

TEXTOS PARA DISCUSSÃO INTERNA

Nº 2

"Preço, Renda Real e Polí
tica Econômica num Modelo
de Expectativas Racionais:
Algumas Sugestões"

Cláudio R. Contador

Junho de 1979

PREÇO, RENDA REAL E POLÍTICA ECONÔMICA NUM

MODELO DE EXPECTATIVAS RACIONAIS: ALGUMAS SUGESTÕES

Claudio R. Contador

Junho de 1979

I - Descrição do Modelo

Esta nota abrange algumas sugestões para a especificação de um modelo de oferta e demanda agregadas, e apresenta alguns resultados empíricos preliminares. Por ora, o modelo propõe-se a explicar as flutuações de curto prazo em apenas duas variáveis agregadas: produto real e taxa de inflação, seguindo de perto a hipótese de "expectativas racionais" de Lucas, Rapping, Barro, Wallace e outros. No estágio preliminar e provocativo em que é apresentado, o modelo é monetarista no sentido de que a única variável (exógena) de política é a oferta de moeda ou a base monetária. No entanto é possível introduzir outras variáveis que retratem mudanças na política fiscal, creditícia, comércio exterior, etc., nas linhas de um trabalho de 1976.¹

¹ Claudio R. Contador, "Pleno Emprego, Inflação e Política Econômica no Brasil", apresentado no III Simpósio de Economia da EPGE/FGV, junho de 1976.

Como de praxe, a demanda agregada é expressa em termos nominais como;

$$Y^d = P \cdot y^* + \alpha (X - X^*) + u \quad (1)$$

onde Y^d é a despesa nominal, identificada ex-post pelo PIB nominal; P^* , o índice geral de preços esperado; y^* , uma medida de produto real "normal" (no caso, a tendência do PIB real); X , a variável exógena de política em termos nominais, sendo $X = P \cdot x$; e X^* , a sua expectativa ou $X^* = P \cdot x^*$. O parâmetro α é positivo e mede os efeitos a curto prazo das mudanças não-antecipadas da política monetária na renda nominal. A hipótese de que a despesa nominal esperada é formada pelo produto de duas outras variáveis esperadas reflete a idéia de que a economia forma expectativas separadas para quantidades e preços.

Por sua vez, a oferta agregada é descrita por uma versão da curva de Phillips, "a la" Lucas e Rapping com "trade-off" entre inflação e produto real apenas a curto prazo. A oferta agregada está expressa em variáveis reais,

$$y^s = y^* + \beta \left(\frac{\Delta P}{P} - \pi \right) + v \quad (2)$$

onde y^s é a oferta real de bens e serviços; $\frac{\Delta P}{P}$, a taxa observada de inflação; e π , a sua expectativa. A ilusão monetária (temporária) é introduzida no modelo através da diferença entre a inflação observada e a esperada.

O argumento implícito no modelo (2) é de que aumentos não antecipados na taxa de inflação são interpretados temporariamente como aumentos nos preços relativos dos bens e serviços finais. A idéia é que os produtores são melhor informados sobre os preços dos seus produtos do que sobre os dos demais bens, inclusive insumos. Em princípio não há necessidade, portanto, de explicitar hipóteses relativas ao funcionamento do mercado de trabalho.

Finalmente as equações (1) e (2) são ligadas pela definição de produto nominal,

$$Y \equiv Py \tag{3}$$

ou pela condição Keynesiana de equilíbrio ex-ante entre despesa e renda,

$$Y^d = Py^s \tag{4}$$

As variáveis P^* , Y^* , X^* , e π são dadas ou predeterminadas; $\Delta P/P$ e Y são endógenas; e X é exógena. A longo prazo, na ausência de ilusão monetária, e na presença de expectativas perfeitas, $P = P^*$, $\Delta P/P = \pi$, e $X = X^*$. Portanto, $y = y^*$, e conseqüentemente, não existe "trade-off" a longo prazo entre inflação e produto real.

As demais equações do modelo são a demanda por moeda real, especificada "a la" Friedman com expectativas de inflação π , e renda real permanente y^P ,

$$\left(\frac{M}{P}\right)^d = \gamma_0 + \gamma_1 \pi + \gamma_2 y^P + e \tag{5}$$

e os modelos de formação das expectativas de inflação π , da renda permanente y^P , e do produto real "normal" y^* .

