

# Inflação e indexação de equilíbrio\*

ANTONIO FIORENCIO\*\*

*Este texto analisa a determinação da taxa de inflação e do grau de indexação de equilíbrio em uma economia em que os agentes enfrentam custos exógenos de indexação. O equilíbrio da economia exige uma taxa de inflação e um grau de indexação que a) promovam a igualdade *ex-post* entre oferta e demanda agregadas e b) equalizem os custos e as receitas marginais da indexação. Mostra-se que, se a distribuição destes custos possuir certas características, o modelo terá equilíbrios múltiplos e a inflação e a indexação avançarão por patamares, apresentando saltos associados a alterações relativamente pequenas nos fundamentos econômicos.*

## 1 - Introdução

É bem conhecido o fato de que processos inflacionários crônicos tendem a estar associados a uma crescente indexação, formal e informal, dos contratos. E que a indexação tem implicações inflacionárias.<sup>1</sup> Além disso, alterações relativamente pequenas nos fundamentos econômicos parecem estar associadas a grandes variações nas taxas de inflação.

A inflação tem implicações diferentes tanto do ponto de vista agregado quanto individual. Numa perspectiva agregada, as variações dos preços são a reação a desequilíbrios *ex-ante* que não podem ser eliminados a preços fixos. Numa perspectiva individual, a indexação pode limitar os efeitos das mudanças nos preços.

O equilíbrio da economia exige uma taxa de inflação e um grau de indexação que a) promovam a igualdade *ex-post* entre oferta e demanda agregadas e b) equalizem os custos e as receitas marginais da indexação.

Este texto analisa a determinação da taxa de inflação e do grau de indexação de equilíbrio em uma economia em que os agentes enfrentam custos exógenos de indexação.

---

\* Este texto é uma adaptação do Capítulo V da minha tese de doutorado [ver Fiorenco (1993)]. Agradeço o apoio financeiro do CNPq.

\*\* Da Universidade Federal Fluminense e Consultor da Diretoria de Pesquisa do IPEA.

<sup>1</sup> Este texto segue a abordagem inercialista, que considera a indexação como um mecanismo para preservar o poder de compra dos contratos [ver Barbosa (1987), Dornbusch e Simonsen (1983), Lopes (1986), Lopes e Bacha (1983), Modiano (1985) e Williamson (1985)]. Uma outra abordagem desenvolveu-se nos países de inflação reduzida e considera a indexação como um seguro contra variações não antecipadas dos preços. Nesta visão, a indexação não tem consequências inflacionárias [ver Barro (1976), Danziger (1983), Fischer (1986), Gray (1976 e 1978) e Henin (1987)].

Mostra-se que, se a distribuição destes custos possuir certas características, o modelo terá equilíbrios múltiplos e a inflação e a indexação avançarão por patamares.

## 2 - Um modelo simples

Esta seção apresenta um modelo simples de indexação salarial que formaliza algumas das idéias anteriores.

### 2.1 - A regra de indexação salarial

A indexação salarial é dada pela regra mais simples possível, na qual a taxa de variação dos salários nominais é proporcional à inflação:

$$W/W_0 - 1 = a \cdot (P/P_0 - 1) \quad 0 < a < 1 \quad (1)$$

onde  $W_0$  e  $P_0$  são, respectivamente, salários e preços nominais de referência — por exemplo, os do início do contrato — e  $a$  é o grau de indexação salarial. (1) implica que o salário real ( $\omega$ ) será:

$$\omega = \omega_0 \cdot \frac{1 + a \cdot p}{1 + p} \quad (2)$$

Os salários reais são uma função positiva do grau de indexação e negativa da taxa de inflação ( $p = P/P_0 - 1$ ). Fazendo  $\omega_0 = 1$ :<sup>2</sup>

$$\omega = G(a, p) \quad (3)$$

$$G_A > 0, \quad G_P < 0, \quad G_{AA} = 0, \quad G_{PP} > 0 \quad \text{e} \quad G_{AP} > 0$$

---

<sup>2</sup>  $\omega_0$  deveria ser endógeno e depender do nível de emprego, mas, em situações de inflação elevada, este fator tende a ser comparativamente pequeno.

