COPPEAD/UFRJ

RELATÓRIO COPPEAD Nº 123

# UM MODELO MACROECONOMÉTRICO COM CHOQUES DE OFERTA

Cláudio Roberto Contador*

Novembro 1983

* Professor da COPPEAD/UFRJ - Programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração.

Este estudo contou com o auxílio financeiro da FINEP-Financiadora de Estudos e Projetos. Agradeço as críticas, apoio computacional e sugestões do Prof. Moacir Sancovschi da Fundação Getúlio Vargas e dos participantes do Encontro sobre Modelos Macroeconométricos e Setoriais, patrocinado pela Sociedade Brasileira de Econometria e pelo Centro de Ciências Sociais da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, realizado em outubro de 1983

# I - INTRODUÇÃO

Apesar da retórica oficial de que a crise brasileira era inesperada e imprevisível, a verdade é que nos meados dos anos 70 algumas poucas vozes já previam o endividamento externo explosivo e as conseqüências recessivas da estratégia de ajuste de preços relativos. Se houve alguma surpresa, ela deveu-se a aceleração da crise após o "setembro negro" de 1982, quando as fragilidades da estratégia econômica - ou a sua ausência - tornaram-se visíveis.

Mesmo após o primeiro choque do petróleo, os anos setenta foram pródigos em previsões otimistas embaladas no doce sonho do "Brasil Potência" e outros mitos. Para felicidade dos seus autores, tais previsões caíram no esquecimento, mas mesmo a sua lembrança é inócua. Poucos profetas e médicos aprendem com erros e, mais raro ainda reconhecem seus fracassos.

Hoje, poucos economistas brasileiros arriscam-se a divulgar previsões macroeconômicas para o público mais amplo. O mesmo não acontece nos EUA. Lá como aqui, os erros das previsões têm sido ridículos[1] e ainda assim os clientes não parecem incomodar-se com isto e continuam comprando previsões, mesmo sabendo que são falhas[2].

Naturalmente, a perfeição completa em previsões é algo fantasioso. É ingenuidade impor um padrão tão rigoroso para

avaliar desempenho de modelos, por que se sabe que o futuro não pode ser antecipado perfeitamente e ademais a experiência tem demonstrado que mesmo previsões não perfeitas são úteis. Alguma informação é sempre melhor que nada. Porém este moto não deve ser levado ao extremo. Previsões com erro exagerado podem causar desastres, quando geram mudanças radicais de estratégias corretas.

Desairosamente para nós, as empresas e o próprio governo são mais propensos a acreditarem em previsões formuladas por instituições estrangeiras (Chase Econometrics, Wharton, etc.) do que por economistas e instituições brasileiras. Parece que no Brasil a modelagem macroeconométrica transita apenas num círculo estreito de entendidos, receosos de abrir a informação à sociedade. Por isso, há a impressão de que não se dispõe de experiência acumulada neste campo. Nada mais longe da verdade!

É bom recordar que o final da década de 60 e os anos 70 foram profícuos em trabalhos versando sobre a modelagem econométrica da economia brasileira, desde esquemas muito simples de formas reduzidas - restritas a uma única equação, inicialmente com a abordagem Harrod-Domar e depois na visão monetarista - até sistemas de grande porte, na tradição de Tinbergen e Klein-Goldberger. Uma lista parcial, e certamente incompleta, dos modelos contém os estudos de Baer e Kerstenetzky [1966], Sahota [1972, 1975], Leão e outros [1973], IPEA [1966], Tintner e outros [1970], Naylor e outros [1974], Rato e Figueiredo [1973], Fundação IBGE [1979], Lemgruber [1975], Assis [1981], Wharton [1975, 1978], Rijckeghen [1969], Cardoso e Taylor [1980], Lysy e Taylor [1980],

e outros[3].

Infelizmente, não existe registro do acerto e erro nas previsões destes modelos, e, esta tarefa é imprescindível para identificar as origens das falhas e melhorar a própria confiabilidade das previsões. Esta questão tem inclusive gerado um acalorado debate nos EUA. Em 1978, Lucas e Sargent expressaram a opinião de que os modelos macroeconométricos existentes eram incapazes de auxiliar a formulação da política econômica, devido aos fracassos e erros substanciais e também devido à falta de base teórica e mesmo econométrica[4]. Os erros seriam tão sérios que mesmo com pequenos ou grandes aperfeiçoamentos, não haveria uma melhoria significativa no desempenho dos modelos. Porém, em resposta a esta opinião desanimadora, Modigliani [1978], Solow [1978], Gordon [1976], Poole [1978], argumentaram que o problema não estava nos erros dos modelos mas sim nas dificuldades encontradas pelos formuladores da política econômica em controlar o mundo real.

A origem das falhas dos modelos é das mais variadas, desde os choques de oferta não incluidos na estrutura do modelo, a estrutura incompleta de alguns ou, ao contrário, demasiadamente complexa de outros; a dificuldade de operacionalizar simulações, ou a despreocupação com o rigor econométrico. O fato paupável é que houve um desestímulo a novos desenvolvimentos e o aparecimento de dois comportamentos: um de descrença neste instrumental e outro de reformulação completa do enfoque e estrutura básica, no sentido da análise de formação de preços ou da hipótese de expectativas racionais. Um exemplo da nova safra no Brasil é o estudo de

Guedes e Mascolo [1981].

Recentemente mais um modelo foi adicionada à lista [Contador, 1983], incorporando aspectos não compreendidos nos anteriores. Em primeiro lugar, explicitamente, foram incluídos choques de oferta, esquecidos nos modelos contruídos antes da crise de energia. Os choques reais considerados são de cinco tipos: os aumentos do preço dos derivados do petróleo, os reajustes salariais, as quebras de safras agrícolas, as desvalorizações cambiais e as taxas de juros. Em segundo lugar, embora não se filie à hipótese de expectativas racionais, o modelo assume que os desvios e variações não esperadas na política econômica causam flutuações temporárias em variáveis reais, como o produto real, o emprego, o saldo real do orçamento público, e o saldo em dólares do balanço em transações correntes, enquanto os mesmos choques e variações autônomas podem modificar permanentemente variáveis nominais. E, em terceiro lugar, o modelo serviu para o desenvolvimento de um sistema de simulação (SEM) e de montagem de cenários alternativos, já sendo utilizado por empresas no Brasil. Está prevista ainda a montagem de jogos para treinamento de executivos.

A Seção II a seguir resume a estrutura teórica do modelo e as suas equações básicas. O desempenho preditivo e algumas simulações do modelo são discutidos na seção III. Finalmente, a seção IV conclui o estudo.

# II - A ESTRUTURA DO MODELO

## II.1 - Os Módulos

O modelo está estruturado em seis módulos:

1 - Demanda Nominal;

2 - Oferta Real;

3 - Governo;

4 - Setor Monetário-Financeiro;

5 - Setor Externo e

6 - Setor Energético

Ao todo, o modelo é formado por 41 equações, sendo 19 comportamentais, 21 definições, e uma restrição. As variáveis endógenas estão divididas em variáveis-meta e endógenas secundárias. Embora a diferenciação entre os dois grupos não seja nítida, por variáveis-meta pressupõe-se todas aquelas contidas numa lista de prioridades básicas. Algumas variáveis-meta escolhidas como endógenas são a taxa de inflação e o crescimento dos preços por atacado e do custo de vida, o Produto Interno Bruto Real e a sua taxa de crescimento, o saldo do orçamento da União, as taxas de juros, o valor em dólares FOB das exportações, importações, balança de serviços e, os saldos comercial e em transações correntes. As variáveis exógenas ou dados - em número de oito - são o preço do petróleo importado, os preços dos demais bens importados, o preço médio das nossas exportações, a inflação mundial, a taxa internacional de juros, a renda do resto do mundo, a produção agrícola doméstica e a dívida externa do início do período.

