FUNDAÇÃO
GETULIO VARGAS

EPGE

Escola de Pós-Graduação
em Economia

Ensaios Econômicos

Escola de
Pós-Graduação
em Economia
da Fundação
Getulio Vargas

N° 224 ISSN 0104-8910

A Substituição de Moeda no Brasil: A Moeda Indexada

Elvia Mureb Sallum, Fernando de Holanda Barbosa, Pedro L. Valls Pereira

Novembro de 1993

URL: http://hdl.handle.net/10438/997

Mureb Sallum, Elvia
A Substituição de Moeda no Brasil: A Moeda Indexada/ Elvia Mureb Sallum, Fernando de Holanda Barbosa, Pedro L. Valls Pereira - Rio de Janeiro : FGV,EPGE, 2010
(Ensaios Econômicos; 224)

Inclui bibliografia.

CDD-330

VII. A SUBSTITUIÇÃO DE MOEDA NO BRASIL: A MOEDA INDEXADA

Em co-autoria com:
Pedro Luiz Valls Pereira
Elvia Mureb Sallum

1. Introdução

A substituição de moeda é um fenômeno que ocorre quando a moeda doméstica é substituída, de forma parcial ou completa, por uma moeda estrangeira, que passa a desempenhar as funções tradicionais de meio de trocas, unidade de conta e reserva de valor. Este fenômeno aconteceu em alguns países latino-americanos, como a Argentina, a Bolívia, o Peru, e é também conhecido pelo nome de dolarização, porque o dólar americano substituiu em parte a moeda nacional durante os processos inflacionários crônicos que esses países experimentaram. A literatura econômica recente tem tratado deste assunto e analisado as implicações deste fenômeno.[1]

A economia brasileira está submetida a um processo de inflação crônica desde o fracasso do Plano Cruzado. Todavia, aqui não ocorreu a dolarização da economia, mas sim um tipo de substituição de moeda diferente dos outros países latino-americanos. Em virtude da sofisticação do sistema financeiro brasileiro a economia criou um tipo de moeda, a moeda indexada, que substituiu o cruzeiro (o cruzado, o cruzado novo) como reserva temporária de poder de compra. Esta nova moeda não tem poder liberatório porque o Banco Central proibiu a criação de contas de depósito pelo sistema bancário que permitam o correntista fazer pagamentos com cheques sacados sobre essas contas. Este fato explica, portanto, a coexistência das duas moedas.

O objetivo deste trabalho é analisar a substituição da moeda com poder liberatório pela moeda indexada na economia brasileira. O trabalho está organizado do seguinte modo: a Seção 2 deriva uma equação de demanda da proporção entre moedas não indexada e indexada a partir de um modelo de agente representativo; a Seção 3 apresenta a evidência empírica da substituição de moeda no Brasil no período 1986/1991; a Seção 4 descreve um modelo teórico de uma economia com moeda indexada e analisa a dinâmica da inflação neste tipo de ambiente; a Seção 5 contém um sumário das conclusões do trabalho.

2. A Moeda Indexada

Admita-se uma economia onde existem duas moedas, uma moeda de transação (m) e uma moeda reserva de valor (b), a moeda indexada. A moeda reserva de valor é remunerada a uma taxa de juros igual a r. Além do nível de consumo (c), os serviços prestados pelas duas moedas são argumentos da função utilidade do agente representativo:

$$u = u(c,m,b),\ u_c > 0,\ u_m > 0,\ u_b > 0,\ u_m > u_b$$

[1]Veja-se, por exemplo, Calvo e Rodriguez (1977), Girton e Don Roper (1981), El-Erian(1988), Ramirez-Rojas (1985), Calvo e Végh (1992), Rojas-Suarez (1992) e Savastano (1992).

onde supõe-se que as utilidades marginais são positivas e que a utilidade marginal dos serviços da moeda de transação é maior do que a utilidade marginal dos serviços da moeda indexada.

O agente representativo tem uma renda y, um estoque de moeda indexada igual a B, e gasta seus recursos em bens de consumo, pagando impostos (τ) ao governo e aumentando seu estoque de moedas ($\overset{\circ}{M} = \frac{dM}{dt}$ e $\overset{\circ}{B} = \frac{dB}{dt}$), isto é:

$$y + r\,\frac{B}{P} = c + \tau + \frac{\overset{\circ}{M}}{P} + \frac{\overset{\circ}{B}}{P}$$

O símbolo P representa o índice de preços. Definindo-se $m = M/P$ e $b = B/P$, a restrição anterior pode ser escrita como:

$$y + r\,b = c + \tau + \dot{m} + m\,\pi + \dot{b} + b\,\pi$$

O estoque total de moeda nesta economia é obtido somando-se os estoques de cada moeda,

$$a = m+b$$

Portanto, da restrição orçamentária do agente deduz-se a variação do estoque total de moeda a cada ponto do tempo:

$$\dot{a} = y + (r-\pi)\,b - c - \tau - m\,\pi$$

O problema do agente representativo consiste em escolher valores de c, m, e b que maximiza

$$\int_o^\infty e^{-\rho t}\; u(c,m,b)\,dt$$

sujeito às seguintes restrições:

$$\overset{\circ}{a} = y + (r-\pi)\,b - c - \tau - m\,\pi$$
$$a = m + b \quad , e \quad a(o) = a_o$$

onde ρ é a taxa de desconto intertemporal, e a_o é o estoque inicial das duas moedas.

