

# **Inflação e variabilidade dos preços relativos no Brasil: a questão da causalidade\***

Marcelo Resende\*\*

Rodolfo Grandi\*\*\*

Este artigo testa empiricamente a causalidade a la Granger entre inflação e variabilidade de preços relativos no Brasil para o período de 1976-85, tendo como base o índice de preços por atacado (IPA-DI). Encontram-se evidências da existência de causalidade unidirecional entre as variáveis citadas. Contudo, tais evidências não se mostraram tão conclusivas quanto aquelas geradas em estudos anteriores para algumas economias desenvolvidas.

*1. Introdução; 2. Inflação e variabilidade dos preços relativos: testes de causalidade; 3. Resultados empíricos; 4. Conclusão.*

## **1. Introdução**

O estudo da relação entre variáveis nominais e reais é recorrente em economia. O modelo neoclássico convencional propunha idealmente a independência entre o nível geral de preços e os preços relativos, que seriam determinados respectivamente nos mercados monetário e de bens, de forma estanque. Tal independência seria questionada empiricamente por Vining e Elwertowski (1976), ao constatarem uma associação positiva entre a variância da taxa de inflação e a dispersão dos preços relativos para a economia americana, que seria sucessivamente corroborada para períodos amostrais e países distintos (ver Fischer, 1981, 1982).

Isto posto, sucedeu-se um esforço teórico no sentido de dar conta da referida associação. Podem ser destacadas na literatura duas grandes classes de modelos teóricos. A primeira, que supõe flexibilidade de preços e

\*Este trabalho não teria sido possível sem o apoio da Coordenação de Informática do Instituto de Matemática Pura e Aplicada (Impa), o auxílio do assistente de pesquisa Bernardo Hees, a colaboração de Luiz Alberto Santos e, não menos importante, o apoio institucional do Prof. Michael Stanton, do Departamento de Informática da PUC-RJ.

\*\* Professor assistente na FEA-UFRJ.

\*\*\* Gerente de projetos do Bureau de Estatística & Estratégias.

expectativa racionais, está associada ao trabalho pioneiro de Lucas (1973), referindo-se, pois, às variantes daquele modelo, concebidas de modo a abarcar a associação positiva entre a variância da inflação e a variabilidade dos preços relativos. Assim, podem-se destacar os trabalhos de Barro (1976), Cukierman e Wachtel (1979) e Hercowitz (1981), dentre outros.<sup>1</sup> Nessa classe de modelos, a importância da volatilidade da taxa de inflação está no reduzido grau de previsibilidade da mesma. Nesse sentido, explica-se o destaque conferido ao componente não esperado da taxa de inflação, o qual se postula estar associado positivamente com a dispersão dos preços relativos.

Uma segunda classe de modelos tem como característica central a hipótese de rigidez de preços. Nessa classe, um primeiro grupo de modelos assume a existência de custos de ajustamento dos preços (*menu costs*), como ocorre em Sheshinski e Weiss (1977). Nesse caso, a existência de custos de ajustamento diferenciados entre agentes proporcionaria distintos intervalos de reajuste de preços, o que explicaria a associação positiva entre inflação e dispersão dos preços relativos. A hipótese de rigidez de preços também é importante em modelos de tradição estruturalista (ver Olivera, 1964). Com efeito, a hipótese de rigidez para baixo de certos preços (nos setores *fix-price*) implica que qualquer mudança nos preços relativos necessariamente acarreta uma mudança no nível geral de preços.

Dentre as diversas diferenças entre os modelos citados, há que se destacar os distintos nexos causais entre inflação e variabilidade de preços relativos em cada caso. Nos modelos sucedâneos de Lucas, a associação positiva entre aquelas variáveis se dá essencialmente por conta de choques monetários e, portanto, não se pode afirmar a existência de uma causalidade bem definida entre as mesmas. Nos modelos de custo de ajustamento, por outro lado, um patamar mais elevado da inflação determina a necessidade de reajustes de preços mais frequentes. Mas, dada a existência dos referidos custos, tem-se, em consequência, uma maior dispersão dos preços relativos; assim, observa-se uma causalidade unidirecional da inflação para a variabilidade dos preços relativos.

