

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS

ESTIMAÇÃO E SIMULAÇÃO DINÂMICA DE UM MODELO
MACROECONOMÉTRICO DE PEQUENO PORTE PARA A ECONOMIA BRASILEIRA

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À CONGREGAÇÃO DA
ESCOLA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA (EPGE)
DO INSTITUTO BRASILEIRO DE ECONOMIA
PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE

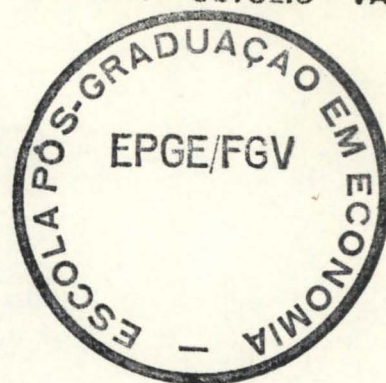
MESTRE EM ECONOMIA

POR

AFONSO ARINOS DE MELLO FRANCO NETO

RIO DE JANEIRO, RJ

Julho, 1988



TESE DE MESTRADO
APRESENTADA À EPGE

POR: *Afonso Arinos de Melo Franco*
Neto.

EM: *26 de julho de 1988*

Defesa pública: em 16/08/1988

M. C. de Oliveira
Prof. *Mey Cez de Oliveira*
SUBDIRETOR ADM. EPGE/FGV

ESCOLA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA
DA FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS

C I R C U L A R N° 46

Assunto: Apresentação e defesa pública
de Dissertação de Mestrado em
Economia.

Comunicamos formalmente à Congregação da Escola que está marcada para o dia 16 de agosto de 1988 (3ª feira), às 15:30h, no Auditório Eugênio Gudín (10º andar), a apresentação e defesa pública da Dissertação de Mestrado, intitulada "ESPECIFICAÇÃO E SIMULAÇÃO DINÂMICA DE UM MODELO MACROECONOMÉTRICO DE PEQUENO PORTE PARA A ECONOMIA BRASILEIRA", do candidato ao título de Mestre em Economia, Afonso Arinos de Mello Franco Neto.

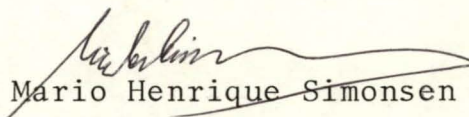
Uma cópia dessa Dissertação, para seu prévio estudo, será entregue brevemente.

A Banca Examinadora "ad hoc" designada pela Escola será composta pelos doutores: Rubens Penha Cysne, Antonio Salazar Pessoa Brandão e Fernando de Holanda Barbosa (Presidente).

Com esta convocação oficial da Congregação de Professores da Escola, estão ainda convidados a participarem desse ato acadêmico os alunos da EPGE, interessados da FGV e de outras instituições.

Rio de Janeiro, 28 de julho de 1988




Mario Henrique Simonsen
Diretor da EPGE



FUNDAÇÃO
GETÚLIO VARGAS

ESCOLA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

CAIXA POSTAL 9052 - ZC - 02

RIO DE JANEIRO - RJ - BRASIL

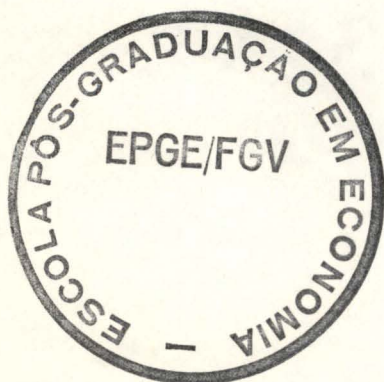
LAUDO SOBRE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Como integrante da Banca Examinadora, designado pela EPGE para julgar a Dissertação de Mestrado em Economia, intitulada "ESPECIFICAÇÃO E SIMULAÇÃO DINÂMICA DE UM MODELO MACROECONOMÉTRICO DE PEQUENO PORTE PARA A ECONOMIA BRASILEIRA", do candidato ao título de Mestre em Economia, Afonso Arinos de Mello Franco Neto, apresento as seguintes ponderações que justificam meu parecer e voto:

1. O candidato demonstrou na consecução do seu trabalho dominar as técnicas de econometria e macroeconomia.
2. O trabalho é de relevante interesse para a formação de modelos que permitam acompanhar a evolução macroeconômica no Brasil.

Assim e nessas condições, sou de parecer que a referida Dissertação seja aprovada e outorgado o título pretendido pelo candidato e autor deste trabalho.

Rio de Janeiro, 16 de agosto de 1988.




Rubens Penha Cysne
Prof. Rubens Penha Cysne,
Professor da EPGE.

LAUDO SOBRE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Como integrante da Banca Examinadora, designado pela EPGE para julgar a Dissertação de Mestrado em Economia intitulada "ESPECIFICAÇÃO E SIMULAÇÃO DINÂMICA DE UM MODELO MACROECONOMÉTRICO DE PEQUENO PORTE PARA A ECONOMIA BRASILEIRA", do candidato ao título, Sr. Afonso Arinos de Mello Franco Neto, sou de parecer que a referida Dissertação seja aprovada. O trabalho demonstra que o autor conhece bem os instrumentos de Análise Econômica e Econométrica, tendo avançado nosso conhecimento sobre modelos Macroeconômicos da Economia Brasileira.

Rio de Janeiro, 16 de agosto de 1988




Antonio Salazar P. Brandão,
Professor da EPGE e
Subdiretor de Ensino.

LAUDO SOBRE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Como integrante da Banca Examinadora, designado pela EPGE para julgar a dissertação de Mestrado, intitulada "ESPECIFICAÇÃO E SIMULAÇÃO DINÂMICA DE UM MODELO MACROECONOMÉTRICO DE PEQUENO PORTE PARA A ECONOMIA BRASILEIRA" do candidato ao título, Sr. AFONSO ARINOS DE MELLO FRANCO NETO, apresento as seguintes ponderações que justificam meu parecer:

- a) O autor demonstrou, na elaboração de sua tese, ser um excelente pesquisador, sabendo aliar os conhecimentos da teoria econômica e dos métodos estatísticos na solução dos problemas que foi encontrando ao longo da construção do seu modelo.
- b) A atividade de construir um modelo econométrico para a economia brasileira, mesmo que de pequeno porte, exige não somente um trabalho árduo em termos de horas de computador, mas também capacidade técnica. Esta capacidade, o autor demonstrou de forma inequívoca.

Assim, e nessas condições, sou de parecer que a referida tese seja aprovada e outorgado o título pretendido pelo candidato e autor deste trabalho.

Rio de Janeiro, 16 de agosto de 1988



Fernando de Holanda Barbosa,
Subdiretor de Pesquisas/EPGE e
Presidente da Banca Examinadora.

A meus pais, minha imensa gratidão pelo carinho e pelo estímulo e a Tereza minha esposa, pelo apoio durante os longos momentos que este trabalho nos roubou.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho contou com o suporte financeiro da ESSO BRASILEIRA DE PETRÓLEO, cuja iniciativa de amparo à produção acadêmica será sempre bem-vinda nesta Escola.

Meus primeiros agradecimento vão para o Professor Fernando de Holanda Barbosa, que me estimulou e orientou pacientemente na consecução deste trabalho, e me dispensou longos momentos de fértil e agradável convívio.

Agradeço também aos professores Rubens Penha Cysne e Antonio Salazar P. Brandão, a quem devo valiosos comentários e sugestões, e pela sua solicitude e interesse permanentes.

Meus agradecimentos a Ofélia Barbosa de Barros pelo eficiente trabalho datilográfico e por tanta simpatia.

ÍNDICE

Pág.

1. Introdução e Conclusões.....	01
2. A estrutura Contábil do Modelo.....	07
3. O Esquema de Interrelacionamento Macroeconômico dos Agregados	21
4. Os Métodos de Estimação e Simulação.....	25
4.1. Estimação.....	25
4.2. Simulação.....	33
5. Estimação e Simulação das Equações do Modelo	41
5.1. Consumo Privado.....	42
5.2. Investimento Privado	51
5.3. Curva de Phillips de Salários.....	61
5.4. A formação dos preços industriais.....	66
5.5. Índice de preços para atacado e deflator do PIB....	73
5.6. Taxa de juros.....	78
5.7. Impostos diretos e indiretos.....	84
5.8. Equações do setor externo.....	91
5.8.1. Exportação de produtos manufaturados.....	98
5.8.2. Exportação de produtos primários.....	103
5.8.3. Importações de bens de consumo final.....	107
5.8.4. Importações de bens de capital.....	112
5.8.5. Importações de bens de consumo intermediário....	117
5.8.6. Importações de petróleo e derivados.....	122
5.8.7. Saldo do serviço de juros.....	127

6. Esquema de Interdependência das Variáveis e Simulação do Modelo Completo.....	132
7. Experimentos com Alterações nas Variáveis de Política Econômica	164
Anexo 1 - Resultados de Simulação para as Variações de Política Econômica.....	169
Anexo 2 - Estimação do Produto Potencial.....	217
Anexo 3 - Séries de Dados Utilizados no Modelo	219
Bibliografia	228

1. INTRODUÇÃO E CONCLUSÕES

Esta dissertação descreve cada etapa da construção e promove alguns testes de simulação de um modelo macroeconômico completo para a economia brasileira. A proposta original do trabalho foi a de obter um modelo que representasse a estrutura básica da economia, incluindo os principais agregados macroeconômicos, e que utilizasse apenas dados publicados e de fácil acesso. Por isso optamos pela periodicidade anual, o que nos permitiu obter séries de dados completas para todas as variáveis de interesse, publicados regularmente em várias fontes a partir de 1970 até 1985.

O modelo aqui desenvolvido é essencialmente de curto prazo, dedicando-se ao acompanhamento das trajetórias cíclicas da demanda agregada em torno de uma tendência secular de crescimento de longo prazo, que é dada exogenamente.

O desenvolvimento dos capítulos deste trabalho tem a intenção de expor numa ordem natural os assuntos mais importantes relacionados com cada etapa da construção e aplicações de um modelo macroeconômico. Na prática, entretanto, o aprimoramento do modelo se dá recursivamente, sendo que os resultados de cada etapa por vezes justificam a reconsideração das anteriores.

No segundo capítulo apresentamos uma discussão genérica sobre os esquemas contábeis que fornecem o arcabouço de definições e relacionamentos tautológicos para os agregados econômicos de interesse para o modelo. Procuramos esclarecer

as dificuldades que ocorrem na prática para se integrar dados provenientes de contabilidades de fluxos de recursos e estoques de ativos, devido à incompatibilidade de critérios das estatísticas disponíveis. Desse modo justificamos o abandono dos dados da dívida líquida do governo e da conta de capitais do Balanço de Pagamentos, o que entretanto traz como consequência a incapacidade do modelo de registrar as diferentes formas de financiamento dos déficits do governo e da poupança externa.

No terceiro capítulo descrevemos a estrutura básica do modelo e os principais canais de influência entre as variáveis. O lado da demanda do modelo é tipicamente Keynesiano, e a despesa total com o produto é desagregada em seus componentes de consumo, investimento e o saldo das exportações sobre as importações de bens e serviços não-fatores, ou transferência líquida de recursos ao exterior. Dedicamos uma atenção especial à apuração dos saldos comerciais através da estimação em separado das exportações de produtos primários e de produtos manufaturados, e das importações de bens de consumo final, de bens de capital, de matérias primas e de petróleo e derivados. Essa discriminação dos itens do Balanço Comercial teve por objetivo captar a tendência crescente da participação dos produtos manufaturados nas exportações totais durante o período de análise, e os efeitos das crises do petróleo de 1973 e 1979, e das políticas de substituição de importações, sobre a composição relativa da pauta de importações totais.

O lado da oferta do modelo é bastante mais simples, e

fornece endogenamente os índices de preços utilizados como variáveis explicativas dos componentes da demanda a partir de um mecanismo de formação de preços por "mark-up".

No quarto capítulo fazemos uma exposição sobre os métodos de estimação aplicáveis a modelos de equações simultâneas, destacando as propriedades assintóticas e as limitações de aplicação dos estimadores mais conhecidos em função das características específicas do modelo. Com esses argumentos justificamos então a nossa opção pelo estimador de mínimos quadrados ordinários. Ainda nesse capítulo, descrevemos os processos de simulação utilizados para cada equação individualmente, e para o sistema completo de equações simultâneas. Todas as estimações e simulações deste trabalho foram realizadas com o sistema estatístico TROLL, instalado no Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC).

No quinto capítulo estão descritas as especificações de cada uma das equações estocásticas do modelo, acompanhadas dos seus elementos de fundamentação teórica. Os parâmetros das equações são estimados por mínimos quadrados ordinários, e as variáveis endógenas simuladas para o mesmo período de estimação, de 1971 a 1985 (usamos o mesmo período para todas as equações, já que várias delas apresentaram a variável endógena defasada entre os regressores). Os erros de simulação obtidos foram em geral pequenos, com a excessão daqueles verificados no início do período para a taxa de juros do modelo. Esta equação mostrou alguns problemas devidos principalmente à forma funcional adotada, que foi uma imposição necessária para o sucesso da simulação do modelo completo.

