

Expectativas racionais. Fixação discreta de preços e o papel da política monetária*

Francisco Lafaiete Lopes**

O papel da Política monetária é examinado numa classe de modelos com expectativas racionais e fixação discreta de preços, os quais divergem dos novos modelos clássicos de equilíbrio contínuo, ao suporem que existe um intervalo mínimo entre reajustes consecutivos de salários e preços. Conclui-se que nos modelos aqui estudados a moeda antecipada não tem efeito sobre o produto real mas, surpreendentemente, esta neutralidade não implica necessariamente que o crescimento constante da moeda seja a política monetária ótima. Se os agentes privados não têm vantagens informacionais sobre as autoridades monetárias, a política ótima é uma regra ativista que liga a taxa de crescimento da oferta de moeda no período corrente ao hiato de produto no período anterior.

1. Introdução; 2. O modelo básico; 3. Equilíbrio discreto; 4. Desequilíbrios persistentes; 5. Política monetária ótima.

1. Introdução

A teoria das expectativas racionais foi o mais importante desenvolvimento recente na macroeconomia e tende a torna-se a hipótese dominante sobre a formação de expectativas. Como se sabe, esta teoria foi apresentada, juntamente com a função de oferta de Lucas e a hipótese de equilíbrio contínuo, como um dos três elementos-chave da nova abordagem de equilíbrio à análise do ciclo econômico, desenvolvida por Lucas (1972a, 1972b, 1973), Sargent (1973) e outros¹. É óbvio, entretanto, que essas três idéias, apesar de estarem freqüentemente associadas na literatura, são na realidade logicamente, independentes. Os modelos de Phelps e Taylor (1977), Fischer (1977) e Taylor (1980) são bons exemplos de como é

¹ Ver Barro (1981), para uma resenha da literatura sobre a abordagem de equilíbrio ao ciclo econômico.

* O autor agradece a Edmund Phelps, Rudiger Dornbusch e vários colegas da PUC-RJ pelos valiosos comentários.

Trabalho realizado com o apoio financeiro do Programa Nacional de Pesquisas Econômicas (PNPE).

** Da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

possível conciliar expectativas racionais com alguma forma de rigidez de preços ou salários que impossibilita o equilíbrio contínuo dos mercados.

Cremos ser necessário reconhecer que esta hipótese de equilíbrio contínuo é o ponto mais fraco dos novos modelos clássicos. Ela implica que os salários e preços serão ajustados instantaneamente toda vez que houver uma mudança antecipada na oferta de moeda, o que só é possível se eles forem continuamente flexíveis ao longo do tempo. A observação casual do comportamento de salários e preços na economia real parece não apoiar esta suposição, pois notamos que a maioria dos reajustes de preços ocorre com periodicidade discreta e bastante regular. Isto, como Arthur Okun (1980) sugeriu vigorosamente, pode ser um resultado de mecanismos eficientes de transação que exauram todas as possibilidades percebidas de negócios mutuamente vantajosos entre os agentes econômicos.

Neste artigo pretendemos discutir o papel da política monetária numa classe de modelos de expectativas racionais que contrastam com os novos modelos de equilíbrio contínuo, por assumirem que existe um intervalo mínimo de reajuste de preços e salários — uma espécie de semana “hicksiana” — o qual define o período de análise. Outra diferença é a hipótese adotada aqui de que o produto de pleno emprego é constante ao longo do tempo.² Além disso, suporemos que: a) salários e preços são fixados no começo de cada período e permanecem inalterados até o começo do período seguinte, enquanto a oferta de moeda pode variar continuamente ao longo do tempo; b) embora as expectativas sejam racionais, todos os agentes econômicos — inclusive a autoridade monetária — só obtêm informação sobre os valores das variáveis agregadas para um dado período ao começo do período seguinte.³ Segue-se que uma variação não antecipada da oferta de moeda empurrará a economia para fora da posição de equilíbrio no mesmo período em que ocorrer.⁴ Um desequilíbrio pode resultar também de choques na velocidade de circulação da moeda ou na oferta agregada e, uma vez estabelecido, poderá tender a desaparecer no período seguinte ou a persistir por diversos períodos. No

² Evita-se, desse modo, a complexa questão de se a função de oferta de Lucas permanece um conceito válido quando a suposição de equilíbrio contínuo é violada. Isto também restringe a discussão a uma economia estacionária, embora fosse fácil incorporar o crescimento econômico pela simples redefinição do produto de pleno emprego em termos de uma tendência temporal.

³ Isto significa que a defasagem da política monetária tem a mesma extensão do intervalo de fixação de preços e salários, com ambos iguais ao período de análise. Mais adiante, quando passarmos à discussão da política monetária ótima, admitiremos que o intervalo de fixação do salário possa ser menor que a defasagem de política monetária.