Finalmente os instrumentos de política compreendem os gastos públicos da União, a oferta de moeda, a colocação líquida de títulos da dívida pública, os reajustes salariais, os impostos e subsídios sobre importações e exportações, os preços administrados e a produção do combustível nacional. Ao todo, o modelo compreende 52 variáveis, sendo 35 endógenas, 9 instrumentos e 8 dados.

A Figura 1 resume a estrutura do modelo, decomposta nos seis módulos. As setas indicam as relações que interligam os módulos; as variáveis dentro de círculos representam os dados exógenos e as variáveis dentro dos quadrados, os instrumentos de política. A lista de variáveis e o respectivo código são apresentados em anexo.

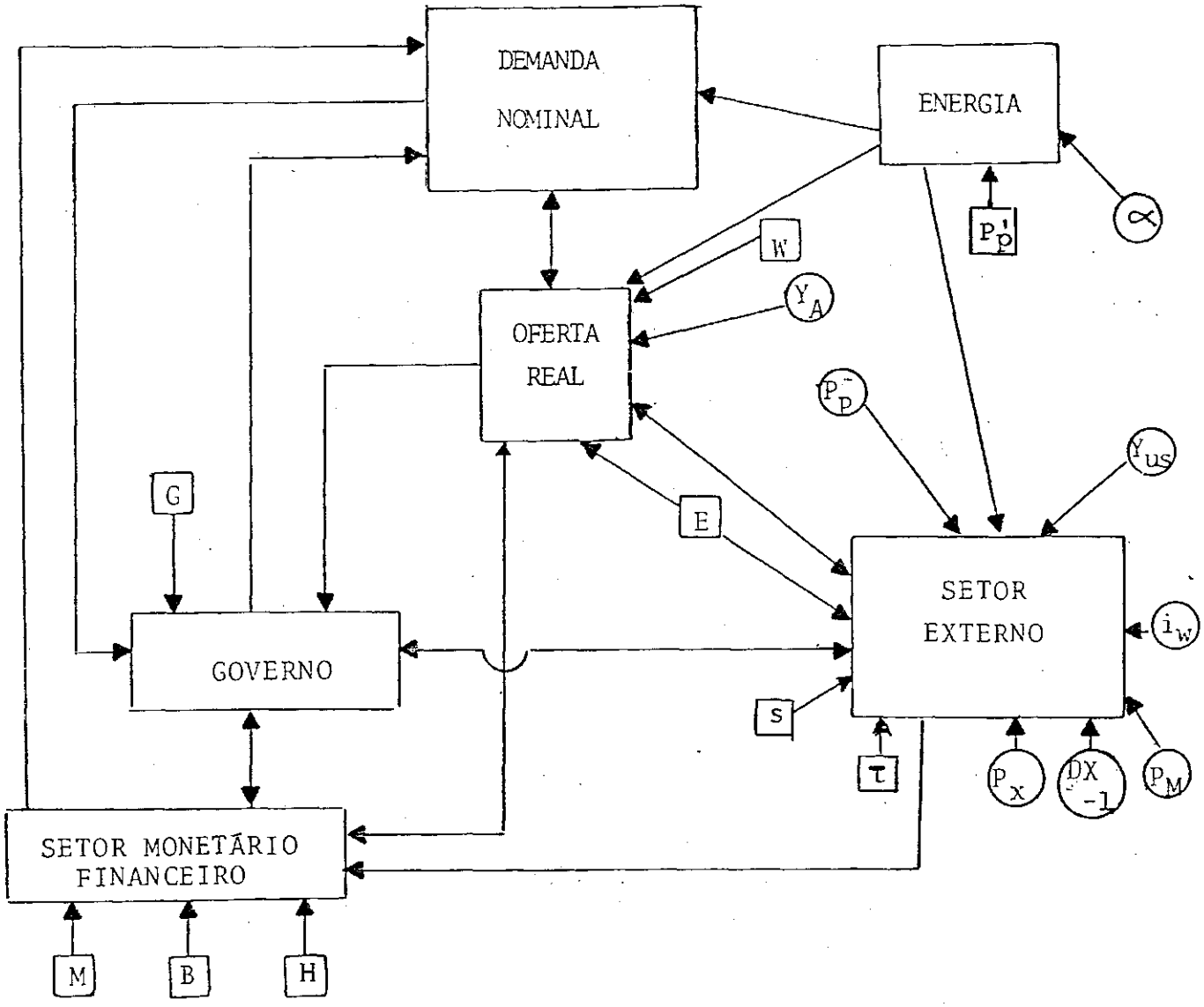
## II.2 - O Núcleo do Modelo

O núcleo do modelo é formado pelos módulos da demanda nominal e da oferta real. Embora as equações retratem fenômenos distintos, a integração da oferta e demanda agregada determina o nível de preços (e conseqüentemente a taxa de inflação) e o produto real (e o seu crescimento). Choques reais deslocam a oferta agregada, enquanto as medidas de política monetária e de gastos públicos afetam a posição da demanda nominal.

Na Figura 2, a curva de demanda agregada está representada por DD e a oferta, por SS. A medida que a economia se aproxima do produto potencial, identificado por $y^p$, a curva de

FIGURA 1

Estrutura do modelo




NOTAÇÃO

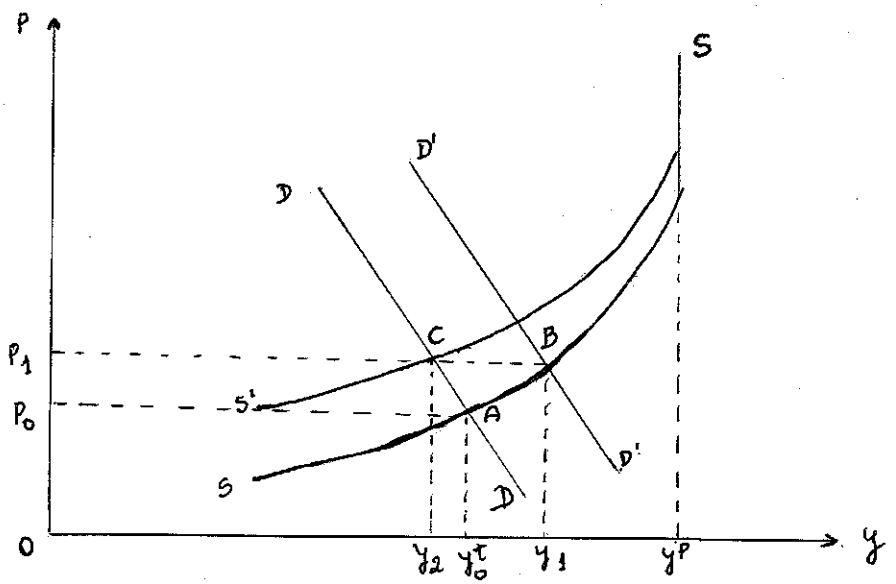
○ Dados Exógenos

□ Instrumentos de Política

oferta torna-se cada vez mais inelástica. Em condições de equilíbrio - subentendendo-se aí que os efeitos de todo e qualquer distúrbio ou choque já foram absorvidos - o produto observado é $y^t$, identificado como o produto "natural". A diferença entre $y^p$ e $y^t$ representa a "capacidade ociosa natural" da economia ou "hiato natural", uma magnitude relacionada com a "taxa natural" de desemprego [Friedman, 1968].

