

# Déficit público e inflação: o caso brasileiro \*

FABIO GIAMBIAGI \*\*

PEDRO LUIZ VALLS PEREIRA \*\*\*

*O trabalho procura dar subsídios empíricos à discussão sobre a relação entre déficit público e inflação no Brasil. Com base na restrição orçamentária do governo e em uma estimação da função de demanda de moeda, calcula-se qual é a taxa de inflação de equilíbrio, supondo-se que a relação déficit/PIB é exógena e o coeficiente de endividamento (dívida interna/PIB) é constante. O modelo permite responder dois tipos de questões: a) quais as taxas de inflação que se obtêm para diferentes valores da relação déficit/PIB?; e b) qual é a relação déficit/PIB que permitiria obter para a economia brasileira taxas de inflação semelhantes às verificadas no início dos anos 70? Dois resultados específicos merecem destaque: primeiro, níveis da relação déficit/PIB superiores a 4,0% tendem a gerar uma ameaça de hiperinflação; e, segundo, para se ter taxas de inflação de 10-20% a.a., o déficit deve ser reduzido para algo em torno de 2,0% do PIB.*

## 1 — Introdução

Na segunda metade dos anos 80, a controvérsia sobre déficit público no Brasil apresentou duas importantes novidades: em primeiro lugar, obteve-se consenso quanto à necessidade de reduzi-lo; e, em segundo, foram superadas as divergências conceituais básicas sobre o conceito mais apropriado para se medir o déficit, passando a haver ampla aceitação do déficit operacional como a medida "relevante" para as decisões de política econômica. Surgiram também, no meio acadêmico, diversos trabalhos que analisaram, através de modelos, os aspectos fundamentais do problema e permitiram obter projeções quantitativas para o déficit e a dívida pública [Fraga Neto e Resende (1985), Lundberg (1986) e Werneck (1988)].

Tanto no debate acadêmico como na discussão sobre a política antiinflacionária, observa-se, entretanto, a carência de análises empíricas que permitam avaliar com maior precisão os resultados que se podem aguardar para a infla-

\* Os autores agradecem pelos comentários de Sérgio Werlang, João Luiz Mascolo, Newton de Castro, Ricardo Markwald, Fernando de Holanda Barbosa, Ricardo Paes de Barros, Vagner Ardeo e, em especial, de Juan Carlos Lerda, que apontou deficiências na versão original. O agradecimento se estende a Antonio Mendonça, pelo trabalho de computação. O trabalho foi apresentado em seminário na FGV/RJ, sendo várias das sugestões então recebidas incorporadas na presente versão.

\*\* do BNDES e da FEA/UFRJ.

\*\*\* Do Departamento de Estatística da Universidade de São Paulo.

ção, quando varia o nível da relação déficit operacional/PIB. Um modelo desse tipo permitiria, também, saber que relação déficit/PIB deveria ser atingida para que a inflação não fosse superior a uma certa meta anual.

O objetivo deste artigo é responder especificamente às duas questões acima: a) quais são as taxas de inflação que cabem esperar para diferentes níveis da relação déficit/PIB?; e b) qual é a relação déficit/PIB que deve ser proposta como meta de política econômica para retornar a níveis razoáveis de taxa de inflação, ou seja, algo como o que foi no início dos anos 70?

A principal contribuição do trabalho consiste na utilização de um modelo de correção de erros para a estimação dos parâmetros da equação da demanda de moeda. A partir desses parâmetros é feito um exercício de simulação para estimar a taxa de inflação em *steady-state*.

Na próxima seção, são apresentadas as equações do modelo. A Seção 3 discute a especificação e estimação da demanda de moeda. A Seção 4 expõe os resultados do modelo. A última seção sintetiza as principais conclusões.

## 2 — O modelo

Nesta seção, apresentamos um modelo na tradição que se origina em Cagan (1956). A idéia do artigo é muito parecida com a que inspira o modelo de Barbosa (1987), no qual, porém, inexistia uma preocupação empírica. Na literatura internacional, inspiramo-nos também no conhecido artigo de Tanzi (1978), com duas ressalvas: a) não é levado em consideração o impacto da inflação sobre a receita tributária real do governo, chamado, justamente, de "efeito-Tanzi"; e b) será feita uma distinção entre os níveis de preços médio e de fim de período, o que, no trabalho original de Tanzi, não é abordado.

A importância do trabalho nos parece dada não apenas pelo interesse acerca da pergunta que se pretende responder — quais as taxas de inflação associadas a diferentes níveis da relação déficit/PIB? —, mas também pela ausência, no caso do Brasil, de qualquer trabalho empírico sobre o tema.<sup>1</sup>

Para se modelar a relação entre déficit e inflação é necessário, além da função demanda de moeda, alguma hipótese para o comportamento da dívida interna. A hipótese — bastante simplificada — aqui adotada é que a relação dívida/PIB mantém-se constante.

As necessidades de financiamento do setor público (NFSP) ( $F$ ) podem ser cobertas através do aumento da dívida interna ( $D$ ) ou da base mone-

<sup>1</sup> A mesma omissão se verifica nos casos de outros países. Dentre as exceções que merecem ser citadas, destacam-se os trabalhos de Morales (1986) sobre a Bolívia — que calculou taxas de inflação mensal estáveis de 5,7% para uma relação déficit/PIB de 8% — e de Frenkel e Rozenwurcel (1988) sobre a Argentina — que desenvolvem uma formulação com objetivos parecidos, como parte, porém, de um modelo macroeconômico mais abrangente, com resultados diferenciados em função das diversas hipóteses adotadas.

tária ( $B$ ). Denotando por  $P$  o índice de preços e por  $Q$  o índice de produto real, o PIB nominal  $Y$  é, obviamente, dado por:<sup>2</sup>

$$Y = P \cdot Q \quad (1)$$

e a relação  $F/Y$  pode ser expressa por:

$$\frac{F_t}{Y_t} = \frac{\frac{D_T}{P_T} \cdot P_t - \frac{D_{T-1}}{P_{T-1}} \cdot P_t}{P_t \cdot Q_t} + \frac{B_T - B_{T-1}}{P_t \cdot Q_t} \quad (2)$$

onde  $B$  e  $D$  estão expressos em termos nominais e o subíndice  $T$  denota o instante final do período  $t$ .<sup>3</sup> Sendo  $r$  a taxa de variação real da dívida interna, o primeiro termo do lado direito da equação pode ser escrito da seguinte forma:

$$\frac{\frac{D_T}{P_T} \cdot P_t - \frac{D_{T-1}}{P_{T-1}} \cdot P_t}{P_t \cdot Q_t} = \frac{r_t \cdot \frac{D_{T-1}}{P_{T-1}} \cdot P_t}{P_t \cdot Q_t} = r_t \cdot d_{-1} \quad (3)$$

onde  $d$  representa a relação  $D/Y$  e o subíndice  $(-1)$  denota a defasagem de um período. Note-se que a defasagem refere-se apenas ao numerador, ou seja,  $d_{-1}$  representa a relação entre a dívida interna no final de um período e o PIB do período seguinte, ambos medidos a preços constantes.