⁴ Como a oferta de moeda pode variar continuamente dentro do período, surge um complexo problema de agregação no tempo quando tentamos associar um único índice de oferta de moeda a cada período. Este artigo contorna este problema, usando a oferta de moeda *média* do período como a variável econômica relevante.

primeiro caso, temos uma analogia em tempo discreto ao equilíbrio contínuo, que denominaremos de *equilíbrio discreto*. Ele ocorre quando os salários e preços pulam no início de cada período para os níveis que presumivelmente produzirão o equilíbrio se a economia não for perturbada por algum evento imprevisto: portanto, a expectativa é de que todos os mercados se equilibrarão em cada período, embora possam deixar de fazê-lo em virtude de choques imprevisíveis.⁵

Este artigo mostrará que, numa economia em equilíbrio discreto, a moeda antecipada não tem consequência para a determinação do produto real. Esta é a mesma proposição de neutralidade derivada por Lucas (1972), Sargent (1973), Wallace (1975) e Barro (1976), com base em modelos de equilíbrio, mas se verá aqui que ela também pode ser obtida em alguns modelos que geram desequilíbrios persistentes. O ponto central do artigo, entretanto, é que uma regra de taxa de crescimento constante da moeda não decorre necessariamente da proposição de neutralidade; de fato, é possível que uma regra ativista de política monetária seja requerida para minimizar a variância da taxa de inflação.

O trabalho tem a seguinte organização: o próximo item constrói um modelo básico que fornece uma estrutura simples de análise para a discussão subsequente. Este modelo pode ser ajustado para gerar tanto um equilíbrio discreto como desequilíbrios persistentes. O item 3 deriva a solução de equilíbrio discreto e estabelece a proposição de neutralidade para este caso. Segue-se o item 4, examinando o caso de desequilíbrios persistentes. O item 5 mostra que, apesar do teorema de neutralidade, o ativismo da política monetária pode ser desejável do ponto de vista da estabilidade de preços.

2. O modelo básico

Nosso modelo básico tem quatro equações. Em primeiro lugar, temos uma teoria simplificada de demanda agregada, na linha da equação quantitativa da moeda:

$$dm_t + \delta_t = dy_t + dp_t \quad (1)$$

onde y_t , p_t e m_t indicam os logaritmos do produto real, do nível de preços e da oferta de moeda média no período t , e a letra d representa o operador de diferença dos logaritmos: $dm_t = m_t - m_{t-1}$. Presume-se que as mudanças na velocidade são representáveis por um termo de choque estocástico δ_t , que se comporta como ruído branco (ou seja, tem média zero e não tem autocorrelação serial).

A segunda equação decompõe a taxa de crescimento da oferta de moeda na soma de um termo sistemático plenamente antecipado, x_t , com um termo estocás-

⁵ Se existe equilíbrio contínuo, os salários e preços são continuamente flexíveis e a economia estará permanentemente em equilíbrio. Com equilíbrio discreto, entretanto, como os salários e preços permanecem fixos dentro de cada período, o melhor que o mecanismo de mercado pode fazer é trazer a economia imediatamente de volta ao equilíbrio após qualquer perturbação não antecipada.

tico, μ_t , que representa choques de política monetária e também se comporta como ruído branco:

$$dm_t = x_t + \mu_t. \quad (2)$$

Esta decomposição é particularmente conveniente quando se trabalha com a hipótese de expectativas racionais. A taxa esperada de crescimento da oferta de moeda no período t , que se pode calcular utilizando a equação (2) ao final do período $t-1$, é $x_t = E_{t-1}(dm_t)$ e, conseqüentemente, o erro de previsão $dm_t - E_{t-1}(dm_t)$ é um processo estocástico de ruído branco, como seria de se esperar. Note-se que o operador $E_{t-1}(\cdot)$ será sempre utilizado neste trabalho para indicar uma expectativa condicional ao modelo verdadeiro da economia e aos valores realizados de todas as variáveis até o fim do período $t-1$.

Nossa terceira equação relaciona o nível de preço ao salário nominal através de um fator de *mark-up* que não depende do nível de atividade,⁶ mas pode ser afetado por choques de oferta:

$$dp_t = dw_t + \phi_t \quad (3)$$

onde ϕ_t é um termo estocástico que se comporta como ruído branco e representa o efeito de choques de oferta. Observe-se que, como as informações sobre as variáveis agregadas só estão disponíveis para os agentes econômicos com uma defasagem de um período, não deve haver nenhuma correlação entre choques de política monetária e choques de velocidade ou de oferta.⁷

O modelo tem que ser completado com uma equação de determinação do salário nominal, mas não podemos usar a especificação tradicional da Curva de Phillips:

$$dw_t = -a(\bar{y} - y_{t-1}) + dp_t^e = -a h_{t-1} + dp_t^e \quad (4a)$$

onde \bar{y} é o produto de pleno emprego, dp_t^e é a expectativa formada ao final do período $t-1$ para a taxa de inflação no período t , $h_t = \bar{y} - y_t$ é o hiato de produto

⁶ Esta hipótese é utilizada aqui para manter o argumento tão simples quanto possível, mas o Anexo 1 mostra que a introdução de um fator de *mark-up* flexível não invalida qualquer de nossas conclusões.

