INSTRUMENTOS DA POLÍTICA MONETÁRIA*

*Bernardino Adão***
*Isabel Correia***
*Pedro Teles***

1. INTRODUÇÃO

A escolha adequada dos instrumentos da política monetária constitui desde há muito uma da questões mais relevantes em economia monetária. Qual é o melhor instrumento de política monetária, é a taxa de juro ou é a oferta de moeda? Até recentemente não havia acordo entre a prática e a teoria. A maior parte das pessoas concordava que a decisão de política monetária consistia essencialmente na escolha de uma taxa de juro de curto prazo. Contudo, a maior parte do trabalho teórico considerava que a politica monetária era uma decisão sobre a trajectória da oferta de moeda. Algo que era muito frequente na literatura era o facto da política monetária não ser especificada com suficiente detalhe. Se a taxa de juro era o instrumento escolhido, não era descrito como a oferta de moeda associada era determinada ou vice-versa; se a oferta de moeda era o instrumento escolhido não era explicado como era determinada a taxa de juro.

Está confirmado tanto teoricamente como empiricamente que a procura por moeda real depende da taxa de juro nominal e do nível de *output* real. Assim, a não ser que tanto o nível de *output* real como o nível geral de preços estejam fixos, escolher a taxa de juro nominal não pode ser equivalente a decidir um agregado monetário. E vice-versa, fixar a moeda não é equivalente a fixar a taxa de juro nominal.

Existem modelos *ad-hoc* em que só existe um instrumento monetário. Por exemplo, o obsoleto modelo IS-LM estático com preços fixos só tem um instrumento. A curva IS é o conjunto de pares, taxa de juro e nível de *output*, para os quais o mercado do bem está em equilíbrio quando a oferta do bem é determinada pela procura. A curva LM é o conjunto de pares, taxa de juro e nível de *output*, para os quais o mercado monetário está em equilíbrio. Assim, dada a oferta de moeda a intersecção da IS e da LM determina o *output* real e a taxa de juro. No caso em que é a taxa de juro que é dada então a IS determina o output real, e dados o *output* real e a taxa de juro a LM determina a oferta de moeda.

Em contraste, neste artigo considera-se um modelo macroeconómico padrão com fundamentos microeconómicos. O resultado principal é que para obter um equilíbrio único, isto é, trajectórias bem definidas para as variáveis macroeconómicas, como sejam a inflação e o *output*, o banco central deve usar simultaneamente a oferta de moeda e a taxa de juro como instrumentos. Este é um resultado de suficiência uma vez que é conhecido que em ambientes pouco robustos, como o que vimos acima[(1)], a unicidade pode ser obtida com menos instrumentos.

* As opiniões expressas no artigo são da inteira responsabilidade dos autores e não coincidem necessariamente com a posição do Banco de Portugal. Este artigo é baseado na nossa investigação recente, as referências principais são: Adão, Correia e Teles, (2003) e (2004).
Este artigo beneficiou dos comentários de Marta Abreu, José Brandão de Brito, José António Machado, Maximiano Pinheiro e Carlos Robalo.

** Departamento de Estudos Económicos.

(1) Outro exemplo, um modelo dinâmico sem produção, com função utilidade separável e logarítmica no consumo e na moeda real, com convertibilidade da moeda e sem dívida pública. Ver Obstfeld e Rogoff (1983).

O resto do artigo tem a seguinte estrutura: a secção 2 descreve a literatura. A secção 3 apresenta os detalhes do modelo. A secção 4 mostra como o princípio de Taylor garante determinação local do equilíbrio na versão determinística do modelo. A secção 5 revela quais são as variáveis de política que devem ser usadas como instrumentos para garantir unicidade do equilíbrio na versão estocástica do modelo. A secção 6 sumaria os resultados principais. O apêndice generaliza os resultados da secção 4 para um ambiente estocástico.

2. A LITERATURA

Nesta secção fazemos uma resenha breve das principais contribuições na literatura relacionada com o problema da escolha do instrumento monetário. O primeiro grande avanço digno de registo foi da autoria de Friedman (1968), que argumenta contra o uso da taxa de juro como instrumento. Haveria o perigo no caso dos agentes económicos terem expectativas irracionais sobre a taxa de inflação, da economia não convergir para o equilíbrio de expectativas racionais. Qualquer que fosse a taxa de juro que o banco central escolhesse, se as pessoas esperassem uma taxa de inflação superior à correspondente ao equilíbrio de expectativas racionais, isso resultaria numa taxa de juro real esperada inferior, que geraria uma maior procura por bens correntes, conduzindo a inflação mais elevada, o que por sua vez conduziria a uma ainda menor taxa de juro real, que estimularia ainda mais a economia, e assim por adiante sem limite.

