# Inflação e expectativas com a política monetária numa regra de taxa de juros

Affonso Celso Pastore*

O objetivo deste artigo é analisar as condições para a estabilização da taxa de inflação quando o Banco Central opera fixando a taxa de juros, e não a quantidade de moeda, admitindo-se que as expectativas de inflação sejam adaptativas. Na primeira parte é desenvolvida uma prova da proposição conhecida de que a autoridade monetária não pode fixar a taxa nominal de juros, porque gera o crescimento ilimitado da taxa de inflação. Analisa, em seguida, a condição para a estabilidade da taxa de inflação quando a taxa real de juros é mantida fixa, detalhando os casos em que: a) ocorrem choques permanentes na oferta e na demanda agregada; b) a economia se torna mais indexada; c) a autoridade monetária aproxima erradamente a regra para estimar as expectativas de inflação. A seguir são abordados os efeitos da regra de taxa de juros quando os indivíduos formam suas expectativas de modo adaptativo, considerando a aceleração da inflação. Evidencia-se, neste caso, que ainda que o Banco Central fixe corretamente o nível da taxa real de juros, e que aplique corretamente as correções das expectativas para ajustar a taxa nominal de juros, não consegue estabilizar a taxa de inflação, que se acelera continuamente, demonstrando-se que o viés inflacionário cresce significativamente quando a autoridade monetária estima erradamente o mecanismo através do qual as expectativas são formadas. O trabalho é finalizado deduzindo a regra da taxa de juros que, neste caso, estabiliza a taxa de inflação, avaliando seus efeitos sobre o crescimento do produto. É demonstrado que a regra que estabiliza a taxa de inflação é, também, a que estabiliza o produto real, fazendo-o gravitar em torno de seu nível de pleno emprego, dele diferindo apenas por um componente estocástico irredutível.



## 1. Introdução

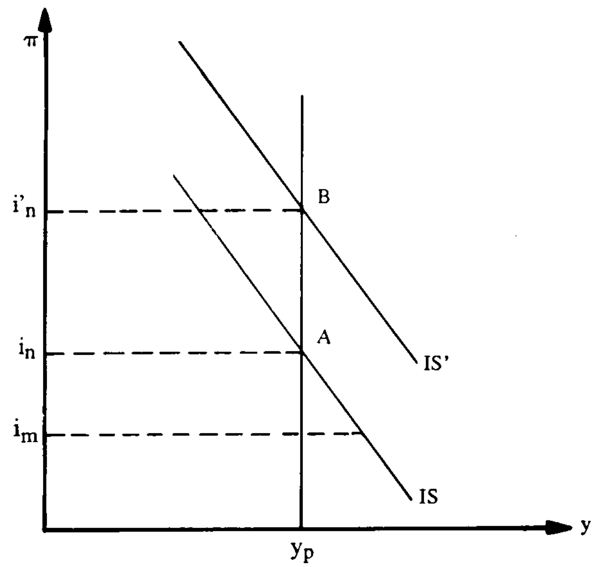
Uma proposição que se transformou em ortodoxia na prática da política econômica, no Brasil, é que o Banco Central deve limitar-se a prender a taxa real de juros em um nível positivo "razoável", alterando a taxa nominal somente quando a inflação se modificar. Na forma vaga como é apresentada, ela não especifica qual o "deflator" que, aplicado à taxa nominal, conduz à taxa real de juros, nem discute qual é esse nível "razoável". O argumento, contudo, está na tradição oral de muitos economistas, homens práticos e responsáveis pela política econômica, e implica a crença de que dentre as causas da inflação os erros na política monetária são os de menor importância. Como se sabe, inflação é um fenômeno dinâmico e, portanto, composto pela superposição de "impulsos iniciais" e "mecanismos de propagação" (Frisch, 1933). Argumenta-se que o défi-

* Da Universidade de São Paulo.

cit público seria o impulso inicial mais importante, e a indexação de preços e salários o mecanismo de propagação dominante. Aquela regra monetária evitaria choques inflacionários adicionais, reduzindo a estratégia de estabilização às medidas que removessem a indexação e baixassem o déficit público.

A proposição aparenta encontrar alguma sustentação na análise wickselliana dos efeitos da divergência entre as taxas de mercado e natural de juros. O argumento de Wicksell (desenvolvido na estática comparativa e supondo que mesmo que o nível de preços se eleve, a taxa de inflação esperada será nula) pode ser formalizado em um modelo *IS/LM* com preços e salários flexíveis. Admitindo nulas as inflações observada e esperada, a taxa nominal de juros é idêntica à real, e o ponto *A* na figura 1 determina a taxa natural de juros, $i_n$, que iguala poupanças e investimentos, dada a renda real de pleno emprego, $y_p$. Se o Banco Central fixar a taxa de juros de mercado, $i_m$, criará e destruirá moeda passivamente. A curva *LM* é, portanto, horizontal para qualquer valor assumido por $i_m$. Se $i_m < i_n$, teremos um excesso de demanda de bens e serviços, e os preços subirão. Mas se $i_m = i_n$, os preços serão estáveis.

Figura 1




A análise supõe que mesmo diante de uma inflação positiva a taxa de inflação esperada é nula, implicando que o crescimento dos preços seja um episódio anormal e passageiro. Bailey (1965) estende o argumento mostrando que se a taxa de inflação esperada, $\pi^*$, for positiva, a curva *IS* desloca-se para cima exatamente na altura de $\pi^*$, produzindo uma taxa nominal natural $i'_n = r_n + \pi^* > i'_n$, onde $r_n$ é a taxa real natural que permaneceu constante. Ele supõe fixa a quantidade de moeda. O deslocamento de *IS* produz a elevação dos preços e a depressão do estoque real de moeda, aumentando as taxas nominal e real de juros até que a curva *LM* cruze *IS'* em *B*, quando os preços cessam seu crescimento. Se as expectativas permanecerem em $\pi^*$ e se o Banco Central expandir a moeda à taxa $\mu = \pi^*$, a taxa de inflação permanecerá constante. Mas isto somente ocorrerá se o Banco Central tomar a decisão de expandir a quantidade nominal de moeda à taxa $\mu$.

Na regra de taxa de juros, se o Banco Central não elevar $i_m$, compensando o efeito depressor sobre $r$ do aumento em $\pi^*$, a inflação crescerá sem limites. Se reconhecer o nível de $\pi^*$ ajustando $i_m$ para manter $r$ no nível prévio, estabilizará a taxa de inflação em $\pi = \pi^*$. Mas como poderá reconhecer exatamente o nível de $\pi^*$ ? Ou será que isso é dispensável, se na prática se deflacionar a taxa nominal de juros não por $\pi^*$, mas por alguma medida da inflação no mês $t$ ou no mês $t$-1?

Essa versão do modelo não permite responder a tais indagações. Primeiro, porque falta uma hipótese sobre a formação de expectativas, o que é crucial para determinar a eficácia da regra de taxa de juros. Segundo, porque não sendo dinâmico, o modelo não permite explicar como choques inflacionários derivados de deslocamentos na demanda ou na oferta agregadas propagam-se pelas taxas de inflação. Terceiro, porque essa teoria de oferta agregada é pobre demais para permitir uma análise mais profunda.

Desde o trabalho de Sargent e Wallace (1975) sabe-se que a política monetária na regra de taxa de juros produz uma taxa de inflação e um nível de preços indeterminados, se os indivíduos formarem suas expectativas seguindo os critérios supostos nos modelos de expectativas racionais. A hipótese de expectativas adaptativas não tem o mesmo atrativo das expectativas racionais, porque é uma construção *ad hoc*. Ocorre que a regra de taxa de juros somente pode produzir resultados eventualmente estabilizantes se as expectativas forem formadas extrapolando-se o passado, e não antecipando o comportamento futuro dos instrumentos de política econômica. Por isso, é que nos concentramos, neste trabalho, em modelos adaptativos.

Como veremos, se as expectativas seguirem um modelo adaptativo como o proposto por Cagan (1956) e se o Banco Central prender a taxa real de juros em nível idêntico ao da taxa real natural, somente conseguirá anular a aceleração da inflação. Mas se ocorrerem choques na demanda ou na oferta, alterando a taxa real de juros sem que ele reconheça esse fato, a inflação crescerá sem limites. O desequilíbrio será ainda maior se a economia estiver indexada.

Veremos, também, que se os indivíduos acumularem evidências de que a inflação se acelera, considerando-as nas suas expectativas adaptativas, a eficácia daquela regra entra em colapso. Ainda que o Banco Central reconheça os efeitos dos choques na demanda e na oferta, corrigindo o nível da taxa real de juros, e ainda que reconheça que os indivíduos observam a aceleração da inflação, considerando esse efeito ao corrigir a taxa nominal de juros pelas alterações das expectativas, não mais colherá a estabilização de $\pi$. Agora, o máximo que conseguirá estabilizar será a aceleração da aceleração da inflação. Ao contrário do que se acredita na prática, portanto, a regra de fixar a taxa real de juros pode constituir-se em importante fonte de instabilidade da inflação.

O objetivo deste trabalho é demonstrar que uma regra de fixação da taxa de juros pode ser utilizada, desde que as expectativas sejam adaptativas. Mas longe de ser simples, ela é complexa e arriscada, podendo produzir efeitos altamente desestabilizantes sobre a taxa de inflação. E diante do conjunto significativamente elevado de condições para o êxito na sua aplicação, fica-se com a convicção de que uma maior eficácia da política monetária seria obtida com o Governo abandonando a regra de taxa de juros, passando a controlar diretamente a quantidade de moeda.

## 2. Expectativas adaptativas e juros nominais fixos

O modelo utilizado tem uma estrutura *IS/LM*, ao qual se adiciona uma oferta agregada que responda positivamente à taxa de inflação, e é idêntico ao utilizado por Blanchard e Fischer (1989). Vamos iniciar expondo os resultados de Blanchard e Fischer no caso de juros nominais fixos, explorando, em seguida, a regra de fixação da taxa real de juros.