FIGURA 2

Oferta e demanda agregada




Numa economia experimentando simultâneamente crescimento econômico e inflação, as condições descritas na Figura 2 retratam níveis das variáveis num dado momento. No período seguinte, em condições de equilíbrio dinâmico, tanto o produto real y como o índice de preços P variam: o primeiro, à taxa de crescimento do produto potencial e o segundo, à taxa de inflação esperada. Portanto, quaisquer desvios de $P_o$ e $y_o^t$, resultantes de deslocamentos da curva de oferta e/ou de demanda, devem ser interpretados como variações adicionais ( positivas ou negativas ) à infla

esperada e a tendência do produto real (ou a taxa de crescimento $\dot{y}_n$).

Fatores que estimulam o dispêndio agregado, como a política monetária, os gastos públicos, etc. deslocam a demanda agregada para D'D'. Dependendo da inclinação da oferta, os deslocamentos da demanda têm efeitos diferenciados no produto real e nos preços. Nas condições descritas na Figura 2, o produto real aumenta para $y_1$ (ou seja, a taxa de crescimento de $y^t$ para $y_1$ é maior do que a histórica $\dot{y}_n$), a ociosidade geral diminui de $y^p - y^t$ para $y^p - y_1$ e, a inflação, de $P_0$ para $P_1$, atinge uma taxa superior à esperada $\pi$.

Por outro lado, partindo ainda da mesma posição e do equilíbrio natural A, choques de oferta, como quebra de safras, reajustes salariais reais acima de ganhos de produtividade, aumentos nos preços reais de insumos, etc., deslocam a oferta agregada para cima, de SS para S'S. Considerando a demanda agregada DD, os choques de oferta causam uma inflação maior do que a esperada e um crescimento do produto real para $y_2$, inferior ao histórico $\dot{y}_n$.

Na prática não se observa as curvas de oferta e demanda agregada; apenas os pontos observados A,B,C, etc. da Figura 2. Para os propósitos do trabalho não é necessário estimar as equações, pois o interesse está centrado na estimativa das variações do produto real e do nível de preços.

Os efeitos nos produtos e nos preços dependem tanto

das inclinações da oferta e demanda, como de seus deslocamentos, causados pelas medidas de política econômica e pelos choques de oferta. Quanto maior a capacidade ociosa, mais elástica a curva de oferta. Deslocamentos da demanda agregada afetam mais o produto do que os preços, enquanto os deslocamentos da oferta influenciam principalmente os preços. No pleno emprego, deslocamentos da demanda afetam apenas os preços. Portanto, a capacidade ociosa da economia deve figurar nas equações. Neste aspecto reside uma séria falha dos modelos alternativos.

As pressões da demanda nominal $\Delta D$ compreendem as variações autônomas da oferta de moeda e dos gastos públicos. O ideal seria considerar os gastos agregados do setor público (União mais empresas estatais), porém esta estatística não é disponível. Por outro lado, os choques de oferta $\Delta S$ abrangem o salário mínimo, a taxa de câmbio, o preço doméstico dos derivados de petróleo e duas outras variáveis que merecem comentários: a taxa real de juros e o crescimento agrícola. Mudanças na taxa real de juros afetam simultâneamente a demanda e a oferta agregada. Por exemplo, um aumento na taxa de juros tem o efeito de inibir o consumo e o investimento, e portanto desloca a demanda agregada para baixo. Ao mesmo tempo, atua como pressão de custos, deslocando a oferta para cima. O resultado é uma queda no PIB real, mas nada pode ser dito *a priori* sobre o efeito líquido nos preços, que depende das inclinações e deslocamentos das duas curvas. O efeito da taxa de juros é portanto definido sobre o crescimento econômico e indeterminado quanto à inflação. A análise empírica pode solucionar esta última dúvida.

O crescimento do produto agrícola supostamente independe da capacidade ociosa existente na economia. No modelo, a produção agrícola é um dado exógeno determinado, por exemplo, por variações climáticas e, pode ser incluído como uma variável isolada na estimação empírica.

No raciocínio aqui utilizado, apenas variações não esperadas causam divergências a curto prazo na inflação e no crescimento do PIB, em relação a expectativa $\pi$ e ao crescimento histórico $\dot{y}_n$. O formato das equações é uma generalização do modelo monetarista de expectativa racionais popularizado por Lucas [1973], Sargent e Wallace [1975], Barro [1976, 1981] e outros, ampliado aqui para outros efeitos, além da política monetária.

Num resumo grosseiro este é o "core" do modelo. Estimadas as taxas de inflação e crescimento do PIB, estes resultados são alimentados nas equações dos demais módulos.

II.3 - As Regressões

As regressões foram estimadas como dados anuais para o período 1955-1980. Em alguns casos, a ausência de informações estatísticas do início do período obrigou a utilização de uma amostra menor. Nas regressões abaixo, os coeficientes entre parenteses abaixo dos parâmetros correspondem a estatística "t" de Student.

a) <u>Equações</u>

1) $y^P(t) = 68,9 \ . \ (1,072)^{t-1955}$

2) $y^t(t) = 65{,}15 \;.\; (1{,}072)^{t-1955}$

3) $h\,(t) = (y^p(t) - y(t))/y^p(t)$

4) $\pi\,(t) = \underset{(1{,}56)}{0{,}0469} + \underset{(8{,}51)}{0{,}8428}\,\frac{\Delta P}{P}(t-1)$ $\qquad R^2 = 0{,}66$

5) $P^*(t) = P(t-1) \;.\; (1+\pi(t))$

b) <u>Variações Autônomas na Demanda Agregada</u>

6) $\text{Log}\,\frac{M}{P}(t) = \underset{(2{,}76)}{1{,}6214} + \underset{(9{,}40)}{1{,}2333}\text{Log}\,y^t(t) - \underset{(-3{,}07)}{0{,}4761}\;\pi(t) -$

$- \underset{(-2{,}37)}{0{,}9861}\;i_e(t)$ $\qquad R^2 = 0{,}945$

7) $\text{Log}\,\frac{G}{P}(t) = \underset{(0{,}50)}{0{,}1089} + \underset{(32{,}04)}{0{,}9958}\,\text{Log}\,\frac{G}{P}(t-1)$ $\qquad R^2 = 0{,}979$

6') $M^*(t) \equiv \text{Log}\,M(t) - \text{Log}\,P^*(t) - 1{,}6214 - 1{,}2333\,\text{Log}\,y^t(t) +$

$+ 0{,}4761\;\pi(t) + 0{,}9861 i_e(t)$

7') $G^*(t) \equiv \text{Log}\,G(t) - \text{Log}P^*(t) - 0{,}1089 - 0{,}9958\,\text{Log}\,\frac{G}{P}(t-1)$

8 ) $\Delta D(t) \equiv 0{,}36\;M^*(t) + 0{,}24\;M^*(t-1) + 0{,}24\;G^*(t) + 0{,}16\;G^*(t-1)$

c) <u>A Formação dos Juros</u>

9) $i_G(t) = \underset{(-1{,}95)}{-0{,}1308} + \underset{(2{,}91)}{0{,}5005}\frac{B}{M}(t) + \underset{(3{,}57)}{0{,}6843}\;\pi(t)$ $\qquad R^2 = 0{,}886$

