Faculdade
de Ciências Econômicas
UFRGS

análise econômica

- **INDEXAÇÃO SALARIAL: UMA ABORDAGEM MACROECONÔMICA**
Jo Anna Gray
- **AJUSTE NO EMPREGO E PRODUTIVIDADE NA DÉCADA DE OITENTA**
Carlos Antônio Luque
José Paulo Zeeteno Chahad
- **O CONSUMIDOR KEYNESIANO**
Marcelo Côrtes Neri
- **HETEROGENEIDADE DO TRABALHO E TAXA DE LUCRO EM MARX**
Francisco Cribari Neto
- **ECONOMIAS DE ESCALA: UMA REVISÃO**
Jesiel de Marco Gomes
- **CONCENTRAÇÃO BANCÁRIA NO BRASIL**
Marcelo Resende
- **NOVOS RUMOS PARA O SETOR ELÉTRICO NO BRASIL**
Adriano Pires Rodrigues
Eduardo da Cunha Vianna
- **OFERTA E DEMANDA DE FRANGO DE CORTE NO BRASIL**
Narciso Gonçalves de Castro et alii
- **ANÁLISE ECONÔMICA DA IRRIGAÇÃO DO MILHO**
Lúcia M. Schirmer
Juvir Luiz Mattuella
- **REFLORESTAMENTO NO BRASIL**
Carlos José Caetano Bacha
- **ESCOLHA DE TECNOLOGIA EM ESTRUTURA DE PRINCIPAL AGENTE**
Kyle D. Kauffman
- **A QUESTÃO DEMOGRÁFICA E A PRAXEOLOGIA**
Anton Karl Biedermann et alii

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor: Prof. Tuiskon Dick

FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

Diretora: Prof^a Yeda Rorato Crusius.

CENTRO DE ESTUDOS E PESQUISAS ECONÔMICAS

Diretor: Reinaldo Ignacio Adams

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

Chefe: Prof. Fernando Ferrari Filho

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

Coordenador: Prof. Nali de Jesus de Souza

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA RURAL

Coordenador: Prof. Atos Freitas Grawunder

CONSELHO EDITORIAL: Achyles Barcelos da Costa, Aray Miguel Feldens, Atos Freitas Grawunder, Carlos Augusto Crusius, Ernani Hickmann, João Rogério Sanson, Juvir Luiz Mattuella, Maria Imilda da Costa e Silva, Nali de Jesus de Souza, Nuno Renan Lopes de Figueiredo Pinto, Otilia Beatriz Kroeff Carrion, Otto Guilherme Konzen, Paulo Alexandre Spohr, Pedro Cezar Dutra Fonseca, Reinaldo Ignacio Adams, Roberto Camps Moraes, Valter José Stülp, Yeda Rorato Crusius, David Garlow (Wharton Econometrics Forecasts Association, E.U.A.), Edgar Augusto Lanzer (UFSC), Eleutério F.S. Prado (USP), Fernando Holanda Barbosa (FGV/RJ), Gustavo Franco (PUC/RJ), Joaquim Pinto de Andrade (UnB), Juan H. Moldau (USP), Werner Baer (Univ. de Illinois, E.U.A.).

COMISSÃO EDITORIAL: Atos Freitas Grawunder, Pedro Cezar Dutra Fonseca, Reinaldo Ignacio Adams e Roberto Camps Moraes.

EDITOR: Nali de Jesus de Souza

SECRETARIA: Maria Ivone de Mello (normalização), Vanete Ricacheski (revisão de textos).

FUNDADOR: Prof. Antônio Carlos Santos Rosa

Os materiais publicados na revista **Análise Econômica** são de exclusiva responsabilidade dos autores. É permitida a reprodução total ou parcial dos trabalhos, desde que seja citada a fonte.

Aceita-se permuta com revistas congêneres. Aceitam-se, também, livros para divulgação, elaboração de resenhas ou resenhas.

Toda correspondência, material para publicação, assinaturas e permutas devem ser dirigidos ao seguinte destinatário:

PROF. NALI DE JESUS DE SOUZA

Revista Análise Econômica

Av. João Pessoa, 52

CEP 90040-000 - PORTO ALEGRE (RS), BRASIL

Telefones: (051) 228-1633 - 224-6024 ramais 3440 e 3348

Fax: (051) 225-1067

INDEXAÇÃO SALARIAL: UMA ABORDAGEM MACROECONÔMICA

Jc Anna Gray ¹

SINOPSE

Este ensaio examina a importância da indexação salarial no amortecimento das flutuações macroeconômicas em um modelo neoclássico simples, modificado para incorporar a rigidez salarial de curto prazo e a incerteza. A análise afasta-se da literatura prévia sobre a indexação em suas considerações explícitas dos distúrbios reais. É visto que, enquanto a indexação isola o setor real dos efeitos dos choques monetários, ela pode exacerbar os efeitos reais dos choques reais. Então, a análise sugere um grau ótimo de indexação parcial que depende da estrutura estocástica subjacente à economia. Consequentemente, a indexação ótima não irá, em geral, isolar o setor real da variabilidade monetária.