O Hamiltoniano de valor corrente deste problema é dado por;

$$H = u(c,m,b) + \lambda\,[\,y + (r-\pi)\,b - c - \tau - m\pi] + \gamma(a-m-b)$$

As condições de primeira ordem para um máximo são:

$$\frac{\partial H}{\partial c} = u_c - \lambda = 0$$

$$\frac{\partial H}{\partial m} = u_m - \lambda\,\pi - \gamma = 0$$

$$\frac{\partial H}{\partial b} = u_b + \lambda(r - \pi) - \gamma = 0$$

$$\dot{\lambda} = \rho\,\lambda - \frac{\partial H}{\partial a} = \rho\,\lambda - \gamma$$

com a seguinte condição de transversalidade:

$$\lim_{t \to \infty} \lambda\, a\, e^{-\rho\, t} = 0$$

Em equilíbrio $(\dot{\lambda} = 0)$ a taxa marginal de substituição entre moeda e consumo é igual à taxa de juros nominal ,

$$\frac{u_m}{u_c} = \rho + \pi$$

e a taxa de juros da moeda indexada é igual à diferença entre as taxas marginais de susbstituição entre cada moeda e consumo:

$$r = \frac{u_m}{u_c} - \frac{u_b}{u_c}$$

Para analisar a dinâmica deste modelo admita-se que a função utilidade seja aditiva:

$$u\ (c,m,b) = u\ (c) + v\ (m) + x\ (b)$$

O sistema de equações diferenciais,

$$\overset{\circ}{\lambda} = \lambda\,(\rho + \pi) - u_m$$

$$\overset{\circ}{a} = y + (r - \pi)\, b - c - \tau - m\,\pi$$

tem um ponto de sela como indicado na Figura 1, que satisfaz a condição de transversalidade. Dado um valor inicial a_o, o valor inicial de λ será igual a λ_o para que a economia entre na trajetória convergente da sela.

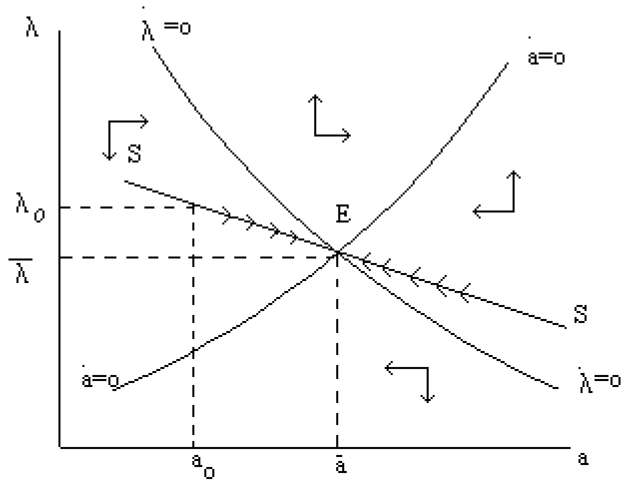


Figura 1

Suponha-se que as funções *v(m)* e *x(b)* sejam dadas por;

$v(m) = m\,(\phi - \theta \log m)\ ,\ \phi > 0\ ,\ \theta > 0$

$x(b) = b\,(\ \psi - \Psi \log b)\ ,\ \psi > 0,\ \ \Psi > 0$

Esta forma funcional, quando o modelo tem uma única moeda, produz a equação de demanda de moeda utilizada por Cagan na análise das hiperinflações. Em equilíbrio a taxa de juros da moeda indexada é igual à diferença entre as taxas marginais de substituição entre cada moeda e consumo: $r = (u_m - u_b) / u_c$. Logo, a proporção entre moeda de transação e moeda indexada depende da taxa de juros da moeda indexada, de acordo com:

$$\log \frac{m}{b} = \alpha - \beta r\ ,\ \alpha = \frac{\phi - \psi}{\theta}\ \ e\ \ \beta = \frac{u_c}{\theta}$$

Esta forma funcional será usada na próxima seção para analisar-se o fenômeno da susbstituição de moeda no Brasil.