Ao contrário de Friedman (1968), na literatura recente é assumido que os agentes são racionais. A exigência que se faz é que qualquer que seja o instrumento escolhido ele deve ser capaz de garantir determinação local do equilíbrio. Determinação local significa que na vizinhança de um equilíbrio não existe um outro equilíbrio. Contudo, em geral para além do equilíbrio localmente determinado existe uma infinidade de outros equilíbrios que não podem ser eliminados. É paradoxal que a literatura tenha permanecido satisfeita com a propriedade de determinação local. Para nós a multiplicidade dos equilíbrios é um resultado perturbador. Implica que os mesmos fundamentos económicos são compatíveis com muitos valores para as variáveis macroeconómicas. Acontecimentos aleatórios, completamente desligados dos fundamentos, *sunspots*, podem causar grandes flutuações no *output* e inflação. Do ponto de vista de um banco central tal é indesejável, dado que usualmente o seu objectivo é promover a estabilização do *output* e da inflação.

Nesta literatura da determinação local têm havido alguns artigos preponderantes. Sargent e Wallace (1975) mostram que regras de taxa de juro que dependem apenas de variáveis exógenas não garantem determinação local e defendem, em vez disso, o uso da oferta de moeda como instrumento. Mc Callum (1981) mostra no entanto que se o banco central escolher regras de taxa de juro que dependem de variáveis endógenas o resultado de Sargent e Wallace não se aplica necessariamente. A regra de Taylor clássica, Taylor (1993), é um desses exemplos, a taxa de juro é uma função das estimativas correntes do *output gap* e da inflação. Recentemente, a defesa mais vigorosa do uso da taxa de juro como instrumento está contida no prestigioso livro de Woodford, Woodford (2003).

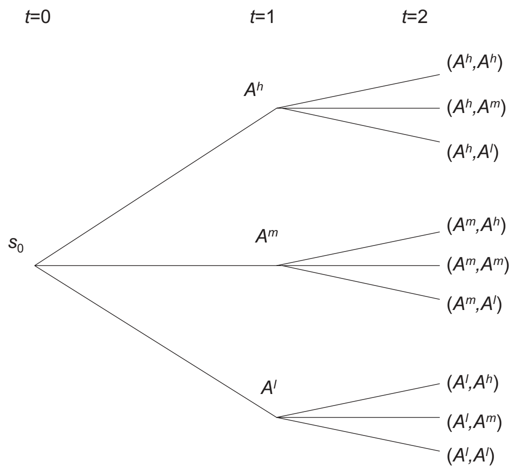
Neste artigo apresentamos o conceito de equilíbrio num ambiente estocástico. Mostramos que em geral quando a autoridade monetária usa apenas um instrumento, qualquer que ele seja, haverá uma multiplicidade de equilíbrios. Como corolário, obtemos que quando a autoridade monetária usa um único instrumento haverá um número infinito de equilíbrios mesmo quando o instrumento garante determinação local.

3. MODELO

Consideramos uma economia com uma restrição de *cash in advance.* Compõem a economia uma família representativa, empresas competitivas e um governo. A produção usa apenas trabalho de acordo com uma tecnologia linear. Este é o ambiente mais simples para estudar os instrumentos da política monetária. Desde que sejam dinâmicos, modelos mais complexos produzem resultados semelhantes.

Consideramos choques tecnológicos A_t e choques de despesas do governo G_t. No período t o vector de choques é $s_t = (A_t, G_t)$. O conjunto de todos os choques possíveis no período t é S_t, a história destes choques até ao período t, a que chamamos o estado em t, é designada por $s^t = (s_0, s_1, \dots, s_t)$, e o conjunto de todos os estados possíveis no período t é designado por S^t. A reali-

Gráfico 1
ESTADOS



zação inicial s_0 é dada. Para simplificar a exposição, assumimos que a história dos choques tem uma distribuição discreta. O número de choques possíveis no período t é $\# S_t$ e o número de estados possíveis no período t é $\# S^t$.