1. INTRODUÇÃO

Este artigo desenvolve uma moldura para investigar o papel da indexação no amortecimento das flutuações macroeconômicas. A característica distinta da análise é a ênfase tanto nas perturbações reais quanto monetárias como fonte única de variação nos preços e na produção.² Concluiu-se que, enquanto a indexação isola o setor real dos cho-

¹ Professora da Universidade de Rochester, Estados Unidos. A autora está em débito com Robert Barro, Rudiger Dornbusch, Stanley Fischer e Tom Williams pelos comentários muito úteis que efetuaram em versões preliminares deste artigo. Este trabalho foi editado originalmente pelo *Journal of Monetary Economics* (North Holland Publishing Company), v.2, n.2, 1978, p.221-235. A publicação em língua portuguesa foi devidamente autorizada. Tradução de *Giácomo Balbinotto Neto*, não revista pela autora.

² Os aspectos da estaçãoização da indexação foram reconhecidos por uma variedade de escritores, incluindo Jevons (1896), Marshall (1925) e Pigou (1933), como também Friedman (1974). Entretanto, com exceção de Pigou (1933, p. 295), esses escritores confinam suas discussões a estruturas que, implicitamente ou explicitamente, admitem somente distúrbios monetários.

ANÁLISE ECONÔMICA	ANO 10	Nº 17	MARÇO/92	P.3-20
-------------------	--------	-------	----------	--------

Neto (Mestre em Economia – UFRGS; professor da FCE/UFRGS), não revista pela autora.

ques monetários, pode exacerbar os efeitos reais dos choques reais. Para uma economia sujeita a ambos os tipos de choques, este resultado questiona a recomendação usual da completa indexação como uma cura para os males da incerteza monetária. Mais precisamente, a análise sugere um grau ótimo de subjacente da economia. Entre as conclusões do artigo estão as seguintes: o incentivo para indexar está relacionado à variabilidade do nível de preços, e não à taxa média de mudança. O grau ótimo de indexação é parcial, não completo. A indexação não vai, em geral, neutralizar completamente a variabilidade monetária; então as políticas que trazem aumento na incerteza monetária impõem custos inevitáveis à economia.

O objetivo do artigo é o de desenvolver, na segunda seção, um modelo macroeconômico estocástico simples que é subsequenteiramente sujeito, na seção três, a vários experimentos que ilustram o impacto da indexação na amplitude das flutuações macroeconômicas. Na seção quatro, um grau ótimo de indexação é derivado e, na seção cinco, é explorado o custo do aumento da variabilidade monetária. Um sumário das conclusões e implicações do artigo está contido na seção final.

2. MODELO

A estrutura de tempo discreto descrito nesta seção é um modelo neoclássico simples modificado para incorporar as inflexibilidades dos salários no curto prazo e a incerteza. As inflexibilidades dos salários são produzidas por um esquema de contrato que requer o estabelecimento de uma taxa de salário-base nominal e de um parâmetro de indexação, antes que sejam recebidas informações completas sobre as variáveis econômicas relevantes às decisões da produção. A incerteza é incorporada na forma de elementos estocásticos na oferta de moeda e na função de produção que geram, respectivamente, choques monetários e reais para o sistema. Desde que o salário-base nominal é fixado, estes choques podem causar oscilações no emprego e na produção, através de alterações na taxa de salário real (via oscilação no nível de preço) e no produto marginal do trabalho. A importância do parâmetro de indexação origina-se do seu papel na determinação da sensibilidade da taxa de salário real às variações no nível de preço.³ Se o parâmetro de indexação for fixado em zero, não é feito nenhum ajustamento no salário-base nominal negociado em relação à variação no nível de preços e, em consequência, a taxa de salário real varia inversamente com os preços. Se, por outro lado,

³ O parâmetro de indexação (γ) é formalmente definido na seção quatro. Para os propósitos da presente seção, basta notar que a magnitude do parâmetro de indexação determina a extensão no qual o salário nominal é ajustado em função das mudanças no nível de preço.

o parâmetro de indexação for fixado em um, o salário-base é completamente ajustado às alterações no poder de compra e a taxa de salário real se mantém constante face às flutuações do nível de preços. Como é demonstrado nas seções seguintes, a vantagem de uma taxa de salário real que não seja suscetível às variações do nível de preços — e, portanto, a atratividade da indexação — depende se as variações são geradas por distúrbios reais ou monetários.

O artigo está preocupado com a distinção entre choques agregados reais e nominais. Conseqüentemente, flutuações nos preços relativos e nas quantidades são excluídas pela especificação de um modelo de um só bem. Uma vez que a indexação objetiva dar proteção contra movimentos não esperados no nível de preços, o modelo abstrai variações antecipadas e tendências, postulando distúrbios estocásticos com média zero.⁴ O estoque de capital é pressuposto ser fixo, então o produto agregado pode ser escrito como função do insumo trabalho total e de um fator de produtividade α .⁵

$$\dot{X}_t = \alpha_t G(L_t), \quad \alpha_t = 1 + \mu_t. \quad (1)$$

$G(L_t)$ é homogêneo de grau menor que 1 e μ_t é um termo estocástico simetricamente distribuído com média zero.