3.A Substituição de Moeda no Brasil: A Evidência Empírica

A economia brasileira de 1986 até 1991 teve cinco programas de estabilização (os Planos Cruzado, Bresser, Verão, Collor I e Collor II) que fracassaram. O experimento do plano gradualista do Ministro Marcílio Marques Moreira também não funcionou. A Figura 2 mostra a evolução da taxa de inflação (medida pelo IGP-DI da Fundação Getúlio Vargas) ao longo do período 1986/1992 e revela de maneira nítida a repetição sucessiva dos erros de política econômica.

A Figura 3 descreve a evolução do nível de liquidez real no mesmo período medida pelo conceito tradicional de M1, que engloba o papel moeda em poder do público e os depósitos à vista. Durante o Plano Cruzado a política monetária equivocada conduziu

a uma expansão excessiva da moeda, com o aumento da liquidez real. Logo em seguida, a subida da inflação fez com que a liquidez real diminuísse. Nos demais planos observa-se o mesmo padrão: a liquidez real aumenta logo depois do plano para cair em seguida.

. No período como um todo, o poder de compra da moeda tradicional retida pelo público diminuiu bastante. Todavia, ao mesmo tempo que o público fugia de M1 ele aumentava a quantidade de moeda indexada no seu portfólio. Com efeito, a Figura 4 mostra a evolução do estoque de moeda indexada em poder do público, medido pela diferença entre os estoques de moedas M2 e M1, dividido pelo IGP-DI da Fundação Getúlio Vargas. Esta diferença é igual ao estoque de títulos em poder do público, que em geral serve de colateral para as aplicações financeiras que têm liquidez diária, e que se constitui no que denominaremos de moeda indexada. Esta medida é certamente uma aproximação para o conceito de moeda indexada, porque não se dispõe de uma informação mais acurada para este tipo de ativo financeiro. A Figura 4 mostra que ao longo do período 1986/1992 o estoque real de moeda indexada aumentou, com exceção da queda brusca que ocorreu com o sequestro dos ativos financeiros no Plano Collor I, para logo em seguida retornar a sua trajetória ascendente.

A Figura 5 mostra a evolução (do logaritmo) da razão (k) entre os estoques de moeda não indexada e indexada [k = M1/(M2-M1)] no período 1986/1992. Esta figura mostra o declínio desta razão, com exceção dos períodos iniciais dos Planos Cruzado e Collor I, evidenciando a substituição de moedas que ocorreu na economia brasileira.

A taxa de retorno real da moeda não indexada é igual ao valor negativo da taxa de inflação esperada $(-\pi_t^e)$ porque sua taxa de retorno nominal é igual a zero. Por outro lado, a taxa de juros real da moeda indexada é igual à diferença entre sua taxa de juros nominal (r_m) e a taxa de inflação esperada. Logo, a diferença entre as taxas de retornos reais das moedas indexada e não indexada é igual à taxa de juros nominal da moeda indexada $\left[r_m - \pi^e - \left(-\pi^e\right) = r_m\right]$ Quando esta taxa aumenta a relação (k) entre as moedas não indexada e indexada diminui, porque as pessoas substituem uma moeda pela outra. Isto é:

$$\log k_t = \alpha - \beta\, r_{mt} + \varepsilon_t\ ,\ \beta > 0$$

Figura 2 - Taxa de Inflação

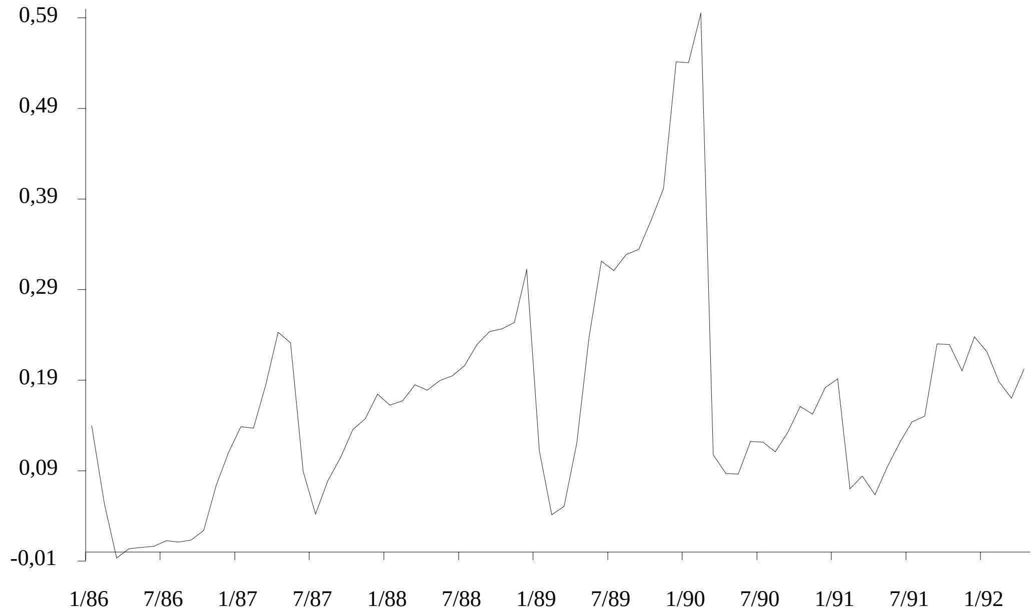


Figura 3 - Estoque Real de Moeda Não Indexada

Figura 4 - Estoque Real de Moeda Indexada

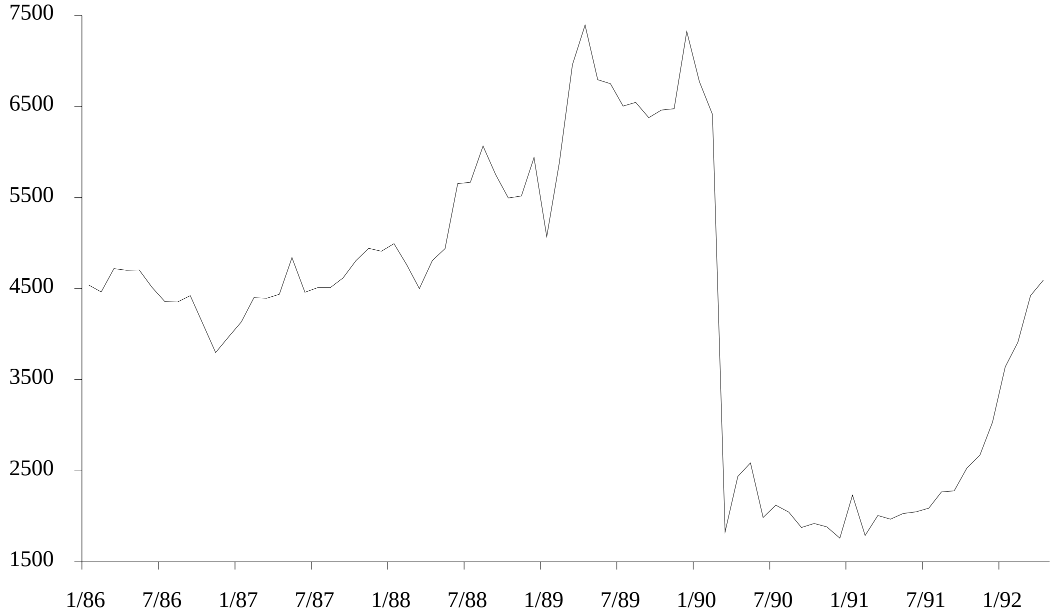
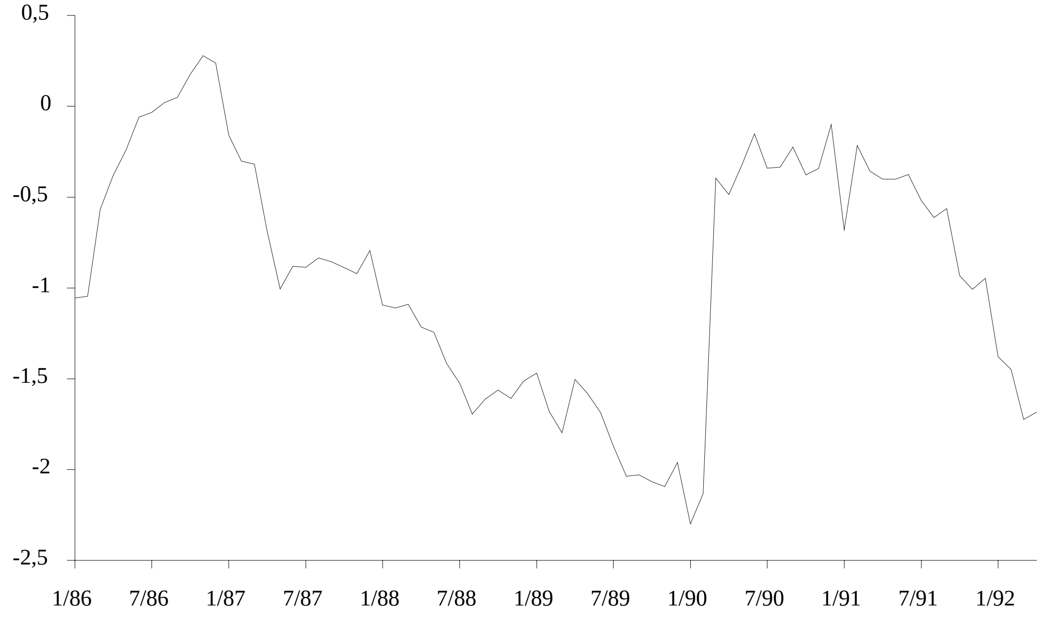