Um exemplo pode ajudar a clarificar a terminologia. Suponha-se que G_t é uma constante, i.e. $G_t = G$ para todo o t, e A_t para todo o $t \geq 1$ pode assumir somente 3 valores: um elevado, A^h, um médio, A^m e um baixo, A^l. Para cada período $t \geq 1$, o número de choques possíveis é 3, $S_t = \left\{ (A^h, G), (A^m, G), (A^l, G) \right\}$. Mas o número de estados possíveis é diferente entre períodos consecutivos. O número de estados possíveis no período seguinte é sempre superior. No período 0 há 1 estado, o número de estados possíveis no período 1 é 3, o número de estados possíveis no período 2 é 9 e assim sucessivamente. A representação deste exemplo é feita no Gráfico 1.

3.1. Equilíbrio competitivo

Famílias

As famílias têm preferências sobre o consumo C_t, e lazer L_t. Estas duas variáveis tal como todas as variáveis na economia, que serão descritas adiante, são uma função de s^t, mas para simplificar a notação em vez de escrevermos $C(s^t)$ escrevemos C_t. A função utilidade esperada é:

$$U = E_0 \left\{ \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u(C_t, L_t) \right\}, 0 < \beta < 1, \qquad (1)$$

onde β é um factor de desconto. As famílias começam o período t com riqueza nominal $\mathbb{W}_t$. Decidem deter moeda, M_t, e comprar B_t obrigações nominais que pagam $R_t B_t$ um período mais tarde. O R_t é a taxa de juro nominal bruta do período t. Assim, no mercado dos activos no princípio do período t as famílias enfrentam a restrição

$$M_t + B_t \leq \mathbb{W}_t \qquad (2)$$

O consumo tem de ser adquirido com moeda de acordo com uma restrição de *cash in advance*

$$P_t C_t \leq M_t \qquad (3)$$

No final do período, as famílias recebem rendimento do trabalho $W_t N_t$, onde $N_t = 1 - L_t$ são horas de trabalho e W_t é o salário horário, e pagam impostos, T_t. A riqueza nominal que as famílias trazem para $t+1$ é

$$\mathbb{W}_{t+1} = M_t + R_t B_t - P_t C_t + W_t N_t - T_t \qquad (4)$$

O problema das famílias é maximizar a utilidade esperada, (1), sujeita às restrições (2), (3), (4), e a uma condição de que não pode haver jogos de Ponzi com os activos financeiros(2).

As seguintes são condições de primeira ordem do problema das famílias:

$$\frac{u_L(t)}{u_C(t)} = \frac{W_t}{P_t} \frac{1}{R_t} \qquad (5)$$

$$\frac{u_C(t)}{P_t} = R_t E_t \left[\frac{\beta u_C(t+1)}{P_{t+1}} \right] \qquad (6)$$

A condição (5) diz que taxa marginal de substituição intratemporal entre lazer e consumo tem de ser igual ao salário real ajustado para o custo de oportunidade de usar moeda, R_t. A condição (6) é uma condição marginal intertemporal sobre a escolha óptima de obrigações nominais. Diz que a utilidade de uma unidade adicional de moeda hoje deve ser igual à utilidade esperada de R_t unidades adicionais de moeda amanhã.

(2) A restrição é a de que o valor da carteira das famílias no fim de cada um dos períodos seja maior em valor absoluto que o valor descontado para o presente dos seus rendimentos líquidos futuros.

Empresas

As empresas são competitivas. A função produção de cada uma das empresa é

$$Y_t \leq A_t N_t.$$

O salário real é igual à produtividade marginal física do trabalho,

$$\frac{W_t}{P_t} = A_t. \tag{7}$$

Governo

As variáveis de política são: impostos, T_t, taxas de juro, R_t, ofertas de moeda, M_t, e dívidas públicas, B_t. O governo escolhe a política, a qual é definida como o comportamento de algumas, mas não de todas as variáveis de política. O governo não pode escolher o comportamento de todas as variáveis de política porque, como veremos, existem condições de equilíbrio que juntamente com a política determinam endogenamente os valores das restantes variáveis de política. A política é um conjunto de funções, escolhidas pelo governo, com domínio no espaço das quantidades, preços e variáveis de política e contradomínio nas variáveis de política. Um exemplo é a regra de Taylor, que estabelece que a taxa de juro é uma função da inflação e do *output*. Outro exemplo é uma política de taxa de crescimento da oferta de moeda constante.

A restrição orçamental do governo do período t é,

$$M_{t+1} + B_{t+1} = M_t + R_t B_t + P_t G_t - P_t T_t, t \geq 0. \tag{8}$$

Em cada estado s^t existe também uma restrição orçamental intertemporal que estabelece que o valor presente das receitas futuras de senhoriagem deve ser igual à responsabilidade financeira do governo acrescida do valor presente dos défices futuros do governo. Esta condição intertemporal pode ser escrita somente como função das trajectórias do consumo, lazer e variáveis de política.