## 2.2 - O equilíbrio do mercado de bens

A função de produção é dada por:

$$y = F(N) \quad (4)$$

$$F_N > 0 \quad \text{e} \quad F_{NN} < 0$$

Em concorrência perfeita, a demanda por trabalho será:

$$N = F_N^{-1}(\omega) \equiv S(\omega) \quad (5)$$

e, portanto:

$$y = F(S(\omega)) \quad (6)$$

$$dy/d\omega < 0 \quad \text{e} \quad d^2y/d\omega^2 > 0$$

Para nos concentrarmos no essencial, suponhamos que o governo determina a demanda por bens através do controle de uma variável exógena ( $M$ ):

$$y = Z(M) \quad (7)$$

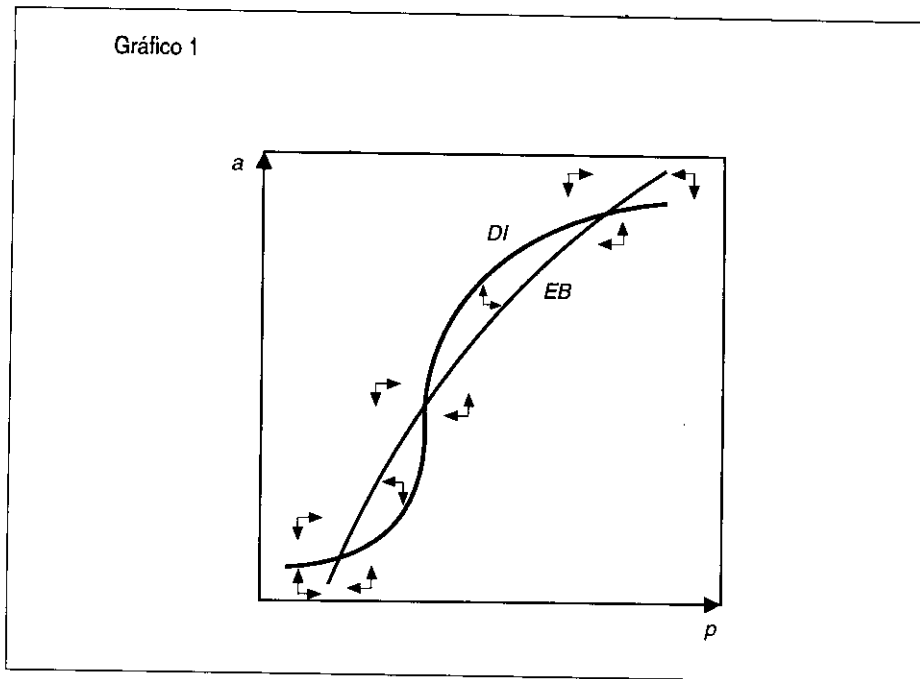
$$Z_M > 0 \quad \text{e} \quad Z_{MM} < 0$$

Substituindo (3) e (7) em (6), obtemos a condição de equilíbrio no mercado de bens (curva  $EB$  no Gráfico 1):

$$Z(M) - F(S(G(a, p))) = Z(M) - E(a, p) = 0 \quad (8)$$

$$E_A < 0, \quad E_p > 0, \quad E_{AA} = 0, \quad E_{pp} > 0 \quad \text{e} \quad E_{AP} > 0$$

O Gráfico 1 apresenta a inflação no eixo horizontal e o grau de indexação (salarial) da economia no eixo vertical. A curva  $EB$  representa as combinações de inflação e indexação que equilibram o mercado de bens e é positivamente inclinada, pois: *a*) um aumento nos preços reduz o excesso de demanda; e *b*) quanto mais os contratos estão



indexados, maior a variação nos preços nominais necessária para produzir a mesma mudança nos salários reais. Um aumento na demanda agregada desloca a curva *EB* para a direita. Abaixo (acima) dela há excesso de demanda (oferta) e os preços aumentam (caem).

### 2.3 - A indexação individual

Parece razoável supor que trabalhadores e firmas em mercados diferentes enfrentarão custos de indexação diferentes, os quais podem depender do poder de mercado e das preferências de ambos.