Figura 5 - Proporção entre Moedas Não Indexada e Indexada



onde ε_t é um termo estocástico e α e β são parâmetros. Para estimar-se esta equação adotou-se, também, a hipótese de que a taxa de juros nominal da moeda indexada pode ser medida pela taxa de inflação do período t+1,

$$r_{mt} = \pi_{t+1}$$

Substituindo-se esta expressão na equação anterior obtém-se

$$\log k_t = \alpha - \beta\, \pi_{t+1} + \gamma D + \delta t + \in_t \qquad (1)$$

onde acrescentou-se: uma variável de tendência; um conjunto de variáveis dummy para levar em conta a sazonalidade da relação k; e uma variável dummy para captar o efeito do Plano Collor I, em virtude do sequestro dos ativos financeiros. Esta variável assume o valor 1 durante os meses em que os ativos permaneceram retidos no Banco Central do Brasil, e zero nos demais meses.

A equação (1) representa a solução de longo prazo e também a verificação de que as variáveis k_t e π_{t-1} co-integram. Como mostram Kremers et ali (1992) o teste de co-integração baseado no modelo de correção dos erros (ECM) é mais poderoso do que o baseado no procedimento de dois estágios proposto por Engle e Granger (1987). Estimou-se então a relação acima, com dados mensais para o período 1986-2/1992-4, obtendo-se os seguintes resultados:

$$\log\hat{k}_t = \underset{(1,26)}{0,25} \quad \underset{(-3,40)}{-\,0,01\,t} \quad \underset{(-6,63)}{-\,3,16\,\pi_{t-1}} \quad \underset{(5,80)}{+\,0,85\,D_C}$$

$$\underset{(-2,24)}{-\,0,48\,D_1} \quad \underset{(-2,56)}{-\,0,56\,D_2} \quad \underset{(-2,36)}{-\,0,64\,D_3} \quad \underset{(-2,36)}{-\,0,60\,D_4} \quad \underset{(-2,36)}{-\,0,54\,D_5}$$

$$\underset{(-2,12)}{-\,0,48\,D_6} \quad \underset{(-2,56)}{-\,0,59\,D_7} \quad \underset{(-2,59)}{-\,0,59\,D_8} \quad \underset{(-1,40)}{-\,0,32\,D_9} \quad \underset{(-1,43)}{-\,0,36\,D_{10}}$$

$$\underset{(-1,27)}{-\,0,29\,D_{11}}$$

$$R^2 = 0,74 \qquad \hat{\sigma} = 38,81\% \qquad DW = 0,38$$

onde os valores entre parênteses são as estatísticas t, D_C representa a dummy Collor e D_i, i=1...,11, são as dummies sazonais. Embora o R^2 seja baixo a hipótese de co-integração quando se usa a estatística CRDW, é rejeitada a 5% embora o nível crítico seja 0,386 bem próximo do valor obtido acima. Optou-se portanto em testar co-integração através de um modelo de correção de erros, onde a dinâmica de longo prazo é dada pela expressão (1) e a de curto prazo por defasagens em Δk_t e $(\Delta \pi_{t+1})^2$ A racionalidade para esta última variável é a seguinte: como existe evidência de que a inflação é um processo cuja variância não é constante, existindo volatilidade, é mais adequado trabalhar-se com o quadrado nas observações, neste caso o quadrado da aceleração inflacionária. Esta variável tenta, portanto, captar a possível volatilidade nas variáveis.

O modelo geral usado foi estimado obtendo-se os seguintes resultados:

$$\Delta\hat{k}_t = 0{,}11 \; - 0{,}001\,t \; + 0{,}10\,D_c \; - 0{,}42\,D_1 \; - 0{,}13\,D_2 \; - 0{,}23\,D_3$$
$$\quad (1{,}66) \quad (-1{,}32) \quad (1{,}62) \quad (-5{,}38) \quad (-1{,}40) \quad (-2{,}55)$$

$$- 0{,}09\,D_4 - 0{,}22\,D_5 - 0{,}16\,D_6 - 0{,}21\,D_7 - 0{,}17\,D_8$$
$$(-0{,}91) \quad (-2{,}27) \quad (-1{,}72) \quad (-2{,}15) \quad (-2{,}01)$$

$$- 0{,}06\,D_9 - 0{,}12\,D_{10} - 0{,}08\,D_{11} - 0{,}23\,\Delta k_{t-1} - 0{,}09\,\Delta k_{t-2}$$
$$(-0{,}72) \quad (-1{,}53) \quad (-1{,}01) \quad (1{,}57) \quad (-0{,}62)$$

$$+ 0{,}14\,\Delta k_{t-3} + 0{,}06\,\Delta k_{t-4} + 0{,}10\,\Delta k_{t-5} + 0{,}04\,\Delta k_{t-6}$$
$$(1{,}00) \quad (0{,}44) \quad (0{,}78) \quad (0{,}33)$$