O modelo é dado por

$$y_t = \beta\,(\pi_t - \pi_t^*) - u_t \qquad \beta > 0 \tag{1}$$

$$m_t - P_t = y_t - a\, i_t + v_t \qquad -a < 0 \tag{2}$$

$$y_t \quad -b\, r_t + z_t \qquad -b < 0 \tag{3}$$

$$i_t = r_t + \pi^*_{t+1} \tag{4}$$

$$\pi_t^* - \pi_{t-1}^* = (1 - \gamma_1)(\pi_{t-1} - \pi_{t-1}^*) \qquad 0 \leq \gamma_1 \leq 1 \tag{5}$$

A primeira é a equação da oferta agregada. Ela supõe que $y_t$ seja o logaritmo do quociente entre o produto real atual e o de pleno emprego. Dada uma taxa de inflação esperada, $\pi^*_o$, a oferta agregada cresce com $\pi_t$. A longo prazo, quando $\pi_t = \pi^*_t$, a oferta é vertical sobre $y_t = 0$ (o produto real de pleno emprego). Ela desloca-se com $u_t$. A segunda é a equação de equilíbrio de portfólio, ou a curva *LM*. Sobre ela o logaritmo do estoque nominal atual de moeda, $m_t$, menos o logaritmo do nível geral de preços, $P_t$, cresce com a renda real $y_t$ com elasticidade unitária, e declina com a taxa nominal de juros com uma semi-elasticidade $a$. Os deslocamentos da demanda de moeda são descritos por $v_t$. A terceira equação é a curva *IS*, que descreve o *locus* de rendas reais e juros reais que igualam poupança e investimento, com $z_t$ descrevendo seus deslocamentos. A quarta é a equação fisheriana, que define a taxa nominal de juros como a soma da taxa real e da inflação esperada em $t+1$. A última é a hipótese de expectativas adaptativas, onde o acréscimo na taxa de inflação esperada de $t$-1 para $t$ é uma proporção $(1-\Upsilon_1)$ do desvio, em $t$-1, entre as taxas de inflação esperada e atual. Supõe-se, até advertência em contrário, que $u_t$, $z_t$ e $v_t$ sejam "ruídos brancos", isto é, são variáveis aleatórias com médias nulas, variâncias finitas e correlações seriais nulas.

Fixando a taxa nominal de juros, a moeda é criada ou destruída passivamente. A equação de equilíbrio de portfólio fica automaticamente satisfeita, dada a passividade da oferta monetária, e não é necessária para determinar o comportamento da demanda agregada, que será dada substituindo (4) e (5) em (3), chegando-se a

$$y_t = -b\, i_t + b(1-\Upsilon_1)\, \pi_t + b\, \Upsilon_1\, \pi_t^* + z_t \qquad (6)$$

Dada uma taxa nominal de juros fixa, $i$, a demanda cresce com ambas, a taxa de inflação e a taxa de inflação esperada em $t$. O aumento de $\pi$ provoca uma revisão para cima em $\pi^*$, deprimindo a taxa real de juros e elevando a demanda. E dada uma taxa esperada de inflação $\pi_o^*$, a oferta cresce com $\pi_t$. Sobre a curva de oferta $(\partial Y/\partial\pi) = \beta$, dada a taxa de inflação esperada, e sobre a curva de demanda $(\partial Y/\partial\pi) = b(1-\Upsilon_1)$, dados $i$ e $\pi^*$.

A estabilidade do modelo depende da resposta da oferta e da demanda (ambas de curto prazo) à taxa de inflação. Uma indicação sobre a estabilidade é obtida analisando-se as figuras 2a (construída sob a hipótese $\beta > b(1-\Upsilon_1)$) e 2b (construída sob a hipótese $\beta < b(1 - \Upsilon_1)$). A direção das flechas a partir dos pontos fora do equilíbrio indica uma instabilidade, no primeiro caso, e uma possível estabilidade, no segundo.

Figura 2a

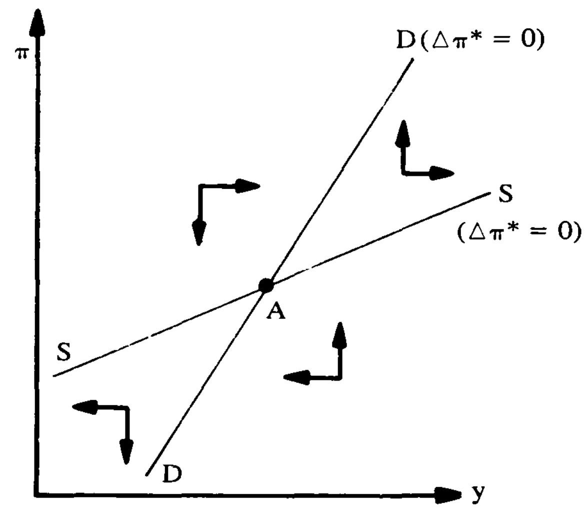
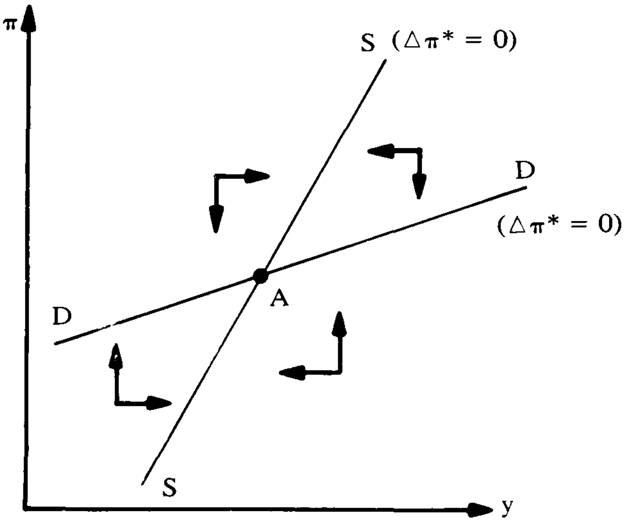


Figura 2b




Para analisar formalmente a condição estabilidade, igualamos oferta e procura, chegando a

$$\{[\beta - b(1-\Upsilon_1)] - \beta L\}\, \pi_t = -b(1-\Upsilon_1 L)\, i_t + (1-\Upsilon_1 L)(z_t + u_t) \qquad (7)$$

onde $i_t = i$ é o nível fixo da taxa nominal de juros, e $L$ é o operador de defasagens tal que $Lx_t = x_{t-1}$ e $L^n x_t = x_{t-n}$.[1]

Colocando $[\beta - b(1-\Upsilon_1)]$ em evidência no primeiro membro de (7), a expressão que multiplica $\pi_t$ reduz-se a

$$[\beta - b(1-\Upsilon_1)](1-kL)$$

onde:

$$k = \beta \, / \, [\beta - b\,(1 - \Upsilon_1)]$$

A condição de estabilidade impõe que $k$, em módulo, seja menor do que 1. Mas isto não pode ocorrer com $\beta > b(1-\Upsilon_1)$, porque $k$ seria maior

[1] Utilizando o operador de defasagens, $L$, a equação (5) pode ser escrita na forma $(1-\Upsilon_1 L)\pi^*_t = (1-\Upsilon_1)\pi_{t-1}$.

Essa expressão, substituída em (1), conduz à forma reduzida da oferta agregada, dada por $(1-\Upsilon_1 L)y_t = \beta(1-L)\pi_t - (1-\Upsilon_1 L)u_t$ e substituída em (4), e esta, em (3), conduz à forma reduzida da curva $IS$, dada por $(1-\Upsilon_1 L)y_t = -b(1-\Upsilon_1 L)i_t + b(1-\Upsilon_1)\pi_t + (1-\Upsilon_1 L)z_t$

Igualando os dois segundos membros das duas equações, chegamos à equação (7), do texto. Quando $i_t = i$, assumindo sempre um valor fixo, o termo $-b(1-\Upsilon_1 L)i_t$ será igual a $-b(1-\Upsilon_1)i$.

do que 1.[2] Nesse caso, o modelo é sempre instável, não existindo nada que ancore a taxa de inflação, e muito menos o nível geral de preços. Se essa condição se verifica ou não, na prática, é um problema empírico. A suposição de que $\beta > b(1-Y_1)$ tende a ser suportada por evidências empíricas que mostram que a oferta de curto prazo tende a ser relativamente sensível à taxa de inflação, e embora o valor de $b$ possa não ser necessariamente pequeno relativamente a $\beta$, o produto $b(1-Y_1)$ é baixo, porque $(1-Y_1)$ tende a ser pequeno quando trabalhamos com períodos curtos, como meses ou trimestres.

A eventual estabilidade somente poderá ser obtida quando $\beta < b(1-Y_1)$, impondo que os valores de $k$ estejam contidos no intervalo $-1 < k < 0$. Isso restringe os coeficientes a atenderem a

$$1 < b\,\beta^{-1}(1-Y_1) < 2$$

Desde que $Y_1$ varia entre zero e 1 mas tende, na prática, a apresentar valores pequenos, a estabilidade somente seria garantida com valores de $b$ significativamente maiores do que $\beta$, algo que contraria as evidências empíricas disponíveis sobre os valores desses coeficientes.[3]

Taxas nominais de juros fixas produzem inflações instáveis, que não convergem para qualquer equilíbrio.

O exemplo histórico desse regime de política econômica é o que conduziu a Alemanha à hiperinflação, em 1922-23. Além dos desequilíbrios produzidos por um déficit público extremamente elevado, ocorreu o apego do Banco Central à "doutrina dos títulos reais" (*real bills doctrine*), conforme é relatado por Bresciani-Turroni (1937, cap. 2). O então presidente do Reichesbank, Havenstein, admitia que a inflação era eminentemente "pública", produzida pelos déficits provocados pelo Tesouro alemão, e que não existia uma inflação "privada" que fosse provocada pela expansão do crédito. Ele acreditava que o Reichesbank tinha a obrigação de financiar a produção a taxas nominais de juros fixas, o que provocaria a elevação do produto real, constituindo-se em uma força antiinflacionária, e não em uma causa adicional da inflação. E manteve as taxas nominais mensais de juros em níveis significativamente inferiores aos das taxas mensais de inflação, quer no período anterior à hiperinflação, quer duran-

[2] Partindo de $\beta > b(1-Y_1)$, a estabilidade da equação somente é obtida quando $0 < k < 1$, o que obriga a que $0 < \beta < \beta - b(1-Y_1)$, que somente poderia ocorrer quando $b > 0$, ou quando $\gamma_1 > 1$, ambos inadmissíveis pelo modelo. Há um único caso fronteiriço, quando $Y_1 = 1$, que não produz a convergência da taxa de inflação para zero, mas produz a constância de $\pi_t$. Ele será analisado na seção 5.

[3] A resenha de Holanda Barbosa (1978) sobre a demanda de moeda no Brasil expõe as evidências empíricas sobre os valores de $Y_1$. A agregação sobre o tempo eleva os valores desse coeficiente. Para dados desagregados sobre o tempo, como meses ou trimestres, ele tende a valores superiores a 0,5, uma evidência consistente com as estimativas de Cagan para as hiperinflações. Na eventualidade de termos $Y_1 = 0,5$, o valor de $b$ terá que situar-se entre o dobro e o quádruplo de $\beta$. E para valores de $Y_1$ em torno de 0,2, o valor de $b$ terá que situar-se entre 5 e 10 vezes o valor de $\beta$. Em todos esses casos é necessária uma elevação percentual da demanda agregada, para cada ponto de percentagem de variação da taxa real de juros, fora dos limites conhecidos, ao nível das evidências empíricas.

te o seu curso. O resultado está documentado na História. É um exemplo vivo de demonstração prática desse teorema fundamental, cujo enunciado é que "o Banco Central não pode manter a taxa nominal de juros fixa, porque produz uma instabilidade permanente na taxa de inflação, que torna-se não limitada superiormente", e que é um dos pontos enunciados por Friedman (1968) em seu *Presidential adress*.