A oferta nominal de moeda é gerada pelo processo estocástico,

$$M_t^S = \beta_t \bar{M}, \quad \beta_t = 1 + \xi_t, \quad (2)$$

onde $\bar{M}$ é constante e ξ_t é um termo estocástico simetricamente distribuído com média zero. Note-se que ξ_t e μ_t não são correlacionados. A demanda por encaixes monetários nominais é assumida, por simplicidade, que tome a forma de Cambridge:

$$M_t^D = k P_t Y_t, \quad (3)$$

onde k , a proporção desejada de dinheiro em relação à renda nomi-

⁴ Mudanças plenamente antecipadas no nível de preço são tomadas em consideração durante as negociações do contrato e não necessitam ajuste ex-post da taxa de salário nominal em função da mudança do nível de preço que a indexação oferece. Portanto, numa economia que experimenta taxa de inflação perfeitamente antecipada e constante, não há razão para a indexação, não obstante o nível da taxa de inflação. No entanto, quanto maior a incerteza relacionada com qualquer taxa média de inflação, mais fortes as razões para indexar. Assim, o incentivo a indexar está relacionado à variabilidade do nível de preço (imperfetamente antecipado), e não à taxa média de variação.

⁵ A estrutura especificada nesta seção pode ser vista como uma aproximação do sistema log-linear desenvolvida na seção quatro. Em particular os termos variáveis P e ξ da seção quatro correspondem aos valores logaritmizados de α e β da presente seção.

nal é constante. Conseqüentemente, a análise não considera mudanças estocásticas na velocidade. Assume-se que os preços sejam ajustados instantaneamente para assegurar o equilíbrio no mercado monetário.⁶

$$M_t^S = M_t^D. \quad (4)$$

O nível de emprego depende da natureza dos contratos e da produção tanto quanto das condições do mercado de trabalho. É assumido que a produção seja um processo discreto que tenha lugar uma vez em cada período. Todos os contratos têm a duração de um período e estabelecem uma taxa base nominal (W^*) e um parâmetro de indexação (γ). Contratos por qualquer período t são firmados no final do período $t - 1$, então estas duas variáveis de controle precisam ser estabelecidas com informação incompleta a respeito das outras variáveis relevantes para as decisões de produção no período t . Várias complicações em potencial são evitadas, supondo-se que o salário-base seja determinado no nível que corresponda ao equilíbrio no mercado de trabalho quando os valores realizados dos dois termos de perturbação são zero.⁷ Este nível é designado por um asterisco e é referido como sendo o equivalente certo da taxa de salário nominal.⁸ O mercado de trabalho é descrito pelas equações (5) e (6). As funções oferta e demanda assumem formas familiares, com a demanda dependendo da razão da taxa de salário real w , e do fator de produtividade α :⁹

$$L_t^D = f\left(\frac{w_t}{\alpha_t}\right), \quad W_t = W_t / P_t, f_{w/a} < 0, \quad (5)$$

$$L_t^S = g(w_t), \quad g_w > 0. \quad (6)$$

⁶ Usando a Lei de Walras, o mercado de bens foi eliminado do sistema. A inclusão explícita deste mercado envolveria uma função de excesso de demanda agregada da forma

$$EDY = Y_t^D - Y_t^S = H(M_t^S/P_t - M_t^D/P_t), \quad \text{onde}$$

H é uma função crescente da função excesso de oferta no mercado monetário e $H(0) = 0$. Sob esta especificação, o equilíbrio no mercado monetário automaticamente implica o equilíbrio do mercado de bens.

⁷ Não há razões para presumir-se que a taxa salarial negociada pelos agentes econômicos maximizadores de utilidade seria o equivalente certo ao especificado aqui. A preocupação deste artigo, no entanto, é com o parâmetro de indexação, e não a taxa salarial, como uma variável de controle. De acordo com isso, o problema de especificar uma regra de salário que se aproxime ao comportamento maximizador é desprezível e o cenário de mecanismo de salário é estipulado.

⁸ Este conceito não deve ser confundido com a esperança matemática da taxa de salário nominal, desde que, em geral, os dois conceitos não são equivalentes.

⁹ A razão de w_t e α_t pertencem à função de demanda por trabalho como uma razão, pode ser vista pela diferenciação da função de produção com respeito ao trabalho e igualando o resultado (produto marginal do trabalho) à taxa de salário real.

Então, a taxa de salário-base nominal pode ser determinada igualando a demanda e a oferta de trabalho, sujeita à restrição de que os distúrbios estejam em suas médias $\mu_t = \xi_t = 0$.

Os determinantes do parâmetro de indexação são discutidos em detalhe na seção quatro. Para os objetivos atuais, pode ser notado que o valor do parâmetro deverá estar entre zero e um, inclusive.

Uma vez que os contratos tenham sido negociados, os valores de todos os termos estocásticos previamente desconhecidos associados com o período t são realizados e as decisões de produção são tomadas. Neste ponto o nível de emprego torna-se completamente determinado pela demanda. É assumido que os trabalhadores ofertem qualquer quantidade de trabalho demandado pelos empregadores à taxa de salário negociada. Com efeito, uma vez que a taxa de salário esteja determinada, a oferta de trabalho torna-se perfeitamente elástica e a eq. (6) é afastada do sistema.¹⁰

3. RESPOSTA DOS SISTEMAS AOS CHOQUES

Nós voltamos agora a examinar alguns casos especiais indicados para ilustrar o impacto da indexação na amplitude das flutuações macroeconômicas. É mostrado que os efeitos da indexação dependem crucialmente de se as variações no nível de preços são geradas por distúrbios reais ou monetários.¹¹ Enquanto indexar evita a transmissão dos choques monetários para o setor real, também exacerba os efeitos reais dos distúrbios reais. Nós começamos por postular uma economia sujeita somente a choques monetários. O comportamento do sistema é explorado sob dois pressupostos de indexação alternativos: nenhuma indexação e indexação incompleta. O mesmo conjunto de experimentos é subsequentemente executado em uma economia sujeita a distúrbios reais.