II - Estimativas

O teste empírico compreende dados anuais para o período 1947-1977. Para estimar as equações de demanda (1) e de oferta (2) torna-se necessário antes quantificar as variáveis π , y^* , P^* , e X^* . As expectativas de inflação π foram montadas com um modelo ARIMA, de Box-Jenkins, com o índice geral de preços por atacado, coluna 12 da Conjuntura Econômica;

onde o produto interno bruto y está expresso em bilhões de cruzeiros de 1970.

Finalmente o produto normal y^* foi obtido com uma simples tendência exponencial para o período 1947-77,

$$\text{Log } y = 3,0889 + 0,0682 (t - 1939) \quad (9)$$

(86,52) (48,25)

$$\bar{R}^2 = 0,987$$

$$DW = 0,16$$

$$\sigma_u = 0,0738$$

onde t refere-se ao ano.

A presença de autocorrelação serial nos resíduos do modelo (9) é consistente com a idéia de flutuações cíclicas com duração superior a um ano no produto real.

As variáveis estimadas com os modelos (6) e (8) são utilizadas na equação de demanda de moeda,

$$\text{Log } \left(\frac{M}{P}\right)^d = 0,8944 - 0,3107 \pi + 0,8356 \text{ Log } y^P \quad (10)$$

(7,01) (-3,30) (29,37)

$$\bar{R}^2 = 0,971$$

$$DW = 1,19$$

$$\sigma_u = 0,0862$$

onde M corresponde ao conceito de Meios de Pagamentos do Banco Central, e y^P , a renda real permanente obtida com o modelo (8). A base monetária seria um outro indicador monetário, e inclusive, na visão menos ortodoxa de Pesek-Saving, corresponderia ao próprio conceito de moeda. A demanda por este conceito de moeda, ou alternativamente uma forma de expli

car o comportamento da base monetária em termos reais, seria

$$\text{Log} \left(\frac{B}{P} \right)^d = 1,0890 - 0,1034 \pi + 0,6557 \text{Log } y^P \quad (11)$$

(10,10) (-1,30) (27,27)

$$\bar{R}^2 = 0,968$$

$$DW = 1,30$$

$$\sigma_u = 0,0729$$

As variáveis X^* da demanda agregada nominal são formadas com os valores estimados do estoque real demandado de moeda com a regressão (10) e de base monetária com (11) multiplicados pelo índice de preços esperado (7). Os valores estimados com as expressões (6), (7), (9), (10) e (11) serão então aplicados nos modelos (1) e (2). A rigor, o produto real e o nível geral de preços (ou a inflação) são determinados simultaneamente pelas equações (1) e (2). Infelizmente, os dois modelos foram estimados separadamente, e haveria necessidade, portanto, de reestimá-los na maneira correta. Isto é deixado para outra oportunidade, pois conforme apontado, estas notas são preliminares e se destinam à discussão.

A Tabela 1 mostra as regressões para o modelo (1), sendo que não foi imposta a condição de que o parâmetro para a renda nominal esperada Y^* seja unitária. Não existe evidência de correlação serial de primeira ordem nos resíduos. Ambas as variáveis monetárias; oferta de moeda e base monetária tem efeitos positivos e altamente significantes na explicação do produto nominal. Cada um por cento de diferença entre a oferta nominal de moeda e o estoque nominal desejado provoca 0,6% de mudança no mesmo sentido na renda nominal, enquanto a mesma diferença de 1% na base monetária tem um efeito temporário ligeiramente superior, de 0,75%. As estimativas para o coeficiente de renda nominal "normal esperada" são acima de 0,9, mas em ambos os casos 1 e 2 significantemente diferentes de um.

