

PLANO CRUZADO, INFLAÇÃO 100% INERCIAL: UM TESTE DE AJUSTAMENTO DE MODELOS ARIMA

Roberto Serpa Dias¹
Marco Antonio Montoya²
Patrizia Raggi Abdallah³
Ricardo Silveira Martins⁴

SINOPSE

O artigo é um exercício de estimação Modelos Arima, que repete o teste sobre a hipótese de inflação 100% inercial adotada pelos formuladores do Plano Cruzado e criticada por economistas como Barbosa e Pereira (1989), Simonsen (1998), entre outros. O modelo que melhor se ajustou aos dados mensais de inflação - período de janeiro de 1979 a fevereiro de 1986 - foi o Arima(1, 1, 1), o que corrobora as críticas impingidas ao referido plano econômico.

Palavras-chaves: inflação 100% inercial, Plano Cruzado, modelos Arima.

I INTRODUÇÃO

Na última década, o Brasil passou por várias tentativas de combate à inflação, consolidadas nos chamados *planos de estabilização econômica*. Dentre todas, o Plano Cruzado, particularmente, suscitou um grande debate teórico entre os economistas, devido à sua concepção inovadora de considerar a inflação brasileira como um fenômeno puramente inercial, isto é, a principal idéia subjacente ao plano era o diagnóstico heterodoxo de inflação 100% inercial.

¹ Professor Assistente do Departamento de Economia da Universidade Federal de Viçosa - MG, UFV/DEE, doutorando em Economia Agrária na Esalq/USP.

² Professor Adjunto do Departamento de Economia da Universidade de Passo Fundo - RS, doutor em Economia Aplicada pela Esalq/USP.

³ Professora Assistente do Departamento de Economia da Universidade Federal do Rio Grande - RS, Furg /DCEAC, doutoranda em Economia Agrária na Esalq/USP.

⁴ Professor Assistente do Departamento de Economia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - PR, Unioeste, doutorando em Economia Agrária na Esalq/USP.

Segundo Simonsen (1989),

que o Plano Cruzado acabou sendo uma das experiências mais catastróficas já empreendidas no Brasil, é questão passada em julgado. O que interessa examinar é por que essa experiência deu errado e por que tantos economistas ortodoxos a aplaudiram na época... A quem culpar pelo fracasso do Plano Cruzado, é questão que não vale a pena explorar. Nos dias de sucesso o plano tinha muitos pais e até uma musa. No fracasso, todos se escafederam... O que importa notar é que o Plano Cruzado foi concebido às pressas, com enormes erros de teoria econômica..

Conforme Barbosa, Brandão e Faro (1989), o sucesso de um programa de estabilização depende primordialmente de sua concepção. Se ele é montado a partir de premissas falsas, como foi o caso do choque heterodoxo à la brasileira do Plano Cruzado, com o falso diagnóstico da inflação 100% inercial, seu fracasso é um evento certo.

Na visão desses economistas,

numa economia totalmente indexada como a brasileira, é natural imaginar-se que a inflação corrente depende, em grande parte, da inflação passada. Consequentemente, sua eliminação tem a ver com a quebra desta fonte de propagação, que se denomina inércia... Porém, tecnicamente, admitir que a inflação é puramente inercial, equivale a supor-se que a taxa de inflação seria um passeio aleatório (random - walk).

Nesse contexto, o presente trabalho é um exercício que repete o teste sobre a hipótese de inflação 100% inercial. Para tanto, utiliza-se do método proposto por Barbosa e Pereira (1989) que é transcrito em seqüência. Além disso, procurou-se estimar modelos alternativos de processos Arima, a fim de compará-los aos propostos pelos autores citados, determinando qual deles fornece melhores previsões para as taxas de inflação.