No sexto capítulo realizamos a simulação dinâmica do sistema completo de equações simultâneas, que consiste em 16 equações estocásticas e 14 equações de definição, totalizando 30 variáveis determinadas endogenamente. Dentre os regressores se incluem 21 variáveis exógenas, sendo que 8 delas aparecem defasadas. Tem-se também 13 variáveis endógenas defasadas, o que nos leva finalmente a 42 variáveis pré-determinadas.

O modelo é não-linear nas variáveis, o que é consequência da presença de alguns termos nas equações em que variáveis endógenas multiplicam ou dividem outras variáveis endógenas ou pré-determinadas. Desse modo as soluções de simulação são encontradas com o auxílio de um algoritmo numérico iterativo (Newton). A grande virtude do modelo é a de ter gerado soluções estáveis (sem tendência explosiva) para as variáveis endógenas ao longo de todo o período de estimação, o que não se observa em outros modelos não-lineares da nossa literatura.

Os erros de simulação do modelo completo em geral aumentaram em relação aos de simulação individual, apesar do que as estimativas do produto interno bruto nominal mostraram uma média (de 1971 a 1985) para os erros percentuais em valor absoluto de apenas 5,6% em relação aos valores históricos. O setor de formação de preços não teve entretanto um desempenho tão satisfatório. Como um exemplo, as medidas da inflação dos preços industriais mostraram uma média dos erros percentuais em valor absoluto de 28,2% em relação aos valores históricos observados.

No sétimo e último capítulo realizamos três exercícios de simulação do modelo com alterações nas variáveis exógenas de política econômica. A oferta monetária, o consumo nominal do governo e a taxa nominal de câmbio são, cada uma por sua vez, aumentadas de 10% em relação aos seus valores históricos, gerando novas soluções para as variáveis endógenas.

Verificou-se um efeito imediato de aumento do produto real para os três casos. Esse efeito é maior em duração no caso da política monetária, permanecendo por aproximadamente três anos. O efeito expansionista causado pelo aumento dos gastos do governo é menor e dura apenas dois anos, enquanto aquele causado pela desvalorização cambial se nota somente no primeiro ano da política. Nos três casos, após a expansão inicial, o produto real ingressa numa trajetória que oscila amortecidamente em torno dos seus níveis anteriores.

A desvalorização cambial tem o maior dos efeitos sobre inflação, que se eleva em 74% e 40% nos dois primeiros anos, em relação aos seus valores anteriores. A inflação também se eleva inicialmente nos casos de aumento da oferta monetária e de aumento do consumo do governo, atingindo um pico no segundo ano de vigência de qualquer uma das políticas. Como no caso do produto real, o aumento inicial das taxas de inflação também decai com o tempo em variações cíclicas positivas e negativas em torno dos seus níveis originais.

Devemos finalmente identificar alguns pontos a partir dos quais poder-se-ia aprimorar o modelo.

A determinação da taxa de juros é pobre e poderia ser melhorada com a inclusão de algum processo de formação de ex-

pectativas de inflação e, principalmente de variáveis que representassem a evolução da dívida pública líquida no período. Poder-se-ia estabelecer uma relação aproximada (já que os dados disponíveis não permitem uma compatibilização exata das contabilidades de fluxos de recursos e de estoques de ativos do governo) que representasse a restrição orçamentária do governo, colocando de um lado os seus déficits correntes e do outro as variações de ativos que o financiam. Com isso se poderia determinar endogenamente algum componente da dívida líquida do governo, como o estoque de título em poder do público.

No tocante à estimação dos parâmetros das equações, comentamos no capítulo 4 sobre as restrições impostas pelas não linearidades, pelo número de variáveis pré-determinadas e de observações disponíveis para os dados, que nos levaram ao emprego dos mínimos quadrados ordinários. No entanto, restariam algumas outras soluções que nos permitiriam levar em conta pelo menos parcialmente as simultaneidades do modelo, como a utilização do método dos componentes principais para substituir as variáveis pré-determinadas ou a estimação de sub-conjuntos de equações simultâneas.

Vale lembrar enfim, que a hipótese tradicional de constância dos parâmetros pode ser questionada à luz da "crítica de Lucas", e que existem técnicas mais sofisticadas de estimação, como o método dos coeficientes variáveis, para incorporar as mudanças estruturais dos parâmetros, que seriam bastante prováveis num período de tantas transformações institucionais e de variações bruscas de políticas econômicas.

2. A ESTRUTURA CONTÁBIL DO MODELO

O principal ponto de partida na definição de uma estrutura para um modelo macroeconômico é, sem dúvida, o esquema de contas agregadas em que se integram as variáveis de interesse para o modelador. O sistema contábil escolhido para ser o esqueleto do modelo deve fornecer definições precisas para os fluxos e estoques econômicos a serem medidos e relações consistentes entre eles, de modo que o modelador tenha sempre uma visão clara dos canais de comunicação entre as variáveis. Um modelo que pretenda simular o funcionamento da economia como um todo apresenta, em maior ou menor grau, dependendo do nível de desagregação das variáveis, uma cadeia circular de relações de causa e efeito que só pode ser bem compreendida a partir de um sistema contábil coerente.

A maioria dos modelos de pequeno porte com demanda desagregada, como é o caso daquele que apresentamos nesse trabalho, se ampara no arcabouço contábil do sistema de Contas Nacionais.

A estrutura contábil completa indica ao modelador a localização das variáveis do seu interesse e as ligações entre elas, que ficam explicitamente estabelecidas. A superposição do seu modelo a esse esqueleto geral fica dependendo apenas da abrangência e grau de desagregação que se deseja para ele. Nesse ponto o modelador deve considerar a disponibilidade de dados históricos, se as relações do modelo forem quantificadas estatisticamente, e a necessidade ou conveniência de se tratar cada variável como endógena ou exógena.

Podemos distinguir basicamente três abordagens distintas e complementares, que são utilizadas em sistemas de contabilidade macroeconômica. A descrição sumária desses conceitos deve esclarecer as diferentes possibilidades de solução para a especificação da estrutura de um modelo macroeconômico, em função do sistema contábil (ou combinação deles) escolhido:

- a) o sistema de contas nacionais;
- b) as matrizes de relações interindustriais;
- c) o sistema de fluxo de fundos.

O sistema de Contas Nacionais e toda a categorização de agregados e agentes econômicos de que se utiliza, é subproduto da chamada "Revolução Keynesiana", no sentido em que segue as convenções, que se tornaram um paradigma dos anos 30 para cá, criados para se analisar sistematicamente as influências de ações de política econômica nas outras variáveis da economia. O sistema de Contas Nacionais divide os agentes econômicos em quatro grandes grupos: famílias, empresas, governo e setor externo. Cada uma dessas entidades fica bem caracterizada por contas específicas, que demonstram os fluxos de recursos movimentados por elas, discriminadas ou por fato gerador, no que concerne às despesas, ou por aplicação, no que concerne às rendas. Assim, todos os agregados medidos no processo de geração do produto e da renda, ficam devidamente associadas às transações que os originaram. Dentre os três mencionados, este foi o sistema que mais se popularizou, certamente pela sua maior simplicidade e facilidade de obtenção dos dados estatís-

ticos. Desde sua concepção original, devida a Keynes, até hoje, ele mereceu um grande esforço de padronização metodológica internacional, e os números para o Brasil são disponíveis desde o ano de 1947, levantados até recentemente pela Fundação Getúlio Vargas, e atualmente pelo IBGE.

As principais contas do sistema em operação atualmente no Brasil vêm a seguir, para posterior referência.

Conta 1 - Produto Interno Bruto

DÉBITO	CRÉDITO
1.1- Produto Interno Bruto a Custo de Fatores	1.4- Consumo Final das Famílias
1.2- Tributos Indiretos	1.5- Consumo Final das Administrações Públicas
1.3- (-) Subsídios	1.6- Formação Bruta de Capital Fixo
	1.7- Variação de Estoques
	1.8- Exportação de Bens e Serviços
	1.3 (-) Importação de Bens e Serviços
Produto Interno Bruto a Preços de mercado	Dispêndio correspondente ao Produto Interno Bruto

Conta 2 - Renda Nacional Disponível Bruta

DÉBITO	CRÉDITO
2.1- Consumo Final das Famílias	2.4- Produto Interno Bruto a Custo de Fatores
2.2- Consumo Final das Administrações Públicas	2.5- Remuneração de empregados líquida recebida do resto do mundo
2.3- Poupança Bruta	2.6- Outros rendimentos líquidos recebidos do resto do mundo
	2.7- Tributo Indireto
	2.8- (-) Subsídios
	2.9- Transferências unilaterais líquidas recebidas do resto do mundo
Utilização da Renda Nacional Disponível Bruta	Apropriação da Renda Nacional Disponível Bruta

Conta 3 - Conta de Capital

DÉBITO	CRÉDITO
3.1- Formação Bruta de Capital Fixo	3.3- Poupança Bruta
3.2- Variação de Estoque	3.4- (-) Saldo em Transações Correntes com o resto do mundo
Acumulação Bruta Interna	Financiamento da Acumulação Bruta Interna

Conta 4 - Transações Correntes com o Resto do Mundo

DÉBITO	CRÉDITO
4.1- Exportação de Bens e Serviços	4.5- Importação de Bens e Serviços
4.2- Remuneração de Empregados recebida do resto do Mundo	4.6- Remuneração de Empregados paga ao resto do Mundo
4.3- Outros rendimentos recebidos do resto do Mundo	4.7- Outros rendimentos pagos ao resto do Mundo
4.4- Transferências Unilaterais recebidas do resto do Mundo	4.8- Transferências Unilaterais pagas ao resto do Mundo
	4.9- Saldo das Transações correntes com o resto do Mundo
Recebimentos Correntes	Utilização dos Recebimentos Correntes

Conta 8 - Conta Corrente das Administrações Públicas

DÉBITO	CRÉDITO
8.1- Consumo final das Administrações Públicas	8.6- Tributos Indiretos
8.2- Subsídios	8.7- Tributos Diretos
8.3- Transferências de Assistência e Previdência	8.8- Outras receitas correntes líquidas
8.4- Juros da Dívida Pública Interna	
8.5- Poupança em conta corrente	
Total da utilização da receita corrente	Total da receita corrente

Um dos princípios básicos na aferição do produto pela metodologia das Contas Nacionais, é a inclusão somente dos valores de bens e serviços finais produzidos no período em questão. Isto porque a inclusão de bens em serviços intermediários no processo de produção implicaria em múltipla contagem. Entretanto, a omissão de informações sobre esses fluxos intermediários de produtos pode tornar-se uma falta importante do sistema de Contas Nacionais. Em muitas situações o conhecimento desse nível de transações é importante para a análise do funcionamento de um modelo da economia. Assim, introduz-se um segundo método contábil, chamado de "matrizes de relações interindustrias", exatamente para incorporar essas informações sobre os fluxos de produtos entre setores da economia durante os processos intermediários da produção.

O termo "matriz de relações interindustrias" provém dos arranjos vetoriais e matriciais que são normalmente utilizados para manipular a grande quantidade de dados desse sistema. Cada unidade produtora j , $j=1,m$, é representada por um vetor X_{ij} , $i=1,m$ onde cada posição representa as transações com a unidade produtora i . Além das transações intermediárias, a matriz de relações interindustriais também apura as vendas finais de cada unidade produtora pelas categorias de demanda típicas das contas nacionais: consumo privado e do governo, investimentos, exportações e importações (na realidade uma compra), totalizam o produto final pelo lado da despesa. Os pagamentos a fatores de produção, taxas, impostos e depreciações também são registrados para cada uni-

dade produtora, permitindo totalizar a contrapartida do produto pelo lado da renda. Desse modo, a estrutura das contas nacionais reduz-se a um subconjunto do mapeamento estatístico fornecido pelas matrizes de relações interindustriais, pois agrega as demandas finais e a geração de renda de todas as unidades produtoras discriminadas separadamente.

Existe ainda um outro conjunto de quantidades econômicas que não fazem parte do sistema de contas nacionais e nem da mais geral matriz de relações interindustrias. São esses os estoques de ativos reais e financeiros cujas variações são contabilizadas em um terceiro sistema contábil, conhecido como sistema de fluxo de fundos. As contas de um sistema de fluxo de fundos discriminam para cada agente econômico, os ativos reais e os ativos financeiros que uns possuem contra os outros. Sua grande qualidade é implementar a diferenciação entre as noções de renda e riqueza, que são objetos com funções distintas num modelo macroeconômico.

O sistema de contas nacionais trata especificamente de fluxos econômicos, desprezando completamente os estoques de ativos, ou riqueza, pertencentes, num determinado instante do tempo, a determinado agente ou setor da economia. O sistema de fluxo de fundos, listando os ativos e passivos de cada agente ou setor, avalia como resíduo a sua riqueza líquida. As variações da riqueza líquida equivalem contabilmente às variações dos ativos deduzidos das variações dos passivos desse agente, sendo assim também equivalentes à sua poupança líquida apurada nas contas nacionais como a diferença entre fluxos de receita e despesa. Um exemplo importante da utilização do princípio con-

tável de fluxos de fundos é o Balanço de Pagamentos. No B.P., as contas de transações correntes formam a 1ª parte, que apresenta os fluxos de bens e serviços transacionados com o exterior. Na 2ª parte estão as contas de capitais, que demonstram as variações na carteira de ativos internacionais do país, que correspondem ao resultado das transações correntes, e cujo saldo é pertinentemente definido como poupança externa.