Por fim, nos modelos de inspiração estruturalista, a causalidade é unidirecional no sentido da dispersão dos preços relativos para a inflação. Nesse caso, a inflação representaria a acomodação não-cooperativa de um conflito distributivo.

Cumprе salientar o efeito nocivo da existência de dispersão acentuada nos preços relativos. Nesse caso, o papel sinalizador do sistema de preços estaria comprometido, gerando-se, assim, ineficiência de caráter alocativo

<sup>1</sup> Para uma resenha dos diversos modelos associando inflação e dispersão dos preços relativos, ver Cukierman (1983) e Marquez e Vining (1984).

na economia. Tal questão, por si só, justifica o amplo interesse em se determinar padrões de precedência temporal entre inflação e preços relativos.

Se as evidências empíricas mostrarem que existe causalidade da inflação para preços relativos e, portanto, sustentando a hipótese de *menu cost*, pode-se postular que a eventual estabilização da inflação por meio de política de curto prazo pode, como consequência, reduzir a dispersão de preços relativos e, com isso, aumentar o papel sinalizador do sistema de preços.

Por outro lado, se as evidências empíricas favorecerem a hipótese estruturalista, segundo a qual a dispersão de preços relativos causa inflação, pode-se estar diante de um problema de caráter estrutural que, possivelmente, exigiria a realização de políticas de horizontes mais amplos, visto que a má distribuição de renda seria a fonte primária desse processo.

O objetivo do presente trabalho é testar empiricamente a causalidade entre a inflação e a variabilidade de preços relativos no Brasil, e está organizado da seguinte forma. A segunda seção descreve o conceito de causalidade de Granger e a medida de dispersão de preços relativos a ser utilizada. A terceira seção apresenta os resultados obtidos, enquanto que na quarta e última seção fazem-se os comentários finais.

## 2. Inflação e variabilidade dos preços relativos: testes de causalidade

O trabalho pioneiro de Granger (1969) estabeleceu um conceito de causalidade testável, que acabaria sendo utilizado em um crescente número de trabalhos empíricos.<sup>2</sup>

Sejam  $x$  e  $y$  processos estocásticos estacionários: diz-se que  $x$  causa  $y$ , no sentido de Granger, se a inclusão dos valores passados de  $x$  ajuda a explicar  $y$  e reduzir a variância de erro de previsão, o que seria obtido caso se considerasse um conjunto de informações mais restrito, que incluísse somente os valores passados de  $y$ , isto é:

$$\sigma^2(y, y_1, \dots, x_1, \dots) < \sigma^2(y, y_1, \dots)$$

Em termos operacionais, proceder-se-ia à estimação de duas equações de regressão, a saber:

<sup>2</sup> De fato, no caso brasileiro, o teste de Granger foi aplicado para examinar a exogeneidade da moeda (ver Marques, 1983, para uma resenha dos mesmos).

$$x_t = \sum_{i=1}^{\infty} a_i x_{t-i} + \sum_{i=1}^{\infty} b_i y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$y_t = \sum_{i=1}^{\infty} c_i x_{t-i} + \sum_{i=1}^{\infty} d_i y_{t-i} + \eta_t \quad (2)$$

onde: as perturbações estocásticas  $\varepsilon_t$  e  $\eta_t$  são geradas por um processo estocástico do tipo “ruído branco”, isto é,  $E(\varepsilon_t, \varepsilon_s) = 0 = E(\eta_t, \eta_s)$  para  $s \neq t$  e  $E(\varepsilon_t, \eta_s) = 0 \quad \forall t, s$ .

Um procedimento alternativo seria, por exemplo, o proposto por Sims (1972), segundo o qual seriam realizadas regressões de cada variável contra valores futuros da outra variável envolvida. A rigor, os dois procedimentos são equivalentes.