2 METODOLOGIA

A hipótese de inflação 100% inercial, em sua versão tradicional, baseia-se em modelos de fixação dos preços pelas empresas e no processo de indexação dos salários e do câmbio. Suponha-se que os preços sejam determinados, adicionando-se ao custo da mão-de-obra e da matéria prima importada uma margem de lucro que não varia com o nível de atividade econômica. A taxa de inflação será, então, igual a uma média ponderada da taxa de crescimento dos salários nominais (Δs_t) e dos preços da matéria-prima importada ($e_t + \pi_t$), admitindo-se que os respectivos coeficientes técnicos tenham permanecido constantes, isto é:

$$\pi_t = \delta \Delta s_t + (1 - \delta)(e_t + \pi_t^*)$$

onde e_t é a taxa de desvalorização cambial; π_t^* é a taxa de crescimento dos preços internacionais e δ é a proporção do custo da mão-de-obra no custo unitário da produção.

Admita-se que a indexação do câmbio siga a regra da paridade do poder de compra em termos de taxas, ou seja:

$$e_t = \pi_t - \pi_t^*$$

Os salários são indexados pela taxa de inflação defasada de um período:

$$\Delta s_t = \pi_{t-1}$$

Substituindo-se as duas últimas expressões na equação da taxa de inflação, chega-se à conclusão de que a taxa de inflação do período t é igual à taxa de inflação do período anterior. Em símbolos:

$$\pi_t = \pi_{t-1}$$

A inflação seria, nesse caso, um fenômeno puramente inercial: ela reproduz no presente o que ocorreu no passado.

A formulação econométrica dessa hipótese requer que se especifique a parte estocástica da equação. Adicionando-se um ruído branco, ε_t , a equação seria dada por um passeio aleatório no processo Arima(0,1,0):

$$\pi_t = \pi_{t-1} + \varepsilon_t$$

Admitindo-se que a inflação inercial seja tendência estocástica e que a taxa de inflação se componha de duas partes, tendência e erro, teríamos:

$$\begin{aligned} \pi_t &= \pi_t^i + u_{1t} \\ \pi_t^i &= \pi_{t-1}^i + u_{2t} \end{aligned}$$

A forma reduzida desse modelo é um processo estocástico Arima(0,1,1), que pode ser representado por:

$$\pi_t = \pi_{t-1} + \varepsilon_t - \theta \varepsilon_{t-1},$$

com $\theta \geq 0$.

Supondo-se um passeio aleatório mais tendência (*drift*) para o nível de preços e um passeio aleatório para a taxa de inflação, de acordo com as equações

$$p_t = p_t^i + u_{1t}$$

$$p_t^i = p_{t-1}^i + \pi_t^i + u_{2t}$$

a taxa de inflação segue um processo estocástico do tipo Arima(0,1,2):

$$\pi_t = \pi_{t-1} + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \theta_2 \varepsilon_{t-2}$$

Quando os salários são indexados por uma média ponderada das taxas de inflação passadas,

$$\Delta s_t = \sum_{i=1}^n \omega_i \pi_{t-i}, \sum_{i=1}^n \omega_i = 1$$

a taxa de inflação será dada por

$$\pi_t = \sum_{i=1}^n \omega_i \pi_{t-i} + \theta(L) \varepsilon_t$$

onde um polinômio no operador de defasagem L ,

$$\theta(L) = 1 - \theta_1 L - \dots - \theta_q L^q,$$

foi adicionado à equação. A taxa de inflação seria, então, descrita por um processo estocástico do tipo Arima(p-1, 1, q):

$$\phi(L)(1-L)\pi_t = \theta(L)\varepsilon_t$$

onde $\phi(L)$ é o polinômio seguinte no operador de defasagem L :

$$\phi(L) = 1 - \phi_1 L - \dots - \phi_{p-1} L^{p-1}$$

As diferentes especificações para a taxa de inflação que acabamos de analisar levam a concluir que os processos estocásticos do tipo Arima(p,d,q), com (d = 1), são consistentes com a hipótese de inflação 100% inercial. Um possível caminho para testar a hipótese de inflação 100% inercial seria estimar modelos Arima para a taxa de inflação (p. 56 a 59).

Além dos modelos sugeridos, estimaram-se processos Arima(p,d,q) dos tipos (1,1,0); (2,1,0); (1,1,1) e (2,1,1).