O objetivo desta rápida digressão sobre princípios contábeis certamente não é de exaurir o assunto, mas apenas de fornecer alguns elementos para a descrição dos primeiros dilemas e compromissos que surgem na especificação da estrutura de um modelo macroeconômico, particularmente daquele que desenvolvemos neste trabalho.

A estrutura do nosso modelo, como na maioria dos modelos de pequeno porte com demanda desagregada, está apoiada quase que exclusivamente no sistema de contas nacionais, e no balanço em conta corrente do Balanço de Pagamento. Dessa maneira ele fica focalizado na geração e transmissão de fluxos econômicos finais, e abandona os aspectos relacionados com os estoques de ativos da contabilidade de fluxo de fundos e também aqueles relacionados com os fluxos de produtos intermediários, que aparecem na matriz de relações interindustriais. Esta escolha não foi feita arbitrariamente, mas levou em consideração alguns fatores, que relacionamos a seguir.

A possibilidade de inclusão de relações de produção intersetoriais no modelo foi descartada quase que sumariamente, já que implicaria num grau de desagregação para as variáveis

macroeconômicas não desejado para nossas aplicações. A questão da utilização de dados típicos de fluxos de fundos foi no entanto ponderada mais cuidadosamente apesar de descartada no final. Pelo menos duas relações importantes em um modelo macroeconômétrico dependem de contas dessa natureza, e sua ausência em nosso modelo é uma boa razão para uma crítica prévia. Essas relações são as restrições de financiamento do setor governamental e do setor externo.

A restrição do setor governamental é a equação que revela a maneira pela qual o governo está financiando o seu déficit corrente, definido como o excesso de seus investimentos sobre sua poupança corrente. O governo pode financiar-se através do aumento de suas obrigações líquidas com o Banco Central, (seu principal agente financeiro), com o setor privado ou com o setor externo. Por outro lado, sabemos que uma variação das obrigações monetárias do Banco Central (ou Base Monetária) corresponde contabilmente à soma das variações de seus ativos líquidos com o setor privado, com o setor externo e com o próprio governo. Isto posto, podemos igualar o déficit do governo à variação da base monetária somada à variação da dívida líquida do governo, que fica definida como o excesso dos débitos do governo sobre os créditos do Banco Central com ambos, o setor privado e o setor externo.

Este é um segundo exemplo da integração da contabilidade corrente com a de fluxo de fundos através da igualdade entre poupança corrente, aqui representada pelo déficit do governo, e variação de ativos líquidos ou riqueza, representada pela dívida total do governo.

Chamando de:

D_g = déficit nominal do governo

I_g = investimento do governo

S_g = poupança corrente nominal do governo

G = consumo do governo

T = total de arrecadação de receitas tributárias

M = base monetária

B = títulos do governo em mãos de residentes

D = passivo externo líquido

H = empréstimos do governo ao setor privado

E = taxa de câmbio nominal

i = taxa de juros paga pelo títulos do governo

i^* = taxa média de remuneração dos capitais externos

B_{liq} = dívida líquida do governo

A dívida líquida do governo pode ser naturalmente desagregada como:

$$B_{liq} = B + E.D - H$$

A restrição orçamentária do governo pode ser escrita em termos contínuos no tempo como:

$$D_g = \dot{M} + \dot{B}_{liq}$$

O que nos leva à expressão desdobrada em seus principais componentes:

$$I_g + G - T + i.B + i^* ED = \dot{M} + \dot{B} + (\dot{ED}) - \dot{H}$$

Esta relação discrimina do lado esquerdo os componentes do déficit do governo e do lado direito as variações de ativos que podem, somadas, financiar o déficit.

A restrição do setor externo é a relação que descreve o equilíbrio do Balanço de Pagamentos, com as variações necessárias de capitais compensatórios. O passivo externo líquido de um país é definido como a soma do seu saldo devedor líquido de empréstimos externos, do estoque líquido de capitais estrangeiros investidos no país, do saldo líquido de obrigações a curto prazo do país com o exterior, subtraído o saldo das suas reservas internacionais. Deduz-se daí que a variação do passivo externo líquido de um país corresponde ao superávit de capitais do Balanço de Pagamentos, e portanto, também ao déficit de transações correntes. Separando nas transações correntes os pagamentos a serviços fatores de produção ou renda líquida enviada ao exterior, do resto dos pagamentos por bens e serviços não fatores, ou transferência líquida de recursos ao exterior, podemos escrever a restrição externa como

$$\dot{D} = i^* \cdot D - h$$

onde:

D = passivo externo líquido

h = transferência líquida de recursos para o exterior

i^* = taxa média de remuneração dos capitais externos

É claro que tanto na restrição do governo quanto na restrição externa, se poderia desagregar as variáveis conforme a conveniência ou a necessidade do modelador. O estoque de

reservas internacionais por exemplo, é uma variável importante de ser monitorada por sua capacidade de financiamento a curto prazo das importações, e portanto muitas vezes merece ser destacada do passivo externo líquido.

As restrições de financiamento do governo e do setor externo teriam uma função importante a cumprir em modelos para economias como a brasileira. Poderiam ser utilizadas para endogeneizar variáveis como o estoque de dívida pública líquida ou a nível de reservas internacionais, ambas reconhecidamente importantes na determinação de outras relações macroeconômicas.

A suplementação da estrutura de contas nacionais (ou correntes) com dados de fluxo de fundos, gera entretanto uma série de problemas de natureza operacional. Conceitualmente as duas contabilidades ficam compatibilizadas pela igualdade entre poupança corrente e variação líquida de ativos, o que nos permitiu escrever as duas restrições. Os problemas que surgem todavia na prática, são de duas ordens. A primeira se refere à incompatibilidade de critérios utilizados no Brasil para medir de um lado, as receitas e despesas do governo e do outro as variações líquidas de seus ativos. Este problema se explica pela complexidade e extensão das contas do governo, que incluem as esferas federais estaduais e municipais, e da divisão de responsabilidades na sua apuração. O resultado é que as séries de medidas disponíveis sob os dois conceitos apresentam disparidades que impedem a sua integração de maneira consistente no modelo. Como ilustração, os números para a relação entre as necessidades de financiamento do Setor

Público no conceito nominal e o PIB, para os anos de 1984 e 1985 foram respectivamente de 23,6% e 27,5%, conforme o Relatório do Banco Central de 1986.

Se entretanto calcularmos a relação entre o déficit nominal do governo e o PIB, apurando o déficit como a diferença entre o investimento e o saldo em conta corrente do governo, ambas fornecidas pelas contas nacionais, chegamos aos valores de 4,7% e 10,3% respectivamente para 1984 e 1985. Boa parte dessa discrepância é devida ao fato da contabilidade nacional não incluir na sua apuração os financiamentos às empresas estatais e a vários outros fundos e programas incluídos na contabilidade do Banco Central.

Apesar de termos motivos para crer que a apuração dos componentes do déficit feita pela ótica do financiamento produz estatísticas mais realistas, a série disponível se inicia apenas em 1982, o que foi mas um motivo determinante para desistirmos da sua utilização no modelo.

Da mesma forma que na restrição orçamentária do governo, os problemas práticos gerados pela integração das contabilidades de fluxos e estoques aparecem também na restrição externa, como atesta bem a presença da conta de erros e omissões no Balanço de Pagamentos. A ausência dessa restrição do modelo se deve também às dificuldades encontradas na escolha de uma variável que medisse adequadamente a variação no tempo da nossa dívida externa e a de seus componentes. As regras de contabilização desses agregados variam conforme disposições circunstanciais do Banco Central, e a indefinição por qualquer uma das séries publicadas nos levou a abandonar também a res-

trição externa.

Fica assim registrada a importância da estrutura contábil que ampara um modelo macroeconômico, e algumas das vantagens e problemas gerados na integração de diferentes sistemas de contas. É claro que a simples consideração da estrutura contábil não fornece todos os elementos necessários para se estruturar um modelo macroeconômico. As variáveis geradas pelo funcionamento dos mercados — preços, juros e salários — não aparecem explicitamente nos sistemas contábeis, mas devem ser necessariamente incluídas no modelo. As variáveis de preços relativos, conjuntamente com as quantidades, vão participar do equilíbrio do modelo, que por sua vez não deverá admitir ilusão monetária. Assim, preços e quantidades reais são as soluções endógenas determinadas pelas relações de oferta e demanda superpostas ao esquema contábil.

3. O ESQUEMA DE INTERRELACIONAMENTO MACROECONÔMICO DAS VARIÁVEIS

Simultaneamente à decisão quanto ao conjunto de variáveis macroeconômicas que estarão presentes no modelo e quanto ao seu relacionamento contábil, temos que definir dentre elas quais serão as variáveis endógenas e quais as pré-determinadas. Esta decisão deve levar em conta a disponibilidade de formulações teóricas para a determinação das variáveis endógenas, que resultem em equações com boas qualidades estatísticas, depois de estimadas. Essas equações deverão ser capazes de, em conjunto, determinar simultaneamente o grupo de variáveis endógenas, a partir dos valores fornecidos para as variáveis pré-determinadas. Existe no entanto um compromisso entre o número de variáveis determinadas endogenamente e o tamanho e complexidade do modelo. Cada variável endógena incluída exige mais uma equação e, frequentemente, também novas variáveis pré-determinadas como regressores. As exportações de bens primários e manufaturados, e as importações de bens de consumo, bens de capital, petróleo e derivados, e matérias primas, são todos determinados endogenamente. A soma dessas categorias resulta nas variáveis definidas como exportações e importações totais de mercadorias. Dentre as contas do balanço de serviços, a única variável endógena é o saldo de juros pagos. O saldo dos serviços não fatores e o saldo de serviço fatores exclusive juros, participam do modelo como variáveis exógenas.

Igualando-se a soma de consumo, investimento e saldo de exportações sobre importações de bens e serviços não fatores ao produto interno efetivamente gerado, obtemos a relação de equilíbrio do mercado de bens e serviços, ilustrada graficamente pela tradicional curva IS hicksiana. Esse equilíbrio é função de todo o conjunto de variáveis do modelo, endógenas ou exógenas, que figurem como determinantes dos agregados que compõe a demanda pelo produto. A taxa de juro pode participar ou não desse conjunto, e, pretendendo explorar essas duas possibilidades e as suas consequências para o funcionamento do modelo, propusemos especificações para as demandas de consumo e investimento privados, que incluem ou excluem a taxa de juros. Numa análise gráfica, significaria supor-se o caso de IS vertical, com determinação automática do nível de produto pela demanda, separadamente do caso tradicional da IS negativamente inclinada, quando o nível de produto depende do equilíbrio simultâneo dos mercados de bens e serviços e do mercado de títulos.

O equilíbrio no mercado monetário está representado no modelo por uma relação que liga a taxa de juros ao nível de produto real e ao estoque real de moeda, supondo-se que a liquidez real desejada se iguala à efetiva. Essa relação corresponde à LM hicksiana, que conjuntamente à IS determinam endogenamente o nível de produto e a taxa de juros de equilíbrio. O estoque nominal de moeda é considerado variável de política econômica e, como tal, tratado como exógeno no modelo.

O lado da oferta no modelo compõe-se basicamente de uma curva de Phillips de salários, e de uma equação de mark-up para os preços industriais. A taxa de crescimento dos salários depende das condições de pressão no mercado de trabalho e de parâmetros estimados de indexação aos preços passados. Os preços industriais são formados pela aplicação de uma margem fixa sobre os custos de mão de obra e matérias primas importadas, o que os sensibiliza a variações da taxa de câmbio.

O produto potencial é definido como o nível de produção da economia a pleno emprego. Trata-se entretanto de uma tarefa difícil a especificação de uma função de produção agregada que agrupe todas as variáveis que afetam a capacidade de produção da economia. Desse modo, optou-se por considerar exógeno o nível de produto potencial real, que segue uma tendência temporal estimada. Isto posto, como as condições do mercado de trabalho que determinam os salários e os preços, são captadas pela magnitude da relação entre o nível do produto efetivo e o seu nível potencial, a interação do lado da oferta com o lado da demanda do modelo permite que se determine simultaneamente como variáveis endógenas, a relação entre o produto efetivo e o potencial, e o nível de preços industriais.

Para que se pudesse especificar relações de demanda de consumo e investimento privados segundo a doutrina do comportamento racional em equilíbrio, que exige a ausência de ilusão monetária do agente maximizador, precisamos de sé-

ries deflacionadas dessas variáveis. Para isso, tivemos que gerar endogenamente o índice deflator do produto, que julgamos o mais indicado para o caso. O índice de preços por atacado também tornou-se variável endógena, pela sua participação em alguns preços relativos que entram nas especificações do balanço comercial. Ambos os índices foram derivados do índice primário de preços industriais e do índice exógeno de preços agrícolas, que assim torna-se o único vínculo explícito do modelo com o setor agrícola.

As duas últimas variáveis endógenas do modelo são os impostos diretos e indiretos, que são utilizados no cálculo da renda pessoal disponível, que por sua vez participa na determinação do consumo privado como variável explicativa.

As variáveis exógenas de política econômica são o consumo e o investimento do governo, a quantidade nominal de moeda e a taxa nominal de câmbio. Utilizamos também índices exógenos de preços de importação de matérias primas, bens de capital e petróleo. O índice de preços por atacado nos Estados Unidos e o índice doméstico de preços agrícolas são os outros preços exógenos que figuram no modelo.