Supomos que cada trabalhador individual incorre tanto num custo fixo —  $B_i$  — quanto num custo variável —  $c(a_i)$  — de indexação. Os custos fixos estão associados aos custos de negociação dos contratos, enquanto os custos variáveis estão associados à contrapartida que o trabalhador precisa dar à firma para obter um grau de indexação maior. O custo individual total é:

$$C(a_i) = B_i + c(a_i) \quad (9)$$

Os custos marginais, supostos lineares para simplificar, são:

$$C_A(a_i) = c_A(a_i) \quad (10)$$

$$c_A > 0 \quad \text{e} \quad c_{AA} = 0$$

Os agentes maximizam a diferença entre os custos e os ganhos com a indexação. Os ganhos são dados pela variação no salário real vezes o nível de emprego. O programa do agente é:

$$\max_{a_i} L_i = S(G(a_i, p)) \cdot G(a_i, p) - c(a_i) \quad (11)$$

As condições de primeira e segunda ordem são:

$$G_A \cdot (S_\omega \cdot G + S) = c_A \quad (12)$$

e

$$G_A^2 \cdot (S_{\omega\omega} + 2 \cdot S_\omega) < 0 \quad (13)$$

## 2.4 - A indexação agregada

A indexação agregada é a soma das indexações individuais. E é possível ordenar os contratos segundo os custos fixos crescentes. Suponhamos que inicialmente não haja inflação e que nenhum contrato esteja indexado. À medida que a inflação aumenta, também aumentam as perdas por não indexar os contratos. Quando estas superam o mais baixo dos custos fixos de indexação, o primeiro agente começa a indexar seu contrato. À medida que a inflação continua a aumentar, *a*) o grau de indexação do primeiro contrato vai aumentando e *b*) o custo fixo do segundo agente acaba sendo alcançado. A indexação agregada agora começa a avançar mais rápido, pois há dois agentes indexando seus contratos. E assim por diante.

Suponhamos que haja um *continuum* de agentes de modo que os custos fixos individuais façam parte dos custos marginais agregados. A igualdade entre custos e benefícios marginais da indexação será dada por (curva *DI* no Gráfico 1):

$$G_A(a, p) \cdot [S_\omega(G(a, p)) \cdot G_A(a, p) + S(G_A(a, p))] = c_A(a) + B(a, b) \quad (14)$$

onde  $b$  depende da distribuição dos  $B_i$ . Um aumento em  $b$  significa um aumento em toda a distribuição dos  $B_i$ .

A curva  $DI$  no Gráfico 1 mostra o equilíbrio "individual" e, desde que os custos marginais de indexação não sejam excessivamente crescentes, ela será positivamente inclinada, pois, quando a inflação aumenta, cresce o incentivo a indexar os contratos.

## 2.5 - Equilíbrio

Fazendo uma aproximação linear de (8) e (14) em torno de um equilíbrio inicial:

$$Z_M \cdot dM = F_N \cdot S_\omega \cdot (G_A \cdot da + G_P \cdot dp) \quad (15)$$

e

$$\begin{aligned} & [G_{AP} \cdot (S_\omega + S) + G_A \cdot G_P \cdot (2 \cdot S_\omega + G \cdot S_{\omega\omega})] \cdot dp + \\ & + [G_A^2 \cdot (2 \cdot S_\omega + G \cdot S_{\omega\omega}) - B_A] \cdot da = B_b \cdot db \end{aligned} \quad (16)$$

É fácil ver que, efetivamente,  $EB$  é positivamente inclinada e que a  $DI$  também o será se  $B_A$  não for "muito" grande. A curva  $EB$  cruza a curva  $DI$  de baixo para cima se:

$$G_A \cdot G_{AP} \cdot (S_\omega \cdot G + S) + G_P \cdot B_A < 0 \quad (17)$$

Quando  $B_A$  tende para infinito (zero),  $DI$  cruza  $EB$  de baixo para cima (de cima para baixo).<sup>3</sup>

A concavidade da curva  $EB$  é dada por:

$$\left. \frac{d^2 a}{dp^2} \right|_{EB} = \frac{2 \cdot G_{AP} \cdot G_P - G_A \cdot G_{PP}}{G_A^2} < 0 \quad (18a)$$

3 Note-se que as expressões (16) e (17) implicam que a inclinação da curva  $DI$  pode ser negativa quando esta cruza  $EB$  de baixo para cima. Isto corresponde a uma situação em que os custos marginais de indexação crescem tão rapidamente que os agentes preferem assumir as perdas associadas à inflação do que os custos da indexação.