10) $i_e(t) = \underset{(2{,}28)}{0{,}1020} + \underset{(6{,}05)}{0{,}798}\;i_G(t)$ $\qquad R^2 = 0{,}820$

d) Variações Autônomas na Oferta Agregada

11) $E^*(t) = (1 + \frac{\Delta E}{E}(t))/ (1 + \pi(t)) - 1$

12) $W^*(t) = (1 + \frac{\Delta W}{W}(t))/ (1 + \pi(t)) - 1$

13) $P_P^*(t) = (1 + \frac{\Delta P_{P'}}{P_{P'}}(t))/ (1 + \pi(t)) - 1$

14) $y_A^*(t) = \frac{\Delta y_A}{y_A}(t)$

15) $r^*(t) = (1 + i_G(t))/ (1 + \pi(t)) - 1$

16) $\Delta C(t) = 0{,}21\ W^*(t) + 0{,}14W^*(t-1) + 0{,}3E^*(t) + 0{,}2E^*(t-1) +$

$+ 0{,}09\ P_P^*(t) + 0{,}054\ P_P^*(t-1)$

e) O Crescimento do PIB real e Inflação

17) $\frac{\Delta y}{y}(t) = \underset{(13{,}7)}{0{,}067} + \underset{(2{,}35)}{0{,}64}\ h(t-1)\ \Delta D(t) - \underset{(-2{,}30)}{0{,}32}(1-h(t-1))\Delta C(t) +$

$+ \underset{(2{,}00)}{0{,}246}\ y_A^*(t) - \underset{(-0{,}86)}{0{,}0826}\ r^*(t-1)$ $\qquad R^2 = 0{,}512$

18) $y(t) \equiv y\ (t-1)\ .\ (1 + \frac{\Delta y}{y}(t))$

19) $y(t) \leq yP(t)$

20) $\frac{\Delta P}{P}(t) = \pi + \underset{(5{,}70)}{0{,}9972}\ (1-h(t-1)).\Delta D(t) + \underset{(5{,}20)}{0{,}5}\ h(t-1).\Delta C(t) -$

$- \underset{(-1{,}93)}{0{,}582}\ y_A^*(t) + \underset{(1{,}54)}{0{,}313}\ r^*(t)$ $\qquad R^2 = 0{,}954$

f) O Crescimento de Outros Índices de Preços

$$21)\quad \frac{\Delta P_A}{P_A}(t) = \underset{(0,26)}{0,0053} + \underset{(17,19)}{1,0757}\,\frac{\Delta P}{P}(t) - \underset{(-1,49)}{0,1074}\,\frac{\Delta P_A}{P_A}(t-1) \qquad R^2 = 0,967$$

$$22)\quad \frac{\Delta P_c}{P_c}(t) = \underset{(0,50)}{0,0067} + \underset{(21,34)}{0,7979}\,\frac{\Delta P}{P}(t) + \underset{(4,31)}{0,1918}\,\frac{\Delta P_c}{P_c}(t-1) \qquad R^2 = 0,982$$

g) A Demanda de Petróleo

$$23)\quad \text{Log } Q_p^d(t) = \underset{(-2,69)}{-2,6793} + \underset{(5,93)}{1,2455}\text{ Log } y(t) - \underset{(-2,54)}{0,2590}\text{ Log } \frac{P'_P}{P}(t)$$

$$R^2 = 0,934$$

h) A Balança Comercial

$$24)\quad \text{Log } Q_x(t) = \underset{(-5,20)}{-17,69} + \underset{(2,59)}{2,73}\text{ Log } y_{us}(t) + \underset{(2,91)}{0,21}\text{ Log}\left[\frac{E}{P}\,PX\,(1+s)\right](t)$$

$$R^2 = 0,925$$

$$25)\quad Q_P^M(t) = (1-\alpha)\,Q_p^d(t)$$

$$26)\quad \alpha(t) = \frac{Q_p^s(t)}{Q_p^d}$$

$$27)\quad \text{Log } Q_M(t) = \underset{(-1,52)}{-1,007} + \underset{(14,36)}{1,36}\text{ Log } y(t) - \underset{(-3,26)}{0,5313}\text{ Log}\left[\frac{E}{P}\,P_M(1+t)\right](t)$$

$$R^2 = 0,941$$

$$28)\quad VM(t) \equiv P_P(t)\,.\,Q_P^M(t) + P_M(t)\,Q_M(t)$$

$$29)\quad SBC(t) \equiv P_x(t)\,Q_x(t) - VM(t)$$

30) $XM(t) \equiv P_x(t)\, Q_x(t) + VM(t)$

i) <u>O Balanço de Serviços</u>

31) $\text{Log } F(t) = -3{,}49 + 1{,}124 \text{ Log } XM(t)$ $\quad R^2 = 0{,}981$
$\qquad (-7{,}67) \quad (7{,}56)$

32) $\text{Log } S_g(t) = -5{,}9436 + 0{,}0706 \text{ Log } XM(t)$ $\quad R^2 = 0{,}443$
$\qquad (-7{,}37) \quad (2{,}36)$

33) $\text{Log } VT(t) = -2{,}998 + 1{,}6925 \text{ Log } y(t) - 2{,}9163 \text{ Log } \left[\frac{P_{us}E}{P}\right](t)$
$\qquad (-0{,}92) \quad (4{,}47) \qquad\qquad (-1{,}86)$

$R^2 = 0{,}767$

34) $\text{Log } LD(t) = -13{,}27 + 2{,}12 \text{ Log } y(t)$ $\quad R^2 = 0{,}77$
$\qquad (-7{,}97) \quad (6{,}84)$

35) $i_{BR}(t) = 0{,}0314 + 0{,}4294\, i_W(t)$ $\quad R^2 = 0{,}247$
$\qquad (1{,}86) \quad (2{,}14)$

36) $J_{BR}(t) \equiv i_{BR}(t) \,.\, DX(t-1)$

37) $\text{Log } GX(t) = -1{,}225 + 0{,}4913 \text{ Log } GX(t-1)$ $\quad R^2 = 0{,}387$
$\qquad (-2{,}77) \quad (2{,}97)$

38) $SBS(t) \equiv -\left[F(t) + S_g(t) + VT(t) + LD(t) + J_{BR}(t) + GX(t)\right]$

j) <u>O Saldo em Transações Correntes</u>

39) $STC(t) \equiv SBC(t) + SBS(t)$

e) <u>A Receita Tributária da União</u>

40) $y(t) = P(t) \,.\, y(t)$

41) $\text{Log } \frac{T}{y}(t) = -3{,}1047 + 0{,}0571 \text{ Log } y(t)$ $\quad R^2 = 0{,}729$
$\qquad (-35{,}14) \quad (7{,}70)$

# III - ESTABILIDADE E DESEMPENHO PREDITIVO

Duas questões são importantes após a montagem de um modelo econométrico: a estabilidade dos seus resultados e o desempenho preditivo. A estabilidade do modelo pode ser averiguada com a análise da trajetória de ajuste de variáveis endógenas em resposta a choques. É necessário que os resultados não sejam explosivos em resposta a choques do tipo "uma vez por todas". Por outro lado, condições que assegurem equilíbrio estável não são suficientes para garantir um desempenho preditivo satisfatório, fora do período utilizado para a estimação dos parâmetros do modelo.

## III.1 - A Estabilidade do Modelo

O processo de ajuste será examinado nas duas principais variáveis: o crescimento do PIB real e a taxa de inflação. O ponto de partida do teste pressupõe um equilíbrio estático, por um período suficientemente longo para que as expectativas sejam confirmadas. Não há choques de oferta nem outros distúrbios. Variáveis nominais crescem a taxas que assegurem a constância na inflação e, a economia opera nas proximidades da taxa natural de ociosidade de 10%.