Esse é um caso extremo. Mas dele decorre a observação de que um Banco Central que ajuste as taxas nominais de juros de forma incorreta, considerando alguma elevação da taxa de inflação, mas não toda, ou partindo de uma estimativa daquilo que julga ser a taxa de inflação esperada pelos indivíduos, mas erra subestimando-a, estará permanentemente deprimindo a taxa real de juros e entrando em um curso desestabilizante para a inflação.

## 3. Expectativas adaptativas em uma regra de juros reais

Continuemos com a hipótese de que as três variáveis aleatórias, $u_t$ , $v_t$ e $z_t$ sejam "ruídos brancos". Ao admitirmos um produto real de pleno emprego nulo, ao lado da ausência de termos constantes nas curvas *IS* e *LM*, estamos impondo que a taxa real natural de juros seja nula. Portanto, nesse modelo uma taxa real de juros negativa significa uma taxa real de mercado abaixo da taxa real natural, e uma taxa real positiva significa uma taxa real de mercado acima da taxa real natural.

Suponhamos que os indivíduos formem suas expectativas seguindo o modelo adaptativo (5). Admitamos que o Banco Central saiba disso e ajuste a taxa nominal de juros pela regra de realimentação,

$$(1 - \hat{Y}_1 L)\ \hat{\pi}_t^* = (1 - \hat{Y}_1)\ \pi_{t-1} \tag{8}$$

onde $\pi_t^*$ é a taxa de inflação esperada pelos indivíduos como estimada pelo Banco Central, sendo a sua estimativa tal que $\hat{Y}_1 = Y_1$.

Admitamos que ele tenha partido de uma taxa real de juros $r \neq 0$. Substituindo $r \neq 0$ e a regra (8), em (7), obtemos

$$\beta(1\text{-}L)\ \pi_t = \text{-}b\ (1\text{-}Y_1)\ r + (1\text{-}Y_1 L)\ (z_t + u_t) \tag{9}$$

Se o Banco Central conhecer exatamente a taxa real natural de juros e aplicar corretamente a regra (8), estará fixando permanentemente $r=0$, e a equação (9) reduz-se a

$$\beta(1\text{-}L)\ \pi_t = (1\text{-}Y_1 L)\ (z_t + u_t) \tag{10}$$

Em (9) reconhece-se que a taxa de inflação segue um processo estocástico ARIMA (0,1,1), com um deslocamento (*drift*) determinístico. Em (10) reconhece-se que a taxa de inflação segue um processo estocástico ARIMA (0,1,1) sem deslocamento. Calculando, na hipótese $r=0$, a esperança matemática de ambos os membros de (10), chegamos a

$$E(1-L)\,\pi_t = E(\pi_t) - \pi_{t-1} = 0$$

Significa que se se acertar no nível correto da taxa real de juros e se seguir-se a regra correta de realimentação, estar-se-á estabilizando a taxa de inflação, eliminando sua aceleração. Mas não se estará eliminando a inflação.

Mas ainda que se aplique a regra correta (8), porém fixando erradamente a taxa real de juros em um nível negativo, $r < 0$, produzir-se-á um deslocamento determinístico positivo em (9) e a taxa de inflação crescerá sempre, com uma aceleração constante e positiva.

Para reduzir a inflação utilizando somente o instrumento monetário, ter-se-á que produzir um deslocamento determinístico negativo em (9), o que ocorrerá em $r > 0$. O declínio de $\pi$ será tanto mais rápido quanto mais elevada for a taxa real de juros com relação ao seu nível natural. E a renda real persistirá abaixo do nível de pleno emprego na trajetória de estabilização.

De (1) e (5) obtém-se:

$$(1-Y_1L)\,y_t = \beta\,(1-L)\,\pi_t - (1-Y_1L)\,u_t \tag{11}$$

e substituindo (9) em (11), vem:

$$(1-Y_1L)\,y_t = -b\,(1-Y_1)\,r + (1-Y_1L)\,z_t \tag{12}$$

Enquanto tivermos $r > 0$ teremos uma depressão do produto real. O hiato do produto real atual com relação ao de pleno emprego permite medir as perdas cumulativas do produto, ou o custo dessa estratégia de estabilização.

A expressão (10) mostra uma aceleração nula da inflação. Mas em que nível $\pi_t$ se estabilizará? Um processo ARIMA (0,1,1) tem uma expressão auto-regressiva. Partindo de (10), chega-se a

$$\pi_t = \frac{1-Y_1}{1-Y_1L}\,\pi_{t-1} + (u'_t + z'_t) \tag{13}$$

onde $u'_t = \beta^{-1}u_t$ e $z'_t = \beta^{-1} z_t$. Com $r = 0$, e aplicando a regra (8), a taxa de inflação se estabiliza em uma trajetória estacionária dada por (13). É um curso totalmente comandado pelas expectativas, do qual se desvia apenas pelos choques aleatórios $u_t$ e $z_t$. O comportamento de $\pi_t$ depende apenas das expectativas, integralmente sancionadas pela política monetária passiva.

O curso da taxa de inflação, nessa regra, não sofre qualquer interferência da política monetária. Qualquer que seja o comportamento das expectativas, os valores de $\pi_t$ serão determinados por ele. Se tivermos $Y_1 = 0$ em (5), por exemplo, a taxa de inflação esperada em $t$ será igual à taxa de inflação atual em $t$-1. Fazendo $Y_1 = 0$ em (13), chega-se a

$$\pi_t = \pi_{t-1} + (u'_t + z'_t) \qquad (14)$$

e $\pi_t$ segue um "passeio aleatório" (*random walk*). Se tivermos, alternativamente, $Y_1 = 1$, a taxa de inflação esperada será constante, e a expressão auto-regressiva (13) do modelo recai em

$$\pi_t = \pi + (u'_t + z'_t) \qquad (15)$$

onde $\pi$ é o nível constante em torno do qual a taxa de inflação oscila.[4]

Admitamos um caso mais geral, em que o Banco Central aplique a regra correta (8), mas faça flutuar a taxa real de juros $r_t$. A taxa nominal de juros praticada será

$$i_t = r_t + \frac{1-Y_1}{1-Y_1 L}\pi_t$$

expressão que, substituída em (7), conduz a

$$\beta(1-L)\,\pi_t = -b\,(1-Y_1 L)\,r_t + (1-Y_1 L)\,(z_t + u_t) \qquad (16)$$

que é um processo estocástico ARIMA (0,1,1) com uma "função de transferência" para $r_t$. Ele também tem uma expressão auto-regressiva dada por

$$\pi_t = \frac{1-Y_1}{1-Y_1 L}\,\pi_{t-1} - b\,\beta^{-1}\,r_t + (u'_t + z'_t) \qquad (17)$$

Além dos choques na e na curva *IS*, e da estrutura auto-regressiva de $\pi$ provocada pelas expectativas adaptativas, a taxa de inflação variará inversamente com a taxa real de juros.

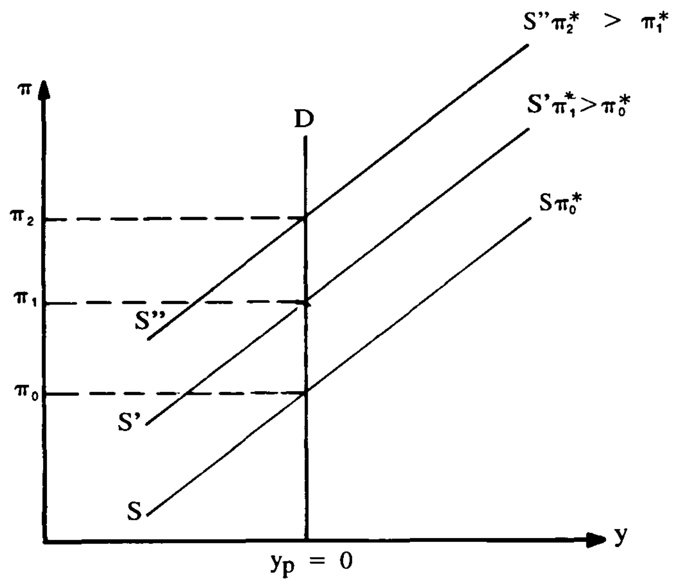
O que tornou estável um modelo instável, como o da seção 2, quando o Governo abandonou a regra de fixar a taxa nominal de juros, passando a fixar corretamente a taxa real? Abstraindo-nos das flutuações aleatórias, a fixação da taxa real produziu uma demanda agregada vertical no plano $(\pi, y)$, exatamente sobre o produto real de pleno emprego. E a oferta agregada de curto prazo inclina-se positivamente, conforme visto na figura 3.

[4] O modelo adaptativo (5) pode ser colocado na forma

$$\pi^*_t = \sum_{j=0}^{\infty} (1-Y_1)Y_1^j\,\pi_{t-j-1},$$

que exprime a taxa de inflação esperada como uma média móvel de pesos geometricamente declinantes das taxas passadas de inflação. Na medida em que os valores de $Y_1$ vão-se aproximando da unidade, os pesos tornam-se, todos, muito pequenos, tendendo a tornar-se iguais. Alterações presentes de $\pi_t$, nesse caso, já não mais influenciam $\pi^*_t$, que torna-se constante. O primeiro termo do segundo membro de (13) é uma expressão que pode ser colocada na forma do somatório aqui analisado, conduzindo à expressão (15), do texto.

Figura 3




As variações da taxa de inflação esperada produzem deslocamentos verticais na oferta, que tem seus efeitos inflacionários integralmente transmitidos para $\pi$, porque ao fixar a taxa real de juros em $r = 0$ o Banco Central cria ou destrói a quantidade nominal de moeda exatamente suficiente para que as expectativas migrem integralmente para preços, nem mais, nem menos. É a passividade da oferta monetária que sanciona a passagem de expectativas para preços, com o curso da inflação integralmente comandado pelas expectativas. Qualquer alteração das expectativas conduzindo à aposta, por parte dos indivíduos, de que a inflação se acelerará, conduzirá à aceleração da taxa de inflação, sem que o Governo possa abortar esse movimento.