3.1 Choques Monetários

Nesta seção somente os choques monetários são considerados ao sistema. A possibilidade de distúrbios reais é eliminada reduzindo a zero o termo estocástico na função de produção, deixando o produto agrega-

¹⁰ As conclusões deste artigo são robustas com respeito a variações nestes pressupostos. Os mesmos resultados qualitativos são obtidos se, por exemplo, o emprego for determinado por uma regra "short end" (emprego sendo o menor dos montantes demandados e ofertados). O pressuposto sobre a qual a análise depende crucialmente é que o que são negociados são os níveis de salário, antes que os níveis de emprego ou renda.

¹¹ Fischer (1975) chega a conclusões similares usando uma estrutura que está de acordo com o presente artigo. Para uma visão alternativa da natureza dos resultados e da determinação do produto e emprego e, conseqüentemente, o impacto de indexar em flutuações macroeconômicas, veja Barro (1975).

do exclusivamente como função do insumo trabalho total,¹²

$$Y = G(L). \quad (1')$$

Da mesma forma, a demanda por trabalho neste caso depende unicamente da taxa de salário real:

$$L^D = f(w). \quad (5')$$

A resposta do sistema a um aumento inesperado na oferta de moeda pode ser analisada usando a fig. 1, que dá uma interpretação geométrica do impacto do choque monetário sobre o setor real. No quadrante 1 é representada a dependência da taxa de salário real sobre o termo de perturbação ξ . A natureza da dependência é condicionada ao pressuposto de indexação empregada; no caso de uma economia indexada, a curva é perfeitamente elástica, enquanto que, para um sistema não indexado, é negativamente inclinada. Estes resultados podem ser obtidos das equações (2 e (3) e do pressuposto de equilíbrio contínuo do mercado monetário. Fazendo a oferta nominal de moeda igual à demanda temos

$$\beta \bar{M} = kPY, \quad \beta = 1 + \xi. \quad (7)$$

Observando a definição da taxa de salário real ($w = W/P$) e a dependência exclusiva do produto sobre o salário real (via nível de emprego), a eq. (7) pode ser reescrita de uma forma mais reveladora.

$$(1 + \xi) \cdot \bar{M} = k (W / w) \cdot G[f(w)], \quad G_w < 0. \quad (8)$$

À medida que ξ aumenta, a oferta nominal de moeda se expande. O equilíbrio contínuo no mercado monetário exige um aumento correspondente na demanda por encaixes nominais, como a dada pelo lado direito da eq. (8). Isto pode ser obtido por uma queda na taxa de salário real, por um aumento na taxa de salário nominal, ou ambos. É neste ponto que torna-se importante a distinção entre sistemas indexados e não-indexados. Em uma economia não-indexada, o parâmetro de indexação é fixado em zero e nenhum ajustamento na taxa de salário nominal é feito para variações no nível de preços. Então, para um sistema não-indexado a taxa de salário nominal (W) da eq. (8) é um parâmetro fixo e a taxa de salário real (w) precisa cair em resposta ao choque monetário

¹² Os subscritos referentes ao tempo são omitidos aqui e nas seções seguintes.

postulado. Por tanto, há uma relação inversa entre w e ξ para $\gamma = 0$, como é mostrado na fig. 1. O intercepto desta curva corresponde ao equivalente certo da taxa de salário real. Numa economia indexada, por outro lado, o parâmetro de indexação é fixado na unidade e a taxa de salário nominal é completamente ajustada a variações no nível de preços. Então, a taxa de salário real é efetivamente fixada em seu equivalente certo, significando uma curva perfeitamente elástica retratada para $\gamma = 1$.

Figura 1

No segundo quadrante a demanda por trabalho é mostrada como uma função da taxa de salário real (eq. 5) e, no terceiro quadrante, a função de produção (eq. 1) é mostrada.

Correspondendo a $\xi = 0$, e denotados por asteriscos, estão os equivalentes certos de taxa de salário real, emprego e produto, que caracterizam a economia em sua média. É prontamente verificado que, para uma economia não-indexada, um aumento inesperado da oferta de moeda leva a níveis de emprego e produtos excessivos em seus equivalentes certos. Considere, por exemplo, os efeitos de um choque monetário positivo como ξ . O choque resulta em uma taxa de salário real $\bar{w}_n$ que é menor do que o equivalente certo do salário real w^* . Isto, por sua vez,

induz a níveis e emprego ($\bar{L}_n$) e produto ($\bar{Y}_n$) que excedem aos seus equivalentes certos (L^* e Y^*). Similarmente, a fig. 1 pode ser usada para mostrar que reduções inesperadas na oferta de moeda resultam em níveis de produto e emprego menores do que L^* e Y^* . Portanto, distúrbios monetários realmente têm efeitos reais numa economia não-indexada.