Equilíbrio dos mercados

Equilíbrios nos mercados do bem e do trabalho implicam

$$C_t + G_t = A_t N_t,$$

$$1 - L_t = N_t.$$

Os equilíbrios no mercado monetário e no mercado das obrigações já foram impostos anteriormente.

Equilíbrio

Um equilíbrio competitivo é uma sequência de variáveis de política, quantidades e preços tal que os agentes privados, famílias e empresas, resolvem os seus problemas dadas as sequências de variáveis de política e preços, a restrição orçamental intertemporal do governo está satisfeita e os mercados estão em equilíbrio.

As condições de equilíbrio para as 7 variáveis $\{C_t, L_t, P_t, B_t, R_t, M_t, T_t\}$ são 5. Elas incluem a restrição de recursos

$$C_t + G_t = A_t(1 - L_t), t \geq 0 \tag{9}$$

a condição intratemporal que é obtida substituindo a condição intratemporal das famílias (5) na condição de óptimo das empresas (7)

$$\frac{u_C(t)}{u_L(t)} = \frac{R_t}{A_t}, t \geq 0 \tag{10}$$

bem como a restrição de *cash in advance* (3), a condição intertemporal das famílias (6), e a restrição orçamental intertemporal do governo.

Estas condições definem um conjunto de variáveis de equilíbrio: afectações, preços e variáveis de política. O número de equações no estado s^t é igual a 5. O número de variáveis de equilíbrio que têm de ser determinadas no estado s^t é igual a 7. Se nenhuma das variáveis de política for escolhida exogenamente, haverá uma infinidade de afectações, preços e variáveis de política que satisfazem as 5 condições de equilíbrio. Uma vez que há menos equações de equilíbrio que variáveis de equilíbrio haverão muitos equilíbrios, a não ser que o governo escolha exogenamente algumas das variáveis de política. Podem haver equilíbrios com alta ou baixa inflação assim como podem haver equilíbrios com um nível de *output* elevado ou baixo. Tudo é possível. Por outro lado, se todas as variáveis, impostos, ofertas de moeda, taxas de juro e dívida forem escolhidas exogenamente, não haverá equilíbrio.

Existem várias maneiras de preencher os graus de liberdade. Como estamos principalmente interessados em estudar política monetária, vamos assumir que a política fiscal se ajusta de modo a satisfazer a restrição orçamental intertemporal do governo. Por outras palavras, assumimos que a política fiscal é endógena no sentido que qualquer que sejam as escolhas da autoridade monetária, as variáveis fiscais, B_t e T_t, são tais que satisfazem a restrição orçamental intertemporal do governo que é implicada pela restrição (8).

Agora, o número relevante de variáveis é 5 e o número relevante de equações é 4, sendo uma delas, (6), uma equação dinâmica estocástica. Pareceria, contado equações e incógnitas, que seria suficiente para obter determinação que o governo dispusesse apenas de um instrumento monetário, uma vez que tal seria equivalente a adicionar uma equação às restantes condições de equilíbrio, o que resultaria em igual número de incógnitas e equações. Esta intuição está incorrecta porque uma das equações, (6), é uma equação dinâmica estocástica. Se o ambiente fosse determinístico, (6), seria uma equação às diferenças de primeira ordem e para obter uma única solução seria suficiente ter uma condição inicial. Como veremos, porque o ambiente é estocástico, o número necessário de condições para obter unicidade é muito maior.

Na secção 5 mostramos que em geral ao escolhermos uma função para uma das variáveis de política monetária a unicidade do equilíbrio não é obtida. Isto implica, como explicamos na secção 4, que quando a autoridade monetária segue uma regra de taxa de juro, mesmo que garanta determinação local, está a permitir uma infinidade de equilíbrios, muitos dos quais estão associados com níveis de inflação muito elevados.

4. REGRAS DE TAXA DE JURO E DETERMINAÇÃO LOCAL

Actualmente na literatura a política monetária é modelizada por uma regra. De acordo com a literatura a determinação local figura entre as propriedades mais desejáveis que uma regra deve possuir. Determinação local significa, como dissemos anteriormente, que na vizinhança de um equilíbrio não há outro equilíbrio. Nesta secção clarificamos o significado de uma regra de taxa de juro de *feedback* garantir determinação local, e mostramos que num ambiente *standard* determinação local é conseguida se o princípio de Taylor for seguido. Genericamente, o princípio de Taylor é verificado se em resposta a um aumento da inflação o aumento da taxa de juro nominal for superior.