## 4. A passividade da oferta monetária

Um argumento freqüente, no Brasil, é que a oferta de moeda é passiva, propriedade que tem sido utilizada para sugerir que a inflação não é um fenômeno monetário, mas provocado por outras causas. A regra de taxa de juros produz uma oferta monetária passiva, pois o Banco Central cria e destrói a quantidade nominal de moeda necessária para equilibrar demanda e oferta, mantendo a taxa real de juros constante, quaisquer que sejam as flutuações do nível de preços, da renda real e da taxa de inflação esperada. E essa passividade tem a propriedade de ser revelada em testes econométricos.

Analisemos esse problema retornando à equação (2), de equilíbrio de portfólio. Multiplicando os dois membros por $(1\text{-}L)$, vem

$$\mu_t - \pi_t = (1\text{-}L)\, y_t - a(1\text{-}L)\, i_t + (1\text{-}L)\, v_t \tag{18}$$

onde $\mu_t = (1 - L)\, m_t$ é a taxa de expansão monetária, e $\pi_t = (1\text{-}L)P_t$ é a taxa de inflação. Substituindo em (18) as expressões (4) e (5), e novamente em (18) a expressão (12), na qual trocamos a taxa real de juros fixa, $r$, por $r_t$, chegamos a

$$\begin{aligned}(1\text{-}Y_1L)\, \mu_t = \{[1\text{-}a(1\text{-}Y_1)] - [Y_1 - a(1\text{-}Y_1)]L\}\, \pi_t -\\ -(a+b)\,(1\text{-}Y_1L)(1\text{-}L)\, r_t + (1\text{-}Y_1L)(1\text{-}L)\,(v_t + z_t)\end{aligned} \tag{19}$$

As equações (17) e (19) especificam um processo estocástico bivariado com uma decomposição triangular de Wold, e portanto as taxas de inflação causam as taxas de expansão monetária no sentido de Granger-Sims, mas as taxas de expansão monetária não causam as taxas de inflação no sentido de Granger-Sims (ver Sims (1972)). Ou seja, depois de considerados os efeitos das taxas passadas de inflação no processo estocástico explicativo de $\pi_t$, os valores presentes e passados de $\mu$ não introduzem inovações que adicionem à explicação de $\pi_t$. E depois de considerados em (19) as taxas passadas de expansão monetária, os valores presentes e passados de $\pi$ adicionam informações sobre o curso de $\pi_t$.[5] Por construção a moeda é passiva, e o teste de Granger-Sims, se aplicado em análises empíricas onde opere uma regra de taxa de juros, revelará exatamente esse resultado.

No caso de taxas nominais de juros fixas, esse resultado também é produzido. Taxas nominais de juros fixas geram um curso da taxa de inflação, descrito pela equação (7), que não é "explicado" por movimentos exógenos da taxa de expansão monetária. Mas na medida em que a taxa de inflação cresce, expande-se passivamente a oferta de moeda. Ou seja, com juros nominais fixos também teremos preços causando moeda, mas moeda não causando preços no sentido de Granger-Sims. A suspeita de uma passividade na oferta monetária, durante o episódio da hiperinflação alemã, que decorre da leitura da descrição de Bresciani-Turroni sobre a política monetária do Reichesbank, torna-se integralmente confirmada pelas evidências empíricas produzidas por Sargent e Wallace quando, ao reestudarem as sete hiperinflações analisadas por Cagan, encontraram uma causalidade no sentido de Granger-Sims caminhando de preços para moeda, mas não de moeda para preços.[6] E isso em uma hiperinflação que foi eminentemente um fenômeno monetário.

[5] A expressão triangular desse processo, composto pelas equações (17) e (19), demonstra que $\mu$ não causa $\pi$ no sentido de Granger, ou seja, $\mu$ não ajuda a melhorar a previsão de $\pi$ quando os valores passados de $\pi$ são explicitamente considerados em (17). A equivalência entre o critério de causalidade de Granger e a propriedade de exogeneidade econométrica foi estabelecida por Sims. Em análises empíricas, portanto, um modelo com essas características terá $\pi$ econometricamente exógeno com relação a $\mu$.

[6] A análise de Sargent e Wallace adota um modelo diferente do utilizado neste trabalho. Eles partem de um modelo quantitativo, com uma demanda de moeda ligando o estoque real de moeda

Evidências de que moeda não causa preços no sentido de Granger-Sims não podem ser tomadas como uma interpretação de que a moeda não tenha importância na explicação da inflação. Essa passividade da oferta monetária decorre apenas do fato de que o Banco Central renunciou ao controle direto da quantidade de moeda, o que é algo muito diferente da proposição de que a moeda não tem qualquer importância na explicação da inflação. A causalidade não captada de $\mu$ para $\pi$ está escondida no regime de política econômica escolhido pelo Banco Central.

## 5. Choques na oferta e na procura, indexação e regras de realimentação

Exploraremos algumas implicações da política monetária na regra de taxa de juros, que evidenciam uma tendência aceleracionista da inflação. Não me refiro ao problema real apontado por Friedman (1968) de que a política monetária não pode ser utilizada para manter o desemprego abaixo de seu nível natural, o que acelera a inflação. Refiro-me a três problemas adicionais, diretamente ligados à aplicação da regra de taxa de juros. Primeiro, choques menos ou mais permanentes na oferta ou na procura agregadas produzem alterações de difícil reconhecimento na taxa natural real de juros. Segundo, quando a inflação cresce a economia tende a tornar-se mais indexada, o que eleva ainda mais a inflação em resposta a cada novo impulso inflacionário. Finalmente, como é virtualmente impossível ao Banco Central conhecer exatamente qual o modelo de expectativas adequado para estimar o comportamento dos indivíduos, ele tem que utilizar-se de aproximações.

### 5.1 Choques na oferta e na procura

Um choque na oferta pode ser mais permanente, como foi o choque do petróleo, ou temporário, como uma má safra agrícola. Na demanda também poderemos ter choques mais permanentes, como uma elevação das despesas públicas aumentando o déficit público por vários anos seguidos.

Ambos são potencialmente inflacionários, dependendo da política monetária. Um choque na demanda, deslocando-a para a direita, e um choque na oferta, deslocando-a para a esquerda, aumentam a taxa real natural de juros. Daí sua força inflacionária, se esse fato não for percebido, provocando o ajustamento de $r_t$.

Suponhamos que os choques na oferta e na curva *IS* possam ser decompostos como

$$u_t = U + u_{1t} \qquad \text{e} \qquad z_t = Z + z_{1t} \tag{20}$$

à taxa de inflação esperada, e admitem que a autoridade monetária cria moeda seguindo uma regra de realimentação que liga as taxas presentes de expansão monetária às taxas passadas de inflação. Esse procedimento é conseqüência do objetivo de manter a arrecadação do imposto inflacionário relativamente constante. Mas tanto no caso do modelo deste trabalho, quanto naquele, a causalidade de preços para moeda, e não de moeda para preços, deriva apenas do regime de política econômica colocado em prática pelo governo.

onde $U > 0$ e $Z > 0$ são "choques permanentes", e $u_{1t}$ e $z_{1t}$ são variáveis aleatórias "ruídos brancos".

Substituindo (20) em (16), chega-se a

$$\beta(1\text{-}L)\,\pi_t = \text{-}b\,(1\text{-}\Upsilon_1 L)\,r_t + (1\text{-}\Upsilon_1)\,(U+Z) + (1\text{-}\Upsilon_1 L)\,(u_{1t} + z_{1t}) \quad (21)$$

A taxa real de juros que estabiliza a inflação não mais será $r_t = r = 0$. Para que $E(1\text{-}L)\,\pi_t = 0$ precisamos, agora, que

$$\text{-}b\,(1\text{-}\Upsilon_1 L)\,r_t + (1\text{-}\Upsilon_1)\,(U + Z) = 0$$

e a nova taxa real natural de juros, calculada no equilíbrio estacionário, quando $L = 1$, será

$$r'' = b^{-1}\,(U + Z) \quad (22)$$

A taxa real de juros terá que se elevar devido a ambos os choques, $U > 0$ e $Z > 0$. Se o Governo não reconhecê-los, mantendo $r = 0$, a taxa de inflação terá o seu curso determinado por

$$\beta(1\text{-}L)\,\pi_t = (1\text{-}\Upsilon_1)\,(U+Z) + (1\text{-}\Upsilon_1 L)\,(u_{1t} + z_{1t})$$

e terá uma aceleração positiva.

A economia operará acima do nível de pleno emprego. O choque na oferta provoca a queda do produto real de pleno emprego, com a oferta de longo prazo sendo, agora, vertical sobre um nível de produto real inferior ao prévio. Basta olhar para a situação em que o Governo ajuste permanentemente a taxa real de juros para o seu novo nível natural. Substituindo (20) e (22) em (12), chega-se a

$$(1\text{-}\Upsilon_1 L)\,y_t = \text{-}(1\text{-}L\Upsilon_1)\,U + (1\text{-}\Upsilon_1 L)\,z_{1t} \quad (23)$$

O equilíbrio estacionário pode ser encontrado fazendo $L=1$ em (23), chegando-se a

$$y_t = -\,U + (1\text{-}\Upsilon_1)\,z_{1t}$$

e, portanto, $E(y_t) = \text{-}U < 0$.

Se o Governo não reconhecer os choques, deixando de ajustar a taxa real natural de juros, basta substituir $r = 0$ e as equações (20) em (12), obtendo-se

$$(1\text{-}\Upsilon_1 L)\,y_t = (1\text{-}\Upsilon_1)\,Z + (1\text{-}\Upsilon_1 L)\,z_{1t}$$

e fazendo $L=1$ o valor esperado do produto real será $E(y_t) = z > 0$, superior ao de pleno emprego. A relutância em reconhecer a queda do produto real provocará a aceleração da taxa de inflação, e a operação da economia na faixa do superemprego.

Se $U = 0$, o produto real de pleno emprego não será afetado. Mas o choque na demanda a tornará maior do que o produto de pleno emprego. A relutância em ajustar a taxa real natural de juros para $r'' = b^{-1}Z$, portanto, manterá a inflação com uma aceleração positiva. O único ajustamento, nesse caso, é a produção de um *crowding-out* sobre o setor privado para abrir o espaço a ser ocupado pela demanda do setor público que se elevou. O aumento da taxa real de juros não sanciona uma perda de produto. Apenas altera a distribuição funcional de rendas, crescendo a do Governo e reduzindo-se a do setor privado. A não-realização desse ajuste, contudo, manterá a inflação com uma aceleração positiva.

## 5.2 Indexação

A indexação de preços e salários é um mecanismo de propagação de impulsos inflacionários. As análises de Gray (1976) e Fischer (1977*a*) mostram que o impacto de qualquer impulso inflacionário dado, sobre o nível geral de preços, é maior em uma economia indexada do que em uma economia não-indexada.

Esses autores deduzem a oferta agregada a partir de

$$y_t = \beta' (\pi_t - \omega_t) - u_t \tag{24}$$

onde $\omega_t$ é a taxa de variação dos salários nominais, determinada pela oferta e pela procura no mercado de mão-de-obra.