2.1 Fonte de dados

Pode-se definir uma série temporal como “qualquer conjunto de observações ordenadas no tempo” (Morettin & Toloi, 1987, p.1). Neste trabalho, fez-se uso de

uma série mensal de índices de inflação no Brasil, representada pelo Índice Geral de Preços- Disponibilidade Interna, IGP-DI, da Fundação Getúlio Vargas, com base 1977=100, no período de janeiro de 1979 a fevereiro de 1986, visto que o Plano Cruzado foi implantado em 28 de fevereiro de 1986.

Os dados foram extraídos de diversos volumes da revista *Conjuntura Econômica*. Com o objetivo de tornar a série estacionária, foi feita uma diferenciação simples na mesma.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A identificação do modelo Arima mais adequada, feita com base nas funções de autocorrelação(fac) e autocorrelação parcial(facp), é, segundo Morettin & Toloí, a fase mais crítica do processo, pelo fato de diferentes pesquisadores identificarem diferentes modelos com base em uma mesma série temporal.

Como os modelos representativos da hipótese de inflação 100% inercial já foram previamente determinados na metodologia, procedeu-se às suas estimações e, complementarmente, estimaram-se modelos alternativos para servirem de parâmetros.

De acordo com Morettin & Toloí (1987), um bom modelo deve produzir séries de resíduos que caracterizem um ruído branco, isto é, os resíduos devem ser não correlacionados, terem média zero e variância constante.

Para testar a validade dos modelos estimados através da análise residual, utilizou-se o teste de Box-Pierce, que consiste no cálculo da estatística Q.

A Tabela 1 apresenta os principais resultados das estimações dos modelos Arima para a série de índices de inflação brasileira de janeiro de 1979 a agosto de 1985. As informações completas dos processos de estimações se encontram no anexo.

Pode-se observar na Tabela 1 que os modelos I, II, e III, representativos da hipótese de inflação 100% inercial, apresentaram-se altamente significativos ao nível de probabilidade considerado no que se refere ao teste Q, ao passo que os modelos alternativos IV, V, VI e VII foram não significativos a esse mesmo nível de probabilidade. Deve-se ressaltar que a estatística Q de Box-Pierce, quando não significativa, indica bons ajustamentos e, quando significativa, indica que o modelo não é bom.

O teste t nos processos Arima só é válido assintoticamente e, com exceção dos parâmetros α em III e β em V e em VII, todos os demais foram significativos ao nível de, pelo menos, 5% de probabilidade.

Tabela - 1 Principais resultados das estimações dos modelos Arima

Modelos Arima	Estatística Q	Parâmetro	Teste t
I- (0,1,0)	Q(24)=253,0380*	const.=0,0724	25,5801
II- (0,1,1)	Q(24)=81,8747*	const.=0,0731	19,5281
		$\theta =0,7024$	8,6001
III- (0,1,2)	Q(24)=61,8496*	const.=0,0731	17,6833
		$\theta =0,7165$	5,9296
		$\theta =0,1535$	1,2548**
IV- (1,1,0)	Q(24)=27,9327	const.=0,0761	10,1495
		$\phi =0,7289$	8,2429
V- (2,1,0)	Q(24)=25,6325	const.=0,0774	7,8578
		$\phi =0,5854$	4,8831
		$\phi =0,2057$	1,7359**
VI- (1,1,1)	Q(24)=24,0747	const.=0,0876	4,6518
		$\phi =0,9479$	22,6129
		$\theta =-0,6146$	-5,5741
VII- (2,1,1)	Q(24)=20,6152	const.=0,0953	2,4250
		$\phi =1,1806$	5,4803
		$\phi =-0,2037$	-1,0629**
		$\theta =-0,7542$	-4,8532

* Indica significância ao nível de, pelo menos, 5% de probabilidade.

** Indica não-significância ao nível de, pelo menos, 5% de probabilidade.

Um segundo critério adotado para a escolha do melhor modelo foi o de melhor poder de previsão das taxas de inflação futuras.