⁷ Portanto, não podemos seguir Taylor (1980), assumindo que a regra de política monetária é $dm_t = g dp_t$, onde g é uma constante positiva menor que um. Isto equivale a supor $dm_t = g dw_t + g \phi_t$, o que implica, com base em (2) e admitindo que dw_t é uma variável plenamente antecipada, que $\mu_t = g \phi_t$. Neste caso, as perturbações estocásticas não são independentes e o governo pode tentar compensar os choques de oferta por meio de choques de política monetária. Essa possibilidade é excluída em nosso modelo, pois, se dermos uma vantagem informacional à autoridade monetária, o caso em favor do ativismo de política torna-se trivial.

medido pelo desvio logaritmo do produto real em relação a seu nível de pleno emprego e o coeficiente de inclinação (a) é uma constante positiva.⁸ Bennett McCallum (1980) foi o primeiro a mostrar que esta equação é incompatível com a hipótese de expectativas racionais. Para ver isto, substitua (4a) em (3), obtendo:

$$dp_t = -a h_{t-1} + dp_t^e + \phi_t$$

e aplique o operador de expectativas a ambos os lados da equação. Como $E_{t-1}(\phi_t) = 0$, $E_{t-1}(dp_t^e) = dp_t^e$ e, sob expectativas racionais, $E_{t-1}(dp_t) = dp_t^e$ e $E_{t-1}(ah_{t-1}) = ah_{t-1}$, segue-se que h_{t-1} é idêntico a zero (isto é, igual a zero para todos os valores de t). Isto quer dizer que o produto real deve estar permanentemente em seu nível de pleno emprego, o que obviamente não pode ser verdadeiro numa economia de fixação discreta de preços sujeita a choques aleatórios imprevisíveis. Esta identidade somente faria sentido numa economia de equilíbrio contínuo.

Phelps (1978) usou a seguinte especificação para a Curva de Phillips num modelo de expectativas racionais:

$$dw_t = -ah_t^e + dp_t^e \quad (4b)$$

onde $h_t^e = E_{t-1}(h_t)$. Esta equação, em associação com a (3), implica — pelo mesmo argumento utilizado no parágrafo anterior — que h_t^e é idêntico a zero, ou seja, que há sempre a expectativa de que o produto real estará permanentemente em seu nível de pleno emprego, ainda que estas expectativas possam se revelar erradas *ex-post* quando a economia for atingida por alguma perturbação imprevisível. Note-se que esta é exatamente a nossa definição de equilíbrio discreto, que só pode existir se salários e preços tiverem a liberdade para pular no início de cada período para os níveis necessários para garantir a expectativa de equilíbrio no período. Portanto, (4b) pode ser usada para modelar uma economia em equilíbrio discreto, mas não para modelar uma economia em que os desequilíbrios persistem ao longo do tempo em virtude de rigidez de salários ou preços.

Temos que aprender com (4a) e (4b) que, se quisermos uma equação da Curva de Phillips que não imponha nenhuma restrição *a priori* ao comportamento de desequilíbrio de nosso modelo, não devemos colocar a taxa esperada de inflação no seu lado direito. Obviamente, para ser consistente com a neutralidade de longo prazo da moeda, a equação precisa decompor a inflação salarial numa componente cíclica e numa componente autônoma, sendo a última independente do nível de atividade corrente. Do contrário, uma inflação de estado estacionário (*steady-state*) seria incompatível com o equilíbrio geral da econo-

⁸ Não podemos ter h_t em vez de h_{t-1} nesta equação porque numa economia com fixação discreta de preços o valor de h_t não pode ser conhecido no início do período t , quando $dw_t = w_t - w_{t-1}$ é determinado.

mia. Mas não há nenhuma razão, apesar da forte tradição neste sentido, para que a componente autônoma seja idêntica à taxa esperada de inflação.