Na ausência de indexação, os salários serão corrigidos a uma taxa idêntica à da inflação esperada, isto é, $\omega = \pi^*$. Se existir indexação de salários, $\omega_t$ será dado por

$$\omega_t = \pi_t^* + \lambda (\pi_t - \pi_t^*) \tag{25}$$

onde $\lambda$ é o grau de indexação. Com $\lambda = 0$ teremos $\omega_t = \pi_t^*$, e com plena indexação teremos $\lambda = 1$, conduzindo a $\omega_t = \pi_t$.

Substituindo (25) em (24), chegamos à oferta agregada

$$y_t = \beta' (1-\lambda) (\pi_t - \pi_t^*) - u_t$$

uma relação extremamente semelhante a (1), com a diferença que o coeficiente de resposta de $y_t$ com relação a $(\pi_t - \pi^*_t)$ é agora $\beta = \beta' (1-\lambda)$, que depende do grau de indexação de salários.[7]

[7] A indexação salarial em modelos do tipo Gray-Fischer produz uma simetria nos ajustamentos salariais para cima e para baixo. Taxas de inflação atuais superiores às esperadas corrigem $\omega$ para cima, tanto quanto provoca-se uma correção para baixo, quando se observa $\pi < \pi^*$. Introduz-se, portanto, um maior grau de flexibilidade nos salários do que o existente em modelos onde a indexação salarial está rigidamente presa às taxas passadas de inflação. Esse modelo serve para

Maiores graus de indexação de salários implicam valores menores para $\beta$, e menores graus de indexação de salários implicam maiores valores para $\beta$. Uma expressão como (9) mostra que se a taxa real de juros de mercado estiver abaixo da taxa real natural, produz-se um deslocamento positivo no processo estocástico explicativo de $\pi_t$, cuja magnitude é dada por $-b\,\beta^{-1}(1-\Upsilon_1)r$. Como $\beta$ aparece no denominador da expressão, quanto maior o grau de indexação maior será a propagação do impulso inicial derivado do erro na fixação da taxa real de juros, produzindo-se uma taxa de inflação mais elevada.

Numa expressão como (21), o deslocamento do processo estocástico é dado por $\beta^{-1}(1-\Upsilon_1)(U+Z)$, quando a taxa real de juros é mantida em $r = 0$. Qualquer erro em acertar o nível correto da taxa real de juros provocará um efeito inflacionário que será tanto maior quanto menor for o valor de $\beta$, isto é, quanto maior for o grau de indexação.

Um maior grau de indexação, isoladamente, não pode produzir mais inflação se a política monetária for executada corretamente. De fato, quando em (9) tivermos $r = 0$, o deslocamento do processo estocástico será nulo, conduzindo a uma taxa de inflação completamente insensível a alterações do grau de indexação de salários. O mesmo ocorrerá em (21), se o Governo tiver fixado a taxa real de juros em $r'' = b^{-1}(U + Z)$. A indexação somente é inflacionária na medida em que aumenta a propagação de outros impulsos iniciais, como desequilíbrios monetários ou fiscais. São os erros na política monetária que produzem os efeitos inflacionários da indexação (Fischer, 1983). E na regra de taxa de juros esse erro pode ser facilmente produzido pela dificuldade prática de se reconhecer o nível da taxa real natural de juros.

Se o Governo tiver uma tendência a manter a taxa real de juros abaixo do nível natural, a inflação entrará em fase de permanente aceleração. A observação de como a indexação se desenvolve em países que a utilizam, como o Brasil, mostra que ela tende a crescer quando a inflação cresce ou se acelera.[8] A indexação é, em última instância, um mecanismo de defesa contra redistribuições de rendas, e para que funcione como mecanismo de defesa tem que atingir graus mais elevados quando são enfrentadas inflações mais altas. O que temos é um mecanismo cumulativo. O desajuste da taxa real de juros produz uma inflação maior, o que eleva o grau de indexação, acelerando a inflação e produzindo um grau ainda maior de indexação.

evidenciar as conseqüências inflacionárias de maiores graus de indexação, pois os salários tendem a se reajustar com maior proximidade à taxa de inflação quando esta se eleva, mas é incapaz de permitir a avaliação dos custos de estratégias de estabilização quando a indexação salarial é comandada pelas inflações passadas, tornando-os inflexíveis na direção descendente.

[8] O Plano Cruzado é um exemplo ilustrativo. O Governo tentou combater a inflação removendo os mecanismos institucionais de propagação de impulsos iniciais (a indexação formal), sem que tivesse controlado os próprios impulsos iniciais (o déficit público e a expansão monetária). Depois de algum tempo a inflação retornou, e a economia reconstruiu todos os mecanismos formais de indexação, revelando a sua característica de endogeneidade.

## 5.3 Regras de realimentação

Vimos na seção 3 que se $Y_1 = 1$ e $r = 0$, com o Banco Central aplicando corretamente a regra (8), a taxa de inflação será dada por uma constante $\pi$ à qual se adiciona uma componente aleatória $(u_t' + z_t')$. O melhor previsor da taxa de inflação é, então,

$$E(\pi_t) = \pi \tag{26}$$

Se $Y_1 = 0$, a taxa de inflação em $t$ será a taxa de inflação em $t$-1 mais um "ruído branco", e o melhor previsor de $\pi_t$ será

$$E(\pi_t) = \pi_{t-1} \tag{27}$$

Admitamos que o Governo tenha fixado a taxa real de juros no nível correto. Observando a evolução da economia, constatamos não existirem anomalias que indiquem uma aceleração da inflação. O Banco Central fixa a taxa nominal de juros, e apenas indiretamente a taxa real. E o faz sem que tenha conhecimento preciso de como os indivíduos formam suas expectativas. Ele olha para todas as manifestações de anomalias no comportamento da economia, indicativas de alterações futuras no comportamento de $\pi$. Admitamos que não existam evidências de alterações, como um declínio não esperado no nível de estoques (porque a velocidade das vendas supera a velocidade da produção), ou um crescimento dos preços dos ativos reais líquidos, ou uma queda do desemprego abaixo de seu nível "natural". São sinais compatíveis com a persistência da inflação em um patamar constante. Observa, ainda, uma taxa de inflação que além de oscilar em torno de um valor constante, o faz com uma variância reduzida. Por que motivos, portanto, não poderia assumir que o melhor previsor de $\pi_t$ é o dado por (26), e simplesmente manter a taxa nominal de juros fixa em $i_t = i = \pi$?

Esta estratégia seria correta se os indivíduos considerassem os mesmos sinais, formando suas expectativas pelos mesmos critérios que o Banco Central, ou seja, se em seu modelo de expectativas adaptativas tivermos $Y_1 = 1$ e $\pi_t^* = \pi$.[9] Mas se utilizarem um valor de $Y_1$ diferente de 1 ocorrerá uma divergência entre o seu modelo e o suposto pelo Banco Cen-

[9] Vimos que quando $Y_1 = 1$, a taxa de inflação esperada pelos indivíduos é constante, ou seja, $\pi_t^* = \pi_{t-1}^* = .... = \pi$. Substituindo esse valor na curva *IS* e na oferta agregada, e igualando oferta e procura para o equilíbrio, chegamos a

$$\beta(\pi_t - \pi) - u_t = -b(i_t - \pi) + z_t.$$

Supondo que o Banco Central fixe a taxa nominal de juros permanentemente em $i_t = \pi$, e simplificando, chegamos a

$$\pi_t = \pi + (z_t + u_t),$$

que é uma equação idêntica à equação (15) do texto, e estável em $(1-L)\pi_t$.

tral, e recaímos no mesmo problema exposto na seção 2, em que as expectativas são adaptativas, com $Y_1 \neq 1$, enquanto o Banco Central erroneamente julga que $Y_1 = 1$ e opera com uma taxa nominal de juros fixa, $i_t = i = \pi$. Esta será uma estratégia desestabilizante, e a taxa de inflação divergirá permanentemente do equilíbrio.

Admitamos que o Banco Central suponha ser a própria taxa de inflação em $t$-1 o melhor previsor de $\pi_t$, como em (27), enquanto os indivíduos formam suas expectativas com $Y_1 \neq 0$. A regra de realimentação será

$$i_t = \pi_{t-1}$$

Substituindo esse valor em (7), chegamos a

$$\{[\beta - b(1-Y_1)] - \beta L\} \pi_t = -b(1-Y_1L)L\, \pi_t + (1-Y_1L)(z_t + u_t)$$

e simplificando,

$$[\beta - b(1-Y_1)](1+k_1L)\ (1-L)\ \pi_t = (1 - Y_1L)\ (z_t + u_t) \qquad (28)$$

onde: $k_1 = (b\, Y_1)/[\beta - b(1-Y_1)]$

A equação (28) não poderá ter uma solução estável se $\beta < b(1-Y_1)$.[10] Mas se $\beta > b(1-Y_1)$, a aceleração da inflação terá uma solução estável quando $k_1$ for positivo e inferior a 1. Isso ocorrerá quando

$$\beta > b$$

Essa é uma condição possível no campo de variação dos parâmetros. Mas ainda que aceitemos que $\beta > b(1-Y_1)$, não estaremos aceitando, também, que $\beta > b$, dado que $(1-Y_1)$ tende a ser pequeno para períodos curtos, onde se concentra este tipo de análise. Essa regra pode ser estabilizante ou não.

Diante da dúvida, o Banco Central pode buscar uma regra alternativa a (8), que seja sempre estabilizante, independentemente dos valores assumidos por $\beta$ e $b$. Se tiver acesso rápido às informações sobre a taxa de inflação que de fato está ocorrendo dentro do mês $t$, poderá utilizar-se da regra

$$i_t = \pi_t \qquad (29)$$

e estará a salvo de problemas.

Substituindo (29) em (7), chega-se a

[10] Nesse caso precisamos que $-1 < k_1 < 0$. Num primeiro extremo, com $Y_1 = 0$, para que $k_1$ seja negativo é necessário que tenhamos $b > \beta$. Mas a condição de estabilidade, nesse caso, requer que $\beta > b$, o que a torna impossível. No outro extremo, quando $Y = 1$, a condição de estabilidade requer que $\beta < 0$, o que é inadmissível pelo modelo.

$$(\beta + b\,Y_1)\,(1\text{-}L)\,\pi_t = (1\text{-}Y_1 L)\,(z_t + u_t)$$

que é uma equação estável em $(1\text{-}L)\pi_t$, porque produz uma taxa de inflação constante. A regra (29) é tão boa quanto a dada por (8), pois sempre produz resultados estabilizantes, independentemente dos valores assumidos pelos parâmetros. Mas padece da dificuldade de que a velocidade de acesso à informação, por parte do Banco Central, tem que ser enorme, o que dificulta ou mesmo impossibilita sua utilização na prática.