Alguns agregados foram introduzidos exogenamente para fechar contabilmente o modelo. Este é o caso das "transações especiais" que completam as exportações totais, e do agregado das contas do governo, que adicionado aos impostos diretos e indiretos, completa a sua renda líquida. As outras variáveis exógenas aparecerão conforme descrevemos individualmente as equações.

4. OS MÉTODOS DE ESTIMAÇÃO E SIMULAÇÃO

4.1. Estimação

A estimação de um modelo macroeconômétrico consiste na aplicação de métodos estatísticos, com o objetivo de avaliar os parâmetros desconhecidos que aparecem nas suas equações comportamentais. Para isso, lançamos mão de um estimador, que é um procedimento matemático pelo qual se obtém uma estimativa para cada um dos parâmetros do modelo, em função da amostra de dados disponível.

Neste capítulo, pretendemos descrever os estimadores disponíveis e as suas características e propriedades, baseando-nos nelas para justificar a escolha pelos mínimos quadrados ordinários. Com esse intuito vamos contrapor as vantagens de cada estimador quanto aos seus resultados estocásticos às suas dificuldades de aplicação prática. Os resultados estatísticos em que tocaremos aqui se restringem às propriedades assintóticas dos estimadores, que se referem ao modelo verdadeiro, isto é, cuja especificação esteja correta e completa.

A aplicação de um estimador exige o fornecimento de informação ditas "a priori", que podemos classificar em dois grupos. O primeiro grupo engloba o conhecimento da lista de variáveis endógenas e predeterminadas do modelo, das variáveis que participam de cada equação, da normalização das equações, e das relações exatas ou equações de definição do modelo. O segundo grupo de informações inclui o conhecimento dos níveis de correlação serial entre os termos estocásticos das equações do modelo, normalmente representados na ma-

triz de variância-covariância do sistema completo.

Os estimadores aplicáveis a sistemas de equações por sua vez, podem ser dividido em dois tipos. Os estimadores do primeiro tipo são aqueles que utilizam apenas a informação "a priori" contida na especificação da equação cujos parâmetros se quer estimar. Os estimadores do segundo tipo são aqueles que utilizam informações "a priori" do modelo como um todo, na estimação dos parâmetros de cada equação. Podemos também subdividir os estimadores do segundo tipo entre aqueles que utilizam apenas uma porção da informação "a priori" disponível e aqueles que utilizam toda ela. Os estimadores do primeiro tipo supõe o conhecimento do conjunto de variáveis e da normalização da equação particular em que se vai aplicá-lo. Os do segundo tipo necessitam conhecer a estrutura de mais de uma equação e às vezes também a matriz de variância-covariância do modelo, na estimação de cada equação.

O estimador de mínimos quadrados ordinários (MQO) é o mais conhecido dentre aqueles do primeiro tipo. Sabemos que, sob as hipóteses clássicas de não aleatoriedade dos regressores e de distribuição esférica dos termos estocásticos o estimador de MQO é não-viesado, consistente e eficiente. Entretanto, uma equação que é parte de um modelo maior, geralmente inclui regressores que são variáveis endógenas no modelo, e portanto, são variáveis aleatórias. Nesse caso o estimador de MQO passa a ser viesado, e só manteria a consistência e eficiência assintóticas se não houvesse correlação contemporânea entre os regressores e o termo aleatório. Isto

em geral não acontece, já que num sistema de equações estocásticas interdependentes, cada variável endógena tem correlação contemporânea com todos os termos estocásticos e assim, além de viesado, o estimador de MQO é também inconsistente quando aplicado a sistemas de equações. Os demais estimadores do primeiro tipo são, na maioria, derivações diretas do estimador de MQO, e servem para tratar de problemas específicos como as defasagens distribuídas ou a autocorrelação serial. Da mesma forma que o MQO, eles também se tornam inconsistentes se usados na estimação de sistemas de equações, por desprezarem as informações "a priori" do modelo completo.

Os estimadores do segundo tipo são chamados de sistêmicos de informação limitada, ou sistêmicos de informação completa, conforme pertençam à primeira ou segunda subdivisão. Os estimadores de informação limitada são aplicados na estimação de cada equação em separado, com a diferença de que agora, para isso são necessárias informações sobre as equações restantes do modelo. A aplicação dos estimadores sistêmicos de informação limitada supõe o conhecimento da lista de variáveis endógenas e predeterminadas do modelo completo, além da especificação da equação particular que se quer estimar.

Um dos estimadores sistêmicos de informação limitada mais populares é o de mínimos quadrados em duas etapas ou MQ2E. Seu método consiste numa primeira aplicação de MQO na forma reduzida do sistema. A forma reduzida com parâmetros estimados por MQO, é utilizada para gerar valores previstos

para as variáveis endógenas que participam da equação cujos parâmetros estruturais se quer estimar. Os valores previstos das variáveis endógenas são então substituídos na equação original e novamente é aplicado MQO, agora para estimar os seus parâmetros estruturais. Pode-se mostrar que o estimador de MQ2E é viesado, mas que, sob certas condições ele é consistente. Uma restrição importante ao emprego dos MQ2E é o fato dele depender da forma reduzida do sistema de equações estruturais, cuja existência depende do modelo ser linear. O estimador de MQ2E faz parte de uma classe mas ampla de estimadores sistêmicos de informação limitada chamada classe-K. Dessa classe destacamos apenas um outro estimador: o de máxima verossimilhança de informação limitada, ou MVIL. Esse estimador apresenta as mesmas propriedades assintóticas do estimador de MQ2E, mas na prática mostrou-se altamente sensível a pequenas mudanças nas amostras de dados, o que é consequência do fato dele não possuir todos os momentos finitos.

Os estimadores sistêmicos de informação completa exploram a informação contida na matriz de variância-covariância do sistema de equações, e estimam os parâmetros de todas as equações de uma só vez. A estimação conjunta de todas as equações leva em conta a especificação estrutural e as restrições de cada uma, suas variáveis endógenas, exógenas e sua normalização. Devido à incorporação de um conjunto maior de informações, esses estimadores possuem melhores propriedades assintóticas do que os estimadores de informação limitada. Os mais conhecidos dentre eles são o de mínimos quadrados em três

etapas, ou MQ3E, e o de máxima verossimilhança de informação completa, ou MVIC.

O estimador de MQ3E é uma extensão de MQ2E, e portanto, aplicável somente a modelos lineares. No seu processo ele utiliza valores previstos por MQ2E das variáveis endógenas que participam como regressores em cada equação estrutural, e uma estimativa feita através dos resíduos, da matriz de variância-covariância (que por hipótese só admite covariância contemporâneas) do sistema de equações. Com um arranjo matricial adequado, aplica-se o estimador de Aitken, usando-se a matriz de regressores e covariâncias estimadas. Sob certas condições, o estimador de MQ3E é consistente e assitoticamente eficiente.

O estimador de MVIC pode ser aplicado tanto a sistemas de equações lineares quanto não lineares, ao contrário do MQ3E. Ele é obtido pela maximização da função de máxima verossimilhança para o sistema completo de equações, nas hipóteses de distribuição normal multivariada, ausência de autocorrelação serial e de heterocedasticidade dos termos aleatórios, além de ausência de correlação não contemporânea entre equações. As condições necessárias para a maximização são então resolvidas para todo o conjunto de parâmetros do sistema de uma só vez, em contraste com as operações sequenciais do MQ3E. O estimador de MVIC é consistente e assintoticamente eficiente, sob as mesmas condições impostas ao MQ3E, além da hipótese adicional de distribuição normal dos termos aleatórios.

Fica claro da exposição acima, que as propriedades assintóticas dos estimadores disponíveis estabelecem uma hierarquia em termos de sua qualidade estatística: os estimadores

sistêmicos de informação completa sendo superiores aos de informação limitada, e estes superiores aos estimadores do primeiro tipo. Há entretanto uma série de problemas de ordem prática que obrigam o modelador a obedecer certos critérios na escolha do melhor estimador.

Em primeiro lugar, os únicos estimadores aplicáveis a modelos não lineares são os de MVIC e os de MQO, e seus derivados diretos. Podemos aplicar MQO a cada equação separadamente, contanto que a equação seja linear nos parâmetros. Já o estimador de MVIC é um estimador de máxima verossimilhança e como tal, não faz distinção entre sistemas lineares e não lineares, seja nos parâmetros ou nas variáveis. O nosso modelo da economia brasileira é não linear como a grande maioria dos modelos macroeconômicos, e portanto, temos que excluir a possibilidade de aplicação dos estimadores de MQ2E, MQ3E e MVIL, se não quisermos alterar de forma significativa a estrutura do modelo.

Além da restrição imposta pela não linearidade do modelo na escolha do estimador, existem aquelas impostas pelo tamanho da amostra de dados disponíveis. Problemas dessa ordem surgirão em dois casos:

- (i) quando o número de variáveis pré-determinadas excede o número de observações da amostra;
- (ii) quando o número de equações estocásticas excede o número de observações da amostra.

A ocorrência do caso (i) impossibilita a regressão por

MQO das equações da forma reduzida do modelo (no caso deste ser linear), e portanto descarta imediatamente a aplicação de MQ2E e de MVIL, e também de MQ3E, que depende da aplicação prévia de MQ2E. A ocorrência de (ii) significa a impossibilidade de se obter uma estimativa não singular para a matriz de variância-covariância do sistema que portanto não possui uma inversa, da qual dependem os estimadores sistêmicos de informação completa, MQ3E e MVIC.

Nosso modelo apresenta 21 variáveis exógenas, 8 exógenas defasadas e 13 endógenas defasadas, somando portanto, 42 variáveis pré determinadas. Como o número de equações estocásticas é de 16, e o número de observações amostrais é de 15, ambos os casos de restrição por tamanho de amostra se verificam, o que na prática nos deixa somente com o estimador de MQO, que não é afetado pela ocorrência desse tipo de problema.

Vale ressaltar que existem métodos para adaptar o uso de estimadores sistêmicos de informação limitada tanto aos casos de não linearidade do modelo quanto aos de tamanho reduzido de amostras. Para sua aplicação são no entanto necessárias hipóteses mais fortes e/ou simplificações que comprometem suas propriedades estatísticas originais.

Para finalizar a discussão e, de certo modo, resgatar o estimador de MQO de sua condição de escolhido por exclusão, gostaríamos de lembrar que o MQO é o mais robusto dos estimadores, no que concerne a problemas de má especificação. Apesar de não possuir as propriedades assintóticas desejáveis, o

estimador de MQO é o menos sensível a erros de especificação das equações estocásticas do modelo.

A consistência dos estimadores sistêmicos de informação limitada depende de que a equação estimada esteja corretamente especificada e de que a lista de variáveis pré-determinadas esteja também correta. Para os estimadores de MQ2E e MVIL, a consequência de um erro de especificação na equação estimada será a inconsistência de seus parâmetros estruturais; se no entanto o erro estiver no tratamento de uma variável endógena como pré-determinada, esses estimadores produzirão estimativas inconsistentes para todos os parâmetros estruturais do modelo, pois o erro estará presente na forma reduzida do modelo. A consistência e eficiência assintóticas dos estimadores sistêmicos de informação completa depende, por sua vez, da especificação correta de todas as equações do modelo; um erro de especificação em uma equação se dissemina por todo o modelo, afetando as estimativas de todos os seus parâmetros. O estimador de MQO ignora qualquer informação *à priori* do modelo, exterior à equação particular em que está sendo aplicado, de modo que a cada vez, os efeitos dos prováveis erros de especificação ficam confinados à equação em que eles ocorrem. Como os erros de especificação em modelos macroeconômicos são, compreensivelmente, comuns de acontecer, e sua detecção é em geral complicada e às vezes impossível, a maior robustez do estimador de MQO em relação a esses erros é seguramente um ponto a seu favor.

4.2. Simulação

A estimação das equações do sistema nos fornece uma série de informações qualitativas e quantitativas sobre os setores da economia modelados. Os coeficientes estimados indicam o tamanho e o sentido dos efeitos das variáveis pré-determinadas sobre as endógenas, e podemos confirmar ou refutar várias hipóteses utilizadas na especificação a partir das estatísticas calculadas. O sistema estimado nos permite, por outro lado, realizar experimentos que medem a capacidade que o nosso modelo tem de simular o comportamento real da economia.

Chamamos de simulação o processo através do qual as equações estimadas geram soluções para as suas variáveis endógenas a partir dos valores fornecidos para as variáveis pré-determinadas. É claro que podemos simular cada equação individualmente ou o sistema completo de equações que compõe o modelo da economia. Na simulação individual são gerados os valores de uma única variável endógena enquanto todas as outras variáveis são consideradas como pré-determinadas. Na simulação do modelo como um todo, as variáveis endógenas geradas serão a solução do sistema de equação simultâneas para cada período.