As taxas de inflação realmente verificadas e as taxas previstas pelos modelos estimados estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 - Taxas de inflação e taxas previstas de inflação pelos modelos Arima, de setembro de 1985 a fevereiro de 1986

Ano/mês	Taxa de inflação	Modelos						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
85-09	55161,6	54342,1	55996,0	56441,3	56770,2	56447,3	55858,9	56238,8
10	60152,1	58424,0	60240,8	61182,2	63073,7	62870,4	61691,2	62248,3
11	69144,9	62812,4	64807,3	65825,4	69525,3	69619,8	68091,2	68817,0
12	78271,2	67530,4	69720,0	70820,9	76196,4	76790,5	75111,8	76051,4
86-01	92193,8	72602,8	75005,1	76195,5	83157,7	84404,1	82811,2	84031,0
02	106004,0	78056,3	80690,8	81978,0	90477,6	92507,7	91252,4	92834,8

Sendo a previsão o principal objetivo a ser alcançado quando se ajustam modelos de séries temporais e considerando-se os testes estatísticos, pode-se sugerir o modelo VI - Arima(1,1,1) - como sendo o que obteve melhor ajustamento.

4 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos no presente trabalho corroboram as críticas de Simonsen, Barbosa e outros de que o Plano Cruzado foi montado a partir da premissa falsa de que a inflação brasileira era 100% inercial, visto que nenhum dos modelos explicativos desse tipo de inflação se mostrou não significativo em relação ao teste de Box-Pierce, além de não apresentarem bom poder de previsão.

Os modelos que consideram também a parte AR (auto-regressiva) se comportam bem melhor, o que indica que, apesar de a inflação brasileira possuir um forte componente inercial, não existe nenhuma evidência de que ela seja 100% inercial.

Logo, para que o Plano Cruzado não fracassasse, deveriam ter sido tomadas, além do congelamento de preços, medidas de controle e financiamento do déficit público, entre outras de natureza fiscal e de políticas monetárias. O grande erro do plano foi supor que o congelamento de preços, por si só, seria capaz de debelar um processo inflacionário.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA, F.H.; BRANDÃO, A.S.P. & FARO, C. O reino mágico do choque heterodoxo. In: *Plano Cruzado: inércia x inépcia*. Rio de Janeiro: Globo, 1989, p.75-157.
- BARBOSA, F.H. & PEREIRA, P.L.V. O insucesso do Plano Cruzado: a evidência empírica de inflação 100% inercial para o Brasil. In: *Plano Cruzado: inércia x inépcia*. Rio de Janeiro: Globo, 1989, p. 55-74.
- MORETTIN, P. A. & TOLOI, C. M. C. *Previsão de séries temporais*. São Paulo: Atlas, 1987. 436p.
- FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. *Conjuntura Econômica*. Rio de Janeiro. Vários números.
- SIMONSEN, M. H. Inércia inflacionária e inflação inercial. In: *Plano Cruzado: inércia x inépcia*. Rio de Janeiro: Globo, 1989, p. 3-54.

SYNOPSIS

**PLANO CRUZADO, 100% INERTIAL INFLATION:
A TEST OF AJUSTMENT TO THE ARIMA MODELS**

This article is an exercise of Arima Models estimation, that repeats the test about the hypothesis of 100% inertial inflation adopted by those who formulated the "Plano Cruzado" and criticized by economists like Barbosa and Pereira (1989), Simonsen (1998), among others. The model that was best adjusted to the mensal data of inflation - within January, 1979 till February, 1986 - was the Arima (1,1,1), which agrees with the critics to the referred economical plan.

Key-words: 100% inertial inflation, Plano Cruzado, Arima models.

SINOPSIS

**PLANO CRUZADO, INFLACCIÓN 100% INERCIAL:
UN TEST DE AJUSTE DE MODELOS ARIMA**

El artículo es un ejercicio de cálculo Modelos Arima, que repite el test sobre la hipótesis de inflación 100% inercial adoptada por los formuladores del Plano Cruzado y criticada por economistas como Barbosa y Pereira (1989), Simonsen (1998), entre otros. El modelo que mejor se ajustó a los datos mensuales de inflación-periodo de enero de 1979 a febrero de 1986-fue el Arima (1, 1, 1), lo que corrobora las críticas impugnadas al referido plano económico.

Palabras-clave: inflación 100% inercial, Plano Cruzado, modelos Arima.