## 6. A inflação em aceleração

Admitamos que a política monetária tenha produzido uma inflação que se acelera. O que não satisfaz no modelo (5) é que, nesse caso, ele produz taxas de inflação esperadas que permanentemente subestimam a taxa de inflação verificada em cada momento $t$. Tudo se passa como se os indivíduos fossem extremamente míopes, ignorando as evidências de que a inflação se acelera, insistindo em formar suas expectativas rigidamente presos ao modelo especificado por (5), ainda que sistematicamente subestimando $\pi_t$.

O que perturba nesse modelo é que ele conduz os indivíduos a cometerem erros sistemáticos, período após período, sem sugerir a adoção de qualquer mudança na regra de previsão. Expectativas são formadas a partir de informações. Estamos diante de um caso onde as informações presentes, sobre os valores futuros de $\pi_t$, são insuficientes. Elas são obtidas com custos, e, se o seu nível for insuficiente, qual a quantidade ótima de informações que os indivíduos deveriam obter?

A teoria das expectativas racionais admite que os indivíduos formem suas expectativas "como se" conhecessem a estrutura completa do modelo, os valores prévios de todas as variáveis que nele comparecem, e estimassem o caminho futuro dos instrumentos de política econômica a partir da análise do regime de política econômica posto em marcha pelo Governo. E supõe que esse conjunto de informações permita previsões sistematicamente mais precisas que as obtidas através da pura e simples extrapolação do passado. O que admitimos neste trabalho não é um modelo de expectativas racionais. Mas diante da constatação de que o modelo adaptativo simples tem um desempenho medíocre na previsão da taxa de inflação, quando esta se acelera, supomos que os indivíduos alarguem sua base de informações obtendo, conseqüentemente, previsões com um menor grau de erros sistemáticos. Embora eles não se utilizem de todas as informações contidas na "verdadeira estrutura" do modelo, aprendem com a experiência das previsões passadas, observando mais do que os "níveis" das taxas passadas de inflação.

Como ocorreria esse aprendizado? Admitamos que inicialmente os indivíduos viessem observando que as taxas passadas de inflação tendiam a flutuar em torno de um valor constante. A expectativa, formada em $t$, da taxa de inflação para $t+1$, dadas as informações existentes em $t$, seria simbolicamente representada por

$$E(\pi_{t+1}/I_t) = \frac{1-Y_1}{1-Y_1L_1} \pi_t = \pi^*_{t+1} \tag{30}$$

Que informações vinham sendo utilizadas? Elas eram fundamentalmente duas. A primeira consubstanciada no processo estocástico formador da taxa de inflação, e que tinha como previsor a média móvel de pesos geometricamente declinantes das taxas passadas de inflação.[11] A segunda simbolizada pelo conjunto $I_t$, que resume as informações que confirmam ou não a consistência dessa previsão, a partir de dados colhidos do comportamento da economia, inclusive o conhecimento da regra de taxa de juros praticada pelo Governo.

Admitamos que a inflação viesse flutuando em torno desse valor relativamente constante por um período longo, sem a ocorrência de sinais de aquecimento na demanda ou de que a economia produzia acima de sua capacidade produtiva de pleno emprego, confirmando, portanto, a qualidade da previsão obtida por (30).

A partir de um certo momento, o conjunto de informações $I_t$ passa a mostrar filas em produtos cujos preços são controlados pelo Governo, quedas nos estoques provocadas por uma velocidade de vendas acima da velocidade da produção, um crescimento acima do normal das importações, o aquecimento da economia produzindo quedas anormais e não esperadas dos níveis de desemprego. E ao lado delas as taxas de inflação mostram uma tendência a crescer, sem que o Banco Central mostre a decisão de flutuar a taxa real de juros, controlando a expansão monetária. Estamos diante de evidências contra-indicando a utilização de um modelo como o especificado por (5), que considera apenas os "níveis" da taxa de inflação, ignorando sua "aceleração".

Um procedimento mais correto, nesse caso, é utilizar um novo modelo de expectativas que permita captar, na estimativa de $\pi^*_t$, o comportamento aceleracionista de $\pi_t$. Um modelo com essa propriedade é o proposto por Almonacid (1971). A equação (5) é reformulada para

$$\pi^*_t - \pi^*_{t-1} = (1-Y_1)(\pi_{t-1} - \pi^*_{t-1}) + (\Delta\pi)^*_t \tag{31}$$

onde a taxa de inflação esperada em $t$ é a taxa esperada em $t$-1, mais uma proporção 100 $(1-Y_1)$ % da diferença, em $t$-1, entre as taxas esperada e efetiva, mais um novo termo que representa a aceleração esperada da in-

[11] Muth (1960) demonstrou que se estivermos diante de uma variável $\pi_t$, composta por uma sucessão de choques aleatórios $e_t$, na forma $\pi_t = e_t + \sum_{j=0}^{\infty} \varphi\, e_{t-j}$

onde os valores de $e_t$ se distribuem com uma média nula, variância constante e não são serialmente correlacionados, o valor esperado de $\pi_t$ dado por $\pi^*_t = E(\pi_t) = \sum_{j=0}^{\infty} \varphi\, e_{t-j}$

pode ser, alternativamente, expresso como uma média móvel de pesos geometricamente declinantes dos valores passados $\pi_{t-j-1}$, para $j = 0,1,2...$, na forma vista na nota 5.

A equação (5), portanto, produz um processo estacionário, que somente considera os níveis das taxas de inflação.

flação em $t$. O modelo se completa com uma segunda equação, que forma a expectativa de aceleração da inflação através de outro modelo adaptativo,

$$(\Delta\pi)^*_t - (\Delta\pi)^*_{t-1} = (1-\Upsilon_2)\,(\Delta\pi_{t-1} - (\Delta\pi)^*_{t-1}) \qquad (32)$$

Combinando (31) e (32), chegamos a

$$\pi^*_t = \frac{A(L)}{B(L)}\,\pi_{t-1} \qquad (33)$$

onde:

$$A(L) = [(1-\Upsilon_1) + (1-\Upsilon_2)] - (1-\Upsilon_1\Upsilon_2)L$$
$$B(L) = (1-\Upsilon_1 L)(1-\Upsilon_2 L) \qquad (34)$$

Quando $\Upsilon_2 = 1$, a aceleração da inflação não é considerada, e substituindo esse valor em (33) verifica-se que ele recai no caso particular dado por (5). Quando os dois coeficientes são iguais, isto é, $\Upsilon_1=\Upsilon_2=\Upsilon$, o polinômio em $L$ no denominador de (33) simplifica-se para $B(L) = (1-\Upsilon L)^2$, e o numerador transforma-se em $A(L)=2(1-\Upsilon)-(1-\Upsilon^2)L$. Os pesos do modelo de defasagem distribuída recaem em uma distribuição de Pascal de segunda ordem, como a sugerida por Solow (1960), depois da defasagem $t$-1. Na hipótese em que $\Upsilon_2=0$, a aceleração esperada em $t$ é a própria aceleração ocorrida em $t$-1.[12]

Substituindo (33) em (1), chegamos à "forma reduzida" da oferta agregada, dada por

$$B(L)\,y_t = \beta\,[B(L) - A(L)L]\,\pi_t - B(L)\,u_t \qquad (35)$$

Substituindo (33) em (4) e essa expressão em (3), chegamos à "forma reduzida" da demanda, expressa em função da taxa nominal de juros e das taxas de inflação, dada por

$$B(L)\,y_t = -b\,B(L)\,i_t + b\,A(L)\,\pi_t + B(L)\,z_t \qquad (36)$$

Igualando oferta e procura, obtemos a análoga à expressão (7), dada por

$$[\beta\,B(L) - \beta\,A(L)L - b\,A(L)]\,\pi_t = -b\,B(L)\,i_t + B(L)\,(u_t + z_t) \qquad (37)$$

e, finalmente, tomando em consideração a definição da taxa nominal de juros e novamente utilizando (33), chegamos a

$$\beta\,[B(L) - A(L)L]\,\pi_t = -b\,B(L)\,r_t + B(L)\,(z_t + u_t) \qquad (38)$$

que é análoga à expressão (16), descrevendo a trajetória da taxa de inflação, dada a trajetória da taxa real de juros.

[12] No modelo simples de expectativas adaptativas os pesos são geometricamente declinantes e sempre positivos. Para valores de $\Upsilon_1$ próximos de zero, eles começam relativamente mais altos para as defasagens iniciais, e para valores de $\Upsilon_1$ próximos de um os pesos começam relativamente mais baixos. Quando $\Upsilon_2$ comparece no modelo, o perfil dos pesos se altera, dado o reconhecimento explícito da aceleração, e eles se elevam nas defasagens mais baixas, para os mesmos valores de $\Upsilon_1$. A soma dos pesos será sempre igual a 1, e, como os pesos iniciais crescem, poderemos ter pesos negativos a partir de alguma defasagem.

Substituindo os valores dos dois polinômios *A(L)* e *B(L)* no primeiro membro de (38), chegamos a

$$\beta\ (1\text{-}L)^2\ \pi_t = \text{-}b\ B(L)\ r_t + B(L)\ (z_t + u_t) \qquad (39)$$

que é um processo estocástico ARIMA (0,2,2), descrevendo o comportamento de $\pi_t$, no tempo, e na medida em que a taxa real de juros de mercado diferir da taxa natural, terá um deslocamento.

A equação (39) difere de (16) não apenas pelo polinômio *B(L)* no segundo membro, mas porque $\pi_t$ está agora multiplicada por $(1\text{-}L)^2$, e não mais por $(1\text{-}L)$. Significa que se o Governo conhecer a taxa real natural de juros, mantendo permanentemente o seu nível em $r_t = r = 0$, se conhecer o "verdadeiro" modelo de formação de expectativas, aplicando corretamente essa nova regra de realimentação (33), não mais estará estabilizando a inflação, mas sim a sua aceleração. Estará anulando, apenas, a aceleração da aceleração da inflação, ou seja, não mais teremos $E(1\text{-}L)\pi_t = 0$, mas apenas $E(1\text{-}L)^2\pi_t = 0$.

Esse é um resultado surpreendente. Mas depois de obtido é, também, óbvio. O que difere nesse modelo, relativamente ao da seção 3, é apenas a nova hipótese sobre a formação das expectativas. E nesta, a única diferença é a adição da aceleração da inflação. Significa que poderíamos ter procedido especificando-o com a mesma hipótese de expectativas dada por (5), considerando a aceleração da inflação como um novo choque, formalmente incluído na oferta e na procura como o fizemos na seção 5.