Em vista disso, escreveremos nossa equação de determinação do salário nominal como:

$$dw_t = -a_t h_{t-1} + b_t \quad (4)$$

onde tanto o coeficiente de inclinação a_t , como o termo de inflação autônoma b_t , devem ser determinados como parte da solução do modelo, após especificarmos a hipótese de comportamento dos mercados que desejamos considerar. Bem no espírito da famosa crítica de Lucas, de 1976, esta equação da Curva de Phillips admite a possibilidade de mudanças paramétricas sistemáticas em resposta a inovações de política (que aqui se restringem a mudanças em x_t).

Antes de prosseguir para a solução do modelo sob diferentes hipóteses de comportamento dos mercados, observemos algumas relações interessantes que já podem ser estabelecidas com o que temos até aqui. Primeiramente vamos esclarecer a conexão entre a taxa esperada de inflação e o termo de inflação autônoma de (4), que doravante denominaremos de "taxa autônoma de inflação". Substituindo (4) em (3), temos:

$$dp_t = -a_t h_{t-1} + b_t + \phi_t \quad (5)$$

e aplicando o operador de expectativas a ambos os lados da equação:⁹

$$dp_t^e = -a_t h_{t-1} + b_t. \quad (6)$$

Esta última equação mostra que: a) se a economia está em equilíbrio no período $t-1$ (portanto $h_{t-1} = 0$), a inflação esperada e a inflação autônoma são iguais no período t ; mas, b) se a economia está em desequilíbrio no período $t-1$, deve-se esperar que a inflação efetivamente observada seja diferente da inflação autônoma, porque — como veremos adiante em detalhe — neste caso parte da inflação terá que ser "usada" para produzir o processo de ajustamento (basicamente uma mudança na quantidade real de moeda), através do qual a economia retorna a uma posição de equilíbrio. Em outras palavras, quando a economia está em equilíbrio, é racional esperar que a inflação do período seguinte será 100% autônoma, ao passo que, quando a economia está em desequilíbrio, é racional esperar que um componente cíclico será adicionado à taxa autônoma de inflação do período seguinte, como resultado da resposta automática (ainda que, talvez, parcial) do sistema de preços ao desequilíbrio.

⁹ Note-se que $E_{t-1}(a_t) = a_t$ e $E_{t-1}(b_t) = b_t$ resultam da suposição de que os agentes econômicos conhecem o modelo verdadeiro da economia.

Consideremos agora a relação entre a taxa esperada e a taxa efetivamente realizada de inflação. Subtraindo (6) de (5) obtemos:

$$dp_t = dp_t^e + \phi_t \quad (7)$$

que confirma a racionalidade das expectativas no nosso modelo: os preços reais e esperados diferem apenas por um erro de previsão aleatório e serialmente independente.

Parece estranho que apenas o choque de oferta apareça nesta equação? Observe-se, contudo, que estamos trabalhando aqui com a expectativa do nível de preço para o período t calculada ao final do período $t-1$, quando já é conhecido o hiato de produto para aquele período. Portanto, como os agentes econômicos têm conhecimento do modelo correto da economia, um choque de oferta é a única fonte possível de erros de previsão em (5).

Se considerarmos alternativamente a taxa esperada de inflação calculada antes do final do período $t-1$, sem conhecimento portanto do produto real para este período, e que indicaremos aqui por dp_t^{e-} , a equação (6) deve ser substituída por:

$$dp_t^{e-} = -a_t h_{t-1}^e + b_t \quad (8)$$

onde $h_{t-1}^e = E_{t-2}(h_{t-1})$. Subtraindo (8) de (5) derivamos:

$$dp_t = dp_t^{e-} + \phi_t + a_t(h_{t-1}^e - h_{t-1}) \quad (9)$$

mostrando que os preços esperados e realizados podem diferir neste caso como resultado tanto de choques de oferta como de choques de demanda defasados (isto é, ou choque de política monetária defasado ou choque de velocidade defasado).

3. Equilíbrio discreto

Este item apresenta a solução do modelo básico no caso de equilíbrio discreto e mostra que ela leva à proposição de neutralidade. Nossas equações (1) a (4) não são suficientes para determinar as seis incógnitas dm_t , dp_t , dw_t , y_t (ou h_t), a_t e b_t . Observe-se, porém que com equilíbrio discreto os salários e preços serão fixados ao final de cada período aos níveis que presumivelmente equilibrarão todos os mercados no período seguinte; portanto, deve-se esperar que o produto real esteja permanentemente em seu nível de pleno emprego. Essa condição impõe duas restrições adicionais aos valores de a_t e b_t que tornam o modelo determinado.