Uma vez estimadas as equações (1) e (2) pelo método dos mínimos quadrados ordinários (OLS) para alguma estrutura de defasagem finita, recorre-se a um teste  $F$  para inferir a hipótese conjunta de que os coeficientes passados da outra variável são identicamente nulos. Ou seja, se se puder rejeitar a hipótese de que os coeficientes  $c_i$ 's da equação são conjuntamente nulos, diz-se que  $x$  causa  $y$  no sentido de Granger. Analogamente, se os coeficientes  $b_i$ 's forem estatisticamente diferentes de zero, em conjunto, tem-se que  $y$  causa  $x$ . Nesse sentido, tem-se três resultados possíveis: não-causalidade, causalidade bidirecional e causalidade unidirecional.

Uma vez que esse teste de causalidade baseia-se no uso da estatística  $F$ , há que se garantir que os resíduos não apresentem correlação serial, pois, caso contrário, os estimadores da variância dos coeficientes das equações serão viesados, destituindo de confiabilidade as conclusões obtidas a partir da referida estatística.

Por fim, cabe mencionar dois aspectos técnicos relativos aos testes de causalidade de Granger comumente negligenciados: a) as séries envolvidas no texto devem ser estacionárias; e b) deve-se testar a homogeneidade do período amostral, mediante o uso de algum teste de estabilidade estrutural.

A preocupação com a primeira questão leva a utilizar a abordagem para séries de tempo univariadas de Box e Jenkins, ou seja, são identificados modelos Arima para cada uma das séries, com o intuito de filtrá-las, retirando das mesmas os componentes determinísticos no tempo.<sup>3</sup> Tal procedimento, obviamente, não garante que os resíduos das equações (1) e (2) sejam “ruído branco”, apenas proporciona tranquilidade quanto à estacionariedade das séries envolvidas nos testes.

<sup>3</sup> Tal procedimento de filtragem das variáveis utilizadas num teste de causalidade já havia sido utilizado por Ashley et alii (1980) e Gerhaeusser (1988).

Quanto ao segundo aspecto recorre-se à estatística de teste definida pela soma cumulativa dos resíduos recursivos (Cusum). Para tal classe de resíduos, definida por Brown et alii (1975), ao contrário dos resíduos de OLS, pode-se garantir que se os erros verdadeiros são independentes e identicamente distribuídos, assim serão os resíduos das regressões. Tal propriedade confere maior confiabilidade às estatísticas geradas a partir desses resíduos.<sup>4</sup>

Isto posto, convém discutir a operacionalização da metodologia para o caso particular a ser estudado. Nesse sentido, deve-se considerar desde já como medir a dispersão dos preços relativos. Assim, recorrer-se-á à já tradicional medida de Theil (1967):

$$VPR = \sum_{i=1}^n w_{it} (p_{it} - \bar{p}_t)^2$$

onde:

$w_{it}$ : denota o ponderador do bem  $i$  no período  $t$ ;<sup>5</sup>

$p_{it}$ : a “taxa de inflação” do bem  $i$  entre o período  $t$  e  $t-1$ ;

$\bar{p}_t$ : a taxa de inflação agregada entre o período  $t$  e  $t-1$ .

Um dos problemas da medida acima refere-se ao fato de a mesma fornecer um quadro distorcido do movimento dos preços relativos, quanto maior o nível de agregação adotado. A necessidade de se considerar dados no grau máximo de desagregação já foi salientada por Balk (1983) e Gerhaeusser (1988); este último destaca a possibilidade de obtenção de causalidades empíricas entre inflação e variabilidade dos preços relativos em face do elevado grau de agregação adotado. Assim sendo, utilizaram-se dados mensais referentes ao índice de preços por atacado (IPA-DI), da Fundação Getúlio Vargas, em seu grau máximo de desagregação, com 325 produtos ao longo do período 1976-1/1985-12.<sup>6</sup> Com efeito, trabalhos anteriores no Brasil, como os de Moura da Silva e Kadota (1982) e Loyola (1988), que não trataram da questão de causalidade, utilizaram dados desagregados em 50 setores. Cabe, por fim, arrolar os trabalhos anteriores sobre causalidade entre inflação e variabilidade de preços relativos, que estudaram as economias dos Estados Unidos, Alemanha Ocidental e Méxi-

<sup>4</sup> Para uma discussão pormenorizada das aplicações dos resíduos recursivos a referência básica é o artigo original citado antes e ainda Harvey (1981).