Se a aceleração for um choque permanente, ela deslocará permanentemente a oferta para a esquerda e a demanda para a direita. E ambas produzem uma nova taxa real de juros que iguala poupança e investimento, dada a renda real de pleno emprego. Conseqüentemente, quando a sociedade leva em consideração a aceleração da inflação, a taxa real natural de juros, $r = 0$, não mais produz a estabilização de $\pi_t$, porque ela simplesmente não é mais a taxa real natural de juros.[13]

A conseqüência é que todos os resultados obtidos nas seções anteriores entram em colapso, e se aquelas regras de realimentação, como (8) ou (29), forem aplicadas, a inflação conhecerá uma aceleração contínua e ilimitada superiormente. E isto independentemente dos valores assumidos pelos parâmetros estruturais, quer da oferta, quer da curva *IS*.

## 7. As regras de realimentação

A regra de realimentação que se utilizar apenas de (33) para ajustar as ex-

[13] Estamos, deliberadamente, forçando a interpretação do conceito de taxa real natural de juros. E essa flexibilidade deriva da própria natureza desse modelo, que tem o propósito de analisar um problema dinâmico, de curto prazo, enquanto o conceito wickselliano de taxa natural é estático e de longo prazo. Sendo a taxa natural wickselliana determinada pelas forças que atuam apenas do lado real da economia, as alterações das expectativas de inflação não deveriam modificar seu nível. Concretamente, contudo, as expectativas de aceleração da inflação contraem a oferta agregada e expandem a demanda, que são movimentos que elevam a taxa real de juros que equilibra poupanças e investimentos, dada a renda real de pleno emprego. Daí a analogia que conduz à terminologia do texto.

pectativas não serve mais para estabilizar $\pi_t$. Desde que a taxa real natural de juros cresça com a expectativa de aceleração da inflação, a regra deve incluir, também, um ajustamento para $r_t$.

Continuemos com o objetivo de estabilizar a taxa de inflação. A taxa nominal de juros terá de alterar-se não apenas em função de $\pi^*_t$, mas também em função das variações em $r_t$. E essa regra terá que ser tal que elimine o expoente 2 de $(1\text{-}L)$ em (35).

A nova regra parte de

$$r_t = (\beta/b) \frac{C(L)}{B(L)} \pi_t \tag{40}$$

onde $C(L)$ é o polinômio em $L$ que queremos determinar.

Substituindo em (39), chegamos a

$$\beta\ [(1\text{-}L)^2 + C(L)]\ \pi_t = B(L)\ (z_t + u_t) \tag{41}$$

e para que $E(1\text{-}L)\pi_t{=}0$, $C(L)$ precisa ser tal que

$$(1\text{-}L)^2 + C(L) = (1\text{-}L)$$

o que conduz a

$$C(L) = (1\text{-}L)L$$

A regra de realimentação para a taxa real de juros será

$$r_t = (\beta/b) \frac{L(1\text{-}L)}{B(L)} \pi_t \tag{42}$$

onde visivelmente $r_t$ cresce com a aceleração positiva de $\pi_t$.

A regra completa, considerando os dois efeitos (o das expectativas e o da taxa real de juros), será

$$i_t = \{(\beta/b) \frac{L(1\text{-}L)}{B(L)} + \frac{A(L)}{B(L)}\}\pi_t \tag{43}$$

que é bem mais complexa do que aquela obtida no caso em que a inflação não se acelerava.

A relutância em seguir esse procedimento produzirá uma aceleração positiva de $\pi_t$, com a economia aquecendo-se e operando na faixa do superemprego. Se se seguir a regra dada por (43), estar-se-á abortando a aceleração da inflação e garantindo que a economia continue operando próximo do nível de pleno emprego. Esta é uma estratégia muito mais saudável para o organismo econômico. Mas, para que tenha sucesso, é preciso que a autoridade monetária tenha consciência de que a taxa real de juros tem que flutuar. Ela é o instrumento que impede que a inflação fuja do controle.

E como funcionam, agora, as regras aproximadas de realimentação? Admitamos que diante de uma inflação que se acelera o Governo ignore totalmente quaisquer ajustamentos na taxa real de juros, limitando-se a corrigir a taxa nominal $i_t$ pela inflação efetivamente ocorrida em $t$-1, isto é,

$$i_t = \pi_{t-1}$$

Substituindo esse valor em (37) e simplificando, chegamos a

$$\{\beta-b[(1-Y_1) + (1-Y_2)]\}(1-c_1L-c_2L^2)(1-L)\pi_t = B(L)(z_t+u_t) \qquad (44)$$

onde: $$c_1 = \{\beta-b[Y_1 + Y_2 - Y_1Y_2]\} / \{\beta - b[(1-Y_1) + (1-Y_2)]\}$$

e $$c_2 = b\, Y_1\, Y_2 / \{\beta - b\, [(1-Y_1) + (1-Y_2)]\}$$

A aceleração da inflação terá uma solução estável se tivermos simultaneamente $c_2 - c_1 < 1$, e $c_1 + c_2 < 1$. A primeira impõe que $\beta > b$ que, como vimos, poderia ser uma condição atendida no campo de variação possível dos parâmetros. Mas a segunda impõe que

$$(1-Y_1)\,(1-Y_2) < 0$$

que é uma condição que jamais poderá ser atendida. Essa regra, que poderia funcionar quando os indivíduos não reconhecessem a aceleração da inflação, agora produz um resultado sempre desestabilizante.

Vimos, no caso do modelo (5), que o Banco Central poderia, desconhecendo o valor de $Y_1$, fugir ao problema apresentado pela regra em questão, corrigindo a taxa nominal de juros pela própria taxa de inflação em $t$, ou seja,

$$i_t = \pi_t$$

e esta seria uma regra produtora de solução estável para $(1-L)\pi_t$. Nesse caso ela não mais o será.

Substituindo esse valor em (37), chega-se a

$$\{\beta-b[1-(Y_1 + Y_2)]\}(1-k_3L)(1-L)\,\pi_t = B(L)(z_t+u_t) \qquad (45)$$

onde: $$k_3 = \frac{\beta + b\, Y_1\, Y_2}{\beta - b[1-(Y_1+Y_2)]}$$

Novamente partindo-se de $\beta > b\,[1-(Y_1 + Y_2)]$, a solução para a aceleração da inflação será estável, novamente, somente se

$$(1-\Upsilon_1)(1-\Upsilon_2) < 0$$

que, como já vimos, jamais poderá ser atendida.[14]

Essa regra também entra totalmente em colapso quando a sociedade olha para a aceleração da inflação.

Suponhamos, agora, que os indivíduos acumulem informações de que a inflação se acelera, confirmando a sua antevisão de que o Banco Central vem exercendo uma política monetária muito expansionista. O Banco Central, por outro lado, que vinha corrigindo a taxa nominal de juros seguindo a regra (8), mantém-se na mesma regra, ignorando a aceleração de $\pi^*_t$.

Substituindo a regra (8) em (37), obtemos

$$\{[\beta - b(1-\Upsilon_2)] - \beta L\}(1-L)\pi_t = B(L)(z_t + u_t) \tag{46}$$

Comparemos (46) com (7). O termo entre chaves do primeiro membro somente difere entre as duas porque em (46) aparece $\Upsilon_2$, enquanto em (7) aparece $\Upsilon_1$. E isso não é por acaso. O coeficiente de expectativas que aparece em cada uma dessas duas expressões é sempre aquele que foi efetivamente considerado pelos indivíduos, mas desconsiderado pelo Banco Central. A segunda diferença é que a taxa que aparece em (7) é a de inflação, enquanto em (46) aparece $(1-L)\pi_t$, a aceleração da inflação. A diferença nos polinômios do segundo membro é irrelevante para a condição de estabilidade do modelo.

Verifica-se, comparando (46) com (7), que a menos que tenhamos $\Upsilon_2 = 1$ (hipótese na qual os indivíduos desconsideram a aceleração da inflação), esta também é uma equação com uma solução instável.[15] Com a diferença de que em (7) quem explodia era a taxa de inflação, e em (46) quem explode é a aceleração da inflação. Um erro persistente como esse não somente gera uma hiperinflação. Ele produz uma hiperinflação alemã ao quadrado!

A equação (46) nos revela a materialização do fantasma de Havenstein,

[14] Se temos razões, fundamentadas em evidências empíricas, para supor que $b(1-\Upsilon_1) < \beta$, elas serão ainda maiores no caso em que admitimos que $b[1-(\Upsilon_1 + \Upsilon_2)] < \beta$. Admitamos, contudo, que ocorra o reverso, isto é, $b[1-(\Upsilon_1 + \Upsilon_2)] > \beta$. Num extremo, quando $\Upsilon_1 = \Upsilon_2 = 1$, essa condição implica que os parâmetros satisfaçam à restrição $\beta < -b$, o que é impossível, porque $\beta$ é positivo. No outro extremo, quando $\Upsilon_1 = \Upsilon_2 = 0$, o valor de $k_3$ será negativo se tivermos $b > \beta$, e a condição de estabilidade impõe que $b < 2\beta$. Esta é uma restrição que pode ser atendida no campo de variação possível dos parâmetros, mas implica que o reconhecimento de qualquer alteração de $\pi_t$ ou de $(1-L)\pi_t$ seja instantânea, ou seja, que a taxa de inflação esperada em $t$ seja dada por

$$\pi^*_t = \pi_{t-1} + (1-L)\pi_{t-1}$$

[15] A hipótese crucial para a validade desse resultado é que $\Upsilon_2$ seja diferente da unidade. Quando $\Upsilon_2 = 1$, a equação (39) reduz-se a

$$\beta(1-L)\pi_t = -b(1-\Upsilon_1 L)r_t + (1-\Upsilon_1 L)(z_t + u_t)$$

já vista, anteriormente, e que produz uma solução estável para $(1-L)\pi_t$. A instabilidade é produzida pelo reconhecimento, por parte dos indivíduos, da aceleração da inflação, explicitamente considerada na formulação de suas expectativas.

que nessa sua aparição assume a aterradora violência de um *Poltergeist*. Uma regra errada de realimentação pode produzir efeitos inflacionários tão devastadores quanto os gerados pela "doutrina dos títulos reais".

## 8. Efeitos sobre o produto real

Longe de simplesmente fixar a taxa nominal de juros "um pouco acima" de uma taxa de inflação presente ou passada, a operação da política monetária na regra de taxa de juros é algo complexo. As razões para seguir regras corretas são muitas. Primeiro, porque evitam que a indexação propague impulsos inflacionários iniciais e elevem o próprio grau de indexação. Segundo, porque as taxas reais de juros não podem permanecer constantes na presença de deslocamentos na oferta e na demanda. Terceiro, porque se os indivíduos reconhecerem a aceleração da inflação, considerando-a nas suas expectativas, a taxa real de juros não poderá permanecer constante.