Por hipótese, no momento inicial (até o período 2 da Figura 3) as variáveis nominais (moeda, gastos públicos, taxa de câmbio, salários, preço doméstico de energia e dívida pública) crescem a uma taxa condizente com a inflação, considere-se, de 30%.

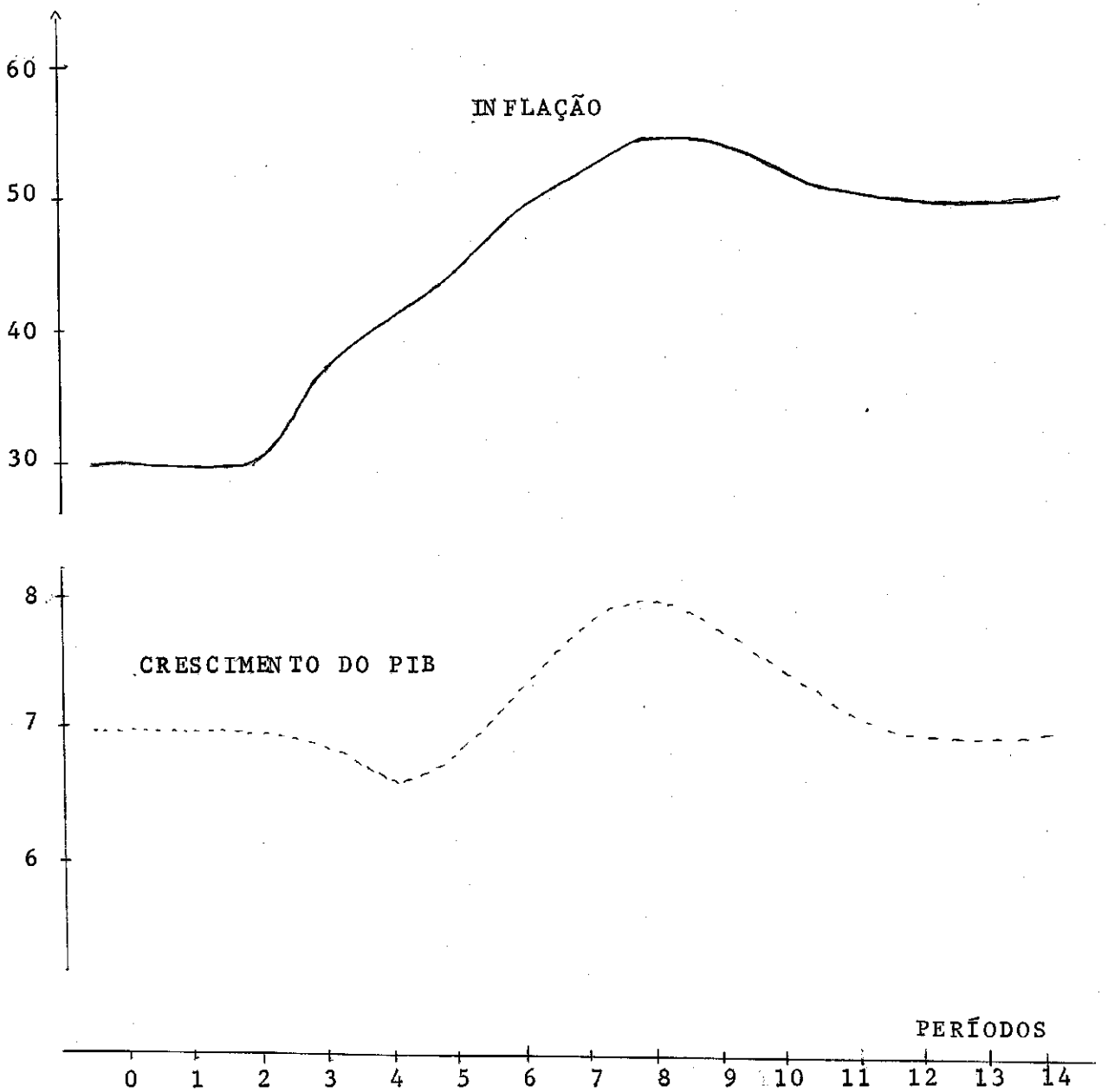
No momento seguinte (período 3), as taxas de crescimento das variáveis nominais aumentam para novo patamar. No caso de uma economia em crescimento é necessário considerar que a moeda deve crescer a uma taxa compatível com o crescimento dos preços do PIB real. Desta forma, o estoque nominal de moeda nas novas condições se expande a taxa de 58,7. Para consistência com as pressões na taxa de juros, a dívida pública cresce a esta mesma taxa. As demais variáveis crescem 50% ao ano. Todas as demais condições relevantes são mantidas inalteradas, e a produção agrícola expande-se à taxa média histórica de 4,4% ao ano.

A Figura 3 mostra as trajetórias de ajuste da taxa de inflação e do crescimento do PIB real em resposta às mudanças de variáveis nominais. Em resposta às variações nominais, a taxa de crescimento do PIB real, inicialmente, cai abaixo de 7% - a taxa histórica - até o período 4, ultrapassa (período 6 a 8), volta a cair e aproxima-se da taxa histórica. À primeira vista este formato seria estranho pois era imaginado que, em resposta às variações nominais maiores na oferta de moeda e nos gastos públicos, a demanda agregada se deslocasse para cima e com isto aumentasse o crescimento da produção real. No entanto, o retardo da resposta dos preços faz com que a variação nominal nos salários, preços de combustíveis e da taxa de câmbio corresponda a choques reais positivos, deslocando a oferta agregada para cima, mais do que a demanda. Por este motivo, o primeiro impacto é negativo.

Por outro lado, a trajetória inicial da inflação é oposta à descrita pelo crescimento do PIB real: a inflação cresce inicialmente (até o período 5) a um ritmo inferior a 50% - fase

FIGURA 3

AS TRAJETÓRIAS DE AJUSTE DE CRESCIMENTO DO PIB E INFLAÇÃO



em que a variação real nos componentes de custos é positiva - ultrapassa a 50% (período 6 a 8) e volta a cair, aproximando-se da taxa de equilíbrio. Até o décimo ano, após o distúrbio inicial, a convergência de crescimento do PIB real e da inflação não é completa, porém pode ser assim considerada.

III.2 - O Desempenho Preditivo

O desempenho preditivo de modelos econométricos pode ser avaliado de duas formas. Na primeira, são impostos conjuntos de valores alternativos para as variáveis instrumentos e para os dados exógenos e, em seguida examina-se o "realismo" das magnitudes assumidas pelas variáveis endógenas. Se o modelo expressa satisfatóriamente a realidade, espera-se que os resultados estejam dentro de intervalos razoáveis. Entretanto, as combinações possíveis podem atingir um número enorme, o que desaconselha esta abordagem. Por isso, impõe-se valores alternativos apenas num pequeno número de variáveis escolhidas, no caso as variáveis instrumentos e os dados relacionados com o comportamento do setor externo.

Uma segunda forma e, na verdade, um caso particular da anterior, é analisar o erro cometido nas previsões quando os valores impostos aos instrumentos e dados exógenos coincidem com os observados num período não compreendido na estimação do modelo. No caso, são disponíveis os dados relativos a 1981 a 1982.