O segundo termo do lado direito de (2) pode ser decomposto em:

$$\frac{B_T}{P_t \cdot Q_t} - \frac{B_{T-1}}{P_t \cdot Q_t} = \frac{B_T}{P_T \cdot Q_T} \cdot \frac{P_T \cdot Q_T}{P_t \cdot Q_t} - \frac{B_{T-1}}{P_{T-1} \cdot Q_{T-1}} \cdot \frac{P_{T-1} \cdot Q_{T-1}}{P_t \cdot Q_t} \quad (4)$$

Supõe-se que a equação de demanda de moeda é dada por:<sup>4</sup>

$$\frac{B}{Y} = k \cdot (1 + \pi^e)^{-\alpha} \quad (5)$$

<sup>2</sup> Supõe-se que ambos os índices satisfazem a propriedade de decomposição das causas de Fischer.

<sup>3</sup> O primeiro termo do lado direito da equação, supondo-se a hipótese de correção monetária plena da dívida, representa a variação real da dívida interna, entendida como o fluxo da colocação líquida de novos títulos durante o ano, medida a preços médios do ano. O segundo termo representa o financiamento através de emissão de base monetária.

<sup>4</sup> Embora o modelo não tenha uma variável que represente as inovações financeiras, a estimação recursiva dos parâmetros capta parcialmente o processo de mudanças financeiras ocorrido nos anos 80. De fato, na medida em que estas tendem a reduzir a demanda de moeda, a incorporação de informações sucessivas que refletem esse fenômeno afeta o cálculo do valor dos parâmetros estimados econometricamente. Em outras palavras, o coeficiente de monetização adotado a partir dos dados observados até 1988 é diferente daquele que se obteria de uma série menor. Portanto, ainda que de forma indireta, a técnica de mínimos quadrados recursivos capta as mudanças de  $\alpha$  e  $k$  que cabe esperar como decorrência das referidas inovações. Para maiores detalhes, ver Seção 3.

onde  $k$  é o coeficiente de monetização associado à hipótese de inflação nula,  $\pi^e$  é a inflação anual esperada e  $\alpha$  é um parâmetro de elasticidade.<sup>6</sup>

Em equilíbrio, supõe-se que  $(B_{T-1}/Y_{T-1}) = (B_T/Y_T) = (B/Y)$  e que o modelo de expectativas adaptativas gera a mesma solução que o de expectativas racionais, com  $\pi^e = \pi_{-1} = \pi$ . Substituindo então (5) em (4), a "senhoriagem" em relação ao PIB é dada por:

$$\frac{B_T - B_{T-1}}{P_t \cdot Q_t} = k \cdot (1 + \pi)^{-\alpha} \cdot [(1 + \pi) \cdot (1 + q) - 1] \cdot \frac{P_{T-1}}{P_t} \cdot \frac{Q_{T-1}}{Q_t} \quad (6)$$

onde  $\pi$  é a inflação anual efetiva e  $q$  a taxa de variação real anual do PIB. As relações entre os índices do fim de um período e os índices médios do período seguinte são:<sup>8</sup>

$$\frac{P_{T-1}}{P_t} = \frac{\ln(1 + \pi)}{\pi} \quad (7)$$

e:

$$\frac{Q_{T-1}}{Q_t} = \frac{\ln(1 + q)}{q} \quad (8)$$

Substituindo (7) e (8) em (6), verifica-se que:<sup>7</sup>

$$\frac{B_T - B_{T-1}}{P_t \cdot Q_t} = k \cdot (1 + \pi)^{-\alpha} \cdot [(1 + \pi) \cdot (1 + q) - 1] \cdot \frac{\ln(1 + \pi)}{\pi} \cdot \frac{\ln(1 + q)}{q} \quad (9)$$

Substituindo (3) e (9) na equação original (2) e chamando de  $f$  a relação  $F/Y$ , obtém-se:

$$f = r \cdot d_{-1} + k \cdot (1 + \pi)^{-\alpha} \cdot [(1 + \pi) \cdot (1 + q) - 1] \cdot \frac{\ln(1 + \pi)}{\pi} \cdot \frac{\ln(1 + q)}{q} \quad (10)$$

<sup>6</sup> Esta equação é equivalente à definição tradicional de demanda de moeda  $(B/Y) = k \cdot e^{-\alpha\pi^e}$ , onde  $\pi^e$  corresponde à inflação instantânea esperada. A equivalência se explica pela igualdade  $\pi^e = \ln(1 + \pi^e)$ . O termo  $\pi^e$  também pode ser interpretado como a derivada do logaritmo do índice de preços esperado em função do tempo.

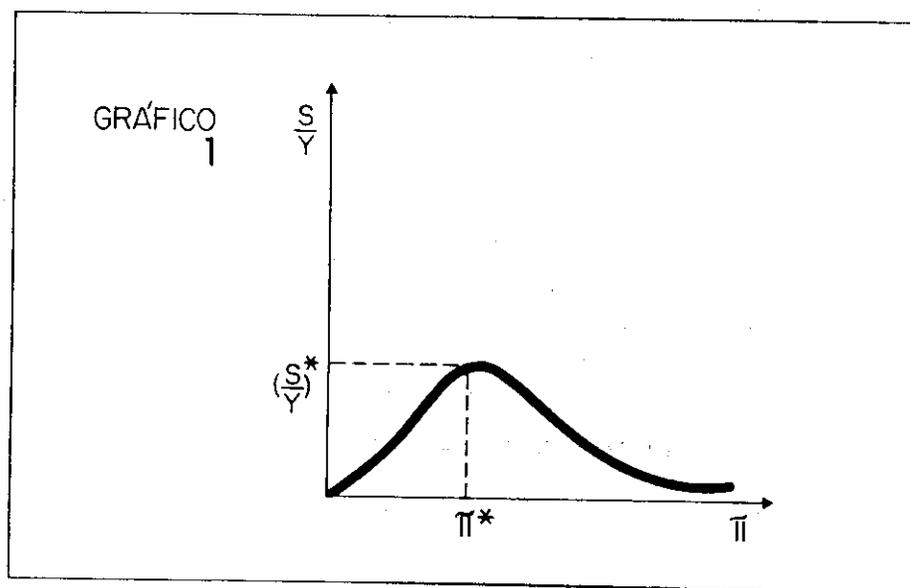
<sup>8</sup> Admite-se que o índice do instante final de um período é igual ao índice inicial do período subsequente. Para o desenvolvimento completo da fórmula, ver Lerda (1989).