O grande atrativo de procurar regras que estabilizem $\pi$ decorre de que seus valores serão muito próximos dos da taxa de inflação esperada, o que minimiza as flutuações do produto real. E nada indica que o objetivo deva ser o de estabilizar a taxa de inflação em um nível elevado. A meta deve ser a de estabilizá-la em nível baixo, o que é possível com uma política monetária correta.

Quando se propõe que a taxa real de juros deva flutuar, imediatamente emerge a crítica de que essa estratégia provoca oscilações indesejáveis na renda real. O modelo de oferta agregada utilizado neste trabalho não incorpora reajustes salariais indexados à inflação passada, com contratos salariais justapostos vigindo por períodos longos, como nas análises de Fischer (1977*b*) e Taylor (1980). Eles se constituem em fontes de instabilidade do produto real. Mas essa instabilidade não decorre do controle da demanda agregada pelo instrumento monetário. Qualquer outro instrumento de controle da demanda produziria a mesma instabilidade, que não poderia ser removida, e sequer reduzida, com a política monetária operando na regra de taxa de juros. Se o temor de desestabilizar o produto real acanhar o Banco Central em elevar a taxa real de juros quando a inflação se acelera, produzindo um forte viés inflacionário, a instabilidade do produto estará, apenas, sendo postergada. Ela ocorrerá quando, finalmente, o combate à inflação tiver que ser enfrentado.

No contexto desse modelo, contudo, a regra de realimentação que estabiliza a taxa de inflação é, também, a que estabiliza o produto real. Tomemos as "formas reduzidas" da oferta e da procura vistas anteriormente, e dadas respectivamente por

$$B(L)\, y_t = \beta[B(L) - A(L)L]\, \pi_t - B(L)\, u_t \tag{47}$$

$$B(L)\, y_t = -b\, B(L)\, i_t + b\, A(L)\, \pi_t + B(L)\, z_t \tag{48}$$

O que procuramos é uma regra que permita ajustar a taxa nominal de juros, de forma a produzir a estabilização das duas variáveis endógenas. Ou seja, queremos descobrir qual é o polinômio em $L$ que produza um particular caminho para a taxa nominal de juros, dado o caminho percorrido pela taxa de inflação,

$$i_t = D(L)\, \pi_t \tag{49}$$

tal que ambos, a taxa de inflação e o produto real, se estabilizem, sendo que este último gravite em torno de seu valor de pleno emprego, não flutuando mais do que as oscilações provocadas pelos deslocamentos aleatórios das curvas.

Substituindo (49) em (48), obtém-se

$$B(L)\, y_t = -b\,[B(L)D(L) - A(L)]\, \pi_t + B(L)\, z_t \tag{50}$$

Solucionando o sistema composto por (47) e (50) para $y_t$ e $\pi_t$, obtemos

$$P(L)\, y_t = -b\,[B(L)D(L) - A(L)]\, u_t + \beta\,[B(L) - A(L)\, L]\, z_t \tag{51}$$

$$P(L)\, \pi_t = B(L)\,(u_t + z_t) \tag{52}$$

onde: $P(L) = b\,[B(L)D(L) - A(L)] + \beta\,[B(L) - A(L)L]$

O polinômio $P(L)$ que multiplica $y_t$ em (51) é o mesmo que multiplica $\pi_t$ em (52). Portanto, aquele particular $D(L)$ que estabilizar a taxa de inflação é, também, o que torna estável o comportamento de $y_t$. O valor de $D(L)$ que produz $\beta\, E\,(1-L)\pi_t = 0$ é aquele que conduz a

$$b\,[B(L)D(L) - A(L)] + \beta\,[B(L) - A(L)L] = \beta\,(1-L) \tag{53}$$

expressão que resolvida para $D(L)$ permite chegar à regra de realimentação geral, válida para qualquer um dos dois casos analisados, tanto o de expectativas adaptativas simples quanto o de expectativas adaptativas reconhecendo a aceleração da inflação.

A expressão geral para $D(L)$ é

$$D(L) = \frac{\beta(1-L) - \beta[B(L)-A(L)L]}{bB(L)} + \frac{A(L)}{B(L)} \tag{54}$$

Substituindo em (54) os polinômios $A(L)= 1-Y_1$ e $B(L)=1- Y_1L$, chegamos exatamente à regra de realimentação (8) analisada na seção 3. E substituindo em (54) os polinômios $A(L)=[(1-Y_1)+(1-Y_2)]-(1-Y_1Y_2)L$ e $B(L) = (1-Y_1L)(1-Y_2L)$, chegamos exatamente à regra de realimentação (43) vista na seção (7).

O efeito sobre o produto real pode ser encontrado substituindo (54) em (51), o que conduz a

$$\beta(1\text{-}L)\ y_t = -\beta\ (1\text{-}L)\ u_t + \beta[B(L) - A(L)L]\ (u_t + z_t) \tag{55}$$

Vimos que o polinômio [B(L)-A(L)L], no segundo membro de (55), assume os valores $(1\text{-}L)$, no caso do modelo adaptativo mais simples, e o valor $(1\text{-}L)^2$, no caso do modelo adaptativo reconhecendo a aceleração da inflação. É fácil verificar, pela observação de (55), que o efeito dessa regra de realimentação é manter o produto real gravitando em torno de seu nível de pleno emprego. No caso de a formação de expectativas ser realizada por (5), chegamos ao valor de $y_t$, em (55), expresso apenas em função de valores contemporâneos das variáveis aleatórias e, portanto, $E(y_t) = 0$. No caso de as expectativas seguirem a expressão (33) teremos, em adição, os valores das variáveis aleatórias do modelo em $t$-1. Em outras palavras, o valor de $y_t$ apenas diverge do equilíbrio de pleno emprego pelas variações de duas variáveis aleatórias irredutíveis, a menos que o Banco Central pudesse prever os valores de $u$ e de $z$ e os incluísse em sua regra de realimentação.[16]

É claro que as regras desestabilizantes de $\pi_t$ analisadas anteriormente são, também, desestabilizantes de $y_t$. Se a autoridade monetária utilizar-se de regras de realimentação baseadas nas taxas de inflação passadas, com o objetivo de estabilizar a taxa presente de crescimento dos preços, estaremos diante de uma estratégia superior, porque os dois objetivos são atingidos simultaneamente. Nesse modelo, a flutuação da taxa real de juros seguindo a regra (54) é a que produz, também, a estabilização do produto real.

**Abstract**

This paper sets out to analyse the conditions for stabilization of the rate of inflation when the Central Bank operates by setting the interest rate rather than the quantity of money, with inflation expectations assumed to be adaptive. The first section develops a proof of the well-known proposition that the monetary authority cannot set the nominal interest rate because this generates unlimited growth of the rate of inflation. There follows an analysis of the condition for stabilizing the rate of inflation when the real interest rate remains fixed. Detailed cases are shown where: a) constant shocks occur in aggregate supply and demand; b) the economy becomes more indexed; c) the monetary authority wrongly approximates

[16] Ignoramos, na regra de realimentação, as variações de $u$ e $z$ provenientes de choques permanentes na oferta e na procura. São alterações que produzem mudanças no nível da taxa real de juros, sugerindo sua inclusão explícita na regra de fixação de $r_t$, mas como esses choques não são induzidos por valores das taxas passadas de inflação, não são possíveis de tratamento em uma regra de realimentação como a utilizada neste trabalho. Fica para o Banco Central, portanto, a tarefa de efetuar essas modificações e corrigir o nível da taxa real de juros em cada episódio isolado no qual ocorram modificações em seu nível.

the rule for calculating the inflation expectations. The next section deals with the effects of the interest-rate rule when individuals form their expectations in an adaptive manner, taking into account the acceleration of inflation. In this case it is shown that the Central Bank, even though it sets the level of the real interest rate and makes the proper corrections to the expectations in order to adjust the nominal rate of interest, fails to stabilize the rate of inflation, which goes on accelerating. This demonstrates that the inflationary trend grows significantly when the monetary authority wrongly calculates the mechanism by which expectations are formed. The paper ends by reducing the interest-rate rule, which in this case stabilizes the rate of inflation, and assesses its effects on the growth of production. It is demonstrated that the rule that stabilizes the rate of inflation also stabilizes real production by making it gravitate around its level of full employment, from which it differs only by an irreducible stochastic component.

**Referências bibliográficas**

Almonacid, R.D. *Nominal income, output and prices in the short run.* Tese de doutoramento apresentada na Universidade de Chicago, 1971.

Bailey, M.J. National income and the price level – a study in macrotheory. McGraw-Hill, 1962.

Blanchard, O.J. & Fischer, S. *Lectures on macroeconomics.* Cambridge, Massachusetts, The MIT Press, 1989.

Bresciani-Turroni, C. *The economics of inflation.* London, George Allen and Unwin, 1937.

Cagan, P. The monetary dynamics of hyperinflation. In: Friedman, M., ed. *Studies in the quantity theory of money.* The University of Chicago Press, 1956.

Fischer, S. Wage indexation and macroeconomic stability. In: Brunner, K. & Meltzer, A., ed. Stabilization of the domestic and international economy. North-Holland, Amsterdam, 1977*a*. Carnegie-Rochester Conference Series, v. 5.

———. Long term contracts, rational expectations, and the optimal money supply rule. *Journal of Political Economy, 85*: 1, 1977*b*.

———. Indexing and inflation. *Journal of Monetary Economics, 12*, Nov. 1983.

Friedman, M. The role of monetary policy. *American Economic Review, 58*:1, Mar. 1968.

Frisch, R. Propagation problems and impulse problems in dynamic economics, 1933. In: Gordon, R.A. & Klein, L.R. *Readings in business cy-*

*cles.* American Economic Association, Homewood, Ill. Irwin, 1965. v. 10.

Gray, J.A. Wage indexation, a macroeconomic approach. *Journal of Monetary Economics, 2*:2, abril 1976.

Holanda Barbosa, F. A demanda de moeda no Brasil: uma resenha da evidência empírica. *Pesquisa e Planejamento Econômico, 8*:1, 1978.

Muth, J.F. Optimal properties of exponentially weighted forecasts. *Journal of the American Statistical Association, 55*:290, 1960.

Sargent, T.J. & Wallace, N. Rational expectation and the dynamics of hyperinflation. *International Economic Review, 14*:2, 1973.

——— & ———. "Rational" expectations, the optimal monetary instrument, and the optimal money supply rule. *Journal of Political Economy, 83*:2, 1975.

Sims, C.A. Money, income and causality. *American Economic Review, 62*:4, 1972.

Solow, R.M. On a family of lag distributions. *Econometrica, 28*:2, 1960.

Taylor, J.B. Aggregate dynamics and staggered contracts. *Journal of Political Economy, 88*, fev. 1980.