Há dois tipos de simulação que se diferenciam pelo intervalo de tempo para o qual são calculados os valores para as variáveis endógenas. No primeiro deles simulamos o sistema completo ou cada equação individualmente ao longo de todo o período para o qual eles foram estimadas. Temos assim como

avaliar a capacidade do modelo de reproduzir a realidade que ele representa, através da comparação das séries geradas com as séries históricas das variáveis endógenas. O outro tipo de simulação chama-se "previsão". Realiza-se uma previsão quando se calculam valores das variáveis endógenas para datas que avançam além do período para o qual as equações foram estimadas. Se forem disponíveis valores observados das variáveis endógenas e das pré-determinadas para o período em questão, então trata-se de uma previsão ex-post, que também nos permite comparar os valores obtidos com os históricos e avaliar o desempenho de simulação do modelo. Se, ao contrário, não houver dados observados da variável endógena, então temos uma previsão ex-ante. Nesse último caso, não temos meios de avaliar os resultados por comparação com os dados históricos.

As simulações que empreendemos neste trabalho, tanto para as equações individualmente quanto para o modelo completo, são do primeiro tipo. Optamos pela simulação dentro do próprio período de estimação principalmente porque nosso objetivo é o de avaliar o grau de precisão com que o modelo reproduz o funcionamento real da economia. Além disso, como o período utilizado na estimação do modelo vai de 1970 a 1985, uma previsão ex-post que não nos obrigasse a encurtar essas séries ainda mais, necessariamente incluiria o ano de 1986 que, por força do Plano Cruzado, apresentou uma alteração drástica das tendências de curto prazo para algumas variáveis macroeconômicas como a inflação e a taxa de juros. Como essas variações dificilmente seriam captadas por um modelo desse porte, não nos interessamos em fazer a previsão.

A Simulação de Equação Individual

Quando simulamos uma equação individualmente, devemos estar preocupados com a dimensão e o sinal das diferenças entre os valores calculados e os valores observados da série histórica da variável dependente. Esses erros são teoricamente, o resultado da combinação de três origens:

- a) a natureza aleatória do termo estocástico do modelo de regressão linear.
- b) o fato de que os parâmetros estimados são realizações variáveis aleatórias, e não necessariamente coincidem com os seus valores verdadeiros.
- c) os eventuais erros de especificação das equações e de medida das variáveis.

Os dois primeiros itens nos asseguram que, mesmo que a equação estocástica esteja especificada corretamente, só por muita coincidência o valor calculado será igual ao histórico. É bom lembrar que se a equação não incluir variáveis endógenas defasadas como regressores, os erros de simulação e os resíduos de estimação serão idênticos, caso a simulação e a estimação sejam efetuadas para o mesmo período de tempo. A presença de variáveis endógenas defasadas como regressores imprime o caráter dinâmico à simulação, fazendo com que os erros se combinem período a período.

Bons resultados estatísticos de estimação são em geral um indício de boa performance de simulação e vice-versa.

Afinal um R^2 alto significa pequenos resíduos de estimação, e boas estatísticas t atestam que os regressores explicam bem as variações da variável endógena. Entretanto isto não é uma regra, e pode haver casos de equações estatisticamente boas que simulam mal, como acontece nos casos de mudanças estruturais dos parâmetros, não captadas pela equação. Também podemos ter casos de equações que simulam bem, e não apresentam boas estatísticas de estimação.

Nas simulações para cada equação apresentamos a série de dados históricos, a série calculada, a série de erros absolutos e percentuais para cada período.

$$\text{erro} = \text{valor calculado} - \text{valor histórico}$$

$$\text{erro\%} = 100 \times \frac{\text{erro}}{\text{valor histórico}}$$

Também são apresentadas a média, o desvio padrão e o RMS (root mean-squared) para cada série acima.

$$\text{RMS}(x) = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n x_t^2}{n}}$$

onde, x é a série em questão e n o número de observações, que em nosso caso é igual a 15.

Dentre as medidas descritivas acima, as mais úteis são os RMS do erro e do erro%. As duas têm um limite inferior em zero e assumem valores menores quanto menores os erros de simulação. O RMS do erro%, apresenta a vantagem de ser

uma medida adimensional, mas por outro lado pode produzir números exageradamente altos quando os valores observados se aproximam de zero.

Outro critério para se avaliar a qualidade dos resultados de simulação, é a medida da habilidade da equação em prever os picos e vales da série histórica. Através dela podemos verificar a capacidade que os regressores têm de responder pelas variações de sinal na tendência da variável explicada.

Podemos aplicar ainda uma outra medida para avaliar o desempenho de simulação, que consta de se calcular a relação entre o número de erros com sinal positivo e com sinal negativo. Um valor de 1 para essa relação significaria ausência de vies sistemático de simulação.

A Simulação do Modelo Completo

As séries de variáveis endógenas geradas na simulação dinâmica do modelo completo, correspondem na realidade à solução de um sistema de equações de diferenças finitas não lineares.

A abordagem que devemos empregar para fazer a avaliação dos resultados de simulação do modelo completo, é diferente em vários aspectos daquela que empregamos no julgamento do desempenho das equações individuais do modelo.

A origem dos erros de simulação dinâmica do modelo para uma de suas variáveis endógenas pode estar na própria

especificação da equação em que a variável é dependente. Entretanto também é possível que o problema provenha do mau desempenho de outras equações que participam da solução simultânea do sistema, e/ou de uma tendência dinâmica indesejável que acarrete a acumulação de erros período a período.

Para compreender o problema, temos que distinguir três tipos de simulação que evoluem até a simulação dinâmica propriamente dita. Podemos calcular soluções para todas as variáveis endógenas através da simulação individual das equações uma por uma, quando todos os regressores de cada equação são tratados como variáveis pré-determinadas e assumem seus valores históricos observados. Na modalidade de simulação "estática", as sucessivas soluções endógenas do sistema são calculados simultaneamente, e apenas as variáveis exógenas e endógenas defasadas que atuam como regressores assumem valores históricos. Finalmente, a simulação é "dinâmica" se as variáveis endógenas defasadas assumirem as próprias soluções fornecidas pelo modelo para os períodos anteriores. A partir dessa distinção, podemos dividir o erro de simulação dinâmica em três componentes:

$$\begin{aligned}\tilde{e}_{it} &= (y_{it} - \hat{y}_{it}) + (\hat{y}_{it} - \bar{y}_{it}) + (\bar{y}_{it} - \tilde{y}_{it}) \\ &= \hat{e}_{it} + r_{it}^s + r_{it}^d\end{aligned}$$

onde:

$$\hat{e}_{it} = y_{it} - \hat{y}_{it}$$

$$r_{it}^s = \hat{y}_{it} - \bar{y}_{it}$$

$$r_{it}^d = \bar{y}_{it} - \hat{y}_{it}$$

y_{it} = valor observado da endôgena i para o período t ;

\hat{y}_{it} = valor obtido da simulação individual da endôgena i para o período t ;

\bar{y}_{it} = valor obtido da simulação estática da endôgena i para o período t ;

\hat{y}_{it} = valor obtido da simulação dinâmica da endôgena i para o período t .

De acordo com a divisão acima, \hat{e}_{it} coincide exatamente com o erro de estimação, que surge porque a equação correspondente não explica perfeitamente o comportamento de y_{it} a partir dos valores observados de seus regressores. O componente r_{it}^s corresponde ao erro de simultaneidade, que é devido à discrepância entre o valor calculado pela simulação individual e aquele obtido como solução simultânea do sistema. Se a equação que determina y_{it} não incluir outra variável endôgena como regressor, então evidentemente r_{it}^s será nulo para todo t . Finalmente, o termo r_{it}^d responde pela diferença entre as soluções da simulação estática e dinâmica. Este erro só aparece na simulação de variáveis endôgenas que apresentam endôgenas defasadas como regressores, e é devido à discrepância entre as soluções geradas para períodos anteriores e os respectivos valores históricos desses regressores.

O exame das componentes do erro de simulação dinâmica ajuda o modelador na identificação da origem de grandes erros eventualmente obtidos. Os resultados finais da simulação são entretanto o melhor teste para o desempenho do modelo, e podem ser julgados pela observação das mesmas estatísticas descritivas e dos outros critérios descritos para as simulações individuais.

5. ESTIMAÇÃO E SIMULAÇÃO DAS EQUAÇÕES DO MODELO

Neste Capítulo procedemos à especificação, estimação por MQO e simulação individual de todas as 16 equações estocásticas do modelo.

Para cada uma das equações listamos de início as variáveis que nela participam, classificando-as como endógenas, de definição ou exógenas no contexto do modelo como um todo. Fornecemos depois as hipóteses teóricas que serviram de base para a especificação da equação e as estimativas escolhidas para pertencer ao modelo, com alguns comentários sobre os resultados obtidos. Por fim, fazemos uma breve avaliação dos resultados obtidos da simulação individual da variável endógena e apresentamos as tabelas e gráficos correspondentes.

A seção relativa às equações do setor externo descreve os modelos teóricos em que se apoiam as equações de importação e exportação do Balanço Comercial.

5.1. Consumo Privado

Variáveis Utilizadas e Definições

Endógenas:

CP - Despesa de consumo final das famílias (milhares de cruzados correntes).

DEFLA - Deflator implícito do produto interno bruto.

JLTN - Taxa de rentabilidade anual das Letras do Tesouro Nacional de 91 dias de maturação (taxas médias mensais capitalizadas).

Definição:

PIBR80 - Produto interno bruto a preços constantes (milhares de cruzados de 1980).

RDP - Renda disponível privada (milhares de cruzados correntes).

INFLAI - Taxa de variação discreta do índice de preços industriais.

A variável INFLAI deve servir como uma proxy para a taxa de inflação, que compõe junto com JLTN, a taxa de juro real do modelo.

$$INFLAI = \frac{IPAI80}{IPAI80(-1)} - 1$$

Modelo Teórico e Estimativos

Procuraremos estimar nesta seção, duas especificações alternativas para a função de consumo privado: uma em que figura explicitamente a taxa de juros e outra em que esta não aparece.

A maioria dos autores considera a demanda de consumo em termos reais, assumindo que os consumidores não sofrem de ilusão monetária. Além disso, algumas especificações medem o consumo em termos per capita, com a intenção de remover o efeito de tendência temporal das variáveis. Seguiremos a orientação geral no sentido de estimar o consumo real, mas não em termos per capita, já que alguns resultados preliminares, não apresentados aqui, nos indicaram melhores resultados com as variáveis medidas em termos absolutos.

É importante ressaltar que as despesas de consumo deveriam ser divididas pelo menos entre as categorias de duráveis e não duráveis. A despesa com bens duráveis deve ser entendida através da demanda pelos serviços gerados pela posse desses bens, e, como tal, exige um tratamento diferenciado, que se aproxima daquele dispensado aos gastos com investimento. O estoque existente de duráveis, os preços relativos, a disponibilidade e as condições de crédito são variáveis candidatas à função de demanda por bens duráveis. Por sua vez, a demanda por não-duráveis deve ser explicada principalmente por variáveis de renda e preferências intertemporais. As contas nacionais do Brasil, no entanto, não desagregam o consumo privado, além de calculá-lo como resíduo de fechamento de

contas, o que desabona sua qualidade estatística. Assim, o consumo avaliado aqui será o consumo privado total.

Tratando-se primeiramente da especificação que não inclui a taxa de juros como regressor, usaremos a hipótese do Ciclo de Vida de Ando e Modigliani. A teoria do Ciclo da Vida gera a função de consumo agregada.

$$C_t = \alpha \cdot W_{t-1} + \beta \cdot \omega_t + \gamma \cdot \omega_t^e$$

Onde C_t é o nível de consumo real, W_{t-1} é o estoque de riqueza, ω_t é a renda real efetiva e ω_t^e a renda real esperada. Esta função é derivada de um processo de maximização intertemporal de utilidade para o consumidor individual, e o efeito da taxa de juros, que desconta a sequência de consumo futuro, está embutido nos coeficientes α , β e γ . Temos entretanto que formular hipóteses adicionais de modo a substituir ω_t^e , que não é uma variável observada, e W_{t-1} , já que não dispomos de estatísticas de riqueza. Nesse sentido, supomos que a renda esperada é proporcional à observada, o que nos permite escrever:

$$C_t = a \cdot W_{t-1} + d \cdot \omega_t$$

Sabemos também que a variação do nível de riqueza entre dois períodos corresponde à poupança, que por outro lado, é igual à diferença entre renda total e consumo.

$$W_{t-1} - W_{t-2} = s_{t-1} = Y_{t-1} - C_{t-1}$$

Desse modo, tirando as primeiras diferenças na equação original, obtemos finalmente:

$$C_t = (1-a) \cdot c_{t-1} + a \cdot y_{t-1} + d \cdot (\omega_t - \omega_{t-1})$$

A aplicação de MQO nesse modelo produziu estimativas para seus coeficientes que não estavam de acordo com as restrições teóricas, apesar de estatisticamente significantes. Os valores estimados para os coeficientes de c_{t-1} , y_{t-1} e $\Delta\omega_t$ foram respectivamente -1,087, 1,461 e 0,437, com 100.CP/DEFLA no lugar de c_t , PIBR80 no lugar de y_t e $\Delta(100.RDP/DEFLA)$ no lugar de $\Delta\omega_t$. o primeiro é negativo, o que indica uma propensão marginal a consumir sobre a riqueza maior do que 1. Além disso, os dois primeiros não somam a unidade, e o valor absoluto maior do que um do coeficiente do consumo defasado indica instabilidade dinâmica da equação.