A expressão para a concavidade de  $DI$  é mais complicada, podendo alternar regiões côncavas e convexas. Os trechos em que  $DI$  é muito inclinada — passando de convexa a côncava — são aqueles em que um novo bloco de contratos está começando a ser indexado:

$$\left. \frac{da}{dp} \right|_{DI} = - \frac{G_{AP} \cdot (S_{\omega} \cdot G + S) + G_A \cdot G_P \cdot (2 \cdot S_{\omega} + G \cdot S_{\omega\omega}) - B_P}{G_A^2 \cdot (2 \cdot S_{\omega} + G \cdot S_{\omega\omega})} \quad (18b)$$

O modelo apresentado aqui só considera a indexação salarial. Mas, indo um pouco além do que está estritamente contido no modelo, parece razoável supor que a indexação dos contratos em geral avance em blocos de contratos: primeiro, os contratos de longo prazo — cuja não-indexação implica fortes perdas — e, em seguida, os diferentes grupos de transações mais curtas — para as quais os custos de indexação são mais elevados. Isto também sugere que  $DI$  alterne partes côncavas e convexas. (Uma alternativa, talvez mais realista, seria supor que  $DI$  é descontínua e avança em degraus sucessivos.)

## 2.6 - Estática comparativa

Resolvendo (15)-(16):

$$\begin{aligned} & [G_{AP} \cdot (S_{\omega} \cdot G + S) + G_A \cdot G_P \cdot (2 \cdot S_{\omega} + G \cdot S_{\omega\omega})] \cdot Z_M dM - \\ & - [G_A \cdot G_{AP} \cdot (S_{\omega} \cdot G + S) + G_P \cdot B_A] \cdot F_N \cdot S_{\omega} \cdot da - F_N \cdot S_{\omega} \cdot G_P \cdot B_b \cdot db = 0 \quad (19) \end{aligned}$$

e

$$\begin{aligned} & [G_A \cdot G_{AP} \cdot (S_{\omega} \cdot G + S) - B_A \cdot G_P] \cdot F_N \cdot S_{\omega} \cdot dp + \\ & + G_A^2 \cdot (2 \cdot S_{\omega} + G \cdot S_{\omega\omega}) \cdot Z_M \cdot dM - F_N \cdot S_{\omega} \cdot G_A \cdot B_b \cdot db = 0 \quad (20) \end{aligned}$$

Para equilíbrios estáveis,<sup>4</sup> (19) e (20) implicam:

<sup>4</sup> Os equilíbrios em que  $EB$  cruza  $DI$  de baixo para cima são estáveis e os outros são pontos de sela.

$$\frac{dp}{dM} > 0, \quad \frac{da}{dM} > 0, \quad \frac{dp}{db} < 0 \quad \text{e} \quad \frac{da}{db} < 0$$

Para obtermos as variações no nível de atividade, lembremos que:

$$dy = F_N \cdot S_\omega \cdot (G_A \cdot da + G_P \cdot dp)$$

o que implica:

$$\frac{dy}{dM} = Z_M > 0 \quad \text{e} \quad \frac{dy}{db} = 0$$

Um aumento na demanda agregada aumenta a inflação e o grau de indexação e reduz os salários reais. A partir de uma situação de equilíbrio, um aumento na demanda agregada real gera um excesso de demanda por bens, aumentando a inflação. Com inflação mais alta, caem os salários reais, o que, por um lado, aumenta a oferta de bens e, por outro, aumenta o grau de indexação, amortecendo o efeito inicial sobre os salários reais.

Um aumento nos custos de indexação reduz a inflação e a indexação, sem alterar os salários reais e o nível de atividade. Um aumento nos custos de indexação tende a reduzir o grau de indexação, baixando os salários reais e elevando a oferta de bens. Como, por hipótese, a demanda agregada é exógena, não dependendo dos salários reais, produz-se um excesso de oferta de bens que pressiona a inflação para baixo.