Podemos ver isto substituindo (2) e (5) em (1) para encontrar:

$$dy_t = a_t h_{t-1} + x_t - b_t + \epsilon_t$$

onde $\epsilon_t = \mu_t + \delta_t - \phi_t$ é o efeito líquido (expansionário) dos choques aleatórios sobre o produto real; ou, ainda, considerando que $dy_t = y_t - y_{t-1} = -h_t + h_{t-1}$,

$$h_t = (1-a_t)h_{t-1} + b_t - x_t - \epsilon_t. \quad (10)$$

Se podemos esperar que o produto real estará permanentemente em seu nível de pleno emprego, $h_t^e = E_{t-1}(h_t)$ deve ser nulo para qualquer valor de h_{t-1} e x_t . Suponha primeiro que $h_{t-1} = 0$; então $h_t^e = 0$ somente se $b_t = x_t$, ou seja, somente se a taxa autônoma de inflação for idêntica à taxa esperada de crescimento da oferta da moeda. Isto reduz (10) a:

$$h_t = (1-a_t)h_{t-1} - \epsilon_t$$

mostrando que, com h_{t-1} diferente de zero, só podemos ter $h_t^e = 0$ se $a_t = 1$. Portanto, o equilíbrio discreto ocorre apenas quando $a_t = 1$ e $b_t = x_t$.

Dessas restrições nos parâmetros da Curva de Phillips segue-se que (5) pode ser reescrita como:

$$dp_t = -h_{t-1} + x_t + \phi_t \quad (11)$$

e que (10) reduz-se a:

$$h_t = -\epsilon_t \quad (12)$$

ou, de forma equivalente:

$$y_t = \bar{y} + \epsilon_t. \quad (13)$$

A última equação indica que, com equilíbrio discreto, o produto real se afastará de seu valor de pleno emprego somente em resposta às perturbações não-antecipadas. Logo, fica estabelecida a proposição de neutralidade da política monetária antecipada: o produto real reage a choques de política (μ_t) mas o componente sistemático e antecipado do crescimento da oferta de moeda (x_t) não tem qualquer efeito em seu comportamento.

4. Desequilíbrios persistentes

A equação (13) estabelece a proposição de neutralidade, mas também implica que o produto real não tem correlação serial, o que é claramente inconsistente com a forte evidência empírica sobre persistência no produto real. Uma maneira de con-

tornar este problema¹⁰ é fazer com que o modelo gere desequilíbrios persistentes como resultado da suposição de que o salário nominal responde viscosamente a situações de desequilíbrio, mas é plenamente flexível para se ajustar a mudanças antecipadas no crescimento monetário. Esta “rigidez álica” de salários e preços foi racionalizada por McCallun (1980) em termos do custo em recursos reais de mudanças rápidas no emprego ou no produto. Quando as expectativas se revelam erradas, e a economia afasta-se do equilíbrio, podem ocorrer erros de alocação (tais como a acumulação subótima de estoques) e, se a rápida correção destes erros for custosa, um retorno imediato ao nível do produto de pleno emprego pode não ser ótima sob a ótica do agente econômico racional. Isto não constitui, todavia, uma restrição à flexibilidade de salários e preços em resposta a mudanças plenamente antecipadas na oferta de moeda.

Para tornar o salário nominal “ciclicamente rígido” em nosso modelo básico, temos que assumir que o valor do coeficiente da inclinação da Curva de Phillips é menor do que seu valor de equilíbrio discreto, ou seja $a_t = a < 1$, enquanto a taxa de inflação autônoma permanece idêntica à taxa antecipada de crescimento da moeda (isto é, $b_t = x_t$), como no caso de equilíbrio discreto. Segue-se de (5) que a taxa de inflação é dada por:

$$dp_t = -ah_{t-1} + x_t + \phi_t \quad (14)$$

e, conseqüentemente, usando (10), que o hiato de produto é determinado pela seguinte equação diferencial estocástica de primeira ordem:

$$h_t = (1-a)h_{t-1} - \epsilon_t. \quad (15)$$

Esta última expressão mostra que neste caso os desequilíbrios persistirão no tempo, mas mostra também que isto não é suficiente para invalidar a proposição de neutralidade. Como no caso do equilíbrio discreto, aqui também apenas a moeda não antecipada (μ_t) tem qualquer efeito sobre o produto real.

5. Política monetária ótima

É usual supor-se que o teorema da neutralidade proporciona forte apoio lógico à conhecida proposta de Milton Friedman (1959) de que a política monetária

¹⁰ Outra maneira é assumir que o produto de pleno emprego é determinado por uma função de oferta de Lucas que tem a variável dependente defasada como um de seus argumentos, em conseqüência de, por exemplo, inércia na formação de capital, como enfatizado por Lucas (1975), ou inércia na acumulação de estoques, como enfatizado por Blinder e Fischer (1981). Neste caso o modelo pode gerar um padrão de persistência no produto real pelo lado de oferta, mesmo que o equilíbrio discreto force o hiato de produto a se comportar como um processo de ruído branco, como se conclui de (12).

deveria seguir uma regra rígida de taxa de crescimento constante da oferta de moeda. Se a moeda antecipada não tem qualquer efeito sobre o produto real e o emprego, a política monetária deveria ocupar-se apenas com a estabilidade dos preços e a política ótima seria aquela que minimizasse a variância da taxa de inflação em torno de uma meta desejada. Isto, segundo o argumento de Friedman, é o que resulta de uma taxa de crescimento constante da moeda.