Numa economia indexada, a taxa de salário real é fixada efetivamente em seu equivalente certo e, conseqüentemente, distúrbios monetários não têm efeitos reais. Usando novamente a fig. 1 para mostrar os efeitos de um choque positivo, é evidente que a taxa de salário real ($\bar{w}_t$), emprego ($\bar{L}_t$), e produto ($\bar{Y}_t$) numa economia indexada são todas iguais aos seus equivalentes certos.

Claramente, então, o setor real é isolado dos efeitos dos choques monetários em uma economia completamente indexada. Falhas na indexação, por outro lado, causam transmissão dos distúrbios monetários para o setor real.

3.2 Choques Reais

Passaremos agora ao caso de uma economia sujeita somente a distúrbios reais. Para tal economia, a eq. (1) em sua forma estocástica é a função de produção relevante. Os choques monetários são excluídos pela redução a zero dos seus termos de perturbação na oferta de moeda, desse modo fixando os encaixes nominais em $\bar{M}$,

$$M^S = \bar{M} \quad (2)$$

A resposta do sistema aos choques reais pode ser demonstrada usando o conjunto de diagramas similares aos da subseção anterior. No primeiro quadrante da fig. 2, está representada a dependência da taxa de salário real ao termo de perturbação real μ . Novamente, a natureza da relação é determinada pela suposição da indexação empregada; no caso de uma economia indexada, a curva é perfeitamente elástica, enquanto que, em um sistema não-indexado, é positivamente inclinada. Estes resultados são obtidos, como na seção anterior, das condições de equilíbrio para o mercado monetário.

$$\bar{M} = k \cdot (W/w) \cdot (1 + \mu) \cdot G \left\{ f[\omega/(1 + \mu)] \right\} \quad (9)$$

onde

$$G_{w/\alpha} = G_{w/(1 + \mu)} < 0.$$

Com a oferta nominal de moeda fixada, um aumento em μ precisa

ser compensado por um aumento na taxa de salário real, uma redução na taxa de salário nominal, ou ambos. Em uma economia não-indexada a taxa de salário nominal é fixa, de forma que a carga dos ajustes recai sobre a taxa de salário real, que aumenta em resposta a aumentos em μ . Isto resulta numa relação direta entre w e μ , obtida para $\gamma = 0$ na fig. 2. Numa economia indexada, a taxa de salário real é fixa em seu equivalente certo, implicando uma curva perfeitamente elástica para $\gamma = 1$.

No segundo quadrante, a demanda por trabalho é novamente representada como uma função da taxa de salário real. Nesta subseção, entretanto, a demanda por trabalho depende do fator de produtividade, $\alpha = 1 + \mu$, tanto quanto da taxa de salário real. Então, os aumentos na produtividade associados com aumentos em μ causam mudanças externas nesta curva. Da mesma forma, a posição da função de produção mostrada no terceiro quadrante é dependente de μ . Maiores valores de μ correspondem a maiores níveis de produto, a qualquer nível de emprego e, portanto, a mudanças para cima na curva de produção.

Usando a fig. 2, pode ser mostrado que os efeitos no produto e no emprego de um choque real são maiores numa economia indexada do que numa economia não-indexada. Considere, por exemplo, um choque real positivo como $\bar{\mu}$. Em um sistema não-indexado o choque resulta em uma taxa de salário $\bar{w}_n$ que excede ao equivalente certo w^* . Ao mesmo tempo, a curva de demanda por trabalho move-se para fora, e a função de produção para baixo, relativo às curvas associadas com $\mu = 0$. É facilmente verificado que o deslocamento vertical da curva de demanda por trabalho em L^* é igual ao aumento da taxa de salário real induzida pelo distúrbio.¹³ Consequentemente, o aumento na taxa de salário é exatamente compensado por maior produtividade no trabalho, e os empregadores não têm incentivo para alterar o nível de emprego inicial de L^* .¹⁴ Em tal nível de emprego, entretanto, o produto (Y_n) excede ao

¹³ A mudança na taxa de salário real (relativo a w^*) induzida por $\bar{\mu}$ mantendo o emprego constante em L^* e dada por

$$d \log W = d \log W - d \log P = d \log Y = \bar{\mu}$$

A mudança correspondente no produto marginal do trabalho é

$$d \log MPL = d \log [\alpha(G/L)] = \bar{\mu}$$

em um dado nível de emprego L^* , então, $d \log w = d \log MPL$.

¹⁴ Isto também pode ser visto na eq. (5), que especifica a demanda de trabalho como uma função da razão entre a taxa real de salário e o fator de produtividade α . Em uma economia não-indexada, se o emprego é mantido constante em L^* ,

$$d \log w = - d \log P = d \log Y = d \log \alpha,$$

então a razão w/α é uma constante. Consequentemente, choques reais não têm efeitos no nível de emprego num sistema não-indexado.

seu equivalente certo (Y^*) devido ao aumento de produtividade associado com μ . Similarmente a fig. 2 pode ser usada, para mostrar que um decréscimo não antecipado da produtividade resulta num nível de produto que é insuficiente para Y^* , enquanto o emprego é mantido em L^* . Conseqüentemente, numa economia não-indexada, o impacto de um choque real sobre o produto real é limitado pela resposta da taxa de salário real, o qual se ajusta para inalterar o emprego fixo em L^* .