A Tabela 1 fornece previsões comparadas com o observado em 1981 e 1982. Os resultados mostram que o desempenho preditivo do modelo é satisfatório, considerando a atipicidade dos períodos. A recessão foi convenientemente prevista em 1981, na ver

Tabela 1

Desempenho Preditivo do Modelo[a)]

| ITENS | 1981 | | | | 1982 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Observado | Previsto | Erro Absoluto | Erro Relativo | Observado | Previsto | Erro Absoluto | Erro Relativo |
| 1 - Produto Interno Bruto: | | | | | | | | |
| Taxa de crescimento real | -1,9 % | -2,5 % | 0,6 | - | 1,0 % | 3,7 % | -2,7 | - |
| Em US$ bilhões de 1980 | 218,52 | 217,05 | 1,47 | 0,7 % | 220,7 | 226,7 | 6,0 | -2,6 % |
| Renda Per-Capita em US$ mil de 1980 | 1,79 | 1,76 | 0,03 | 1,7 % | 1,76 | 1,81 | -0,05 | -2,7 % |
| 2 - Crescimento de Preços: | | | | | | | | |
| IGP/DI | 109,8 % | 104,6 % | 5,2 | - | 95,4 % | 95,0 % | +0,4 | - |
| IPA/DI | 108,1 % | 106,1 % | 2,0 | - | 94,0 % | 95,8 % | -1,8 | - |
| ICV/RJ | 105,5 % | 100,2 % | 5,3 | - | 98,0 % | 96,9 % | +1,1 | - |
| 3 - Setor Externo: (Em US$ Bilhões) | | | | | | | | |
| Exportações FOB | 23,29 | 20,09 | 3,2 | 13,7 % | 20,17 | 21,36 | -1,19 | -5,6 % |
| Importações FOB | 22,09 | 18,68 | 3,4 | 15,4 % | 19,40 | 23,07 | -3,67 | -15,9 % |
| Saldo da Balança Comercial | 1,20 | 1,41 | -0,21 | - | 0,77 | -1,71 | - | - |
| Saldo da Balança de Serviços | -12,20 | -11,67 | -0,53 | - | -15,20 | -10,99 | - | - |
| Saldo das Transações Correntes | -11,00 | -10,26 | -0,74 | - | -14,43 | -12,71 | - | - |
| 4 - Taxa de Juros: | | | | | | | | |
| Títulos do Governo Federal | 137,2 % | 96,1 % | 41,1 | - | 102,2 | 109,8 | -7,6 | - |
| Letras de Câmbio | 86,0 % | 86,9 % | -0,9 | - | 96,9 | 97,8 | -0,9 | - |
| 5 - Governo Federal: (Em Cr$ Trilhões correntes | | | | | | | | |
| Receita Tributária | 2,26 | 2,13 | 0,13 | 5,7 % | 4,62 | 4,78 | -0,16 | 3,35 % |

a) Com valores efetivamente observados nos instrumentos de política e dados exógenos.

dade com a previsão de uma queda no PIB ainda maior do que o divulgado. Para 1982, o modelo prevê um crescimento positivo de 3,7%, que contrasta com o observado de 1%. Em termos do sentido, a previsão é razoável. No tocante à inflação os erros foram modestos em 1981 e muito pequenos em 1982.

Mesmo com a crise cambial, os resultados das previsões para o balanço de pagamentos podem ser qualificados de excelentes, com os erros de 1982 menores do que os de 1981. E o mesmo acontece com as previsões das taxas de juros e da receita tributária da União.

Em resumo, a principal conclusão é que o desempenho preditivo do modelo suplanta as expectativas iniciais, em particular considerando a fase atípica da economia brasileira, quando se espera que parâmetros obtidos com o passado tenham pequeno valor para predizer o futuro.

III.3 - Simulações para 1983

As simulações para 1983 envolvem sete cenários: cinco caracterizando condições diferentes de estratégias domésticas fora de controle e, duas com condições típicas de controle de demanda e de ajustes em preços relativos. A descrição das hipóteses assumidas em cada cenário é apresentada na Tabela 2 e os resultados das simulações estão reproduzidos na Tabela 3.

Apesar da ociosidade elevada na economia brasileira

## TABELA 2

### Cenários Alternativos para 1983[d)]

| POLÍTICA ECONÔMICA | Oferta de Moeda Δ % | Gastos Públicos Δ % | Salários Reais Δ % | Taxa de Câmbio Real Δ % | Preço Real da Energia Δ % | Dívida Pública Δ % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A - Descontrole Geral: com excesso de expansão da liquidez e Gastos Públicos; salários nominais reajustados acima da inflação; taxa de câmbio fixa em termos reais; preços de derivados de petróleo, idem; e elevada expansão da dívida pública | + 120 | + 120 | + 10 | 0 | 0 | + 150 |
| B - Descontrole Parcial: com excesso de expansão da liquidez, mas gastos públicos controlados; salários crescendo acima da inflação; taxa de câmbio real fixa; preço de energia, idem e dívida pública com crescimento igual a dos gastos | + 120 | + 80 | + 10 | 0 | 0 | + 80 |
| C - Descontrole Parcial: com excesso de gastos públicos; liquidez controlada; salários crescendo acima da inflação; câmbio real constante; preço da energia, idem, e dívida pública com crescimento maior que a oferta de moeda e os gastos públicos | + 70 | + 120 | + 10 | 0 | 0 | + 130 |
| D - Descontrole Parcial: excesso de crescimento da oferta de moeda; gastos públicos relativamente controlados; salários nominais; taxa de câmbio e preço de energia com crescimento acima da inflação; e dívida pública com crescimento igual aos gastos públicos | + 120 | + 80 | + 10 | + 20 | + 20 | + 80 |
| E - Descontrole Parcial: excesso de crescimento de gastos públicos; liquidez controlada; salários, câmbio e preço de energia com crescimento nominal acima da inflação; e dívida pública com crescimento acima da moeda e gastos públicos | + 70 | + 120 | + 10 | + 20 | + 20 | + 130 |
| F - Estratégia de Estabilização: liquidez e gastos públicos controlados; salários, câmbio e preços de energia fixos em termos reais; dívida pública com crescimento igual aos gastos públicos | + 50 | + 50 | 0 | 0 | 0 | + 50 |
| G - Estratégia de Estabilização: liquidez e gastos públicos controlados; salários com queda real; taxa de câmbio e preço de energia crescendo em termos reais, e dívida pública com crescimento igual aos gastos públicos | + 50 | + 40 | - 10 | + 40 | + 40 | + 40 |

Hipóteses para o Cenário Externo (comuns a todos os cenários acima): crescimento do produto real dos EUA= + 2%; inflação dos EUA= + 3%; taxa de juros LIBOR = 9%; queda de 6% no preço do petróleo em US$; crescimento de 8% dos preços médios em US$ dos produtos importados, e de 20% dos exportados pelo Brasil. Em todos os casos é mantida a hipótese de um crescimento de 2% para o produto agrícola do Brasil, e a participação de 30 da produção nacional no consumo de petróleo. Subsídios a exportação e impostos a importação iguais aos de 1982.