<sup>7</sup> Observe-se que, se  $q = 0$ , por (6),  $Q_{T-1} = Q_t$  e  $(B_T - B_{T-1}) / (P_t \cdot Q_t) = k \cdot (1 + \pi)^{-\alpha} \cdot \ln(1 + \pi)$ .

Dado um valor para  $r$  — que, para evitar que a relação dívida/PIB se torne explosiva, é suposto igual a  $q$  —, procura-se, então, uma solução numérica para o valor de  $\pi$  que iguale o valor dos dois lados de (10), supondo que  $f$ ,  $k$ ,  $\alpha$  e  $q$  são parâmetros dados.

O problema é que na resolução dessa equação podem existir dois valores de  $\pi$  que gerem o mesmo resultado de  $f$  em (10), pois a função  $f(\pi)$  é côncava. Esta concavidade decorre da relação existente entre o quociente do imposto inflacionário/PIB — ou “senhoriagem”/PIB ( $S/Y$ ), quando a base monetária real e o PIB são constantes — e a inflação, retratada no Gráfico 1. A unicidade de solução requer que se trabalhe apenas com os valores de  $\pi$  que respeitem a condição de que  $\pi < \pi^*$ . Segundo Simonsen (1986), esta hipótese representaria o conjunto de possíveis situações de estabilidade nos casos em que a inflação é uma variável retrospectiva (*backward-looking*). Quando, porém, ela é uma variável prospectiva (*forward-looking*), a projeção da taxa de variação dos preços feita pelos agentes é igual a uma taxa  $\pi < \pi^*$ , dada “... a suposição plausível de que os agentes econômicos acreditem que a taxa de inflação seja função crescente do déficit público financiado via expansão monetária” [Simonsen (1986, p. 15)].

Cabe fazer uma digressão acerca da possibilidade de que, dados o déficit, a expansão real da base e o aumento da dívida interna, o imposto inflacionário necessário para “fechar” a identidade contábil do financiamento do governo seja superior ao valor máximo da relação “senhoriagem”/PIB ( $S/Y$ ) \* no Gráfico 1. Isto indica que o modelo não tem solução de equilíbrio, o que significa que a taxa de inflação seria explosiva.



Antes de encerrar a seção, é preciso justificar a ausência da taxa de juros como um dos determinantes da demanda de moeda ( $g_1$ ) e da colocação de títulos ( $g_2$ ). Lembre-se de que na equação fundamental do modelo o déficit é coberto por dois termos: a emissão de moeda e a colocação de títulos. Nesse caso, a introdução de  $i$  (taxa de juros) pode acarretar dois tipos de problemas. Se ela for endógena, deve-se responder à pergunta sobre qual o valor de  $i$  que “fecha” a equação  $f = g_1(i, \pi) + g_2(i)$  e o modelo fica indeterminado, pois a equação teria duas incógnitas,  $i$  e  $\pi$ . Já se a taxa de juros for exógena, sendo a colocação de títulos uma função de  $i$ , a relação  $D/Y$  deixaria de ser constante, o que é inconsistente com o equilíbrio. Uma alternativa seria admitir que a relação dívida/PIB pode variar e/ou tratar  $f$  também como variável endógena, mas isto constituiria outro modelo, que serviria para responder a outras perguntas que não as que geraram este trabalho.<sup>8</sup>

### 3 — A demanda de moeda

A equação de demanda de moeda adotada supondo  $\pi^e = \pi$  foi:

$$\frac{B}{Y} = k (1 + \pi)^{-\alpha} \quad (5)$$

onde as variáveis e os parâmetros são os mesmos já definidos no texto, lembrando que o conceito de moeda refere-se à base monetária. Os dados utilizados são comentados no Apêndice e expostos nas Tabelas A.1 e A.2.

A equação pressupõe homogeneidade de longo prazo em relação à renda que é uma hipótese testável. Procurou-se, como estratégia de modelagem, testar a ordem de integração das variáveis e posteriormente verificar se as variáveis co-integram.<sup>9</sup>

A Tabela 1 a seguir apresenta a estatística de Dickey-Fuller para o teste de raiz unitária, podendo-se observar que a base monetária e o PIB são  $I(2)$ , enquanto que a taxa de inflação é  $I(1)$ . Portanto, faz sentido testar a homogeneidade de longo prazo do PIB em relação à base monetária, isto é, verificar se a base monetária e o PIB se co-integram com coeficiente de co-integração igual à unidade. Ao se regressir a base monetária no PIB, obtêm-se os seguintes resultados:<sup>10</sup>

$$\hat{b} = -2,70 + 0,92 y$$

$$(0,22) \quad (0,02)$$

$$R^2 = 0,99 \quad CRDW = 0,50 \quad \tau = -3,10$$

<sup>8</sup> Para um modelo onde a taxa de juros assume um papel de destaque, ver Bastos e Werlang (1989).

<sup>9</sup> Para uma resenha de co-integração, ver Pereira (1988).

<sup>10</sup> Os números entre parênteses são os desvios-padrão das estimativas.

TABELA 1

Variável	$\tau$	$\tau_{\mu}$	$\tau_{\tau}$
$Y$	3,20	2,92	0,53
$\Delta Y$	0,58	-0,80	-2,26
$\Delta_2 Y$	-5,35	-5,55	-5,74
$B$	3,39	2,41	-0,67
$\Delta B$	-0,02	-1,88	-3,36
$\Delta_2 B$	-5,01	-5,10	-5,05
$B/Y$	0,57	-1,91	-2,98
$\Delta(B/Y)$	-4,66	-4,76	-4,70
$\pi$	0,15	-1,52	-2,79
$\Delta\pi$	-5,30	-5,40	-5,58

e a hipótese de que a base monetária e o PIB co-integram não pode ser rejeitada. Como os desvios-padrão das estimativas da regressão acima estão viesados, não se pode testar diretamente se o coeficiente do PIB é igual a 1. Uma forma alternativa é obter um modelo do tipo mecanismo de correção dos erros, que impõe elasticidade unitária, e verificar a validade desta hipótese, o que pode ser feito observando se o coeficiente do nível do PIB defasado não é significativo. Estimou-se, então, o seguinte modelo:

$$\begin{aligned} \widehat{\Delta b}_t = & - 1,21 & + & 0,35 \Delta b_{t-1} & + & 0,16 \Delta b_{t-2} & - & 0,22 \Delta b_{t-3} \\ & (0,67) & & (0,21) & & (0,24) & & (0,22) \\ & + & 0,17 \Delta b_{t-4} & - & 0,25 \Delta y_t & + & 0,10 \Delta y_{t-1} & + & 0,04 \Delta y_{t-2} \\ & & (0,19) & & (0,15) & & (0,36) & & (0,30) \\ & - & 0,21 \Delta y_{t-3} & - & 0,07 \Delta y_{t-4} & - & 0,35 (b - y)_{t-1} & + & 0,01 y_{t-1} \\ & & (0,29) & & (0,31) & & (0,19) & & (0,01) \end{aligned}$$

$$R^2 = 0,83 \quad \hat{\sigma} = 0,08 \quad DW = 1,84$$

Como o coeficiente do produto defasado é não-significativo, não se pode rejeitar a hipótese de homogeneidade de longo prazo da renda, isto é, não se rejeita a hipótese de elasticidade unitária para a renda.

Portanto, a hipótese de elasticidade unitária para a renda é satisfeita, podendo-se pensar em modelar a equação de demanda por moeda pela equação (5). Pela Tabela 1, observa-se que tanto o coeficiente de monetização,  $B/Y$ , quanto a taxa de inflação,  $\pi$ , são  $I(1)$ . O passo seguinte consiste em testar se estas duas variáveis co-integram.

Fazendo-se a regressão do coeficiente de monetização na taxa de inflação, obtém-se o seguinte resultado:

$$(b - y)_t = \frac{-3,23}{(0,08)} - \frac{0,52}{(0,06)} \pi_t$$

$$R^2 = 0,67 \quad \hat{\sigma} = 0,20 \quad CRDW = 0,72$$

Como uma das condições para se testar co-integração entre as variáveis — o  $R^2$  deve ser próximo de 1 — não é satisfeita, o teste tem baixa potência.

Optou-se por partir de um modelo  $AD(4,4)$  e, através de simplificações, obter a “melhor” especificação para a equação de demanda de moeda. Estimou-se o modelo geral obtendo-se o seguinte resultado:

$$\begin{aligned} (b - y)_t = & - \frac{1,19}{(0,56)} + \frac{0,64}{(0,21)} (b - y)_{t-1} - \frac{0,11}{(0,26)} (b - y)_{t-2} \\ & - \frac{0,09}{(0,25)} (b - y)_{t-3} + \frac{0,16}{(0,16)} (b - y)_{t-4} - \frac{0,32}{(0,06)} \pi_t \\ & - \frac{0,03}{(0,10)} \pi_{t-1} - \frac{0,05}{(0,11)} \pi_{t-2} - \frac{0,10}{(0,11)} \pi_{t-3} \\ & + \frac{0,05}{(0,09)} \pi_{t-4} \end{aligned}$$

$$81iii - 88iii \quad R^2 = 0,92 \quad \hat{\sigma} = 0,11 \quad DW = 1,72$$

$$\eta_1^{(4)} = 5,53 \quad \eta_2^{(1,20)} = 3,34 \quad \eta_3^{(2)} = 4,96$$

$$\eta_4^{(1)} = 0,57$$

onde:  $\eta_1^{(4)}$  é o  $LM$  para correção de quarta ordem com distribuição qui-quadrada com quatro graus de liberdade;  $\eta_2^{(1,20)}$  é o teste Reset de Ramsey para se testar a forma funcional linear contraquadrática e tem distribuição  $F(1,20)$ ;  $\eta_3^{(2)}$  testa a normalidade dos resíduos e tem distribuição qui-quadrada com dois graus de liberdade; e  $\eta_4^{(1)}$  testa a heterocedasticidade dos resíduos e tem distribuição qui-quadrada com 1 grau de liberdade. Tem-se, então, que não se pode rejeitar a hipótese de que os resíduos são uma inovação em relação ao conjunto de informação utilizado. A especificação acima pode ser simplificada chegando-se ao seguinte modelo:

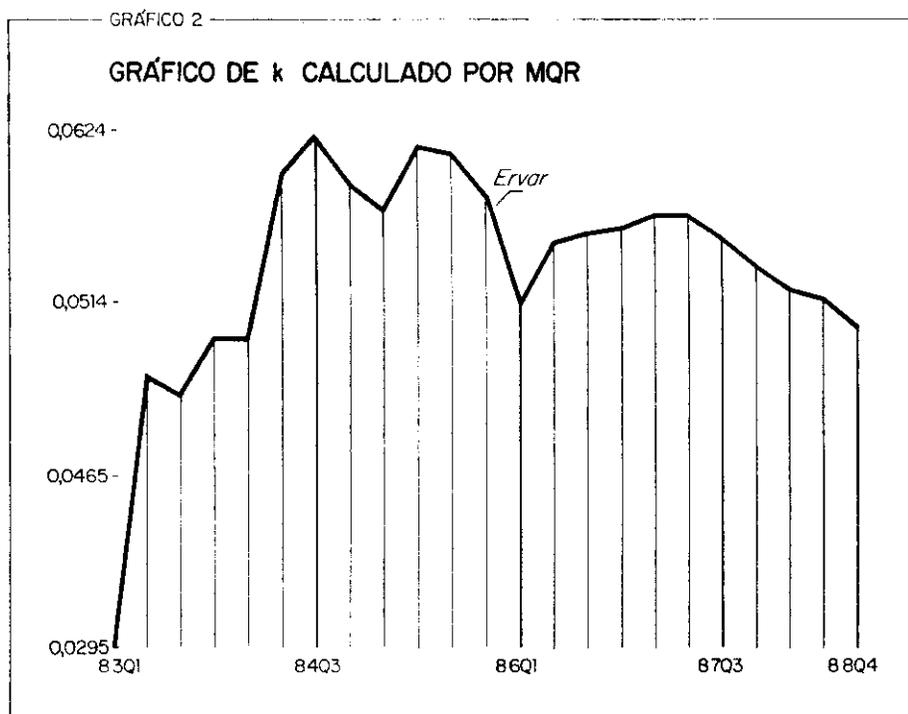
$$(b - y)_t = - \frac{1,26}{(0,22)} + \frac{0,58}{(0,06)} (b - y)_{t-1} - \frac{0,34}{(0,04)} \pi_t$$

$$81iii - 88iii \quad R^2 = 0,92 \quad \hat{\sigma} = 0,10 \quad DW = 1,87$$

$$h = 0,39 \quad \eta_2^{(1,30)} = 1,79 \quad \eta_3^{(2)} = 4,67$$

$$\eta_4^{(1)} = 0,05$$

onde  $h$  é a estatística para se testar a autocorrelação de primeira ordem devido a Durbin. Não se pode rejeitar a hipótese de que os resíduos são inovações.