Numa economia indexada, a taxa de salário real é efetivamente fixada em w^* e, como conseqüência, não exerce influência moderadora sobre a resposta do produto demonstrado no caso não-indexado. Usando novamente a fig. 2 para traçar os efeitos de um choque real positivo, é evidente que o emprego ($\bar{L}_i$) excede L^* . Portanto, o nível de produto num sistema indexado excede ambos seus equivalentes certos (Y^*) e o nível alcançado no sistema não-indexado ($\bar{Y}_n$). Claramente, o efeito real dos distúrbios reais são mais pronunciados numa economia indexada do que em uma economia não-indexada.

Figura 2

A análise da seção três demonstrou as diferenças nas respostas da economia indexada e não-indexada aos choques reais e monetários. As conclusões da seção são diretas: enquanto indexar é um meio efetivo de isolar o setor real dos choques monetários, ela exacerba os efeitos reais

dos distúrbios reais. Neste ponto, parece atraente concluir que, nunca economia sujeita tanto a choques monetários como reais, precisa existir um grau de indexação entre zero e um que seja de alguma forma ótimo. Até agora, entretanto, nenhum critério foi estabelecido para a escolha racional de um grau ótimo de indexação. Em particular, a extensão, em que é desejável moderar as respostas reais aos choques reais, até agora não foi discutida. Estas questões estão contidas na seção quatro, na qual é proposto um critério de bem-estar baseado em desvios do produto real de um nível "desejado" de produto e derivado um grau ótimo de indexação.

4. O GRAU ÓTIMO DE INDEXAÇÃO

Nesta parte, a estrutura formal da seção dois é expandida para incorporar os elementos remanescentes necessários a uma discussão do grau ótimo de indexação. Para facilidade de cálculo, as eqs. de (1) a (6) são reespecificadas na forma de logaritmo linear:

$$\log Y = \delta \log L + \mu, \quad (1'')$$

$$\log M^S = \log \bar{M} + \xi, \quad (2'')$$

$$\log M^D = \log k + \log P + \log Y, \quad (3'')$$

$$\log M^S = \log M^D, \quad (4'')$$

$$\log L^D = -\eta (\log w - \mu) + \eta \log \delta, \quad \eta = 1/(1 - \delta), \quad (5'')^{15}$$

$$\log L^S = \omega \log w + \eta \log \delta. \quad (6'')$$

Os termos estocásticos μ e ξ são distribuídos simetricamente com média zero. As elasticidades da oferta e da demanda por trabalho são dadas, por ω e η , respectivamente enquanto δ é a elasticidade do produto

¹⁵ A função de demanda por trabalho é derivada pela diferenciação da função de produção.

$$Y = e^{\mu} L^{\delta}$$

com respeito ao trabalho e igualando o resultado (produto marginal do trabalho) à taxa real de salários. Isto dá uma função de demanda na forma

$$L = (w/\delta e^{\mu})^{1/\delta-1},$$

que, em forma de log, é a eq. (5'').

real com respeito ao insumo trabalho. O termo constante na função de oferta de trabalho, $\eta \log \delta$, é escolhido de maneira que $\log w^*$ (o equivalente certo do $\log w$) seja igual a zero.

Pressupõe-se que os tomadores de decisões sejam neutros ao risco e racionais, e avaliem corretamente a estrutura estocástica da economia e, com base nesta determinação, atuem para maximizar o bem-estar social. É assumido que o critério de bem-estar adquira a forma de função de perda, Z , que é expressa em termos de desvio do logaritmo do produto corrente ($\log Y$) e do logaritmo de um nível "desejado" de produto ($\log Y_0$):

$$Z = E [(\log Y - \log Y_0)^2]. \quad (10)$$

O produto desejado é definido como sendo aquele nível de produto que predominaria em uma versão isenta de fricções da economia pressuposta neste artigo. Nesta economia, o valor do logaritmo do produto seria dado por,

$$\log Y_0 = \delta \log L_0 + \mu \quad (11)$$

onde L_0 é o nível de emprego correspondente à intersecção da oferta de trabalho e da curva de demanda pelas equações (5) e (6). A motivação para definir o produto desejado desta maneira origina-se na ineficiência social implícita pelos pontos que estão fora das curvas de oferta e demanda de mercado. Similarmente, a forma particular que a função de perda assume na eq. (10) é delineada para aproximar a perda no excedente do consumidor associada com desvios do produto ótimo.

No apêndice, as expressões seguintes são desenvolvidas para logaritmos do produto real e ótimo:

$$\log Y = \delta \eta \left[\frac{(1-\gamma)\xi + \gamma\mu}{1 + \delta\eta(1-\gamma)} \right] + \mu + \delta \eta \log \delta, \quad (12)$$

$$\log Y_0 = \delta \eta \mu / \omega / (\omega + \eta) / + \mu + \delta \eta \log \delta. \quad (13)$$

Subtraindo (13) de (12), elevando ao quadrado os resultados e levando em conta as expectativas, resulta na seguinte expressão para a função de perda,

$$Z = \delta^2 \eta^2 \left\{ V_\mu \left[\frac{\gamma}{1 + \delta\eta(1-\gamma)} - \frac{\omega}{\omega + \eta} \right]^2 + V_\xi \left[\frac{(1-\gamma)}{1 + \delta\eta(1-\gamma)} \right]^2 \right\} \quad (14)$$

Aqui V_{μ} e V_{ξ} são as variâncias dos termos de perturbação μ e ξ , respectivamente.