Tabela 3

Resultados das Simulações para 1983[a)]

| VARIÁVEIS ENDÓGENAS | A | B | C | D | E | F | G |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 - Produto Interno Bruto: | | | | | | | |
| Taxa de crescimento real % | 5,4 | 6,6 | 4,8 | 4,2 | 2,2 | 6,4 | 3,4 |
| Em US$ Bilhões de 1980 | 230,5 | 233,0 | 229,8 | 227,7 | 223,5 | 232,5 | 226,0 |
| Renda Per-capita em US$ mil de 1980 | 1,79 | 1,81 | 1,78 | 1,73 | 1,74 | 1,81 | 1,76 |
| 2 - Crescimento de Preços: (%) | | | | | | | |
| IGP/DI | 94,8 | 81,2 | 90,5 | 83,0 | 92,4 | 73,2 | 67,1 |
| IPA/DI | 95,6 | 81,1 | 91,0 | 83,0 | 93,0 | 72,4 | 65,8 |
| ICV/RJ | 95,3 | 84,4 | 91,9 | 85,9 | 93,3 | 78,0 | 73,1 |
| 3 - Setor Externo: (Em US$ Bilhões) | | | | | | | |
| Exportações FOB | 23,9 | 23,9 | 23,9 | 27,4 | 27,4 | 23,9 | 30,8 |
| Importações FOB | 18,4 | 18,6 | 18,2 | 3,7 | 13,3 | 18,6 | 9,2 |
| Saldo da Balança Comercial | 5,5 | 5,3 | 5,7 | 13,7 | 14,1 | 5,3 | 21,7 |
| Saldo da Balança Serviços | -10,1 | -10,1 | -10,0 | - 9,5 | - 9,41 | -10,1 | - 8,9 |
| Saldo em Transações Correntes | - 4,5 | - 4,8 | - 4,3 | 4,18 | 4,70 | 4,78 | 12,7 |
| 4 - Taxa de Juros: (%) | | | | | | | |
| Títulos do Governo Federal | 109,1 | 91,2 | 121,2 | 91,2 | 121,2 | 116,2 | 97,7 |
| Letras de Câmbio | 97,3 | 83,0 | 106,9 | 83,0 | 106,9 | 103,1 | 88,2 |
| 5 - Governo Federal: (em Cr% Trilhões correntes) | | | | | | | |
| Receita Tributária | 9,76 | 9,17 | 9,48 | 9,04 | 9,34 | 8,73 | 8,17 |
| Gastos da União | 10,14 | 8,30 | 10,14 | 8,30 | 10,14 | 6,91 | 6,91 |

a) Segundo os cenários traçados e valores de variáveis da Tabela 2.

no final de 1982, nenhum dos cenários prevê taxas de crescimento do PIB acima de 6,6%, ainda abaixo da taxa histórica. É interessante também notar que mesmo as estratégias mais recessivas( E e G) não geram taxas negativas de crescimento do PIB. Por sua vez a taxa de inflação em 1983 não parece tão sensível ao "maior" ou "menor" aperto da política. Isto é devido em parte aos efeitos retardados. As duas últimas estratégias (F e G) conduzem as menores taxas de inflação, enquanto que nos cenários com demanda fora de controle (A, E, C e D), as pressões de preços são mais elevadas.

As importações e exportações, como esperado reagem a política cambial (pois as demais variáveis relevantes são mantidas constantes, ou variam pouco). As estratégias G, D, e E são as que apresentam maior saldo comercial. Por outro lado, os juro domésticos dependem do crescimento relativo da dívida pública e do estoque de moeda. Basta observar que as estratégias A, C,E, e F provocam taxas de juros mais elevadas que as demais. Finalmente, a receita tributária da União responde diretamente ao crescimento do PIB real e à inflação.

A estratégia A, com excesso de expansão de liquidez e de gastos públicos em relação a 1982, produz um crescimento esperado no PIB de 5,4%, inflação menor que 95%, superávit de US$ 5,5 bilhões na Balança Comercial, e déficit na execução financeira da União. O cenário B, apenas com expansão da liquidez nominal, é o mais interessante na combinação entre crescimento do PIB real e inflação, balanço de pagamentos, e execução financeira

da União. No entanto, deve ser considerado que estes efeitos favoráveis são transitórios, e certamente, se mantida a estratégia, o ano seguinte (1984) seria marcado por maior inflação e maiores dificuldades no balanço de pagamentos.

No outro extremo, as estratégias E e G combinam baixo crescimento econômico (2,2%), inflação sob relativo controle e saldo excelente da balança comercial. Sem considerar as magnitudes projetadas, este parece ser o panorama mais provável da economia brasileira em 1983.

## IV - CONCLUSÕES

Este estudo apresentou a versão de um modelo econométrico para a economia brasileira, de porte relativamente simples. Um aspecto inédito é a incorporação de choques de oferta, geralmente omitidos nas versões monetaristas e Keynesianas mais ortodoxas.

Por construção, o modelo aceita parcialmente a hipótese de expectativas racionais e assume que os desvios e variações não esperadas na política econômica causam flutuações temporárias em variáveis reais, mas podem modificar permanentemente as variáveis nominais.

O modelo é formado por seis módulos, com 41 equações que interligam os módulos. As equações de comportamento, em número de 19, foram estimadas por mínimos quadrados simples ou em dois estágios quando necessário. A correlação serial nos resíduos, quando elevada, foi reduzida através da técnica de Cochrane-Orcutt.

A estimação empírica compreende períodos distintos para as equações, mas sempre terminando em 1980. Infelizmente a carência de informações estatísticas para um período mais longo para algumas variáveis forçou esta escolha. De um modo geral, os resultados empíricos podem ser considerados excelentes, principalmente no tocante aos módulos de demanda agregada nominal, oferta real e setor monetário-financeiro. O desempenho satisfatório se reflete diretamente nos erros pequenos e no aparente "realismo"

das simulações para 1981 e 1982, apesar da atipicidade da conjuntura destes dois períodos.

Apesar de possíveis revisões futuras, o modelo foi utilizado num sistema de simulações - "SEM - Simulações de Estratégias Macroeconômicas" - onde a partir de informações sobre instrumentos e dados exógenos gera-se um conjunto de resultados para as variáveis endógenas (metas). Neste sistema, os resultados de um ano são incorporados à história passada do modelo, permitindo traçar ao longo do tempo a trajetória de variáveis endógenas, dado um conjunto escolhido de medidas políticas e de condicionantes exógenos. Este sistema é extremamente útil para avaliar *a priori* os efeitos de medidas de política econômica e para montagens de cenários macroeconômicos destinados ao planejamento empresarial.

## DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS

$y$ - PIB real[b)]

$y^P$ - PIB potencial[a)]

$y^t$ - tendência do PIB[a)]

$h$ - hiato do PIB[b)]

$\pi$ - expectativa de inflação[b)]

$\frac{\Delta P}{P}$ - inflação (IGP/DI)[b)]

$P^*$ - índice de preços IGP/DI esperado[b)]

$M$ - estoque nominal de moeda (M1)[c)]

$B$ - estoque de títulos da dívida pública (ORTN + LTN)[c)]

$G$ - Gastos da União[c)]

$i_e$ - taxa de juros nominal em Letras de Câmbio[b)]

$i_G$ - taxa de juros em títulos do governo[b)]

$M^*$ - variações autônomas da política monetária[b)]

$G^*$ - variações autônomas dos gastos da União[b)]

$\Delta D$ - pressões de demanda agregada[b)]

$E$ - taxa de câmbio[c)]

$W$ - salário mínimo nominal[c)]

$P'_P$ - preço doméstico dos derivados de petróleo[c)]

$y_A$ - produção agrícola[a)]

$E^*$ - variação real esperada da taxa de câmbio[b)]

$W^*$ - variação real esperada dos salários[b)]

$P^*_P$ - variação real esperada dos preços de derivados de petróleo[b)]

$y^*_A$ - crescimento da produção agrícola[b)]

$r^*$ - taxa real de juros[b)]