$$+ 0{,}09\,(\Delta\pi)^2_{t+1} + 1{,}18\,(\Delta\pi)^2_{t} + 1{,}45\,(\Delta\pi)^2_{t-1}$$
$$(3{,}21) \quad (0{,}93) \quad (1{,}15)$$

$$+ 0{,}01\,(\Delta\pi)^2_{t-2} - 0{,}43\,(\Delta\pi)^2_{t-3} - 0{,}74\,(\Delta\pi)^2_{t-4}$$
$$(0{,}00) \quad (-0{,}37) \quad (-0{,}70)$$

$$- 0{,}34\,(\Delta\pi)^2_{t-5} - 0{,}15\,ECM_{t-1}$$
$$(-0{,}33) \quad (3{,}16)$$

$R^2 = 0{,}87$ $\hat{\sigma} = 12{,}76$ SC = - 2,92 DW = 1,97

AR (1-5) ~ F (5,36) = 0,32 RESET (1,36) = 0,144

ARCH (1-5) ~ F (5,31) = 0,72 $\chi^2_2 = 1{,}087$

Nesta especificação não se pode rejeitar a hipótese de que os resíduos são inovações gaussianas e que a forma funcional é correta, e como o coeficiente do termo de correção dos erros é significativo não se pode rejeitar a hipótese de co-integração.

A seguir partiu-se para a simplificação do modelo acima de acordo com a seguinte estratégia:

a) Modelo 2: exclusão de Δk_{t-6} e $(\Delta\pi)^2_{t-5}$;

b) Modelo 3: exclusão de Δk_{t-5} e $(\Delta\pi)^2_{t-4}$;

c) Modelo 4: exclusão de Δk_{t-4} e $(\Delta \pi)^2_{t-3}$;

d) Modelo 5: exclusão de $(\Delta\pi)^2_{t-2}$;

e) Modelo 6: exclusão de Δk_{t-2};

f) Modelo 7: exclusão de D_9 ;

g) Modelo 8: exclusão de D_4

h) Modelo 9: exclusão de $(\Delta\pi)^2_t$;

i) Modelo 10: exclusão de D_{11} ;

j) Modelo 11: exclusão de D_2

k) Modelo 12: exclusão de D_{10} ;

l) Modelo 13: exclusão da tendência (t);

m) Modelo 14: exclusão de D_8 ;

n) Modelo 15: exclusão de D_C ;

o) Modelo 16: exclusão de D_6 ;

p) Modelo 17: imposição da restrição $D_3 = D_5 = D_7$, denotada por D_{357}.

Esta seqüência de redução apresenta um SC (Schwarz Criteria, Hendry(1989)) sempre decrescente como pode ser visto pela Figura 6. O modelo simplificado é então:

$$\Delta\hat{k}_t = \underset{(2,90)}{0,15\ \Delta k_{t-3}} + \underset{(15,73)}{8,14\ (\Delta\pi)^2_{t+1}} + \underset{(1,86)}{0,97\ (\Delta\pi)^2_{t-1}}$$

$$\underset{(-0,88)}{0,15\ CONST} - \underset{(7,02)}{0,36\ D_1} - \underset{(-3,24)}{0,12\ D_{357}} - \underset{(-2,87)}{0,12\ ECM_{t-1}}$$

$R^2 = 0,83$ $\hat{\sigma} = 11,93\%$ SC = 3,93

AR (1-5) $F(5,57) = 0,35$ ARCH 5 $F(5,52) = 0,60$

$\chi^2_2 = 0,42$ RESET $F(10,51) = 0,54$

A qualidade do ajuste pode ser observada pela Figura 7 que apresenta Δk_t e $\Delta\hat{k}_t$, e observa-se que o modelo é capaz de captar o efeito de retenção de ativos financeiros no Plano Collor. Os resíduos são inovações e apresentam uma estabilidade para todo período de estimação, conforme a Figura 8. Na Figura 8 apresenta-se a evolução do ECM para todo período de estimação. Esta especificação implica em uma solução de longo prazo dada por:

$$\log \hat{k}_t = \text{CONST} - 3{,}16\ \pi_{t+1}$$

que dá um ajustamento de aproximadamente quatro meses.

4. Moeda Indexada e Dinâmica da Inflação

O modelo de moeda indexada desta seção é formado por quatro equações:

$$f + (r_b - \pi)b = \overset{o}{m} + \pi m + \overset{o}{b} \qquad (2)$$

$$m = L(r_b)b\ ,\ L' < 0 \qquad (3)$$

$$r_b = \theta\pi \qquad (4)$$

$$\overset{o}{\pi} = G(\pi, m, b) \qquad (5)$$

A primeira equação é a restrição orçamentária do governo. O déficit operacional do governo é financiado aumentando-se os estoques reais das moedas não indexada ($\dot{m}$) e indexada ($\dot{b}$) e através do imposto inflacionário (πm). O déficit operacional é igual à soma do déficit primário (f) mais o pagamento de juros reais $(r_b - \pi)$ ao estoque da moeda indexada (b).