Desde que o bem-estar é maximizado quando o valor da função de perda, Z , é minimizada, o grau ótimo de indexação (denotado por γ_0) pode ser obtido por condições de primeira ordem para um mínimo. Diferenciando a eq. (14) em relação a γ , igualando o resultado a zero e isolando γ_0 , temos

$$\gamma_0 = \theta + (1 - \theta)[\omega / (\omega + 1)], \quad (15)$$

onde

$$\theta = \frac{V_{\xi}}{\left[\frac{\eta^2(\omega + 1)}{\omega + \eta} \right] V_{\mu} + V_{\xi}}.$$

O exame dos termos que compõem a eq. (15) revelam que o grau ótimo de indexação, γ_0 , é uma média ponderada dos ótimos correspondentes aos casos extremos $V_{\mu} = 0$ e $V_{\xi} = 0$. Igualando V_{μ} a zero, resulta γ_0 igual a um. Este é o caso discutido na seção 3.1 de uma economia sujeita somente a choques monetários. A racionalidade por trás de uma política de indexação plena em uma economia como esta é clara.

Quando, por outro lado, V_{ξ} é igualado a zero (o caso de uma economia sujeita somente a choques reais), γ_0 toma o valor $\omega / (\omega + 1)$, que é não negativo e menor que um. A racionalidade por trás deste resultado apoia-se na observação de que é desejada alguma resposta do setor real aos choques reais. Voltando brevemente à estrutura da seção três, considere o caso de um choque real positivo com $\bar{\mu}$ (fig. 3). Os níveis de produto e emprego desejados, Y_0 e L_0 , excedem àqueles obtidos em economias não-indexadas, mas são insuficientes em economias completamente indexadas. Claramente, os níveis desejados podem ser obtidos através de algum grau de indexação menor que um mas maior que zero. Dentro da estrutura específica da presente seção, este grau ótimo de indexação é independente da elasticidade da demanda por trabalho (η), mas é diretamente relacionado à elasticidade da oferta de trabalho (ω). A manipulação das inclinações das curvas obtidas na fig. 3 fornece as bases intuitivas destes resultados.

Para o caso geral no qual as variâncias de ambos os termos de perturbação não são zero, γ_0 situa-se entre 1 e $\omega / (\omega + 1)$. A dependência de γ_0 sobre magnitudes relativas dos dois tipos de distúrbios é refletida nos pesos θ e $(1 - \theta)$. Se o tamanho relativo dos distúrbios monetários V_{ξ} aumenta, θ aumenta e γ_0 se aproxima da unidade. In-

versamente, à medida que o tamanho relativo dos choques reais (V_μ) aumenta, $(1 - \theta)$ aumenta e γ_0 se aproxima de $\omega(I + \omega)$. Muito menos óbvia é a dependência do grau ótimo de indexação sobre elasticidades da oferta e da demanda por trabalho. Pode ser mostrado, entretanto, que γ_0 é positivamente relacionado a ω e negativamente relacionado a η .

Figura 3

5. OS CUSTOS DO AUMENTO DA VARIABILIDADE MONETÁRIA

Uma implicação importante dos modelos que incorporam distúrbios monetários, mas que negligenciam choques reais é a seguinte: numa economia livremente ajustada, otimamente indexada, um aumento na variabilidade monetária não impõe custos. Nesta seção, nós mostramos

que, para o caso mais geral de um sistema sujeito a ambos os distúrbios, reais e monetários, a proposição acima não é válida.

Formalmente, os custos de um aumento na variabilidade monetária podem ser mostrados diferenciando-se a função de perda dada pela eq. (14) em relação a V_ξ , permitindo um ajustamento ótimo do parâmetro de indexação ao aumento da incerteza monetária,

$$\begin{aligned} dZ/dV_\xi &= \partial Z/\partial V_\xi + (\partial Z/\partial \gamma_0)(d\gamma_0/dV_\xi) \\ &= \delta^2 \eta^2 \left[\frac{(1 - \gamma_0)}{1 + \eta \delta (1 - \gamma_0)} \right]^2 \end{aligned} \quad (16)$$

> 0 .

Como a eq. (16) demonstra, um aumento na variabilidade monetária definitivamente impõe custos, mesmo numa economia livremente ajustada e otimamente indexada.

Um argumento menos formal provém das conclusões da última seção. Já foi mencionado que, num sistema sujeito a choques tanto reais como monetários, o parâmetro de indexação não será fixado na unidade. O isolamento pleno do setor real aos choques monetários, então, não é alcançado. À medida que a variabilidade monetária aumenta, o parâmetro de indexação aumentará parcialmente, mas não completamente, compensando o aumento na incerteza monetária. A natureza parcial desta compensação origina-se do aumento do custo dos choques reais induzidos por aumentos em γ . O sistema é deixado, então, com um aumento líquido nos custos.