Esta secção é uma excepção na medida em que aqui para simplificar a exposição, consideramos um ambiente determinístico, i.e. $A_t = A$ e $G_t = G$ para todo o t, e $u(C_t, L_t) = C_t + v(L_t)$. No apêndice apresentamos o ambiente estocástico equivalente. Seja $\mathbb{R}$ a taxa de juro nominal bruta de equilíbrio de estado estacionário e seja Π a inflação bruta de equilíbrio de estado estacionário. Então, $\mathbb{R} = \frac{\Pi}{\beta}$, onde $\frac{1}{\beta}$ é a taxa de juro real bruta. Assuma-se que o banco central segue uma regra de Taylor não linear pura(3):

$$R_t = \mathbb{R}\left(\frac{\pi_t}{\Pi}\right)^{\tau\beta},$$

onde $\tau\beta \geq 1$ (o princípio de Taylor), e $\pi_t = \frac{P_t}{P_{t-1}}$. Depois de substituir a regra de Taylor em (6) obtém-se

$$z_{t+1} = (z_t)^{\tau\beta},$$

onde $z_t = \frac{\pi_t}{\Pi}$. Utilizando substituição recursiva na equação anterior obtém-se

$$z_{t+k} = (z_t)^{\kappa\tau\beta}, \text{ para todo o } k \text{ e } t. \tag{11}$$

Não há nenhuma equação para determinar o valor inicial da inflação. Como o nível inicial da inflação pode ser um qualquer existe uma infinidade de trajectórias possíveis para a inflação. Essas trajectórias podem ser tipificadas em 3 classes. Podemos ter inflação constante, $\pi_t = \Pi$, ou uma hipe-

(3) Usualmente a regra de Taylor é apresentada na sua forma linearizada. Como pode ser verificado a versão linear é,

$$R_t - \mathbb{R} = \tau(\pi_t - \Pi).$$

rinflação, $\pi_t \longrightarrow \infty$, ou uma inflação a convergir para zero, $\pi_t \longrightarrow 0$. Isto é fácil de verificar. Se $\pi_0 = \Pi$ então (11) implica que $\pi_t = \Pi$ para todo o t. Se $\pi_0 > \Pi$, então (11) implica que $\pi_{t+1} > \pi_t$ e $\pi_t \longrightarrow \infty$ dado $\tau\beta > 1$. Se $\pi_0 < \Pi$, então (11) implica que $\pi_{t+1} < \pi_t$ e $\pi_t \longrightarrow 0$, dado $\tau\beta > 1$.

Assim, quando o banco central segue uma regra de Taylor que obedece ao princípio de Taylor consegue obter determinação local. Na vizinhança da inflação de estado estacionário, Π, não há mais nenhuma trajectória de equilíbrio para a inflação. No entanto existe uma infinidade de trajectórias de equilíbrio para a inflação que convergem ou para zero ou para infinito. Estes resultados suscitam duas questões: Porque razão é a determinação local uma propriedade tão interessante? Ou porque razão parece a literatura assumir que os equilíbrios indesejáveis não podem acontecer? Não conhecemos as respostas a estas questões.

Poderá haver instituições ignoradas no modelo, que poderão eliminar alguns destes equilíbrios indesejáveis. Por exemplo, nalguns modelos uma hiperinflação poderá ser eliminada se o banco central tiver recursos suficientes e puder comprometer-se a comprar a sua moeda caso o nível geral de preços exceda um determinado nível. Não vamos estudar este assunto aqui. Os leitores interessados neste tópico podem começar por consultar o artigo Obstfeld e Rogoff (1983). Em geral, continua a existir um vasto número de equilíbrios que passam este tipo de testes.

É fácil verificar, usando um argumento semelhante ao usado acima, que se a regra de Taylor não obedecer ao princípio de Taylor, i.e. $\tau\beta < 1$, haverá apenas dois tipos de equilíbrio. O equilíbrio de estado estacionário e uma infinidade de equilíbrios que converge para o equilíbrio de estado estacionário. À primeira vista pareceria que seria preferível que o banco central seguisse uma regra de Taylor que não verificasse o princípio de Taylor, uma vez que os equilíbrios indesejáveis, hiperinflações ou hiperdeflações não seriam possíveis. Esta conclusão não está correcta porque sempre que existe uma multiplicidade de equilíbrios é possível que *sunspots* causem grandes flutuações na inflação. A inflação pode flutuar aleatoriamente apenas porque os agentes acreditam que tal vai acontecer. Os leitores interessados devem começar por consultar o livro Farmer (1993).