Tabela 1

Explicação da Demanda Agregada

Variáveis em Logaritmos

Período 1950-1977

Caso	Constante	P*y*	X - X*		R ²	DW	σ _u
			Moeda (a)	Base Mo- tária (b)			
1	-1,2891 (10,86)	0,9258 (137,50)	0,5875 (11,50)	-	0,999	2,07	0,0511
2	-1,4629 (12,42)	0,9267 (156,91)	-	0,7478 (13,04)	0,999	1,91	0,0459

(a) Valores obtidos com $\text{Log } (M) - \text{Log } \left[P^* \left(\frac{M}{P} \right)^d \right]$

(b) Idem, $\text{Log } B - \text{Log } \left[P^* \left(\frac{B}{P} \right)^d \right]$

A Tabela 2 reproduz os experimentos para o modelo (2) da oferta agregada. Os dados de produto real estão expressos em logaritmos. O caso 1 reproduz a estimação empírica do modelo (2), incluindo, naturalmente uma constante e novamente sem impor a restrição sobre o coeficiente do produto real y^* . O baixo nível de significância do coeficiente para inflação não-esperada e a presença de forte correlação serial recomendam que outras especificações sejam adotadas. No caso 2 não é imposta a condição de simetria para os efeitos da inflação observada e esperada, e novamente há presença de correlação serial e baixo nível de significância da taxa observada de inflação. Uma forma de reduzir ou mesmo eliminar a correlação serial nos resíduos seria impor explicitamente a condição de que o parâmetro para o produto real "normal" fosse unitário. Infelizmente este teste não foi realizado.

Alternativamente, um outro formato para a curva de oferta agregada seria a taxa observada de inflação expressa como variável explicada,

$$\frac{\Delta P}{P} = \pi + \psi (y^S - y^*) + v' \quad (12)$$

onde $\psi = 1/\beta$, do modelo (2). Estimando esta especificação com os dados anuais para o período 1950-1977, e sem impor as condições de que o coeficiente da expectativa de inflação seja unitário, nem que a constante seja nula, obtemos

$$\frac{\Delta P}{P} = 0,0253 + 0,9168 \pi + 0,6493 U \quad (13)$$

(0,75) (9,07) (2,64)

$$R^2 = 0,754$$

$$DW = 2,15$$

$$\sigma_u = 0,0964$$

onde U é uma medida do desvio do produto observado em relação ao produ

Tabela 2

Explicação da Oferta Agregada

Período: 1950-1977

Caso	Constante	Produto "Normal" y*	$\frac{\Delta P}{P} - \eta$	$\Delta P/P$	η	R ²	DW	σ_u
1	0,0030 (0,03)	0,9984 (44,13)	0,1832 (1,44)	-	-	0,986	0,33	0,073
2	-0,0366 (0,35)	1,0165 (43,91)	-	0,1255 (1,02)	-0,2867 (-2,21)	0,988	0,45	0,069

to normal,¹

$$U = \frac{y - y^*}{y^*} \quad (14)$$

O poder de explicação da regressão (13) é satisfatório, com os parâmetros com sinais previstos a priori e significativamente diferentes de zero ao nível de 1%. Não há indícios de correlação serial nos resíduos. Assim, os resultados empíricos parecem confiáveis, e nos dizem que cada um por cento de desvio relativo entre o PIB observado e a sua tendência está associado a um crescimento de 0,65% na taxa de inflação anual.

Em suma, as regressões para a explicação da demanda agregada nominal na Tabela 1, e para a oferta agregada resumida em (13) mostram resultados encorajadores. Naturalmente as evidências são apenas preliminares, mas decerto um maior esforço só poderá melhorar a qualidade dos modelos.

III - Sugestões para Novas Pesquisas

Existem uma série de aspectos que devem ser considerados no

¹ É interessante observar que o modelo (13) com a variável U definida por (14) fornece melhores resultados do que as medidas de "hiato do produto potencial".

Vale dizer,

$$\frac{\Delta P}{P} = 0,0605 + 0,9519 \pi + 0,5776 \left[\frac{(y - y')}{y'} \right]$$

(1,71) (8,51) (2,08)

$$R^2 = 0,734$$

$$DW = 2,10$$

$$\sigma_u = 0,1004$$

onde y' corresponde ao "produto potencial" estimado por uma equação exponencial que tangencia o PIB efetivo em 1952, 1955, 1961 e 1974.

futuro:

- a) a simultaneidade da oferta e demanda agregadas, o que implica que as duas equações devem ser estimadas em conjunto.
- b) por simplicidade a única variável verdadeiramente exógena no modelo apresentado foi a oferta de moeda ou a base monetária. Portanto supos-se que apenas a política monetária é capaz de influenciar (e assim mesmo temporariamente) a demanda agregada. Seria interessante incluir outras variáveis de política fiscal, creditícia, exportações, etc.. O problema talvez seja montar modelos de explicação destas variáveis, sendo que a teoria econômica neste caso - e ao contrário da demanda de moeda - é bastante incompleta.
- c) seria também interessante melhorar até mesmo os conceitos de moeda e base monetária, tornando-os mais adequados a realidade.
- d) o modelo apresentado assumiu um "trade-off" nulo a longo prazo. As novas pesquisas devem ser menos restritas (e menos ortodoxas) a este respeito, embora na minha opinião tal polêmica seja inconclusiva.
- e) é possível também desagregar o modelo, extendendo-o para setores específicos da economia, como a Indústria Total, e Indústria de Transformação. Um problema a ser enfrentado é quanto ao índice de preços a ser escolhido.

/amfr.

A N E X O

ESTATÍSTICAS UTILIZADAS NOS MODELOS

A N O	PIB em Cr\$ Bilhões de 1970			Índice de Preços ^d	Expectativa de Inflação ^e	Cr\$ Bilhões Correntes	
	Efetivo ^a	"Normal" ^b	"Permanente" ^c			Oferta de Moeda ^f	Base Monetária ^g
1947	39,46	37,90	...	0,858	0,132	0,0433	0,0293
1948	42,46	40,57	42,27	0,917	0,091	0,0466	0,0320
1949	45,31	43,42	45,42	0,959	0,070	0,0548	0,0347
1950	48,15	46,48	48,38	0,983	0,047	0,0720	0,0432
1951	50,99	49,80	51,32	1,194	0,060	0,0838	0,0493
1952	55,51	53,30	54,16	1,340	0,218	0,0967	0,0580
1953	56,84	57,05	59,20	1,550	0,153	0,1154	0,0677
1954	62,53	61,07	60,34	1,930	0,173	0,1427	0,0843
1955	66,88	65,43	66,95	2,310	0,262	0,1661	0,0976
1956	69,05	70,03	71,16	2,810	0,214	0,2024	0,1164
1957	74,73	74,96	74,22	3,230	0,150	0,2674	0,1573
1958	80,42	80,24	79,68	3,690	0,191	0,3288	0,1856
1959	84,93	85,83	85,80	5,270	0,138	0,4698	0,2574
1960	92,73	92,02	91,56	6,920	0,401	0,6519	0,3610
1961	102,32	98,49	99,98	9,720	0,340	0,9940	0,5790
1962	107,67	105,42	110,50	14,60	0,406	1,6310	0,9520
1963	109,34	112,84	116,40	25,70	0,537	2,6850	1,6190
1964	112,52	120,90	116,28	46,60	0,771	4,8750	2,8900
1965	115,55	129,41	117,68	71,60	0,706	8,7500	4,9900
1966	119,88	138,52	121,02	101,0	0,590	9,9590	6,1420
1967	125,73	148,26	127,36	128,0	0,382	14,513	8,0350
1968	139,77	158,70	134,96	157,0	0,236	20,174	11,411
1969	153,65	170,03	153,09	187,0	0,131	26,735	14,685
1970	167,23	182,00	170,54	223,0	0,178	33,638	17,161
1971	189,43	194,80	186,98	271,0	0,311	44,514	23,392
1972	211,67	208,51	210,19	319,0	0,273	61,550	27,724
1973	241,10	223,41	233,69	368,0	0,243	90,490	40,776
1974	264,67	239,13	266,67	475,0	0,179	120,79	54,202
1975	279,72	255,95	287,44	607,0	0,313	172,43	73,934
1976	305,47	273,96	298,87	852,0	0,286	236,51	110,75
1977	319,85	293,24	319,90	1198	0,403	325,24	166,86
1978	340,00	314,19 ^h	331,29 ^h	1664	0,429 ^h	459,01	241,82

^a Fonte dos dados básicos: Centro de Contas Nacionais/FGV. A série foi compatibilizada ao longo do tempo.

^b Estimado com modelo (9) do texto.

^c Idem, modelo (8)

^d Índice de Preços por Atacado, coluna 12 da Conjuntura Econômica, base 1965/67.

^e Estimado com modelo (6)

^f Conceito de Meios de Pagamentos do Banco Central

^g Segundo definição do Banco Central

^h Estimativa com o modelo do texto, mas não utilizada nas regressões finais.