6. COMENTÁRIOS FINAIS

Neste artigo, nós demonstramos a proposição de que, em uma economia otimamente indexada, o setor real não será, em geral, completamente isolado dos distúrbios monetários. Isto é porque o grau ótimo de indexação em tal economia é menor que um, se os choques reais formam parte da estrutura estocástica do sistema. Estas conclusões baseiam-se numa distinção entre as flutuações no nível de preços causadas por choques monetários e aqueles causados por choques reais. A análise implica que as políticas governamentais que trazem aumento na incerteza monetária impõem custos inevitáveis sobre a economia. Indexar não pode, em geral, neutralizar completamente a variabilidade monetária, isto parece, portanto, ser um substituto inadequado para um comportamento inteligente por parte da autoridade monetária.

APÊNDICE

1. PRODUTO CORRENTE

O produto corrente é dado pela eq. (1'') do texto, como função do insumo trabalho, L , e do fator de produtividade, μ . O insumo trabalho corrente, por sua vez, é completamente determinado pela demanda e, portanto, dado pela eq. (5'') do texto. Substituindo (5'') em (1'') temos:

$$\log Y = -\delta\eta(\log w - \mu) + \mu + \delta\eta \log \delta. \quad (A1)$$

$$\begin{aligned} \log w &= \log W - \log P \\ &= \log W^* + \gamma(\log P - \log P^* - \log P), \quad \gamma = \frac{\log W - \log W^*}{\log P - \log P^*} \end{aligned} \quad (A2)$$

(Lembrar que os asteriscos denotam equivalentes certos, ou valores correspondentes a $\mu = \xi = 0$). Fazendo $\log w^* = 0$, resulta em $\log W^* = \log P^*$, então (A2) pode ser escrita como

$$\log w = (\gamma - 1)(\log P - \log P^*). \quad (A3)$$

Substituindo (A3) em (A1), temos

$$\log Y = -\delta\eta[(\gamma - 1)(\log P - \log P^*) - \mu] + \mu + \delta\eta \log \delta \quad (A4)$$

Igualando as equações (2'') e (3'') do texto e resolvendo para $\log P$, resulta:

$$\log P = \log \bar{M} + \xi - \log k - \log Y. \quad (A5)$$

Fazendo $\xi = \mu = 0$, temos

$$\log P^* = \log \bar{M} - \log k - \log Y^*. \quad (A6)$$

Por sua vez, $\log Y^*$ é dado por

$$\log Y^* = \delta \log L^* = \delta\eta \log \delta. \quad (A7)$$

(Lembrar que $\log w^* = 0$). Substituindo este resultado em (A6) e subtraindo (A6) de (A5), temos

$$\log P - \log P^* = \xi - \log Y + \delta\eta \log \delta. \quad (A8)$$

Substituindo (A8) em (A4) e resolvendo $\log Y$ resulta,

$$\log Y = \delta\eta \left[\frac{(1-\gamma)\xi + \gamma\mu}{1 + \delta\eta(1-\gamma)} \right] + \mu + \delta\eta \log \delta,$$

que é a eq. (12) do texto.

2. PRODUTO DESEJADO

O produto desejado é dado por

$$\log Y_o = \delta \log L_o + \mu \quad (\text{A9})$$

onde o nível desejado do insumo trabalho, L_o , é determinado tanto pelas condições de oferta e demanda no mercado de trabalho. Consequentemente, $\log L_o$ é encontrado igualando as equações (5'') e (6'') do texto, resolvendo para $\log w$, e subtraindo a expressão resultante de novo em (6'')

$$\log L_o = \mu(\omega\eta/(\omega+\eta)) + \eta \log \delta. \quad (\text{A10})$$

Substituindo a eq. (A10) em (A9) resulta:

$$\log Y_o = \delta\eta\mu(\omega/(\omega+\eta)) + \mu + \delta\eta \log \delta,$$

que é a eq. (13) do texto.

BIBLIOGRAFIA

- BARRO, R.J. *Indexation in a Rational Expectations Model*. New York: University of Rochester, 1975. (Unpublished manuscript).
- FISCHER, S. **Wage Indexation and Macro-Economic Stability**. Paper presented at the Carnegie-Rogester Conference on Public Policy, 1975.
- FISCHER, I. **The Purchasing Power of Money**. New York, MacMillan, 1922.
- FRIEDMAN, M. Monetary Correction. In: GIERSH et alii. **Essays on Inflation and Indexation**. Washington, DC: American Enterprise Institute, 1974.
- JEVONS, W.S. **Money and the Mechanism of Exchange**. New York: D. Appleton, 1896.
- MARSHALL, A. Remedies of Fluctuations of General Prices. In: PIGOU, A.C. (ed.) **Memories of A. Marshall**. London: MacMillan, 1925.
- PIGOU, A.C. **Theory of Unemployment**. London: MacMillan, 1933.

ABSTRACT

WAGE INDEXATION: A MACROECONOMIC APPROACH

This essay examines the role of wage indexation in dampening macroeconomic fluctuations in a simple neoclassical model modified to incorporate short-term wage rigidities and uncertainty. The analysis departs from most of the previous literature on indexing in its explicit consideration of real disturbances. It is found that while indexing insulates the real sector from the effects of monetary shocks, it may exacerbate the real effects of real shocks. Thus the analysis suggests an optimal degree of partial indexation that depends on the underlying stochastic structure of the economy. Consequently, optimal indexing will not, in general, insulate the real sector from monetary variability.