Os Gráficos 2 e 3 apresentam a evolução dos parâmetros  $k$  e  $\alpha$  para o período 83i/88iii. Estes parâmetros são obtidos através da estimação da equação acima por mínimos quadrados recursivos. Observa-se que tanto  $\alpha$  quanto  $k$  decrescem de 1984 até o final da amostra. Neste período,  $\alpha$  varia entre 1,1 e 0,8, enquanto  $k$  varia entre 0,062 e 0,05.

#### 4 — Resultados do modelo

A partir do que foi exposto na seção anterior, conclui-se que na equação:

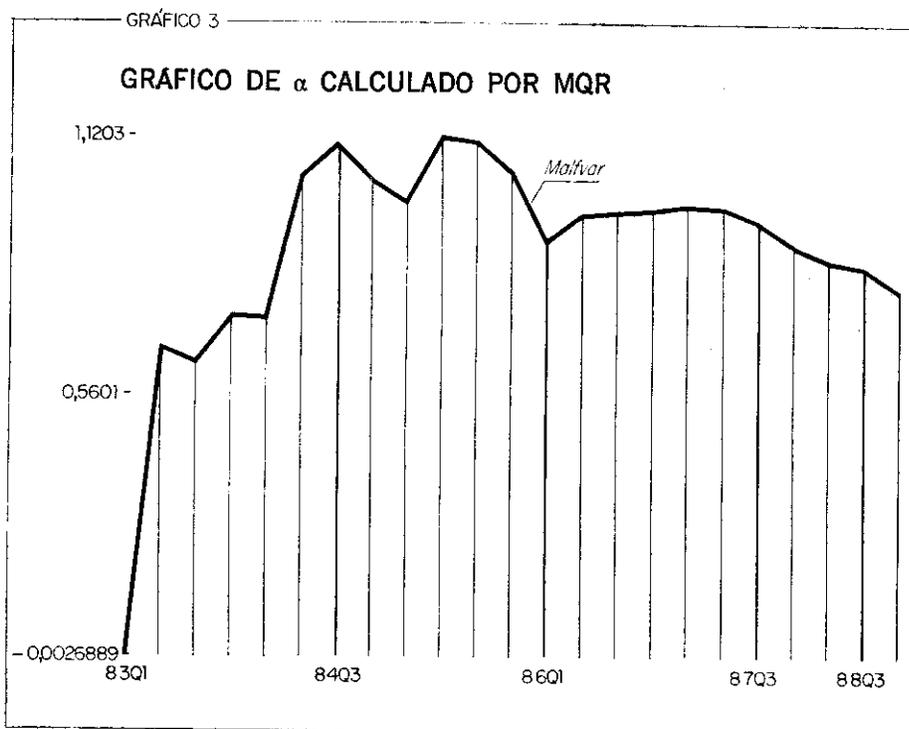
$$\frac{B}{Y} = k \cdot (1 + \pi)^{-\alpha} \quad (5)$$

os valores dos parâmetros da demanda de moeda são:

$$k = 0,0500$$

e:

$$\alpha = 0,8026$$



O valor da relação dívida interna/PIB ( $d$ ) inicial é igual a 0,20, com base no documento "Brasil - programa econômico".<sup>11</sup> Em relação aos valores de  $r = q$  e  $f$ , trabalhou-se com diferentes combinações, supondo-se  $r$  igual a 0, 3, 5 e 7% e  $f$  variando de 0,5 até 4,0%, com intervalos discretos de 0,5%.

Na Tabela 2, figuram os valores do coeficiente de monetização e da relação imposto inflacionário/PIB associados às taxas selecionadas de inflação. O primeiro foi obtido com base em (5) e o segundo em (6), para o caso  $q = 0$ . Observa-se que os resultados encontrados atestam o caráter razoável dos parâmetros  $k$  e  $\alpha$ , posto que são consistentes com as características encontradas na prática no que tange à evolução da demanda de moeda na economia brasileira. Cabe destacar, neste sentido: o coeficiente de monetização de 5,0% associado a uma inflação nula; a sensibilidade desse coeficiente diante das variações na taxa de inflação; a "senhoriagem" de 2 a 2,5% do PIB num longo intervalo de taxas de inflação; e o nível máximo do imposto inflacionário em algo próximo a 2,5% do PIB.

<sup>11</sup> Cabe esclarecer que a dívida considerada, neste caso, não foi apenas a mobiliária federal, mas a dívida líquida total do setor público, abrangendo União, estados, municípios e empresas estatais e excluindo a base monetária.

TABELA 2

Coeficientes de monetização e imposto inflacionário como proporção do PIB

(Em %)

Inflação anual	Base monetária/PIB	Imposto inflacionário/PIB
0	5,0	0,0
50	3,6	1,5
100	2,9	2,0
150	2,4	2,2
200	2,1	2,3
250	1,8	2,3
300	1,6	2,3
350	1,5	2,2
400	1,4	2,2
450	1,3	2,2
500	1,2	2,1
550	1,1	2,1
600	1,0	2,0
650	1,0	2,0
700	0,9	2,0
750	0,9	1,9
800	0,9	1,9
850	0,8	1,8
900	0,8	1,8
950	0,8	1,8
1.000	0,7	1,7

OBS.: Base monetária/PIB =  $k \cdot (1+\pi)^{-\alpha}$ ; "senhoriagem"/PIB = imposto inflacionário/PIB =  $k \cdot (1+\pi)^{-\alpha} \cdot \ln(1+\pi)$ ;  $k = 0,0500$ ;  $\alpha = 0,8026$ ;  $q = 0$ .

A Tabela 3 mostra os diferentes valores de  $\pi$  que resultam de diversas combinações de  $r$  e  $f$ , supondo  $r = q$ . Esta é uma das perguntas que o trabalho pretende responder e corresponde ao fechamento do modelo e, em particular, da equação (10).

Note-se que quanto maior (menor) o crescimento, menor (maior) a inflação. Embora isto possa ser surpreendente à luz de teorias sobre a inflação de tipo curva de Phillips, é uma conclusão esperada, nos termos do modelo. Isto porque, sendo a "senhoriagem" = variação real da base monetária + imposto inflacionário e com a quantidade real de moeda variando à mesma

taxa que o PIB, para uma "senhoriagem" dada, variações num sentido da taxa de crescimento do PIB devem ser compensadas por variações no sentido contrário da taxa de inflação.<sup>12</sup>

A Tabela 3, porém, pode dar ao leitor a imagem equivocada de que a taxa máxima de inflação de equilíbrio é da ordem de 100% ao ano, o que não é correto.