$\Delta C$ - pressões de custos[b)]

$P_A$ - preços por atacado (IPA/DI)[b)]

$P_c$ - preços ao consumidor (ICV/RJ)[b)]

$Q_p^d$ - consumo doméstico de petróleo[b)]

$Q_x$ - quantum de exportações[b)]

$y_{us}$ - PNB real dos EUA[a)]

$P_x$ - preço em dólares das exportações[a)]

s - subsídios à exportação[c)]

$Q_p^s$ - produção doméstica de petróleo[c)]

$\alpha$ - participação da produção doméstica no consumo de petróleo[c)]

$Q_P^M$ - importação física de petróleo[b)]

$Q^M$ - quantum de importação, exclusive petróleo[b)]

$P^M$ - preço em dólares das importações, exclusive petróleo[a)]

t - impostos sobre importações[c)]

$P_P$ - preço em dólares de petróleo importado[a)]

VM - valor em US$ FOB das importações[b)]

SBC - Saldo da Balança Comercial[b)]

XM - valor em US$ do comércio exterior[b)]

F - fretes internacionais[b)]

$S_g$ - seguros internacionais[b)]

VT - Viagens e Turismo[b)]

$P_{us}$ - índice de preços (CLI) dos EUA[a)]

LD - remessa de lucros e dividendos[b)]

$i_w$ - taxa LIBOR de juros[a)]

$i_{BR}$ - taxa média de juros paga pelo Brasil[b)]

$J_{BR}$ - pagamento de juros sobre dívida externa[b)]

DX - dívida externa

GX - gastos governamentais[b)]

SDS - saldo da balança de serviços[b)]

STC - saldo em transações correntes[b)]

Y - PIB nominal[b)]

T - receita tributária corrente da União[b)]

a) dados ou condicionantes

b) variável endógena

c) instrumentos da política.

NOTAS DE RODAPÉ

(1) Uma avaliação dos erros cometidos é apresentada em S.K. McNees (1981)

(2) Veja uma visão crítica em J.Scholl (1982)

(3) Uma revisão dos modelos anteriores a 1973 é encontrada em J.A. Souza e J.V. Monteiro (1974)

(4) Parte das críticas já haviam aparecido em R.E. Lucas (1976)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS


1. Assis, M.P. Um Modelo macroeconométrico de política a curto prazo para o Brasil. Rio de Janeiro, IPEA/INPES, 1981.

2. BAER, W. & KERSTENETZKY, I. Patterns of brazilian economic growth. Ithaca, NY, Cornell University, Apr. 1966. mimeo.

3. BARRO, R.J. Rational expectations and the role of monetary policy. Journal of Monetary Economics, 2 : 1-39, Jan.1976.

4. _____. Unanticipated money growth and economic activity in the United States. In: _____. Money, expectation and business cycles: essays in macroeconomics. New York, Academic Press, 1981.

5. CARDOSO, E.A. & TAYLOR, L. Theoretical framework for identity-based planning. In: TAYLOR, L. et alii. Models of growth and distribution for Brazil. New York, Oxford University Press, 1980.

6. CONTADOR, C.R. A Economia brasileira: uma interpretação econométrica, versão III. Rio de Janeiro, COPPEAD/UFRJ, mar. 1983. mimeo.

7. FRIEDMAN, M. The Role of monetary policy. The American Economic Review, 58(1): 1-17, Mar. 1968

8. GORDON, R.J. Can econometric policy evaluations be salvaget? a comment. Journal of Monetary Economics. Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy. The Phillips curve and labor markets, 1976. Suplemento. Editores: K. Brunner e A.H. Meltzer.

9. GUEDES, P.& MASCOLO, J.L. Expectativas racionais em modelos macroeconométricos para a economia brasileira. Revista de Econometria, 1(2): 41-75, nov. 1981

10. IBGE. Atividade de simulação na área econômica - demográfica no IBGE. Rio de Janeiro, 1979. (Série Estudos e Pesquisas 3).

11. IPEA. Bases macroeconômicas do plano decenal. Rio de Janeiro, 1966. mimeo.

12. LEÃO, A.S.C. et alii. Matriz de insumo-produto do Brasil. Revista Brasileira de Economia, 27(3): 3-10, jul./set. 1973.

13. LEMGRUBER, A.C. O Modelo econométrico de St.Louis aplicado ao Brasil. Revista de Administração de Empresas, 15(1): 55-63, jan./fev. 1975. Reimpresso em Inflação, moeda, e modelos macroeconométricos: o caso do Brasil. Rio de Janeiro, Editora da FGV, 1978.

14. LUCAS, R.E. Econometric policy evaluation: a critique. Journal of Monetary Economics. Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy. op.cit. n.8.

15. _____. Expectations and the neutrality of money. Journal of Economic Theory, 4: 103-24, Apr. 1973.

16. LUCAS, R.E. & SARGENT, T.J. After Keynesian macroeconomics. In: FEDERAL RESERVE BANK OF BOSTON. After the Phillips curve: persistence of high inflation and high unemployment. June 1978. p.69 (Conference Series, 19)

17. LYSY, F.J. & TAYLOR, L. Formal statement of the general equilibrium model. In: TAYLOR, L. et alii. op.cit. n.5.

18. _____. The general equilibrium income distribution model. In: TAYLOR, L. et alii. op.cit. n.5.

19. MCNEES, S.K. The Recent record of thirteen forecasters. New England Economic Review: 5-21, Sept./Oct. 1981.

20. MODIGLIANI, F. Discussion, on After the Phillips curve ..... In: FEDERAL RESERVE BANK OF BOSTON. op.cit. n.16, p.15

21. NAYLOR, T.H. et alii. A Simulation model of the economy of Brazil. In: RUGGLES, N.D. ed. The Role of the computer in economic and social research in Latin América. New York, NBER, 1974.

22. POOLE, W. Summary and evaluation. In: FEDERAL RESERVE BANK OF BOSTON, Op.cit. n.16.

23. RATO, M.H.C. & FIGUEIREDO, J.B. Modelo IBGE-OIT. Rio de Janeiro, IBGE, 1973 (Relatório IBGE)

24. RIJCKEGHEN, W. van. An intersectorial consistency model for economic planning in Brazil. In: ELLIS, H.S. ed. The Economy of Brazil. Berkeley, University of California Press, 1969.

25. SAHOTA, G.S. Brazilian economic policy: an optimal control theory analysis. New York, Praeger Pub., 1975.

26. _____. Causas de efeitos da inflação no Brasil. Revista Brasileira de Economia, 26(3): 257-94, out./dez. 1972.

27. SARGENT, T.J. & WALLACE, N. Rational expectations and optimal monetary instrument and the optimal money supply rule. Journal of Political Economy, 83: 241-54, Apr. 1975.

28. SCHOLL, J. To divine is to err. Barron's, Mar. 1982.

29. SOLOW, R.M. Summary and evaluation. In: FEDERAL RESERVE BANK OF BOSTON. op.cit. n.16, p.203-4.

30. SOUZA, J.A. & MONTEIRO, J.V. Models of the brazilian economy. In: RUGGLES, N.D. ed. op.cit. n.21.

31. TINTNER, G; CONSIGLIERI, I.; CARNEIRO, J.T.M. Um modelo econométrico aplicado à economia brasileira. Revista Brasileira de Economia, 24(1): 5-17, jan./mar. 1970.

32. WHARTON ECONOMETRIC FORECASTING ASSOCIATES INC. Brazilian model: version II, 1975; version III, 1978. Philadelphia, 1978.