Sabemos que a argumentação é correta no caso de modelos de equilíbrio contínuo, mas este item mostra que ela não se aplica a modelos com fixação discreta de preços. Nestes, o ativismo na política monetária pode ser desejável do ponto de vista de estabilidade de preços, apesar da proposição de neutralidade. A discussão aqui será inicialmente concentrada no modelo de equilíbrio discreto do item 3, mas mostrará posteriormente que ela pode ser trivialmente generalizada para o modelo com desequilíbrios persistentes do item 4.

Suponha-se que a regra de política monetária é dada por:

$$x_t = \bar{x} + g h_{t-1} \quad (16)$$

onde \bar{x} é a meta de política para a taxa de inflação. Se $g = 0$, temos uma regra de taxa de crescimento constante da moeda; se g é positivo, temos uma regra ativista. Já vimos que no modelo de equilíbrio discreto a taxa de inflação é definida, a partir de (11), por:

$$dp_t = -h_{t-1} + x_t + \phi_t = \epsilon_{t-1} + x_t + \phi_t \quad (17)$$

onde usamos o fato de que, neste caso, $h_{t-1} = -\epsilon_{t-1}$, segundo a equação (12). Segue-se, de (16) e (17), que:

$$dp_t = \bar{x} + (1-g) \epsilon_{t-1} + \phi_t \quad (18)$$

e, calculando-se as variâncias nesta equação:

$$\text{var}(dp_t) = (1-g)^2 \text{var}(\epsilon_{t-1}) + \text{var}(\phi_t). \quad (19)$$

É trivial provar que a variância da taxa de inflação é minimizada quando $g = 1$, o que significa que a regra ótima de política monetária é dada pela regra ativista $x_t = \bar{x} + h_{t-1}$, na qual a taxa de crescimento da oferta de moeda deve, em determinado período, desviar-se do seu valor de tendência exatamente pela magnitude do hiato de produto no período anterior.

Um exemplo simples pode aprofundar nossa compreensão deste resultado. Suponha-se que a economia está em equilíbrio até o período t , quando, *ceteris paribus*, é atingida por um choque de velocidade expansionário $\delta_t = \delta$. A consequência é um hiato de produto negativo $h_t = -\delta$, a partir de (12), enquanto a taxa de inflação permanece constante, $dp_t = \bar{x}$, como se pode ver em (18). Supo-

nha-se também que não ocorrem choques aleatórios no período $t+1$. Neste caso, a hipótese de equilíbrio discreto implica que a economia volta ao equilíbrio nesse mesmo período; portanto, $h_{t+1} = 0$ e $dy_{t+1} = -h_{t+1} + h_t = -\delta$. De (1) segue-se que $dm_{t+1} - dp_{t+1} = -\delta$, o que mostra que o retorno ao equilíbrio será conseguido através de uma redução na quantidade real de moeda. Isto, contudo, pode ser feito de muitas maneiras diferentes.

Consideremos em primeiro lugar o caso da regra de taxa constante de crescimento da oferta de moeda, ou seja $g = 0$. A partir de (18) podemos ver que isto implica $dp_{t+1} = \bar{x} + \delta$, e que, portanto $dm_{t+1} = \bar{x}$. Neste caso, a redução da quantidade real de moeda resulta de uma elevação na taxa de inflação, enquanto a oferta de moeda cresce a uma taxa constante. Consideremos agora a regra ativista de política monetária na qual $g = 1$. A partir de (18) temos $dp_{t+1} = \bar{x}$ e, conseqüentemente, $dm_{t+1} = \bar{x} - \delta$. Neste caso, a quantidade real de moeda cai porque a taxa de crescimento da oferta da moeda é reduzida enquanto a taxa de inflação permanece constante. Obviamente, a segunda política é a melhor do ponto de vista da minimização da variância da taxa de inflação.