Para chegar aos valores máximos de  $f$  e de  $\pi$  consistentes com o equilíbrio, calculou-se a derivada do primeiro em relação ao segundo em (10) e igualou-se o resultado a zero. As soluções encontram-se listadas na Tabela 4.

TABELA 3

Valores de  $\pi$ , para dados valores de  $f$  e  $q$

(Em %)

Valores de $r = q$	Valores de $f$							
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
0	12	28	53	103	—	—	—	—
3	-4	6	20	41	77	—	—	—
5	-12	-4	6	21	42	82	—	—
7	-19	-12	-4	6	21	44	87	—

TABELA 4

Valores máximos da relação déficit/PIB e valores de inflação associados a estes, para dados valores da taxa de variação do PIB e da dívida interna

(Em %)

$r = q$	$f$	$\pi$
0	2,3	248
3	3,0*	239
5	3,4	233
7	3,8	228

\* O valor exato de  $f$  é 0,0295. Isso explica porque na Tabela 3, quando  $f = 0,03$ , não há solução de equilíbrio, dado que o valor máximo de  $f$  consistente com a estabilidade de  $\pi$  foi ultrapassado.

<sup>12</sup> Melnick e Sokoler (1984), com base num modelo semelhante ao nosso, chegam a uma conclusão idêntica.

Cabe esclarecer que o trabalho visa apenas dar uma certa idéia quantitativa acerca de algumas afirmações qualitativas referentes ao tema em discussão. O importante é perceber com algum grau de precisão os limites com os quais se defronta o governo para poder financiar o seu déficit em condições de estabilidade da inflação.

Nesse sentido, os resultados obtidos, dada a característica da curva que relaciona  $f$  com  $\pi$ , não devem ser interpretados como sendo exatos. De fato, como um pequeno aumento da relação déficit/PIB gera uma elevação drástica da inflação num longo trecho da curva, o resultado desta é muito sensível e, portanto, perde confiabilidade. De qualquer modo, devem ser registradas duas coisas: em primeiro lugar, os resultados da Tabela 2 refletem fielmente uma característica real da evolução da economia brasileira nos últimos anos, que foi a relativa constância da relação "senhoriagem"/PIB, em que pese a alta variabilidade da inflação; e, em segundo, mesmo que não se possa confiar totalmente na precisão da resposta à primeira das duas questões que deram origem ao trabalho — qual o valor de  $\pi$  que resulta de diferentes níveis de  $f$ ? —, a resposta à segunda questão — qual a meta de  $f$  a ser formulada quando se aspira ter um  $\pi$  baixo? — é plenamente satisfatória, pois, no trecho inicial do gráfico que relaciona a inflação com o quociente imposto inflacionário/PIB, a curva tem uma inclinação que faz com que o resultado de  $\pi$  não mude drasticamente no caso de pequenas mudanças de  $f$ . Isto dá um maior grau de solidez aos resultados obtidos.

Observa-se que o modelo apresenta apenas um intervalo de valores de  $f$  no qual há uma solução de equilíbrio com  $\pi > 0$ . Por um lado, para valores muito pequenos do déficit como proporção do PIB, a simples colocação de títulos e o aumento real da base monetária excedem o valor do próprio déficit, de modo que o imposto inflacionário deve ser negativo, para compensar, o que implica ter  $\pi < 0$ . Esta é uma solução matematicamente correta, embora economicamente absurda. Por outro lado, para valores de  $f$  superiores a 4,0% do PIB, o modelo não tem solução. Isto significa que há valores máximos para a relação NFSP/PIB e para a inflação consistentes com o equilíbrio, acima dos quais se tende à hiperinflação.

Fora das duas situações extremas consideradas, no intervalo  $0,005 < f < 0,040$ , observa-se que os resultados da inflação de equilíbrio são, como é lógico, função direta de  $f$ , dado  $r$ . No caso da economia brasileira, considerando os valores de  $k$  e  $\alpha$  da equação de demanda de moeda e a hipótese de constância da relação dívida/PIB, observa-se que, para uma meta de crescimento da ordem de 5%, seria necessário reduzir o déficit para algo em torno de 2,0% do PIB, de modo a poder gerar taxas de inflação não superiores a 20% ao ano.

Devido à possibilidade de que estimações alternativas gerassem outros valores para os parâmetros  $k$  e  $\alpha$ , foi feita uma análise de sensibilidade para avaliar o impacto de mudanças nesses parâmetros sobre os resultados do modelo. No exercício, calculou-se apenas o valor máximo de  $f$  em (10), dadas várias hipóteses — além dos coeficientes já estimados — para os valores

dos referidos parâmetros. O mesmo poderia ser feito adotando outros números para o parâmetro defasado de  $d$ . De fato, o valor adotado — 0,20 — envolve uma certa dose de arbitrariedade, por supor que o valor *atual* dessa variável é que deveria se manter constante. A rigor, porém, o requisito de equilíbrio impõe apenas que  $d$  seja estável, o que não teria, necessariamente, que se dar no nível atual da relação dívida interna/PIB. De qualquer forma, o impacto disso sobre a capacidade de financiamento do setor público, por (10), pode ser calculado imediatamente: a relação máxima déficit/PIB consistente com o equilíbrio aumentaria  $r \cdot (d^* - 0,20)$  pontos percentuais em relação à Tabela 4, onde  $r$  é a taxa de variação real da dívida interna e do PIB e  $d^*$  é a relação dívida/PIB que substituiria o coeficiente de 20% previamente adotado. Por exemplo, se a relação dívida/PIB fosse de 30% e o PIB e a dívida interna crescessem, em termos reais, 5% ao ano, o déficit poderia aumentar em 0,5% do PIB em relação ao caso original, sem pressionar adicionalmente a inflação.

Mantendo a hipótese de  $d = 0,20$  e supondo, em todos os casos, para simplificar,  $r = q = 0,05$ , os resultados para o máximo de  $f$  com base em diferentes valores de  $\alpha$  e  $k$  figuram na Tabela 5. Na Tabela 6 são expostos os valores de  $\pi$  associados a cada um desses casos extremos.