Estes são resultados plausíveis e que parecem representar bem a lógica por trás de alguns planos de estabilização heterodoxos que combinaram desindexação forçada com política de demanda frouxa.

A desindexação forçada parece só ter efeitos benéficos, porém costuma enfrentar forte resistência. Há duas razões principais para isto: a primeira é que a indexação também representa um seguro, mas este texto abstraiu deste aspecto ao ignorar a incerteza; e a segunda está ligada às expectativas salariais. Note-se que o impacto de um aumento nos custos de indexação sobre os salários reais é:

$$\frac{d\omega}{db} = \frac{p}{1+p} \cdot \frac{da}{db} + \frac{a-1}{(1+p)^2} \cdot \frac{dp}{db} = 0$$

O primeiro termo tem um impacto negativo sobre os salários reais, enquanto o segundo tem um efeito positivo da mesma magnitude. Este segundo efeito pode ser lento ou pode ser subestimado pelos trabalhadores que, então, esperarão uma queda nos salários reais e resistirão à desindexação.



## 2.7 - Uma análise gráfica

O Gráfico 1 mostra que há diversas situações de equilíbrio possíveis. Suponhamos que um choque exógeno aumente o excesso de demanda por bens, deslocando  $EB$  para a direita, e vejamos três resultados possíveis.

a) A inflação e a indexação podem aumentar continuamente (Gráfico 2).

Caso  $DI$  tivesse a forma de “degraus”, um choque faria com que a inflação aumentasse, inicialmente sem mudanças no grau de indexação (Gráfico 3). Se houver *sunk-costs* de indexação, o ajustamento será assimétrico. Se a “demanda” percorrer  $EB-EB'-EB$ , os equilíbrios serão  $A-B-A'$ .

b) Se o choque for tão grande que a nova curva  $EB$  esteja sempre abaixo de  $DI$ , não haverá equilíbrio.

c) O Gráfico 4 mostra o caso mais interessante. A economia está inicialmente em  $A$ , e um choque desloca  $EB$  para  $EB'$ . A economia ainda pode obter um equilíbrio estável em  $B$ , mas os aumentos na indexação e na inflação é, de certa forma, desproporcional à magnitude do choque.

Neste caso, o ajustamento será assimétrico mesmo sem *sunk-costs*. Se um choque simétrico atingir a economia,  $EB$  volta à sua posição inicial, mas o novo equilíbrio será em  $C$  e não em  $A$ .