A segunda equação diz como o público aloca seus recursos entre moeda não indexada e moeda indexada. Quando a taxa de juros da moeda indexada aumenta, o público reduz a proporção entre m e b, daí L'<0.

A terceira equação é a regra de indexação da moeda remunerada. Quando θ é igual a 1, a moeda remunerada é completamente indexada; se $\theta < 1$ a indexação é parcial e se $\theta > 1$ existe superindexação.

A quarta equação supõe que a aceleração da inflação ($\dot{\pi}$) depende da taxa de inflação π, do estoque real de moeda não indexada m, e do estoque real de moeda indexada b.

Substituindo-se a equação (4) nas equações (3) e (2) obtém-se o seguinte sistema de equações:

$$f + (\theta - 1)\pi b = \overset{o}{m} + \pi m + \overset{o}{b} \qquad (2a)$$

$$m = L(\theta\pi)\, b \qquad (3a)$$

$$\overset{o}{\pi} = G(\pi, m, b) \qquad (5)$$

Este sistema de equações diferenciais permite analisar o comportamento das variáveis π, m e b, dados o déficit primário e o coeficiente de indexação da moeda

remunerada. Todavia, é necessário que se especifique a equação para a aceleração da inflação.

O equilíbrio no mercado de bens e serviços é dado pela curva IS:

$$y = a_o - a_1 (r - \pi^e) \qquad (6)$$

onde y é o (logaritmo) do produto real, r é a taxa de juros nominal e π^e é a taxa de inflação esperada.

A demanda de moeda remunerada depende do seu custo de oportunidade ($r-r_b$) e do nível de renda real de acordo com:

$$\log b = \beta_o - \beta_1 (r-r_b) + \beta_2 y \qquad (7)$$

A equação (3) terá a seguinte forma funcional:

$$\log \frac{m}{b} = \alpha_o - \alpha\, r_b \qquad (8)$$

Combinando-se as equações (6), (7) e (8) obtém-se a seguinte equação de demanda agregada:

$$y = a_o + a_1 \log m + a_2 r_b - a_3 (r_b - \pi^e) \qquad (9)$$

A taxa de inflação tem uma componente inercial e duas componentes que dependem das condições de mercado, medidas pelo hiato do produto e pela própria variação do produto, de acordo com:[2]

$$\pi_t = \pi_{t-\Delta t} + c_1 \left(y_t - \bar{y}\right)\Delta t + c_2\, (y_t - y_{t-\Delta t})$$

onde Δt é o intervalo de tempo. Pode-se escrever esta expressão da seguinte forma:

$$\frac{\pi_t - \pi_{t-\Delta t}}{\Delta t} = c_1 \left(y_t - \bar{y}\right) + c_2\, \frac{y_t - y_{t-\Delta t}}{\Delta t}$$

Tomando-se o limite de ambos os lados desta equação quando $\Delta t \to 0$, resulta:

$$\dot{\pi} = c_1 \left(y_t - \bar{y}\right) + c_2\, \dot{y} \qquad (10)$$

---

[2]Uma hipótese alternativa seria de que a taxa de inflação no presente depende da taxa de inflação antecipada para o futuro e dos dois componentes de mercado de acordo com:

$$\pi_t = \pi^e_{t+\Delta t} + c_1 \left(y_t - \bar{y}\right) \Delta t + c_2\, (y_{t+\Delta t} - y_t)$$

Admitindo-se expectativas racionais, $\pi^e_{t+\Delta t} = \pi_{t+\Delta t}$, segue-se que:

$$\frac{\pi_{t+\Delta} - \pi_t}{\Delta t} = -\, c_1 \left(y_t - \bar{y}\right) - c_2\, \frac{\left(y_{t+\Delta t} - y_t\right)}{\Delta t}$$

Tomando-se o limite quando t 0, resulta:

$$\dot{\pi} = -\, c_1\, (y_t - \bar{y}) - c_2\, \dot{y}$$

Admitindo-se que a previsão nos mercados de ativos financeiros é perfeita $(\pi^e = \pi)$,e por simplicidade que o coeficiente c_2 da Curva de Phillips é igual a zero, resulta na seguinte equação para a aceleração da taxa de inflação[3]

$$\dot{\pi} = k + \beta \log m + \gamma\, \pi$$

onde o parâmetro γ depende de θ.