Em função desses problemas, abandonamos o termo de consumo defasado, que substituímos por um intercepto constante. O resultado obtido finalmente foi:

$$\frac{100.CP}{DEFLA} = 538267 + 0,654.PIBR80(-1) + 0,473.\Delta\left(\frac{100.RDP}{DEFLA}\right)$$

(2,58) (34,30) (4,50)

$$R^2 = 0,99$$

$$DW = 1,891$$

A especificação que inclui a taxa de juros tem a intenção de captar explicitamente a magnitude dos efeitos renda e substituição presentes no modelo de escolha intertemporal,

por efeito da variação da taxa real de juros. Caso o setor privado seja um credor líquido do resto da economia, um aumento da taxa real de juros aumentará sua renda e o preço do consumo de hoje em relação ao de amanhã. Nesse caso a taxa de juros tem um efeito ambíguo sobre o consumo, o que não acontece quando o setor privado é devedor líquido, tornando os efeitos renda e substituição de mesmo sentido negativo.

Nossa função é do tipo:

$$c_t^* = \alpha \cdot y_t^b i_t^c$$

Onde c_t^* é agora o nível de consumo desejado, i_t é a taxa real de juros, e α , b e c são parâmetros constantes. Para completar o modelo, adicionamos uma hipótese de ajustamento parcial. O consumo efetivo se ajusta ao desejado de acordo com:

$$\frac{c_t}{c_{t-1}} = \left(\frac{c_t^*}{c_{t-1}} \right)^d ; \quad 0 < d < 1$$

Substituindo as duas relações e usando os logaritmos das variáveis, ficamos com:

$$\log c_t = ad + bd \cdot \log y_t + cd \cdot \log i_t + (1-d) \cdot \log c_{t-1}$$

O modelo estimado foi:

$$\log \left(\frac{100 \cdot CP}{DEFLA} \right) = 1,893 + 0,685 \cdot \log \left(\frac{100 \cdot RDP}{DEFLA} \right) -$$

(6,27) (6,68)

.47.

$$- 0,131 \cdot \log\left(\left(1 + \frac{JLTN}{100}\right) / \left(1 + \frac{INFLAI}{100}\right)\right) + 0,186 \cdot \log\left(\frac{100 \cdot RDP(-1)}{DEFLA(-1)}\right)$$

(-3,53) (1,82)

$$R^2 = 0,995$$

$$DW = 2,511$$

O sinal negativo para o coeficiente estimado da "taxa real de juros" sugere que o efeito substituição é maior que o efeito renda, se o setor privado é credor líquido. A elasticidade-renda de curto prazo é 0,685, enquanto a de longo prazo atinge 0,842. A defasagem média de ajustamento (mean lag) é de 0,412 ou aproximadamente cinco meses.

Resultados de simulação

Os resultados da simulação de ambas as especificações estimadas para a função consumo são bastante auspiciosas em todos os sentidos.

O maior dos erros percentuais gerados pela equação especificada a partir da teoria do ciclo da Vida, não atinge 4%, sendo seu RMS% aproximadamente igual a 2%. A relação entre o número de erros positivos e negativos gerados por esta equação é de 8/7, indicando a ausência de viés de simulação. É importante lembrar que, como a equação não apresenta a variável endógena defasada como regressor, esses erros coincidem com os resíduos de estimação.

A equação que inclui a taxa de juros entre as variáveis independentes demonstra um desempenho de simulação ainda melhor. O seu maior erro percentual é de -3,4%, enquanto

o RMS% calculado é de 1,6%. A razão entre o número de erros positivos e negativos é de 7/8, e portanto tão boa quanto a da equação anterior.

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

CP - ENDOGENOUS

EQUACAO QUE INCLUI A TAXA DE JUROS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
1971	181294.	182840.	1546.06	0.853
1972	243268.	242498.	-769.5	-0.316
1973	329584.	328876.	-707.812	-0.215
1974	504740.	495765.	-8975.44	-1.778
1975	668317.	688642.	20324.6	3.041
1976	1.11832E+06	1.10105E+06	-17265.	-1.544
1977	1.71291E+06	1.71647E+06	3556.	0.208
1978	2.49721E+06	2.47352E+06	-23685.	-0.948
1979	4.21375E+06	4.22367E+06	9918.	0.235
1980	8.94205E+06	9.00226E+06	60213.	0.673
1981	1.70241E+07	1.71978E+07	173664.	1.02
1982	3.36916E+07	3.25552E+07	-1.13640E+06	-3.373
1983	8.55234E+07	8.42685E+07	-1.25491E+06	-1.467
1984	2.70108E+08	2.70081E+08	-26880.	-0.01
1985	9.44683E+08	9.66162E+08	2.14797E+07	2.274

SUMMARY STATISTICS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
MEAN	9.14294E+07	9.27147E+07	1.28529E+06	-0.09
RMS	2.54850E+08	2.60126E+08	5.56344E+06	1.568
STD. DEV	2.46235E+08	2.51572E+08	5.60292E+06	1.62

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

CP - ENDOGENOUS

EQUACAO QUE NAO INCLUI A TAXA DE JUROS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
1971	181294.	185477.	4183.5	2.308
1972	243268.	243769.	500.875	0.206
1973	329584.	330237.	653.5	0.198
1974	504740.	495201.	-9539.31	-1.89
1975	568317.	683054.	14737.1	2.205
1976	1.11832E+06	1.10036E+06	-17962.	-1.606
1977	1.71291E+06	1.76191E+06	48995.	2.86
1978	2.49721E+06	2.46934E+06	-27873.	-1.116
1979	4.21375E+06	4.11671E+06	-97044.	-2.303
1980	8.94205E+06	8.58675E+06	-355298.	-3.973
1981	1.70241E+07	1.72575E+07	233344.	1.371
1982	3.36916E+07	3.36406E+07	-50992.	-0.151
1983	8.55234E+07	8.50852E+07	-438176.	-0.512
1984	2.70108E+08	2.71553E+08	1.44512E+06	0.535
1985	9.44683E+08	9.77625E+08	3.29421E+07	3.487

SUMMARY STATISTICS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
MEAN	9.14294E+07	9.36756E+07	2.24618E+06	0.108
RMS	2.54850E+08	2.63092E+08	8.51531E+06	2.026
STD.DEV	2.46235E+08	2.54479E+08	8.50200E+06	2.094

5.2. Investimento Privado

Variáveis Utilizadas e Definições

Endógenas:

IP - Investimento privado. Corresponde à formação bruta de capital fixo mais variação de estoques, das empresas e famílias (milhares de cruzados correntes)

PIBR80- Produto interno bruto real (milhares de cruzados de 1980)

JLTN - Taxa de juros das Letras do Tesouro Nacional (percentagens)

DEFLA - Índice deflator do produto interno bruto (base 1980 = 100)

Definição:

INFLAI - Taxa de inflação dos preços industriais

Exógenas:

IG - Investimento do governo. Corresponde à formação bruta de capital fixo mais variação de estoques, das administrações públicas (milhares de cruzados correntes)

IPIBR80 - Produto interno bruto real potencial. (milhares de cruzados de 1980).

Modelo Teórico e Estimativas

Assim como fizemos para o consumo privado, pretendemos nesse capítulo especificar, estimar e simular duas versões para a função de investimento privado. Para a primeira delas, utilizamos uma formulação teórica que dispensa a presença da taxa de juros como variável independente, na segunda introduzimos explicitamente a taxa de juros entre os regressores da equação.

Na especificação da primeira função investimento, começamos por admitir que a variação do investimento privado bruto segue o mecanismo de ajustamento parcial abaixo:

$$IP_t - IP_{t-1} = b_t \cdot (IP_b^* - IP_{t-1})$$

onde IP_t^* é o nível de investimento desejado, e b_t é o coeficiente de ajustamento. Adicionamos então a hipótese de que a velocidade de ajustamento do investimento à diferença desejada, dependa de três fatores principais:

- a) do estágio atual do ciclo econômico
- b) do nível de investimento público
- c) da disponibilidade de financiamento

O efeito da posição relativa do ciclo econômico sobre a velocidade de ajustamento dos investimentos é ambíguo, Se a economia estiver acima do pleno emprego, a excitação da demanda pode responder por uma aceleração do nível de investimentos. Por outro lado, a expectativa de queda futura da taxa de cres-

cimento pode fazer com que os investidores privados se retraiam.

O nível de investimento do governo também não tem um efeito perfeitamente previsível sobre a velocidade de ajustamento dos investimentos privados. Por um lado os investimentos públicos disputam fatores escassos com os privados, e aumentam a produção de bens que competem com a produção privada. Por outro lado, os investimentos em infra-estrutura e serviços públicos criam as condições básicas ou diminuem os custos de implantação e desenvolvimento de projetos privados, estimulando com isso os investimentos. O efeito final do investimento público sobre o privado vai depender do peso relativo desses vários fatores.

A disponibilidade de crédito para financiamento de investimentos tem um efeito esperado positivo sobre os investimentos privados. A hipótese subjacente é de que há uma restrição quantitativa de fundos de empréstimos gerada pela ineficiência dos mercados financeiros. O governo manteria a taxa de juros para financiamento de investimentos artificialmente abaixo do nível que igualaria o rendimento marginal do capital ao seu custo de financiamento. Desse modo, um aumento do volume real de crédito ao setor privado em geral estimularia o investimento privado.

Em função dos argumentos acima, assumimos que o coeficiente de ajustamento b_t depende dos efeitos combinados dos três fatores descritos, medidas em termos relativos à diferença entre o investimento desejado e o atual:

$$b_t = b_o + \frac{b_1 \cdot (y_t - \hat{y}_t) + b_2 \cdot \Delta \text{CRED}_t + b_3 \cdot \text{IG}_t}{\text{IP}_t^* - \text{IP}_{t-1}}$$

onde:

y_t = nível do produto real efetivo

\hat{y}_t = nível do produto real potencial

ΔCRED_t = variação real do crédito ao setor privado

IG_t = investimento real do governo

Substituindo na equação anterior, obtemos a relação:

$$\text{IP}_t - \text{IP}_{t-1} = b_0 \cdot (\text{IP}_t^* - \text{IP}_{t-1}) + b_1 \cdot (y_t - \hat{y}_t) + b_2 \cdot \Delta \text{CRED} + b_3 \cdot \text{IG}_t$$

Se a esta equação juntamos a relação conhecida do acelerador flexível:

$$\text{IP}_t^* = (1 - (1-d)L) \cdot K_t^*$$

onde:

K_t^* = estoque desejado de capital

d = taxa de depreciação do capital

L = operador de defasagens: $L x_t = x_{t-1}$

é também uma função de produção de proporções fixas tal que:

$$K_t^* = a \cdot y_t^*$$

onde:

y_t^* = nível de produto real esperado

obtemos assim a expressão final para o investimento em termos do nível de produto desejado y_t^* . Se admitimos que o produto

real esperado se iguala ao efetivo a cada período, chegamos à expressão básica para a estimação:

$$IP_t = a.b_0 y_t - a.b_0(1-d).y_{t-1} + b_1.(y_t - \hat{y}_t) + b_2.\Delta CRED + \\ + b_3.IG_t + (1-b_0).IP_{t-1}$$

As tentativas que fizemos para incluir a variação do crédito na especificação foram infrutíferas. Para isso utilizamos a variação dos empréstimos totais do Banco do Brasil ao setor privado, que entretanto não mostrou ser significativa. O produto real defasado também mostrou baixa significância nas várias tentativas de especificações em que essa variável participava, e foi portanto, também retirada do modelo definitivo, que mostramos abaixo:

$$\frac{IP.100}{DEFLA} = 0,088.PIBR80 + 0,253.(PIBR80-TPIBR80) + \\ (3,97) \quad (4,25)$$

$$0,888. \frac{IG.100}{DEFLA} + 0,381. \frac{IP(-1).100}{DEFLA(-1)} \\ (2,95) \quad (3,28)$$

$$R^2 = 0,998$$

$$DW = 2,111$$

$$h(DURBIN) = -0,241$$

O coeficiente estimado para o investimento do governo indica que este é fortemente complementar ao investimento privado: cada cruzado investido pelo governo gera noventa centavos de investimento privado. O coeficiente positivo da di-

ferença entre produto efetivo e potencial indica que o aquecimento da economia estimula os investimentos privados. Os valores estimados para a propensão marginal a investir sobre a renda no curto e no longo prazo são de, respectivamente, 34% e 55%, que nos pareceram altos demais.

A segunda especificação para a função investimento abandona a hipótese de ineficiência dos mercados financeiros e tenta captar diretamente o efeito dos juros reais. A taxa real de juros importante para o investimento é a taxa esperada. Usamos todavia como "proxi" para ela, a medida ex-post

$$(1+i_t) = (1+r_t) \cdot (1+p_t)$$

onde i e r são respectivamente a taxa de juros nominal e a real, e p é a taxa de inflação. Incluimos também na segunda versão o investimento do governo para tentar captar seus efeitos diretos de "crowding-out" não canalizados pela taxa de juros.