5. INSTRUMENTOS DE POLÍTICA EXÓGENOS

Estamos interessados em identificar quais são os instrumentos de política que devem ser exógenos de modo a garantir que o equilíbrio é único. Isso fornece uma medida dos graus de liberdade na condução da política monetária. É uma questão de relevância para a política. Como mencionado acima, está associada com o problema do instrumento da política monetária, sobre se se deve usar a taxa de juro ou usar a oferta de moeda como instrumento de política.

Debaixo de condições gerais, o sistema de equações que define o equilíbrio pode ser sumariado por,

$$\frac{u_C\left(C(R_t), L(R_t)\right)}{\frac{M_t}{C(R_t)}} = \\ = \beta R_t E_t \left[\frac{u_C\left(C(R_{t+1}), L(R_{t+1})\right)}{\frac{M_{t+1}}{C(R_{t+1})}} \right], t \geq 0 \qquad (12)$$

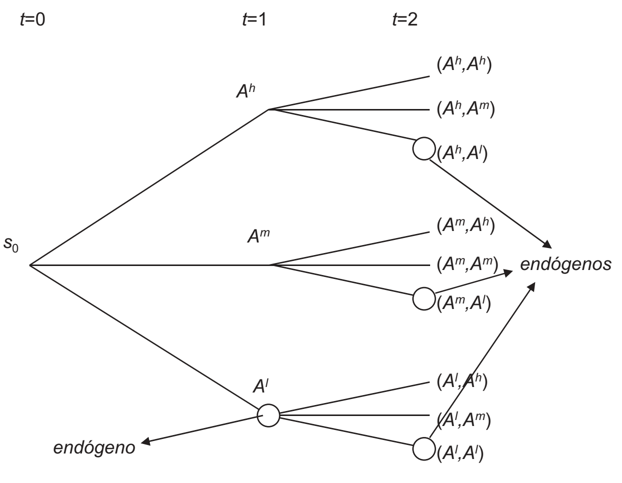
onde $C(R_t)$ e $L(R_t)$ significam que o consumo e o lazer dependem somente do nível da taxa de juro.

5.1. Condução da política com funções constantes

Nesta subsecção mostramos que em geral, quando a política é conduzida com funções constantes para os instrumentos de política é necessário fixar exogenamente tanto as taxas de juro como as ofertas de moeda.

Suponhamos que a trajectória da oferta de moeda é fixada exogenamente em todas as datas e estados. Adicionalmente, no período 0 a taxa de juro, R_0, é fixada exogenamente e, para cada $t \geq 1$, para cada estado s^{t-1}, as taxas de juro são fixadas exogenamente em $\# S_t - 1$ dos estados que se seguem. Neste caso (12) no período $t = 0$ determinaria o R_1 no estado remanescente, dado que $\# S_t - 1$ dos R_1s já foram dados. O uso de (12) para os restantes períodos determina recursivamente os restantes R_ts que não foram dados exogenamente. Assim, há uma única solução para afectações e preços. Do mesmo modo, há um único equilíbrio se a taxa de juro nominal for fixada exogenamente em todos os períodos e estados e a oferta de

Gráfico 2
INSTRUMENTOS



moeda for fixada exogenamente no período 0, bem como, em $\# S_t - 1$ dos estados que se seguem ao estado s^{t-1}, para cada $t \geq 1$.

Assim, nós temos o resultado seguinte quando a política é conduzida com funções constantes: em geral, se a oferta de moeda é determinada exogenamente em cada período e estado, e as taxas de juro são também determinadas exogenamente no período inicial, bem como em $\# S^t - \# S^{t-1}$ estados para cada $t \geq 1$, então as afectações e preços são determinadas unicamente. Do mesmo modo, se os instrumentos de política exógenos são as taxas de juro em todos os períodos e estados, a quantidade inicial de moeda e a oferta de moeda em $\# S^t - \# S^{t-1}$ estados, para $t \geq 1$, então em geral só há um único equilíbrio.

O Gráfico 2 ilustra este resultado para o exemplo da secção 3. Por exemplo, um equilíbrio único pode ser garantido se para todos os estados ambos os instrumentos são exógenos excepto para os estados com um círculo. Nesses estados um dos instrumentos, seja ele a taxa de juro ou a oferta de moeda, é determinado endogenamente por (12)[4].

