tratados de forma muito diferente do que acontecia com keynesianos e monetaristas. Como iremos ver passamos a ter dois tipos completamente diferentes de políticas, as sistemáticas e as que não passam de surpresas. Os efeitos das políticas de procura vão ser tomados como nulos.

Relativamente ao que vimos até aqui, devemos começar por introduzir o conceito de antecipações racionais. Os agentes para além de terem conhecimentos sobre o funcionamento da economia avaliam as decisões, as políticas, dos responsáveis políticos. As antecipações anteriormente usadas eram irracionais. Os agentes, com antecipações adaptáveis, nunca corrigiam os seus erros na antecipação da inflação quando esta subia. Por outro lado admita-se que o decisor vai reduzir a inflação e comporta-se, ou espera-se que se comporte, como tal. Como introduzir esse conhecimento nas antecipações dos agentes? Ou então, diz que o vai fazer, mas reduz o valor da taxa de inflação. Como introduzir esta alteração de política nas antecipações? O passado deve ser tido em conta na formação das antecipações, mas também todas as informações de que os indivíduos dispõem[12]. Esta forma de tomar as antecipações leva-nos a dizer que elas têm a mesma natureza que as previsões, o que significa que devemos usar o modelo da economia para as fazermos. Não há razão nenhuma para que os agentes não antecipem o comportamen-

[12] Ideia apresentada por Muth (1961).

to da economia usando um modelo como aquele que pretendemos construir para representar essa economia. As antecipações tornam-se assim perfeitamente endógenas.

Se passamos a ter coerência entre o modelo da economia e as antecipações que nele desejamos incorporar, não devemos esquecer que vamos eliminar[13] qualquer processo de aprendizagem dos agentes.

O facto de designarmos por racionais esta forma de gerar as antecipações não significa que elas sejam perfeitas. A ideia a reter é apenas a de que todas as informações disponíveis devem ser retidas no comportamento dos agentes. Apenas num universo determinista as antecipações racionais seriam perfeitas. Representemos a antecipação de uma variável "X"

$$X_t^e = E\left[X_t / I_{t-1}\right] \tag{7.50}$$

como o valor esperado em "t" tendo em conta toda a informação disponível em "t-1". Por hipótese, devemos ter

$$E_{t-1}\left[X_t^e - X_t\right] = 0$$

O que significa que não haverá erros sistemáticos na antecipação do valor da variável, sendo usada eficazmente toda a informação. Podemos assim escrever

$$E_{-1}\left[X_t^e - X_t\right] = E_{t-1}\left[E_{t-1}\left[X_t\right] - X_t\right] = E_{t-1}\left[X_t\right] - E_{t-1}\left[X_t\right] = 0$$

e precisar a característica da antecipação de "X"

$$X_t^e = X_t + \varepsilon_t \quad \text{com} \quad \varepsilon_t \sim IID\left(0, \sigma_\varepsilon\right) \tag{7.51}$$

Façamos a inclusão de antecipações racionais num modelo macro-económico simples[14].

$$y_t^d = m_t - p_t \tag{7.52}$$

$$y_t^s = \overline{y} + \alpha \cdot \delta \cdot \left(p_t - p_t^e\right) \tag{7.53}$$

[13] Nesta formulação.
[14] Apresentado por Sargent and Wallace (1975).

$$p_t^e = E_{t-1}\left[p_t\right] \tag{7.54}$$

$$m_t - m_{t-1} = \mu + \varepsilon_t, \quad E_{t-1}\left[\varepsilon_t\right] = 0 \tag{7.55}$$

O modelo, através de (7.55), apresenta uma natureza estocástica.

O equilíbrio entre a procura e a oferta leva a que o nível de preços seja igual a

$$p_t = \frac{1}{1+\alpha\cdot\delta}\cdot\left(m_t - \overline{y} + \alpha\cdot\delta\cdot p_t^e\right) \tag{7.56}$$

Os preços acabam por ser determinados por factores de oferta e procura e pelas antecipações de preços. Mas como dissemos atrás, as antecipações de preços têm em conta o comportamento dado no modelo para os preços. Assim, devemos fazer

$$E_{t-1}\left[p_t\right] = \frac{1}{1+\alpha\cdot\delta}\cdot\left(E_{t-1}\left[m_t\right] - E_{t-1}\left[\overline{y}\right] + \alpha\cdot\delta\cdot E_{t-1}\left[E_{t-1}\left[p_t\right]\right]\right)$$

$$E_{t-1}\left[p_t\right] = \frac{1}{1+\alpha\cdot\delta}\cdot\left(E_{t-1}\left[m_t\right] - \overline{y} + \alpha\cdot\delta\cdot E_{t-1}\left[p_t\right]\right)$$

que nos conduz a

$$E_{t-1}\left[p_t\right] = E_{t-1}\left[m_t\right] - \overline{y} \tag{7.57}$$

Na equação acima vemos como as antecipações dependem de variáveis e parâmetros do modelo.

Tendo em conta os erros de antecipações podemos determinar o valor da oferta. De $\left(1+\alpha\cdot\delta\right)\cdot\left(p_t - E_{t-1}\left[p_t\right]\right) = m_t - E_{t-1}\left[m_t\right]$, passamos a

$y_t^s = \dfrac{\alpha\cdot\delta}{1+\alpha\cdot\delta}\cdot\left(m_t - E_{t-1}\left[m_t\right]\left[\overline{y}\right]\right) + \overline{y}$ e finalmente obtemos

$$y_t^s = \frac{\alpha\cdot\delta}{1+\alpha\cdot\delta}\cdot\varepsilon_t + \overline{y} \tag{7.58}$$

A equação (7.58) resume o essencial do modelo. Sendo a política sistemática antecipada, ele é neutra. Este resultado ficou conhecido como a proposição da invariância[15]. No modelo anterior vimos como variações da política sistemática, através da alteração de regras, afectavam no curto prazo a economia. Se admitirmos antecipações racionais, as políticas sistemáticas deixam de ter efeitos sobre o produto e assim sobre o emprego. E qualquer criação de políticas "não sistemáticas" de forma sistemática acabará por ser entendida como sistemática e portanto sem qualquer efeito. Apenas a componente não esperada, aleatória, da regra de política poderá afectar o nível do produto.

Quando se introduz uma regra o sistema passa a comportar-se de acordo com essa regra. As mudanças de política são equivalentes a mudanças de regra que geram nova forma de reacção dos agentes que não conduz a qualquer variação do produto. Para diferentes regras temos diferentes estados da economia. Este é o princípio de Lucas que conduz à negação de sistemas econométricos para representar as economias com parâmetros estáveis – ao longo do tempo e independentes por isso das políticas.

BIBLIOGRAFIA CITADA

EN.REFLIST

[15] Veja-se o estudo empírico, pioneiro, de Barro (1977).