<sup>5</sup> No período amostral considerado os ponderadores mostraram-se estáveis.

<sup>6</sup> Garcia e Oliveira (1986) evidenciam que o IPA-DI seria um indicador antecedente do IPC-RJ, o que fornece um suporte adicional para a utilização de índices de preços por atacado.

co, mediante o uso de índices de preços por atacado e/ou índices de preços ao consumidor. Os trabalhos de Fischer (1981), Marquez e Vining (1983) e Gerhauer (1988) concluem pela causalidade bidirecional entre as referidas variáveis. Ashley (1981), por outro lado, encontrou causalidade unidirecional da inflação para a variabilidade de preços relativos, enquanto que Alberro (1987) encontrou evidência de causalidade bidirecional para um subperíodo amostral, ao passo que para outro (contrariamente aos outros estudos) encontrou evidência favorável à causalidade unidirecional da variabilidade de preços relativos para a taxa de inflação.

### 3. Resultados empíricos

Conforme referido anteriormente, as séries estudadas foram objeto de uma pré-filtragem, mediante o emprego de modelos de tipo Arima identificados para cada série isolada. Nesse sentido, foram obtidos filtros para as séries de inflação (INF) e variabilidade dos preços relativos (VPR).

A tabela 1 apresenta os resultados das regressões para as séries filtradas.

A inspeção da tabela 1 não permite que se rejeite a hipótese de independência dos erros em face dos valores exibidos pela estatística  $Q$ .

**Tabela 1**

**Teste  $F$  dos coeficientes passados e de correlação serial dos resíduos**

<i>VPR → INF</i>			<i>INF → VPR</i>	
<i>lags</i>	<i>F</i>	<i>Q</i>	<i>F</i>	<i>Q</i>
1	5,66**	34,28*	0,35	30,80*
3	3,05**	27,64*	0,69	29,67*
5	1,90	23,06*	0,12	22,37*
7	1,64	26,01*	0,90	21,06*
10	1,18	19,28*	3,02*	24,08
13	0,69	17,14*	2,14**	23,95

\* Significante ao nível de 1%.

\*\* Significante ao nível de 5%.

No que tange à escolha da estrutura de defasagens, optou-se pelo exame exaustivo de diversas alternativas. Assim procedendo, observou-se que nos *lags* mais baixos (*lags* 1 e 3) há evidência de causalidade unidirecional da variabilidade dos preços relativos para a taxa de inflação.

Já nos *lags* de ordem mais elevada, pôde-se constatar uma causalidade unidirecional em sentido inverso. Cabe destacar, contudo, que as regressões referentes aos *lags* intermediários não evidenciaram qualquer relação de causa e efeito entre as referidas variáveis.

Conforme exposto na tabela 1, os resultados mostram-se voláteis conforme a estrutura de defasagem considerada, o que indica que um *lag* escolhido de forma *ad hoc* pode modificar substancialmente o nexos causal. Tal questão, que nos parece de fundamental importância, não mereceu a devida atenção em outros estudos correlatos para outros países, que, tipicamente, estabeleceram de maneira arbitrária a estrutura de defasagem das equações estimadas.

Outro ponto relevante refere-se ao período amostral a ser considerado. Nesse sentido, há que se definir um período amostral no qual os coeficientes revelem-se estáveis. Neste aspecto, realizaram-se testes de estabilidade estrutural dos parâmetros, mediante o uso da estatística Cusum. Os referidos testes não permitem que se rejeite a hipótese de estabilidade estrutural ao nível de 5% de significância, o que confere uma maior confiabilidade às equações estimadas.