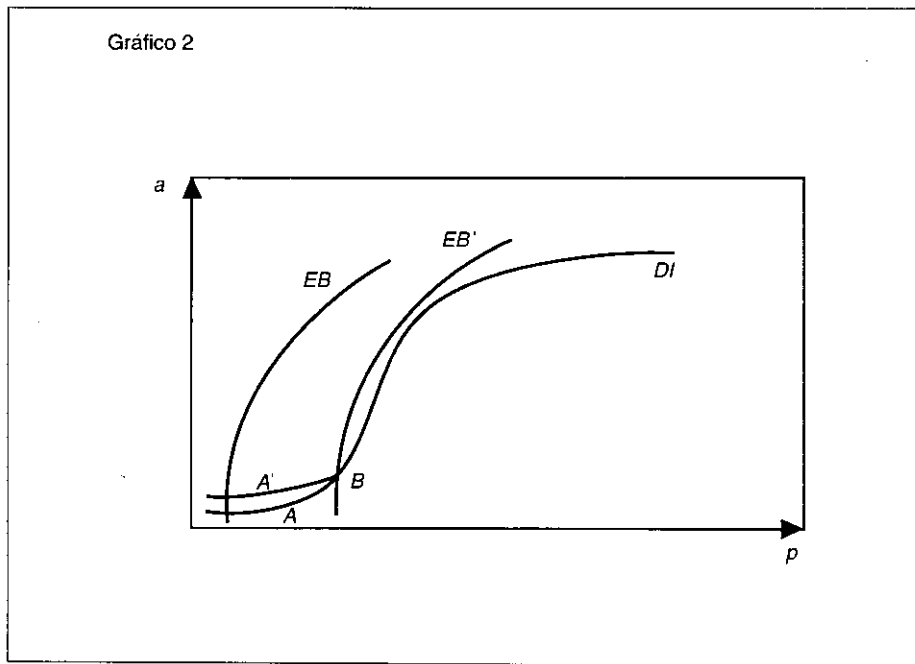


Gráfico 3

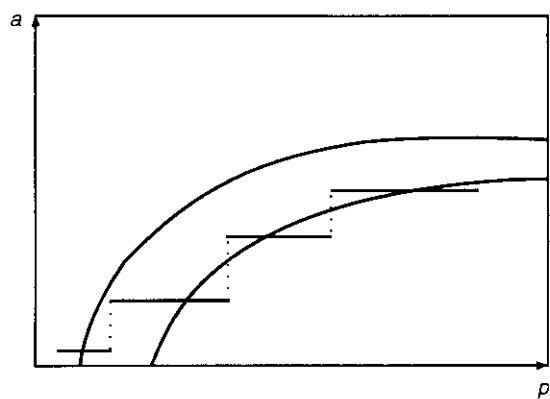
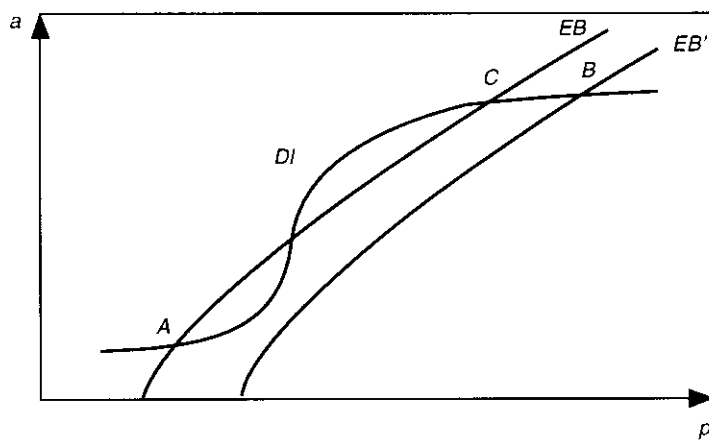


Gráfico 4



O Gráfico 4 mostra que uma queda súbita na inflação e na indexação também é possível. A partir do ponto *C*, uma queda na demanda ou um aumento nos custos de indexação pode destruir os equilíbrios em torno de *C* e deslocar a economia para *A*.

O aumento nos custos de indexação pode assumir várias formas. A proibição de indexar os contratos é a mais óbvia, tendo sido utilizada repetidamente em diversos planos de estabilização. Um outro exemplo é a estabilização da taxa de câmbio, quando esta é o principal indexador da economia. Isto sugere uma explicação para os fins abruptos das hiperinflações alternativa (ou complementar) à de Sargent (1983), que os atribui a uma mudança de expectativas associada a uma alteração crível no regime da política econômica.

### 3 - Conclusão

Os resultados deste texto não apresentam surpresas. Se o equilíbrio macroeconômico implica mudanças nos preços relativos e se os agentes tentam evitá-las indexando seus contratos, a inflação aumentará até que a indexação (marginal) se torne não-vantajosa.

A inflação pode ser vista como um processo ao longo do qual os agentes individuais tentam indexar seus contratos — formais e informais — para evitar variações em seus valores reais. Mas, em equilíbrio, não podem todos ser bem-sucedidos. Desta forma, a hiperinflação pode ser definida como uma situação em que os agentes indexam tão bem seus contratos que seus valores reais se tornam excessivamente rígidos para permitir o equilíbrio dos mercados. O fato de isto vir a ocorrer a partir de 50% ao mês ou de algum outro valor é uma questão empírica e dependerá das características estruturais e da experiência histórica de cada economia.

A endogeneidade da indexação impõe limites frequentemente esquecidos às políticas de estabilização. O governo pode influenciar a posição da curva *DI*, mas não a controla completamente. Se tentar forçar os agentes a ficarem subindexados, eles reagirão através da indexação informal e ilegal.

Isto não implica, entretanto, que o governo deva basear políticas desinflacionárias exclusivamente nos instrumentos tradicionais de controle da demanda. Ele pode tanto influenciar a determinação do grau de indexação ótimo (movimentos da curva *DI*) quanto ajudar os agentes a coordenarem a passagem para um equilíbrio superior.