Usamos a hipótese de que a demanda por investimentos pode ser representada por uma função do tipo:

$$IP_t^* = a \cdot y_t^b \cdot r_t^c \cdot IG_t^d$$

Adicionando um processo de ajustamento parcial não linear:

$$\frac{IP_t}{IP_{t-1}} = \left(\frac{IP_t^*}{IP_{t-1}} \right)^k ; 0 < k < 1$$

Obtemos finalmente em termos logarítmicos

$$\log IP_t = k \log a + kb. \log y_t + kc. \log r_t + \\ +kd. \log IG_t + (1-k) \log IP_{t-1}$$

O resultado da estimação foi:

$$\log \left(\frac{100 \cdot IP}{DEFLA} \right) = -5999 + 0,729. \log(PIBR80) - \\ (-2,64) \quad (3,52)$$

$$- 0,338. \log \left(\frac{(1 + \frac{JLTN}{100})}{1 + \frac{INFLAI}{100}} \right) + 0,449. \log \left(\frac{100 \cdot IG}{DEFLA} \right) + \\ (-2,64) \quad \quad \quad (4,04)$$

$$+ 0,206. \log \left(\frac{100 \cdot IP(-1)}{DEFLA(-1)} \right) \\ (1,28)$$

$$R^2 = 0,97$$

$$DW = 2,05$$

$$h(DURBIN) = -0,121$$

Os coeficientes estimados indicam uma elasticidade-juros negativa, como se poderia esperar. A elasticidade positiva em relação ao investimento do governo confirma a complementaridade obtida na primeira equação. O coeficiente do investimento defasado mostra um nível de significância para um teste unicaudal, de apenas 12%, enquanto todos os outros são significantes a menos de 5%.

Resultados de Simulação

Tanto a primeira quanto a segunda equação estimadas apresentam a variável endôgena defasada entre os regressores. Sendo assim, os resíduos de estimação não coincidem com os erros de simulação, devido à componente dinâmica incluída nesses últimos. A primeira equação mostrou resultados em geral um pouco melhores que os da segunda. Na primeira, o maior e menor dos erros percentuais são respectivamente de 8% e -8,3% enquanto na segunda essa faixa vai de 10,4% a -9,6%. O RMS% da primeira equação é de 4,5% enquanto o da segunda é de 4,8%. A relação entre o número de erros positivos e negativos é todavia favorável à segunda equação, onde mediu 7/8 contra 2/3 para a primeira.

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

IP - ENDOGENOUS

EQUACAO QUE INCLUI A TAXA DE JUROS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
1971	40354.	40895.9	541.906	1.343
1972	57004.	55802.7	-1201.32	-2.107
1973	85265.	82762.7	-2502.25	-2.935
1974	134050.	135613.	1562.87	1.166
1975	203416.	197803.	-5612.94	-2.759
1976	299623.	330776.	31153.4	10.398
1977	447431.	465293.	17861.6	3.992
1978	674997.	664995.	-10002.2	-1.482
1979	1.22768E+06	1.11013E+06	-117552.	-9.575
1980	2.48843E+06	2.47370E+06	-14725.	-0.592
1981	4.84799E+06	4.60335E+06	-244647.	-5.046
1982	8.72008E+06	8.40940E+06	-310675.	-3.563
1983	1.80653E+07	1.92100E+07	1.14474E+06	6.337
1984	5.68222E+07	5.95272E+07	2.69501E+06	4.742
1985	2.21631E+08	2.23136E+08	1.50462E+06	0.679

SUMMARY STATISTICS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
MEAN	2.10503E+07	2.13629E+07	312571.	0.04
RMS	5.93210E+07	5.98900E+07	856708.	4.784
STD. DEV	5.74070E+07	5.79141E+07	825647.	4.952

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

IP - ENDOGENOUS

EQUACAO QUE NAO INCLUI A TAXA DE JUROS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
1971	40354.	39036.2	-1317.79	-3.266
1972	57004.	55611.8	-1392.16	-2.442
1973	85265.	85119.3	-145.197	-0.17
1974	134050.	130744.	-3306.	-2.466
1975	203416.	186620.	-16796.4	-8.257
1976	299623.	322210.	22586.9	7.538
1977	447431.	483181.	35749.8	7.99
1978	674997.	687714.	12717.1	1.884
1979	1.22768E+06	1.13681E+06	-90870.	-7.402
1980	2.48843E+06	2.44737E+06	-41056.	-1.65
1981	4.84799E+06	4.73755E+06	-110446.	-2.278
1982	8.72008E+06	8.59904E+06	-121037.	-1.388
1983	1.80653E+07	1.86972E+07	631920.	3.498
1984	5.68322E+07	5.75389E+07	706768.	1.244
1985	2.21631E+08	2.27107E+08	5.47565E+06	2.471

SUMMARY STATISTICS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
MEAN	2.10503E+07	2.14836E+07	433268.	-0.313
RMS	5.93210E+07	6.07412E+07	1.43575E+06	4.47
STD.DEV	5.74070E+07	5.88091E+07	1.41686E+06	4.615

5.3. A Curva de Phillips de Salários

Variáveis Utilizadas e Definições

Endógenas:

SALD - Índice de salários da indústria de base (final de período, base 1980=100).

IPAI80 - Índice de preços industriais (final de período, base 1980=100).

DPIBR80 - Desvio do produto, medido como a relação entre o produto efetivo e o potencial.

Nossa equação para os salários utiliza o índice de salários de indústria de base como variável explicada e a variação do índice de preços industriais para captar os efeitos de indexação. O índice geral de preços seria o mais indicado como parâmetro de indexação. Entretanto, seu emprego foi dispensado em nome da simplificação do modelo, que não o inclui como variável endógena.

Modelo Teórico e Estimativas

Na economia brasileira, durante o período em foco, a dinâmica dos salários nominais deve tipicamente mostrar uma forte relação com sua história recente, independentemente de considerações quanto ao efeito das expectativas de preços futuros na negociação dos contratos de trabalho.

Isto se deve às políticas de indexação de salários impostas pelo governo, em fórmulas que variaram durante o período, mas, como nota Lopes (84), mantiveram como características constante a periodicidade fixa para os reajustes (com uma mudança de anual para semestral em 1979) e a recomposição do pico prévio de salário real. Aproveitando essas características e usando as hipóteses de taxa de inflação constante durante os períodos, igualdade entre o salário real médio de um indivíduo (média geométrica) e a média dos salários reais médios dos outros indivíduos que não têm a mesma data base de reajuste, e finalmente de igualdade da aceleração inflacionária, tanto medida a partir de preços médios, quanto a preços de fim de período, Lopes e Bacha (83) chegam à relação agregada:

$$\tilde{\omega} = h.\tilde{p} + (1-h).\tilde{p}(-1)$$

Onde $\tilde{\omega}$ e \tilde{p} são respectivamente a taxa contínua de crescimento do salário nominal médio e a taxa contínua de crescimento do preço médio durante o período.

Além do ajuste por indexação, a cada período o salário nominal contratado reflete também o resultado da barganha entre empregadores e empregados interagindo no mercado de trabalho. As variáveis que afetam esse equilíbrio incluem necessariamente as expectativas de preços futuros e a posição do nível de emprego atual em relação àquele de pleno emprego. O poder de barganha dos trabalhadores é tanto maior quanto mais alto os níveis de emprego e atividade da economia.

Assim, através da Lei de Okun, que associa negativamente a taxa de desemprego e o desvio do produto efetivo em

relação ao de pleno emprego, podemos relacionar positivamente este último com a taxa de crescimento dos salários nominais, segundo a formulação original de Phillips. Quanto às expectativas de preços futuros, que determinam o salário real esperado, vamos supor que elas são formadas a partir dos valores passados da série histórica de preços, sendo seu efeito captado pela estrutura de indexação incluída no modelo.

Desse modo, a equação especificada determina a taxa de crescimento do salário nominal como efeito combinado das políticas de indexação e das forças internas que equilibram o mercado de trabalho, incorporadas pela variável desvio do produto. O resultado obtido foi:

$$\begin{aligned} \log\left(\frac{\text{SALD}}{\text{SALD}(-1)}\right) &= 0,104 + 0,233 \log\left(\frac{\text{IPAI80}}{\text{IPAI80}(-1)}\right) + \\ &\quad (5,22) \quad (2,65) \\ &+ 0,721 \cdot \log\left(\frac{\text{IPAI80}(-1)}{\text{IPAI80}(-2)}\right) + 0,68 \cdot \log \text{DIPBR80} \\ &\quad (7,50) \quad (2,72) \end{aligned}$$

$$R^2 = 0,987$$

$$\text{DW} = 2.105$$

As elasticidades estimadas para as taxas logarítmicas de crescimento dos preços industriais somam aproximadamente a unidade, estando, portanto, de acordo com a teoria. Esses coeficientes indicam também que a inflação contabilizada do ano anterior tem maior influência no ajustamento da massa agregada de salários. O coeficiente estimado para o desvio do produto indica uma relação positiva entre o nível de atividade

da economia e a taxa de crescimento dos salários nominais. A estatística DW próxima de 2 indica ausência de autocorrelação serial de primeira ordem dos resíduos.

Resultados de Simulação

Os resultados de simulação atestam a boa qualidade geral da equação. A amplitude máxima dos erros percentuais é de $\pm 5,7\%$, e o RMS% é de apenas 3,35%. A relação entre o número de erros positivos e negativos é de 8/7, portanto o mais próximo possível de 1 para 15 observações.

Não incluímos o gráfico de simulação por ele não ser muito ilustrativo para variáveis nominais, devido à escala muito pequena do eixo das variáveis.

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

SALD - ENDOGENOUS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
1971	2.771	2.781	0.011	0.39
1972	3.521	3.446	-0.075	-2.14
1973	4.358	4.395	0.037	0.857
1974	5.916	5.837	-0.08	-1.345
1975	8.802	8.494	-0.308	-3.503
1976	13.362	12.614	-0.749	-5.602
1977	19.307	19.496	0.188	0.975
1978	28.456	29.481	1.025	3.603
1979	46.667	49.244	2.577	5.523
1980	100.	104.464	4.464	4.464
1981	232.612	234.466	1.854	0.797
1982	518.47	499.566	-18.904	-3.646
1983	1205.95	1136.3	-69.646	-5.775
1984	3500.87	3581.64	80.775	2.317
1985	12589.1	12502.8	-86.387	-0.686

SUMMARY STATISTICS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
MEAN	1218.68	1213.	-5.681	-0.252
RMS	3391.49	3374.	35.802	3.35
STD.DEV	3276.06	3258.91	36.589	3.458

5.4. A Formação dos Preços Industriais

Variáveis Utilizadas e Definições

Endógenas:

IPAI80 - Índice de preços industriais (final de período, base 1980 = 100).

SALD - Índice de salários da indústria de base (final de período, base 1980 = 100).

Exógenas:

CHP - Taxa de crescimento logarítmico do produto potencial per capita.

CHCM2 - Taxa de crescimento logarítmico do índice de preços de matérias primas importadas, medida em cruzados.

O índice de salários utilizado no modelo é o índice de salários da indústria de base, que é determinado endogenamente e mantém a análise da formação de preços restrita ao setor industrial.

A variável exógena CHP é definida como:

$$CHP = \log\left(\frac{TPIBR80}{TPIBR80(-1)}\right) - \log\left(\frac{POP}{POP(-1)}\right)$$

onde TPIBR80 é a tendência estimada de longo prazo para o produto real em milhares de cruzados de 1980 e POP é a população em milhares de habitantes. A função de CHP no modelo é ser

uma "proxi" para a taxa de crescimento da produtividade da mão de obra da indústria.

A variável exôgena CHCM2 é assim definida:

$$CHCM2 = \log\left(\frac{TXC}{TXC(-1)}\right) + \log\left(\frac{IPMMP80}{IPMMP80(-1)}\right)$$

onde TXC é a taxa de câmbio nominal média e IPMMP80 é o índice de preços das matérias primas importadas. A variável CHCM2 representa assim a taxa de crescimento, em cruzados nominais, do preço dos insumos importados. Sua função no modelo é captar os efeitos dos preços desses insumos e do câmbio sobre os custos industriais.

Modelo Teórico e Estimativas

O setor industrial da economia brasileira é em geral bastante oligopolizado, o que sugere que utilizemos um modelo de fixação de preços por mark-up sobre os custos de produção. Vamos incluir como fatores de produção, além da mão de obra, os insumos importados e o capital de giro, que supostamente financia uma parcela constante k da produção. Isto posto, o nível de preços pode ser escrito em termos contínuos como:

$$p = (1+m)(1+k.r) \left(\frac{\omega.n+v.q}{y} \right)$$

onde:

p = preço do produto industrial;

m = taxa unitária de mark-up;

r = taxa de juros nominal

ω = salário na indústria;

n = volume de mão de obra empregada

v = preço do insumo importado;

q = quantidade do insumo importado;

y = quantidade produzida.

Tomando os logaritmo das variáveis de ambos os lados da equação, derivando em relação ao tempo e assumindo que tanto a folha salarial quanto o custo dos insumos importados são ambas proporções fixas do custo total, obtemos a relação:

$$\begin{aligned} \tilde{p} = & \frac{m}{1+m} \cdot \tilde{m} + \frac{k \cdot r}{1+k \cdot r} \cdot \tilde{r} + c \cdot (\tilde{\omega} + \tilde{n}) + \\ & + (1-c) \cdot (\tilde{v} + \tilde{q}) - \tilde{y} \end{aligned}$$

onde as variáveis encimadas por um "til" correspondem às respectivas taxas de crescimento e a constante "c" é a relação entre a folha salarial e o custo total de produção.