O fato de os resultados aqui obtidos se mostrarem pouco conclusivos serve de estímulo para estudos posteriores. É possível, por exemplo, que dentro de um modelo estrutural o nexos causal possa ser mais bem analisado.<sup>7</sup> Outra extensão natural seria a realização de modelos de auto-regressão vetorial.

Em uma análise posterior sobre a causalidade entre preços relativos e inflação seria conveniente estudar o efeito conjunto de outras variáveis, como taxa de câmbio, agregados monetários e o controle de preços.<sup>8</sup>

#### 4. Conclusão

O presente estudo analisa empiricamente a relação causal entre a taxa de inflação e a variabilidade dos preços relativos. Conforme se teve a oportunidade de discutir anteriormente, diferentes nexos causais entre estas variáveis são sugeridos de acordo com a matriz teórica considerada.

*Grosso modo*, os estudos similares de cunho empírico realizados para os EUA, México e Alemanha Ocidental evidenciaram a existência de causalidade bidirecional, ou unidirecional, da inflação para a dispersão dos preços relativos.

<sup>7</sup> Para um estudo detalhado sobre este assunto, ver Valls Pereira e Mascolo (1988).

<sup>8</sup> Sobre a formação de uma variável quantitativa que exprima a intensidade do controle de preços ver, por exemplo, Grandi (1989).

Os testes realizados a partir do IPA-DI para o caso brasileiro são pouco conclusivos, visto que não há fortes evidências de causalidade unidirecional em quaisquer dos sentidos. Mas, certamente, não há evidência de causalidade bidirecional. Esses resultados de caráter exploratório devem, portanto, incentivar estudos posteriores mais abrangentes, em particular, recorrendo à estrutura de análise multivariada.

## Abstract

The article empirically tests the causality 'a la Granger between inflation and price variability pertinent to Brazil during the period of 1976-85, based on the wholesale price index (IPA/DI). We have found evidence of the existence of uni-directional causality between the mentioned variables. Notwithstanding, these evidences have not proved to be as conclusive as those generated in previous studies for certain developed economies.

## Referências bibliográficas

Alberro, J. L. La dinámica de los precios relativos en un ambiente inflacionario. *Estudios Económicos*, p. 267-304, 1987.

Ashley, R. Inflation and the distribution of price changes across markets: a causal analysis. *Economic Inquiry*, 19 (4): 650-60, 1981.

\_\_\_\_; Granger, C. W. Y & Schmalensee, R. Advertising and aggregate consumption: an analysis of causality. *Econometrica*, 48 (5): 1.149-67, 1980.

Balk, B. M. Does there exist a relation between inflation and relative price-change variability? *Economics Letters*, 13 (2): 173-80, 1983.

Barro, R. J. Rational expectations and the role of monetary policy. *Journal of Monetary Economics*, 2 (1): 1-33, 1976.

Brown, R. L.; Durbin, Y. & Evans, Y. M. Techniques for testing the constancy of regression relationships over time. *Journal of the Royal Statistical Society*, 8 (37): 149-92, 1975.

Cukierman, A. Relative price variability and inflation: a survey and further results. In: Brunner, K. & Meltzer, A. H., ed. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 19: 103-58, 1983.

\_\_\_\_ & Wachtel, P. Differential inflationary expectations and the variability of the rate of inflation: theory and evidence. *American Economic Review*, 69 (4): 595-609, 1979.