Um corolário interessante desta discussão é que, se a política monetária é ótima, com $g = 1$, o modelo não gerará uma Curva de Phillips estatisticamente observável, no sentido de uma covariância negativa entre h_{t-1} e dp_t . Observe que, por (12) e (18):

$$\text{cov}(dp_t, h_{t-1}) = E(((1-g)\epsilon_{t-1} + \phi_t)(-\epsilon_{t-1})) = -(1-g)\text{var}(\epsilon_{t-1}) \quad (20)$$

que será zero se $g = 1$. Portanto, se acreditarmos que nosso modelo de equilíbrio discreto é uma representação adequada do mundo real e observarmos uma Curva de Phillips estatística na realidade, deveremos inferir que a política monetária foi tipicamente subótima no período considerado.¹¹

É interessante notar que a taxa de crescimento constante da moeda será de fato a política ótima se a autoridade monetária tiver acesso às informações sobre as variáveis agregadas da economia somente com uma defasagem de dois períodos, o que impediria o uso de qualquer regra derivada de (16) — enquanto a defasagem de um período na obtenção de informações permanece válida para o setor privado. É trivial mostrar que, se a política monetária fixa $x_t = \bar{x} + g h_{t-2}$, segue-se:

$$dp_t = \bar{x} + \epsilon_{t-1} - g\epsilon_{t-2} + \phi_t \quad (21)$$

que agora substitui (18); neste caso a variância da taxa de inflação é minimizada com $g = 0$. Portanto, a regra de taxa de crescimento constante da moeda será desejável do ponto de vista da estabilidade de preços somente se os agentes privados tiverem uma vantagem informacional sobre a autoridade monetária. Isto é consistente com a reafirmação recente de Lucas (1980) da proposta de Friedman, e deixa claro que a questão do grau desejado de ativismo da política monetária só pode ser resolvida empiricamente.

¹¹ A menos, é claro, que tenhamos uma função de oferta de Lucas gerando uma Curva de Phillips estatística pelo lado da oferta.

Mostraremos agora que toda a discussão anterior generaliza-se trivialmente ao modelo com desequilíbrios persistentes da seção 4. A partir de (16) e (14) vemos que:

$$dp_t = (g-a) h_{t-1} + \bar{x} + \phi t \quad (22)$$

de onde se deduz que a política monetária ótima é obtida quando $g = a$, ou seja:

$$x_t = \bar{x} + ah_{t-1}. \quad (23)$$

Neste caso a taxa de crescimento da oferta de moeda no período t deve desviar-se de seu valor de tendência por uma fração do hiato de produto no período $t-1$, sendo a fração dada pelo coeficiente de inclinação da curva de Phillips. Deixamos ao leitor as tarefas triviais de verificar que, novamente, nenhuma curva de Phillips estatística será gerada se a política monetária for ótima e que a regra de taxa de crescimento constante da oferta de moeda só será desejável do ponto de vista da minimização da variância da taxa de inflação quando os agentes privados tiverem uma vantagem informacional em relação às autoridades monetárias.

6. Conclusão

Este artigo discutiu o papel da política monetária em modelos com fixação discreta de preços e expectativas racionais. Estes modelos admitem a existência de um intervalo mínimo de reajustes de preços e salários, que podemos tomar como definindo o período de análise. Dentro de cada período os salários e preços permanecem congelados, mas a oferta de moeda e a velocidade ficam livres para variar continuamente. Consequentemente, apesar da racionalidade das expectativas, a economia pode ser expelida de uma posição de equilíbrio por perturbações não antecipadas na oferta de moeda e na velocidade. Um desequilíbrio também pode resultar de choques de oferta, que foram aqui modelados como mudanças não antecipadas no fator de *mark-up* ligando os salários aos preços. Se há equilíbrio discreto, os salários e preços são fixados no início de cada período aos níveis que presumivelmente irão equilibrar todos os mercados no mesmo período. Neste caso, o desequilíbrio tenderá a desaparecer tão logo apareça, mas o artigo também estudou modelos em que o desequilíbrio pode persistir ao longo do tempo.

Mostrou-se que a proposição de neutralidade de Lucas, Sargent e Wallace, que sustenta que a moeda antecipada não tem efeito sobre o produto real, é bastante robusta na classe de modelos aqui analisados. Ela tanto é obtida num modelo de equilíbrio discreto como em modelos que produzem desequilíbrios persistentes devido à rigidez cíclica do salário nominal.

Surpreendentemente, contudo, verificou-se que a proposição de neutralidade não implica necessariamente que a política monetária ótima é uma taxa de crescimento constante da moeda. Num modelo de fixação discreta de preços, na qual a moeda antecipada é neutra mas os agentes privados não têm vantagem informacional em relação à autoridade monetária, a política monetária ótima é

dada por uma regra ativista que liga a taxa de crescimento da oferta de moeda no período corrente ao hiato de produto do período anterior.

Anexo 1

Consideramos aqui uma versão com *mark-up* flexível do nosso modelo, na qual a equação de preços é

$$dp_t = dw_t + j dy_t^e + \phi_t \quad (A1)$$

onde

onde j é uma constante positiva e $dy_t^e = y_t^e - y_{t-1} = -h_t^e + h_{t-1}$ é a taxa esperada de variação logarítmica do produto real. Observe-se que não podemos ter dy_t em vez de dy_t^e nesta equação porque y_t não é conhecido no início do período t , quando $dp_t = p_t - p_{t-1}$ é determinado.