5.2. Condução da política com regras de *feedback*

É frequentemente assumido que a política é conduzida com regras de *feedback*. Nesta subsecção, argumentamos que em geral os resultados da secção prévia não variam se a política monetária for conduzida através de regras de *feedback* para os instrumentos de política, em vez de ser conduzida por funções constantes. O uso de regras de taxa de juro que dependem de variáveis correntes ou do passado (estas são o tipo de regras que garantem determinação local) preserva o mesmo número de graus de liberdade na determinação do equilíbrio. É ainda necessário determinar exogenamente os níveis da oferta de moeda em muitos estados da natureza.

Quando a política é conduzida com uma regra corrente ou do passado para a taxa de juro, para ter um equilíbrio único é necessário determinar exogenamente a oferta de moeda em $\# S_t - 1$ estados, para cada estado s^{t-1}, $t \geq 1$, bem como M_0. Podemos usar o argumento utilizado anteriormente. Para cada estado s^{t-1}, $t \geq 1$ dado M_{t-1} e R_{t-1} há uma equação (12) que relaciona variáveis de s^{t-1} com variáveis nos estados procedentes do período t, e $\# S_t$ equações para os subsequentes R_ts, que resultam da regra de *feedback*. Assim, para obter os $\# S_t$ valores dos R_ts e os $\# S_t$ valores dos M_ts, a autoridade monetária precisa de fixar $\# S_t - 1$ valores dos M_ts.

Em geral, um resultado semelhante pode ser obtido se a política monetária for conduzida por uma qualquer regra de *feedback* para a moeda. Quando a política monetária é conduzida através de uma regra de *feedback* para a moeda para se obter um equilíbrio único é necessário determinar exogenamente a taxa de juro em $\# S_t - 1$ estados, para cada estado s^{t-1}, $t \geq 1$, bem como R_0.

6. CONCLUSÃO

Debaixo da hipótese que a política fiscal é endógena, uma política monetária que use apenas um dos dois instrumentos, ou a taxa de juro ou a oferta de moeda, não é capaz de eliminar a multiplicidade dos equilíbrios. Em particular, a regra de Taylor que obedece ao princípio de Taylor gera determinação local. Mas determinação local é consistente com um número infinito de equilíbrios. Há muitos níveis para a inflação de equilíbrio. Dado

(4) Se pelo contrário, os impostos fossem exógenos, um único instrumento monetário pode ser suficiente para obter um equilíbrio único. Por exemplo, se o banco central escolhesse exogenamente a taxa de juro e a autoridade fiscal fixasse exogenamente os impostos, o nível geral de preços seria determinado pela restrição orçamental intertemporal do governo. Este resultado é conhecido como a teoria fiscal do nível geral de preços. Ver Woodford (2003).

que a maior parte dos bancos centrais tem como objectivo principal a estabilização da inflação é crucial saber como se pode conseguir um equilíbrio único para a inflação. O resultado deste artigo é que para obter unicidade do equilíbrio, é suficiente para o banco central usar os seus dois instrumentos simultaneamente. Isto é, o banco central deve escolher ao mesmo tempo taxas de juro e ofertas de moeda.

BIBLIOGRAFIA

Adão, Bernardino, Isabel Correia e Pedro Teles, 2003, "Gaps and Triangles", *Review of Economic Studies*, 70, p. 699-713.

Adão, Bernardino, Isabel Correia e Pedro Teles, 2004, "Instruments of Monetary Policy", mimeo, *Federal Reserve Bank of Chicago*.

Farmer, Roger, 1993, "The Macroeconomics of Self-Fulfilling Prophecies", *MIT Press*.

Friedman, Milton, 1968, "The Role of Monetary Policy", *American Economic Review*, 58, 1-17.

McCallum, Bennett, 1981, "Price Level Determinacy with Interest Rate Policy Rule and Rational Expectations", *Journal of Monetary Economics*, 8, 319-329.

Obstfeld, Maurice e Kenneth Rogoff, 1983, "Speculative Hyperinflations in Maximizing Models: Can We Rule Them Out", *Journal of Political Economy*, 91, 675-687.

Sargent, T. J. e Neil Wallace, 1975, "Rational Expectations, the Optimal Monetary Instrument, and the Optimal Money Supply Rule", *Journal of Political Economy*, 83, p. 241-254.

Taylor, John B., 1993, ''Discretion Versus Policy Rules in Practice'', *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* 39, p. 195-214.

Woodford, Michael, 2003, "Interest and Prices", *Princeton University*.