As tabelas mostram uma certa sensibilidade do modelo a alterações no valor desses parâmetros, especialmente no caso de  $\alpha$ . Evidentemente, reestimações deste valor provocariam mudanças substanciais nas conclusões do estudo. É verdade, porém, que o esquema conceitual permaneceria inalterado. Em todo caso, a crença nos resultados gerados depende de quão robusto seja o teste econométrico utilizado para o cálculo de  $k$  e  $\alpha$ . Tendo este se revelado satisfatório, não há por que desconfiar das conclusões que se depreendem ao utilizar os coeficientes do mesmo como hipóteses do modelo de financiamento do déficit.

## 5 — Sumário e conclusões

Este artigo procurou dar subsídios à discussão da relação entre as NFSP e a inflação, através da estimação de uma equação de demanda de moeda, cujos resultados foram utilizados para simular o comportamento da inflação em *steady-state*. Para isso, foi construído um modelo de financiamento do déficit público, no qual este pode ser coberto pela colocação de títulos e/ou pela emissão de moeda. Pelo fechamento do modelo, dada a taxa de crescimento real da dívida interna — supostamente igual à do PIB, para conservar a relação dívida interna/PIB estável —, níveis diferentes da relação déficit/PIB geram níveis diversos de inflação.

Considerando que a relação dívida/PIB inicial é de 20% e que nas simulações a dívida e o PIB crescem a 0, 3, 5 e 7%, temos que a relação colocação de títulos/PIB varia entre 0,0 e 1,4% do PIB. Por outro lado, a variação real da base monetária como proporção do PIB é inferior a 0,5% do PIB.

TABELA 5

Valores máximos da relação déficit/PIB para valores diferentes dos parâmetros  $\alpha$  e  $k^a$

(Em %)

$k$	$\alpha$			
	0,5000	0,8026	1,000	1,5000
0,03	3,3	2,4	2,2	1,8
0,04	4,0	2,9	2,6	2,1
0,05	4,8	3,4	2,9	2,3

<sup>a</sup> Hipótese para  $r = q$  em todos os casos = 5%.

TABELA 6

Valores máximos da inflação anual de equilíbrio para valores diferentes do parâmetro  $\alpha^a$

$\alpha$	0,5000	0,8026	1,0000	1,5000
Inflação anual (%)	613	233	160	86

<sup>a</sup> Hipótese para  $r = q$  em todos os casos = 5%.

OBS.: O máximo de inflação é independente do valor de  $k$ , que afeta apenas o valor de  $f$  na equação (10) e o ponto do eixo vertical associado ao mesmo ponto do eixo horizontal no Gráfico 1.

Dessa conjugação de fatores se depreende que, com o PIB crescendo 5/7% a.a., o governo pode financiar uma parcela do déficit de 1,5% do PIB, *grosso modo*, através de mecanismos que não geram pressão sobre os preços, sendo níveis superiores do déficit cobertos através do imposto inflacionário.

Os resultados mais destacáveis das simulações feitas são os seguintes:

a) para níveis pequenos da relação déficit/PIB ( $f$ ), a colocação de títulos pode ser superior às necessidades de financiamento do governo, gerando, no limite, uma taxa de inflação ( $\pi$ ) negativa;

b) para níveis de  $f$  superiores a 4%, o sistema não tem solução de equilíbrio, o que significa que  $\pi$  tende a apresentar uma trajetória explosiva, típica das hiperinflações;

c) entre os níveis considerados em a e b, a inflação de equilíbrio é uma função direta da relação déficit/PIB;

d) níveis de  $f$  no intervalo  $2\% < f < 4\%$  tendem, dependendo de qual for o crescimento da dívida interna, a estar associados a taxas de inflação da ordem de três dígitos, em equilíbrio;

e) com o PIB crescendo  $5/7\%$  a.a. e a relação dívida interna/PIB estável em 0,20, para que se possa voltar a ter taxas de inflação estáveis como as observadas no início dos anos 70, não é preciso reduzir o déficit até a sua quase eliminação (entretanto, a relação déficit/PIB deve ser diminuída para algo em torno de  $2,0\%$  do PIB); e

f) a taxa máxima de inflação anual compatível com o equilíbrio é, no caso do Brasil, da ordem de  $200/250\%$  a.a., o que tende a gerar uma "senhoragem" máxima de aproximadamente  $2,5\%$  do PIB.

A principal recomendação de política que se depreende do trabalho é que para poder reduzir significativamente a inflação seria importante promover um severo ajuste fiscal, bem como renegociar a dívida externa, com o objetivo de atenuar o impacto monetário que resulta do fato de que o estoque da dívida externa do país é do setor público, enquanto o fluxo de divisas que o país gera para pagar os juros da mesma é de responsabilidade do setor privado.

## Apêndice — Dados utilizados

Para o cálculo dos valores da equação de demanda de moeda, foram estimados os parâmetros  $k$  e  $\alpha$  da forma descrita na Seção 3. Para isso foram utilizados os dados comentados a seguir.

Os valores da base monetária média trimestral — correspondentes à média dos saldos diários — foram comparados com o quádruplo do PIB trimestral a preços correntes, para que o coeficiente base/PIB fosse compatível com o valor do mesmo observado para o ano como um todo. O valor de  $\pi$  associado a este coeficiente foi a inflação trimestral anualizada, obtida dividindo-se o índice de preços médio de um trimestre pelo índice de preços médio do trimestre anterior.

A base monetária considerada nos dados refere-se ao novo conceito e foi obtida de "Brasil-Programa Econômico", vários números, para o período 1983-I a 1988-III. Para o período 1980-I a 1982-IV, foi adotada a hipótese de que a taxa de variação da base monetária no novo conceito tenha sido a mesma do conceito antigo.

O PIB trimestral a preços correntes utilizado foi obtido da nota técnica de Ardeo e Giambiagi (1988), atualizando-se a série de acordo com o mesmo critério dos citados autores. Quanto ao índice de preços, foi utilizada a média trimestral do IGP-DI da FGV. Já os valores da base monetária, do índice de preços e do PIB trimestral utilizados encontram-se na Tabela A.1, com base na qual foram gerados os valores que constam da Tabela A.2.