Note-se, no entanto, que, se políticas de rendas são desejáveis para reduzir os custos da desinflação, elas não são suficientes. Orçamento público, emissão monetária e demanda sob controle continuam a ser indispensáveis para uma estabilização duradoura, pois são eles que definem a posição da curva *EB*. Na verdade, sem acertar estes “fundamentos”, o governo verá grandemente reduzida sua própria capacidade de coordenação, pois propostas vistas como inviáveis não podem ter credibilidade.

A experiência das superinflações recentes revela que as estabilizações bem-sucedidas combinaram elementos heterodoxos e ortodoxos. As que utilizaram apenas componentes heterodoxos fracassaram. As que utilizaram apenas elementos ortodoxos ou fracassaram ou impuseram custos sociais elevados e evitáveis.

Finalmente, este texto sugere que uma política de acomodação de choques que dilua seus custos reais ao longo do tempo e implique uma inflação temporariamente mais elevada não é necessariamente ruim, mas deve-se evitar que a indexação mude de patamar, por causa de seus elementos de irreversibilidade.

#### Abstract

*This paper analyses inflation and indexation in an economy where agents face exogenous indexing costs. Equilibrium requires equality of a) aggregate supply and demand and b) marginal indexing costs and benefits. It is shown that if the distribution of indexing costs has some characteristics, indexing and inflation will display jumps, associated with relatively minor changes in fundamentals.*

#### Bibliografia

- ARIDA, P. Reajuste salarial e inflação. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, Rio de Janeiro, v.12, n. 2, p. 311-342, ago. 1982.
- AZARIADIS, C. Escalator clauses and the allocation of cyclical risks. *Journal of Economic Theory*, n. 18, 1978.
- BALL, L., CECCHETTI, S. G. *Wage indexation and timeconsistent monetary policy*. 1989 (NBER Working Paper, 2.948).
- BARBOSA, F. H. *Ensaio sobre inflação e indexação*. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1987.
- BARRO, R. Indexation in a rational expectations model. *Journal of Economic Theory*, n. 13, 1976.
- BLANCHARD, O. J. Wage indexing rules and the behavior of the economy. *Journal of Political Economy*, n. 87, 1979.
- BRUNO, M. *et alii* (ed.). *Inflation stabilization*. MIT Press, 1988.
- . *Lessons of economic stabilization and its aftermath*. MIT Press, 1991.
- DANZIGER, L. On the frequency of wage indexation. *European Economic Review*, n. 22, 1983.
- DORNBUSCH, R., SIMONSEN, M. H. (eds.). *Inflation, debt, and indexation*. MIT Press, 1983.
- DORNBUSCH, R., STURZENEGGER, F., WOLF, H. Extreme inflation: dynamics and stabilization. *Brookings Papers on Economic Activity*, v. 2, 1991.

- FIORENCIO, A. *L'indexation salariale*. DELTA - École des Hautes Études en Sciences Sociales, 1993 (Tese de Doutorado).
- FISCHER, S. *Indexation, inflation and economic policy*. MIT Press, 1986.
- GRAY, J. A. Wage indexation: a macroeconomic approach. *Journal of Monetary Economics*, n. 2, 1976.
- . On indexation and contract length. *Journal of Political Economy*, 1978.
- GREENWOOD, J. Indexing, inflation, and economic policy: a review essay. *Journal of Monetary Economics*, v. 22, 1988.
- HALL, R. E. *Inflation*. University of Chicago Press, 1983.
- HENIN, P.-H. (ed.). *L'indexation des salaires*. *Economica*, 1987.
- LOPES, F. L. *O choque heterodoxo*. Campus, 1986.
- LOPES, F. L. BACHA, E. L. Inflation, growth and wage policy. *Journal of Development Economics*, v. 13, 1983.
- MODIANO, E. M. Salários, preços e câmbio: os multiplicadores dos choques numa economia indexada. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 1-32, abr. 1985.
- SARGENT, T. The ends of four big inflations. In: HALL, R. E. *Inflation*. University of Chicago Press, 1983.
- WILLIAMSON, J. (ed.). *Inflation and Indexation*. Institute for International Economics, 1985.

(Originais recebidos em maio de 1994. Revisões em dezembro de 1994.)