APÊNDICE

Neste apêndice estudamos determinação local num ambiente estocástico. A introdução do conceito de equilíbrio invariante no tempo é necessária para estudar determinação local. Vamos assumir que os choques $\left(A_t, G_t\right)$ têm uma distribuição idêntica e independente entre estados s^t. O equilíbrio invariante no tempo é um equilíbrio competitivo com a propriedade de que é apenas função do choque. Formalmente, o equilíbrio invariante no tempo é um vector para o consumo, lazer, taxa de juro, crescimento da moeda e inflação, $\left\{\mathbb{C}(s_t), \mathbb{L}(s_t), \mathbb{R}(s_t), \frac{\mathbb{M}(s_{t+1})}{\mathbb{M}(s_t)}, \Pi\right\}$, que satisfaz as condições de equilíbrio competitivo relevantes. Estas condições são dadas por (3), (9), (10) e (12) que, neste caso, podem ser reescritas como

$$\Pi = \frac{\mathbb{C}(s_t)}{\mathbb{C}(s_{t+1})} \frac{\mathbb{M}(s_{t+1})}{\mathbb{M}(s_t)},$$

$$\mathbb{C}(s_{t+1}) + G_t = A_t\left(1 - \mathbb{L}(s_t)\right),$$

$$\frac{u_C(s_t)}{u_L(s_t)} = \frac{\mathbb{R}(s_t)}{A_t}$$

$$u_C(s_t) = \frac{\beta}{\Pi}\mathbb{R}(s_t) E_t\left[u_C(s_{t+1})\right]. \tag{13}$$

Para um dado $\mathbb{R}(s_t)$ as duas equações do meio determinam $\mathbb{C}(s_t)$ e $\mathbb{L}(s_t)$. Dado Π a primeira equação determina a taxa de crescimento da moeda entre um estado e quaisquer dos estados subsequentes. Finalmente, (13) determina $\mathbb{R}(s_t)$ Para economizar na notação vamos assumir sem perda de generalidade, tal como fizemos no corpo principal do artigo, que a função utilidade é separável e linear no consumo. Neste caso (13) pode ser escrita como

$$\mathbb{R} = \frac{\Pi}{\beta}.$$

Isto é a taxa de juro nominal invariante não depende dos choques.

Suponhamos que o banco central segue uma regra de Taylor pura que obedece ao princípio de Taylor:

$$R_t = \mathbb{R}\left(\frac{\pi_t}{\Pi}\right)^{\tau\beta}, \tag{14}$$

onde $\tau\beta \geq 1$ (o princípio de Taylor), e $\pi_t = \frac{P_t}{P_{t-1}}$.

Depois de substituir (14) na condição intertemporal das famílias, (13), obtemos

$$E_t\left[z_{t+1}^{-1}\right] = \left(z_t^{-1}\right)\tau\beta, \tag{15}$$

onde $z_t = \frac{\pi^t}{\Pi}$. Usando substituição recursiva na equação anterior obtém-se

$$\left\{E_t\left\{\left\{E_{t+1}\left[\dots\left(E_{t+k-1} z_{t+k}^{-1}\right)^{\frac{1}{\tau\beta}}\dots\right]\right\}^{\frac{1}{\tau\beta}}\right\}\right\}^{\frac{1}{\tau\beta}} = z_t^{-1}, \text{ para todo o } k,\ t. \tag{16}$$

No parágrafo seguinte fornecemos um esboço da prova de que os equilíbrios competitivos são o equilíbrio invariante no tempo e uma infinidade de outros equilíbrios que têm como característica que em alguns estados da natureza a inflação converge para infinito ou converge para zero.

Como $\tau\beta > 1$, se $z_t^{-1} > 1$ então $z_t^{-1} \to \infty$ com probabilidade positiva. A prova é por contradição. Assuma-se que não converge para infinito com probabilidade positiva, então seria limitado com probabilidade 1, o que significava que mesmo num futuro arbitrariamente distante o valor esperado de z_{t+s}^{-1} seria limitado com probabilidade 1. Mas dado que o expoente é uma constante menor que 1 tomando s suficientemente grande o lado esquerdo de (16) seria menor que o lado direito. Usando um argumento semelhante pode-se mostrar que se $z_t^{-1} < 1$ então $z_t^{-1} \to 0$ com probabilidade positiva.

Assim, quando o banco central segue uma regra de Taylor que obedece ao princípio de Taylor consegue gerar determinação local. Numa vizinhança da inflação de equilíbrio invariante no tempo Π não há outro equilíbrio. Acabamos de ver que os outros equilíbrios que são em número infinito estão associados com inflação a convergir com probabilidade positiva para infinito ou para zero.