TABELA A.1

## Dados utilizados

	Base monetária média trimestral (Cz\$ milhões) (A)	IGP-DI médio (B)	PIB trimestral preços correntes (Cz\$ milhões) (C)
1979.IV	n.d.	0,237367	n.d.
1980.I	346	0,282466	2.225,36
1980.II	382	0,335533	2.846,76
1980.III	436	0,410433	3.449,96
1980.IV	501	0,500400	4.104,31
1981.I	564	0,613833	4.682,80
1981.II	590	0,736033	5.905,20
1981.III	694	0,862666	6.639,03
1981.IV	840	0,996066	7.323,99
1982.I	1.175	1,182300	8.695,55
1982.II	1.268	1,424000	11.558,07
1982.III	1.480	1,702500	13.639,17
1982.IV	1.835	1,962500	14.885,83
1983.I	2.293	2,440333	17.072,32
1983.II	2.386	3,151166	24.158,96
1983.III	2.910	4,379933	33.378,66
1983.IV	3.535	5,990933	44.498,39
1984.I	4.527	7,923733	54.071,57
1984.II	5.316	10,403900	81.255,43
1984.III	7.106	13,861630	108.351,63
1984.IV	10.029	18,988530	146.893,92
1985.I	14.207	26,210430	205.414,45
1985.II	17.238	33,816430	288.684,31
1985.III	24.448	44,712900	383.622,19
1985.IV	35.535	51,854360	540.367,32
1986.I	53.828	92,395300	808.216,62
1986.II	98.557	99,805660	947.931,64
1986.III	138.892	102,165300	1.007.695,58
1986.IV	161.890	109,211300	1.062.424,48
1987.I	162.461	148,933300	1.390.590,98
1987.II	169.076	263,776600	2.658.716,94
1987.III	244.337	378,660000	3.726.343,89
1987.IV	385.918	519,583300	5.012.926,84
1988.I*	509.440	843,746600	7.883.639,73
1988.II*	725.397	1.440,106000	14.448.172,70
1988.III*	1.138.870	2.621,400000	26.297.000,00
1988.IV*	2.276.324	5.382,472300	52.000.000,00

FONTE: Ver Apêndice.

n.d. = não-disponível.

\* Provisório.

TABELA A.2

## Coeficientes de monetização e taxas de inflação

(Em %)

	Coeficientes de monetização média — (B/Y) <sup>a</sup>	Taxas de inflação média trimestral anualizadas — $\pi^b$
1979 .IV	n.d.	105
1980 .I	3,89	101
1980 .II	3,35	99
1980 .III	3,16	124
1980 .IV	3,05	121
1981 .I	3,01	127
1981 .II	2,50	107
1981 .III	2,61	89
1981 .IV	2,87	78
1982 .I	3,38	99
1982 .II	2,72	110
1982 .III	2,73	104
1982 .IV	3,08	77
1983 .I	3,38	139
1983 .II	2,47	178
1983 .III	2,18	273
1983 .IV	1,99	250
1984 .I	2,09	206
1984 .II	1,64	197
1984 .III	1,64	215
1984 .IV	1,71	252
1985 .I	1,73	263
1985 .II	1,49	177
1985 .III	1,59	206
1985 .IV	1,64	266
1986 .I	1,67	398
1986 .II	2,60	36
1986 .III	3,45	10
1986 .IV	3,81	31
1987 .I	2,92	246
1987 .II	1,86	884
1987 .III	1,64	325
1987 .IV	1,92	255
1988 .I	1,61	595
1988 .II	1,26	749
1988 .III	1,08	998
1989 .IV	1,09	1.677

FONTE: Tabela A.1.

<sup>a</sup> Valor da coluna (A) da Tabela A.1, dividido por quatro vezes o valor da coluna (C) da mesma tabela e multiplicado por 100.<sup>b</sup> Obtido com base na coluna (B) da Tabela A.1.

## Abstract

The purpose of this paper is to present some empirical subsidies to the discussion on the relation between public deficit and inflation in the Brazilian economy. An equilibrium rate of inflation is derived from model of public sector borrowing with exogenous deficit/GDP, a giving debt/GDP ratio and assuming a stable money demand function. The purpose of the model is to answer two questions: a) what is the inflation rate associated to a given level of the deficit/GDP ratio?; and b) what should be the target deficit/GDP ratio if the government wants to bring down inflation rates to the level of the seventies? Results show that: a) a deficit/GDP ratio higher than 4,0% leads to hyperinflation; and b) the deficit/GDP ratio should be reduced to around 2,0% of GDP in order to reduce inflation to an annual rate of 10-20%.

## Bibliografia

- ARDEO, V., e GIAMBIAGI, F. *Estimação do PIB trimestral a preços correntes*. Rio de Janeiro, INPES/IPEA, set. 1988 (Informe Técnico, 12).
- BARBOSA, F. H. Inflação, indexação e orçamento do governo. *Revista Brasileira de Economia*, Rio de Janeiro, 41 (3), jul./set. 1987.
- BASTOS, M. S., e WERLANG, S. Moratória interna, dívida pública e juros reais. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, Rio de Janeiro, 19 (1), abr. 1989.
- CAGAN, P. The monetary dynamics of hyperinflation. In: FIEDMAN, Milton, ed. *Studies in the quantity theory of money*. Chicago, University of Chicago Press, 1956.
- FRAGA NETO, A., e RESENDE, A. L. Déficit, dívida e ajustamento: uma nota sobre o caso brasileiro. *Revista de Economia Política*, 5 (4), out./dez. 1985.
- FRENKEL, R., e ROZENWURCEL, G. *Restricción externa y generación de recursos para el crecimiento en América Latina*. Trabalho preparado para a conferência "Beyond the Debt Crisis: Latin American Growth Strategies for the 1990s". Caracas, 28/30, jun. 1988.
- LERDA, J. C. *Seignorage, crescimento real da base monetária e imposto inflacionário: um survey*. Versão preliminar, 1989.
- LUNDBERG, E. O desequilíbrio financeiro do setor público: restrição externa, restrição orçamentária e restrição monetária — uma nota. *Estudos Econômicos*, 16 (2), maio/ago. 1986.
- MELNICK, R., e SOKOLER, N. The government's revenue from money creation and the inflationary effects of a decline in the rate of growth of GNP. *Journal of Monetary Economics*, 13 (2), mar. 1984.

- MORALES, J. A. *Money demand and money creation during Bolivian high inflation 1982-1985*. La Paz, Universidad Católica Boliviana, 1986 (Documento de Trabajo, 07/86).
- PEREIRA, P. L. V. Co-integração: uma resenha com aplicações às séries brasileiras. *Revista de Econometria*, VIII (2), 1988.
- SIMONSEN, M. H. Um paradoxo em expectativas racionais. *Revista Brasileira de Economia*, Rio de Janeiro, 40 (1), jan./mar. 1986.
- TANZI, V. *Inflation, real tax revenue, and the case for inflationary finance: theory with an application to Argentina*. 1978 (International Monetary Fund Staff Papers, 25).
- WERNECK, R. Um modelo de simulação para a análise do financiamento do setor público. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, Rio de Janeiro, 18 (3), dez. 1988.

(Originais recebidos em maio de 1989. Revistos em maio de 1990.)