Usando (4) para eliminar dw_t em (A1), obtemos

$$dp_t = (j - a_t) h_{t-1} - j h_t^e + b_t + \phi_t. \quad (A2)$$

De (1), (2) e (A2), segue-se

$$h_t = (1 - a_t + j) h_{t-1} - j h_t^e + b_t - x_t - \epsilon_t \quad (A3)$$

e, com expectativas racionais, podemos calcular h_t^e aplicando o operador de expectativas a ambos os lados desta equação. O resultado é

$$h_t^e = \frac{(1 - a_t + j)}{(1 + j)} h_{t-1} + \frac{b_t - x_t}{(1 + j)} \quad (A4)$$

que reduz (A2) ao equivalente a (5):

$$dp_t = \frac{-a_t}{(1 + j)} h_{t-1} + \frac{b_t + j x_t}{(1 + j)} + \phi_t \quad (A5)$$

e (A3) ao equivalente a (10):

$$h_t = \frac{(1 - a_t + j)}{(1 + j)} h_{t-1} + \frac{b_t - x_t}{(1 + j)} - \epsilon_t. \quad (A6)$$

Dessas duas equações podemos derivar todos os resultados do trabalho. Por exemplo, com equilíbrio discreto de mercado temos $a_t = 1 + j$ e $b_t = x_t$ e, portanto, a partir de (A5),

$$dp_t = -h_{t-1} + x_t + \phi_t \quad (A7)$$

que é o mesmo que (11); e, a partir de (A6):

$$h_t = -\epsilon_t \quad (A8)$$

que é o mesmo que (12), e implica a proposição de neutralidade.

Referências bibliográficas

- Barro, Robert J. Rational expectations and the role of monetary policy. *Journal of Monetary Economics*, 2: 1-32, Jan. 1976.
- _____. The equilibrium approach to business cycles. *Money, expectations, and business cycles: essays in macroeconomics*. New York, Academic Press, 1981. p. 41-78.
- Blinder, Alan S. & Fischer, Stanley. Inventories, rational expectations, and the business cycle. National Bureau of Economic Research, Working Paper n. 381, Ago. 1979.
- Fischer, Stanley. Long term contracts, rational expectations and the optimal monetary policy rule. *Journal of Political Economy*, 85: 191-205, Feb. 1977.
- Friedman, Milton. *A Program for monetary stability*, New York, Fordham University Press, 1959.
- Lucas Jr., Robert E. Expectations and the neutrality of money. *Journal of Economic Theory*, 4: 103-24, Apr. 1972.
- _____. Some international evidence on output-inflation tradeoffs. *American Economic Review*, 63: 326-34, June 1973.
- _____. An equilibrium model of the business cycle. *Journal of Political Economy*, 83: 1.113-4, Dec. 1975.
- _____. Econometric policy evaluation: a critique. Brunner, Karl & Meltzer, Allan H., in: *The Phillips Curve and labor market*. ed. Amsterdam, Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, 1976, v. i, p. 19-46.
- _____. Rules, discretion and the role of the economic advisor. In: Fischer, Stanley, ed. *Rational expectations and economic Policy*. Chicago, The University of Chicago Press, 1980.
- McCallum, Bennet T. Price level adjustments and the rational expectations approach to macroeconomic stabilization policy. *Journal of Money, Credit and Banking*, 10: 418-36, Nov. 1978.
- _____. Rational expectations and macroeconomics stabilization policy. *Journal of Money, Credit and Banking*, 12: 817-25, Nov. 1980.
- Okun, Arthur M. Rational-expectations-with-misperceptions as a theory of the business cycle. *Journal of Money, Credit and Banking*, 12: 817-25, Nov. 1980.
- Phelps, Edmund. Disinflation without recession: adaptive guideposts and monetary policy. *Weltwirtschaftliches Archiv*, Dez. 1978.
- _____. & Taylor, John B. Stabilizing properties of monetary policy under rational expectations. *Journal of Political Economy*, 84: 163-90, Feb. 1977.
- Sargent, Thomas J. Rational expectations, the real of interest and the natural rate of unemployment. *Brookings Papers on Economic Activity*, 2: 429-72, 1973.
- _____. & Wallace, Neil. Rational expectations, the optimal monetary instrument and the money supply rule. *Journal of Political Economy*, 83: 241-54, Apr. 1975.
- Taylor, John B. Aggregate dynamics and staggered contracts. *Journal of Political Economy*, 88: 1-23, 1980.