- Fischer, S. Relative shocks, relative price variability and inflation. *Brooking Papers on Economic Activity*, 2: 381-441, 1981.
- \_\_\_\_\_. Relative price variability and inflation in the United States and Germany. *European Economic Review*, 18 (1/2): 171-96, 1982.
- Garcia, M. E. & Oliveira, A. X. A transmissão dos preços do atacado para o varejo antes do cruzado: uma análise da memória inflacionária. *VIII Encontro Brasileiro de Econometria-SBE*. Brasília, 1986. p. 269-302.
- Gerhæusser, K. Price dispersion and inflation: a test of causality. *Applied Economics*, 20 (5): 761-9, 1988.
- Grandi, R. *A eficiência do controle de preços no Brasil: 1975-1985*. Dissertação de mestrado. Rio de Janeiro, Pontifícia Universidade Católica, 1989.
- Granger, C. W. Y. Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. *Econometrica*, 37(3): 424-38, 1969.
- Harvey, A. *Time series models*. Oxford, Allan, 1981.
- Hercowitz, Z. Money and the dispersion of relative prices. *Journal of Political Economy*, 89(2): 328-56, 1981.
- Loyola, G. J. L. Preços relativos em um processo inflacionário. Tese de doutorado. Rio de Janeiro, EPGE/FGV, 1988.
- Lucas, R. E. Some international evidence on output-inflation trade-off. *American Economic Review*, 63(2): 326-34, 1973.
- Marques, M. S. Moeda e inflação: a questão da causalidade. *Revista Brasileira de Economia*, 37 (1): 13-38, 1983.
- Marquez, J. & Vining, D. R. A note on the variability of inflation and the dispersion of relative price changes. *Economics Letters*, 12: 243-9, 1983.
- \_\_\_\_ & \_\_\_\_\_. Inflation and relative price behavior: a survey of the literature. *Economic Perspectives*, 3 (1): 1-56, 1984.
- Moura da Silva, A. & Kadota, D. K. Inflação e preços relativos: o caso brasileiro – 1970-79. *Estudos Econômicos*, 12 (10): 5-30, 1982.
- Olivera, J. H. On structural inflation and Latin American structuralism. *Oxford Economic Papers*, 16 (3): 321-32, 1964.
- Sheshinski, E. & Weiss, Y. Inflation and the costs of price adjustment. *Review of Economic Studies*, 44 (3): 287-303, 1977.
- Sims, C. A. Money, income and causality. *American Economic Review*, 66 (4): 540-52, Sept. 1972.

Theil, H. *Economics and information theory*. New York, North-Holland, 1967.

Valls Pereira, P. & Mascolo, L. Testes de exogeneidade da moeda para a economia brasileira. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, 18(3): 595-614, 1988.

Vining, D. R. & Elwertowski, J. C. The relationship between relative prices and the general price level. *American Economic Review*, 66 (4): 699-708, 1976.

Uma revista acadêmica é tão boa quanto a qualidade dos artigos que publica. Obviamente, a contribuição maior é dos autores. Entretanto, o controle de qualidade é exercido por aqueles que emitem parecer sobre o conteúdo dos artigos. Deste modo, faz-se mister agradecer a colaboração de:

- Adriano Romariz Duarte
- Ana Dolores Novaes
- Antonio Carlos Porto Gonçalves
- Antonio Zoratto Sanvicente
- Carlos José Caetano Bacha
- Claudio Salvadori Deddeca
- Eduardo Facó Lemgruber
- Elcyon Caiado Rocha Lima
- Eliseu Alves
- Fabio Giambiagi
- Gesner de Oliveira
- Heloisa Lee Burnquist
- Honorio Kume
- Jorge Guilherme de Almeida Reis
- Jorge Jatobá
- José Marcio Camargo
- José W. Rossi
- Lauro Ramos
- Lauro Flavio Vieira de Faria
- Leo da Rocha Ferreira
- Lia Valls Pereira
- Luiz Aranha Correa do Lago
- Marcio Garcia
- Marcio Valério Ronci
- Maria Helena de Oliveira
- Ney Roberto Ottoni Brito
- Otaviano Canuto dos Santos Filho
- Paulo Eduardo de Andrade Baltar
- Pedro de Mello
- Pedro Valls Pereira
- Reinaldo Gonçalves
- Ricardo Markwald
- Roberto Camps de Morais
- Rodolfo Hoffman
- Tra Keshar Nanda Baidya
- Tulio Duran

## Errata

No artigo "Moeda não-antecipada e produto no Brasil, 1968-85", de Carlos Henrique M. da Rocha, publicado na página 429 de *RBE* nº 3, de jul./set. 1992, seção Notas e Comentários, onde se lê *escola neoclássica* leia-se *escola novo clássica*.