O sistema de equações diferenciais (2a), (3a), (5) é, então, o seguinte:

$$f + (\theta - 1)\,\pi b = \dot{m} + \pi m + \dot{b}$$

$$\log \frac{m}{b} = -\alpha\, \pi$$

$$\dot{\pi} = k + \beta \log m + \gamma\, \pi$$

Este sistema de equações diferenciais pode ser analisado de modo similar ao modelo desenvolvido em Barbosa, Oliva e Sallum(1993). Com efeito eliminando-se a variável b através da segunda equação, resulta no seguinte sistema de duas equações diferenciais nas variáveis π e m.

$$\begin{cases} f = \dot{m}\,(1 + e^{\alpha\theta\pi}) + \pi\, m\left[1 + (1-\theta)e^{\alpha\theta\pi}\right] + \dot{\pi}\, m\, \alpha\, \theta\, e^{\alpha\theta\pi} \\ \\ \dot{\pi} = k + \beta \log m + \gamma\, \pi \end{cases}$$

Analisaremos em primeiro lugar o caso de indexação perfeita em que o coeficiente θ é igual a 1. Os pontos de equilíbrio do sistema $(\dot{\pi} = \dot{m} = 0)$ são dados pela solução da equação:

$$g(m) = m\,(k + \beta \log m) = -f\,\gamma$$

Para $f < f^*$ existem dois pontos de equilíbrio, para $f = f^*$ existe um ponto de equilíbrio e se $f > f^*$ o sistema não admite ponto de equilíbrio, onde $f^* = \dfrac{\beta}{\gamma} e^{\frac{-k-\beta}{\beta}}$.

Consideremos o caso $f < f^*$. Num ponto de equilíbrio a matriz jacobiana (J), tem traço

$$tr\ J = \frac{\gamma - \pi + e^{\alpha\pi}(\gamma - \alpha\beta)}{1 + e^{\alpha\pi}}$$

e determinante:

---

[3]Esta equação também poderia ser deduzida combinando-se uma curva de Phillips com o modelo do agente representativo da segunda seção, pois das condições de equilíbrio o consumo é função do estoque real de moeda e da taxa de inflação.

$$|J| = \frac{-\gamma\pi + \beta}{1 + e^{\alpha\pi}}$$

O ponto de equilíbrio $B = (m_B, \pi_B)$ de maior ordenada é uma sela pois $\gamma\pi_B > \beta$. No outro ponto de equilíbrio A, o determinante é positivo e o sinal do traço é dado pelo sinal de

$$\varphi(\pi) = \gamma - \pi + (\gamma - \alpha\beta)\, e^{\alpha\pi},\ 0 < \pi < \frac{\beta}{\gamma}$$

O Quadro I descreve as várias possibilidades de estabilidade de equilíbrio do ponto A, com a ocorrência de bifurcação de Hopf para alguns valores do déficit público, mostrando que a dinâmica da inflação depende dos parâmetros estruturais do modelo.

<u>Quadro I</u>

Parâmetro β	Estabilidade do Ponto A
$\frac{2\gamma}{\alpha} \leq \beta$	Poço
$\frac{\gamma}{\alpha} \leq \beta \leq \frac{2\gamma}{\alpha}$	Bifurcação $\begin{cases} f < \bar{f}: \textit{Fonte} \\ f > \bar{f}: \textit{Poço} \end{cases}$ $f = \bar{f}$
$\frac{\gamma}{\alpha} - \frac{1}{\alpha^2\, e^{\alpha\gamma+1}} < \beta < \frac{\gamma}{\alpha}$	Bifurcação f = f_1 $\begin{cases} f < f_1: \textit{Fonte} \\ f_1 < f < f_2: \textit{Poço} \\ f > f_2: \textit{Fonte} \end{cases}$ f = $f_2 > f_1$
$\beta = \frac{\gamma}{\alpha} - \frac{1}{\alpha^2\, e^{\alpha\gamma+1}}$	Fonte , f ≠ f_3
$\beta < \frac{\gamma}{\alpha} - \frac{1}{\alpha^2\, e^{\alpha\gamma+1}}$	Fonte

4. Conclusão

A evidência empírica apresentada neste trabalho suporta a hipótese de que houve substituição entre a moeda com poder liberatório e a moeda indexada no Brasil, no período 1986/1991. Este fenômeno de substituição é diferente da dolarização, em que a

moeda doméstica é substituída pela moeda estrangeira. Se por um lado impede a transferência de recursos para o exterior, por outro lado produz um crescimento desmesurado do setor financeiro e torna a economia bastante resistente à estabilização.

No regime de moeda indexada a política monetária é passiva, o Banco Central ajusta a taxa de juros ao grau de indexação desejado, e a dinâmica da inflação é bastante rica. Esta dinâmica pode gerar trajetórias de inflação estável como também processos hiperinflacionários, e mesmo mudanças qualitativas que transformam um sistema estável em outro instável.