Para podermos utilizar a relação acima como um modelo linear nos coeficientes, admitimos que a substituição dos termos $\frac{m}{1+m}$ e $\frac{k \cdot r}{1+k \cdot r}$ por coeficientes constantes para \tilde{m} e \tilde{r} seja uma aproximação razoável. Além disso, vamos supor que a produtividade média dos insumos importados seja também cons-

tante. Com essas hipóteses adicionais, chegamos finalmente à equação:

$$\tilde{p} = a. \tilde{m} + b. \tilde{r} + c. (\tilde{\omega} - (\tilde{y} - \tilde{n})) + (1-c). \tilde{v}$$

onde a , b e c são constantes.

O modelo estimado em sua versão inicial foi obtido através da adaptação direta do modelo teórico contínuo para uma equação em diferenças, com taxas de crescimento logarítmica para as variáveis. As estimativas que realizamos entretanto, nunca acusaram um coeficiente significativo para a taxa de crescimento dos juros nominais, que foi por isso excluída da especificação. A taxa de juros utilizada nessas tentativas foi JLTN que é a taxa das Letras do Tesouro Nacional. É possível que esta taxa seja um mau substituto para as taxas efetivamente relacionadas com o financiamento do capital de giro das empresas (ex. desconto de duplicatas). Tentamos captar o efeito da taxa de crescimento do índice de mark-up sobre os preços, através da hipótese de que esta seria uma função do nível de atividade da economia. Substituímos então \tilde{m} por DPIBR80 (desvio do produto) que entretanto mostrou sinais de correlação com a taxa de crescimento dos salários, alterando substancialmente seu coeficiente estimado. Para evitar o risco de viés das estimativas, optamos então por excluir a variável de mark-up do modelo.

A equação final estimada foi:

.70.

$$\log\left(\frac{\text{IPAI80}}{\text{IPAI80}(-1)}\right) = -0,038 + 0,635 \cdot \left(\log\left(\frac{\text{SALD}}{\text{SALD}(-1)}\right) - \text{CHP}\right) +$$

(-0,93) (4,95)

$$+ 0,412 \cdot \text{CHCM2}$$

(3,40)

$$R^2 = 0,959$$

$$\text{DW} = 1,555$$

Vale observar que a soma dos coeficientes estimados é aproximadamente igual à unidade, o que está de acordo com o modelo teórico. A estatística DW é inconclusiva quanto à existência de auto-correlação serial de 1ª. ordem num teste a 5% de significância.

Resultados de Simulação

Os resultados obtidos da simulação de IPAI80 são razoáveis, dada a simplicidade do setor de determinação de preços do modelo. Os maiores erros percentuais ocorrem sintomaticamente para os anos de 1981 e 1982 quando mediram respectivamente 16,5% e 19%. A razão está na interrupção da tendência ascendente da inflação dos preços industriais anterior a 1981. O período recessivo que a economia enfrentou durante esses anos estabilizou a taxa de crescimento dos preços industriais em aproximadamente 100% em 1981 e 1982, entre patamares de 110% em 1980 e 200% em 1983.

Todavia, o RMS% calculado é de 9%, e a relação entre

.71.

o número de erros positivos e negativos é de $3/2$, o que não chega a acusar um viés sistemático de simulação.

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

IPA180 - ENDOGENOUS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
1971	4.241	4.104	-0.137	-3.235
1972	4.893	4.73	-0.163	-3.337
1973	5.694	5.641	-0.053	-0.934
1974	7.726	8.557	0.832	10.767
1975	9.994	11.224	1.23	12.307
1976	14.027	15.21	1.182	8.428
1977	19.01	20.436	1.427	7.505
1978	26.608	27.691	1.083	4.071
1979	47.561	46.34	-1.22	-2.565
1980	100.	107.441	7.441	7.441
1981	199.645	232.631	32.985	16.522
1982	398.955	475.061	76.106	19.076
1983	1198.91	1222.74	23.83	1.938
1984	3994.68	2655.76	-338.917	-8.484
1985	12828.7	12828.6	-0.098	-7.61235E-04

SUMMARY STATISTICS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
MEAN	1257.37	1244.41	-12.965	4.637
RMS	3485.03	3461.47	90.324	8.976
STD. DEV	2364.38	3343.42	92.526	7.956

5.5. Índice de preços por atacado e deflator do PIB.

Variáveis Utilizadas e Definições

Endógenas:

IPA80 = Índice de preços por atacado (base 1980=100)

DEFLA = Índice deflator do produto interno bruto (base 1980=100)

IPAI80 = Índice de preços industriais (base 1980=100)

Exógenas:

IPAA80 = Índice de preços agrícolas (base 1980=100)

As duas equações desse capítulo foram incluídos no modelo com o objetivo de determinar endogenamente um índice de preços por atacado e um índice deflator do PIB, a partir do índice de preços industriais. Como o modelo não trata explicitamente da produção e formação de preços agrícolas, decidimos incluir esses últimos como variável exógena na determinação de IPA80 e DEFLA. Observe-se entretanto que o procedimento de se determinar estatisticamente a relação entre um índice de preços agregado e seus componentes, não é rigorosamente correto, pois estamos desprezando os aspectos determinísticos da sua definição.

Modelo Teórico e Estimativas

Para o índice de preços por atacado, a melhor especificação encontrada partiu da média geométrica ponderada dos índi-

ces de preços industriais e agrícolas, o que em termos logarítmicos nos leva à equação linear nos coeficientes que foi estimada:

$$\text{Log(IPA80)} = 0,689.\text{log(IPAI80)} + 0,302.\text{log(IPAA80)}.$$

(37,87) (16,32)

$$R^2 = 1.0$$

$$DW = 0,659$$

Apesar dos coeficientes estimados somarem quase exatamente um, indicaram uma proporção entre o produto agrícola e o potencial de 44%, que está um pouco acima dos 30,1% calculados como a média das relações entre os produtos internos do setor agrícola e industrial, para o período de 1970 a 1985. O baixo valor da estatística DW indica correlação serial positiva dos resíduos, e é um indício de erro de especificação. Todavia, mantivemos a equação no modelo, em parte, porque, o alto R^2 atende aos nossos propósitos de simulação, e também pela falta de outra tão simples e melhor.

Quanto ao índice deflator do PIB, por se tratar de um índice de preços médios, só conseguimos obter uma boa explicação dele com a inclusão do índice de preços industriais defasado entre os regressores. A equação escolhida foi:

$$\text{DEFLA} = -0,812 + 2,244.\text{IPAI80} + 1,355.\text{IPAI80}(-1) +$$

(-0,49) (14,35) (24,96)

$$+ 0,103.\text{IPAA80}$$

(13,74)

$$R^2 = 1,0$$

$$DW = 2,802$$

Os coeficientes estimados para os índices de preços, apesar de todas significantes a menos de 5%, são difíceis de se interpretar teoricamente, devido ao valor acima de um obtido para $IPAI80(-1)$. A estatística DW, apesar de alta, resulta em indeterminação num teste a 5% de significância de correlação serial negativa dos resíduos.

Resultados de Simulação

O índice de preços por atacado apresentou os maiores erros percentuais de simulação para os anos de 1981 e 1982, quando o índice simulado superestimou o histórico em respectivamente, 16,5% e 19%. Esses erros são consequência direta daqueles observados na simulação de $IPAI80$, que não conseguiu captar perfeitamente a desaceleração inflacionária de 1981 e 1982. O RMS% atinge 9%, o que demonstra a queda na capacidade de "tracking" em relação a $IPAI80$.

Os resultados da simulação de DEFLA só são bons a partir de 1976. O período anterior a este ano apresenta um viés positivo para os erros de simulação, que chega a atingir 31%. A tendência de viés positivo pode ser detectada pela relação de 11/4 entre o número de erros positivos e negativos de simulação.

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

IPA 80 - END OGENOUS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
1971	3.811	3.747	-0.064	-1.688
1972	4.418	4.401	-0.018	-0.407
1973	5.105	5.126	0.021	0.406
1974	6.912	6.883	-0.029	-0.426
1975	8.941	8.996	0.055	0.614
1976	12.846	13.308	0.463	3.6
1977	17.555	17.983	0.427	2.434
1978	25.099	25.581	0.482	1.92
1979	45.2	45.877	0.677	1.499
1980	100.052	100.199	0.146	0.146
1981	194.388	190.825	-3.563	-1.833
1982	384.34	375.392	-8.948	-2.328
1983	1283.86	1262.88	-20.978	-1.634
1984	4240.55	4199.51	-41.043	-0.968
1985	13815.1	14057.1	241.973	1.752

SUMMARY STATISTICS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
MEAN	1343.21	1354.52	11.307	0.206
RMS	3747.77	3803.71	63.65	1.713
STD. DEV	3621.59	3679.11	64.836	1.761

.77.

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

DEFLA - ENDOGENOUS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
1971	4.3	5.638	1.338	31.122
1972	5.1	6.682	1.582	31.021
1973	6.2	7.814	1.614	25.028
1974	8.4	9.502	1.102	13.115
1975	11.2	12.973	1.773	15.834
1976	16.5	17.497	0.997	6.041
1977	24.1	24.553	0.453	1.878
1978	33.5	33.882	0.382	1.139
1979	52.2	51.055	-1.145	-2.193
1980	100.	97.911	-2.089	-2.089
1981	202.5	199.641	-2.859	-1.412
1982	390.5	397.291	6.791	1.739
1983	983.5	971.324	-12.176	-1.238
1984	3054.6	3056.42	1.816	0.059
1985	10255.7	10256.1	0.414	4.03739E-03

SUMMARY STATISTICS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
MEAN	1009.89	1009.89	-5.31133E-04	8.07
RMS	2777.12	2777.11	3.867	14.348
STD.DEV	2677.79	2677.78	4.003	12.28

5.6. Taxa de Juros

Variáveis Utilizadas e Definições

Endógenas:

JLTN = taxa de juros das Letras do Tesouro Nacional (taxa efetiva anual, capitalizada de médias mensais — em percentagem)

DEFLA = Índice deflator do PIB (base 1980=100)

Definição:

PIBR80 = Produto interno bruto real (preços de 1980)

Exógenas:

MPGD = Estoque de meios de pagamento (em milhares de cruzados correntes)

Os meios de pagamento em MPGD correspondem ao conceito de M1, ou seja, papel moeda em poder do público e depósitos à vista nos bancos comerciais e no Banco do Brasil.

Modelo Teórico e Estimativas

A equação de determinação das taxas de juros se origina da condição de equilíbrio entre oferta e demanda de moeda. A oferta de moeda é uma variável de política econômica e determinada exogenamente no modelo. A demanda de moeda se apoia na análise keynesiana tradicional, assumindo que os estoques

de moeda mantidos pelo público dependem positivamente da renda real e negativamente da taxa de juros. A renda real reflete a necessidade de meios de pagamento para transação enquanto a taxa de juros mede o custo de oportunidade de se manter riqueza em forma não rentável.

Adotamos uma forma funcional "à la Cagan" para a demanda por encaixes reais:

$$m_t^* = k \cdot y_t^a \cdot \exp(b \cdot i_t); \quad a > 0, \quad b < 0$$

onde:

m^* = encaixe real demandado

y = nível de renda real

i = taxa nominal de juros

k , a e b são constantes

Considerando-se o equilíbrio em que o estoque real demandado de moeda se iguala ao ofertado m_t , e normalizando-se a função para i_t , obtemos:

$$i_t = -\log k - a \cdot \log y_t + \frac{1}{b} \cdot \log m_t$$

Nesses termos, a equação estimada foi:

$$\text{JLTN} = 675,89 + 153,223 \cdot \log(\text{PIBR80}) -$$

(0,65) (3,85)

$$- 219,244 \cdot \log\left(\frac{100 \cdot \text{MPGD}}{\text{DEFLA}}\right)$$

(-4,58)

$$R^2 = 0,801$$

$$\text{DW} = 0,962$$

Apesar dos coeficientes estimados trazerem os sinais esperados, o baixo valor da estatística DW revela inequivocamente a presença de correlação serial positiva dos resíduos. Como a correlação serial é antes de tudo, um sinal de erro de especificação da equação, fizemos algumas tentativas de modificá-la incluindo as variáveis pré-determinadas e a endôgena defasadas como regressores, além de testar os efeitos da inflação. Contudo, não obtivemos resultados satisfatórios com as variáveis defasadas e nem com a inflação, cuja correlação com MPGD/DEFLA tornou o encaixe real não significativo. Tentamos também estimar a equação pelo método de Cochrane-Orcutt que acusou um coeficiente de correlação serial significativo $\hat{\rho}=0,75$, mas por outro lado fez com que as variáveis independentes da equação transformada perdessem sua significância. Mantivemos então a equação na sua forma original, apesar dos indícios de erro de especificação.

Resultados de Simulação

Dentre todas as equações do modelo, esta foi a que mostrou menor capacidade de reproduzir sua série histórica, com um RMS% de 61% e erros percentuais acima de 100% para dois dos dois anos da série. É verdade que o RMS% penaliza os erros de maior valor absoluto, tanto que se calcularmos a média dos valores absolutos dos erros percentuais obtemos 44% que entretanto continua a ser um resultado demasiadamente alto. O problema da especificação fica patente pela observação do comportamento dos resíduos, que se agrupam em sequências de mes-

.81.

mo sinal, demonstrando os efeitos da correlação serial positiva.

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

JLTN - ENDOGENOUS

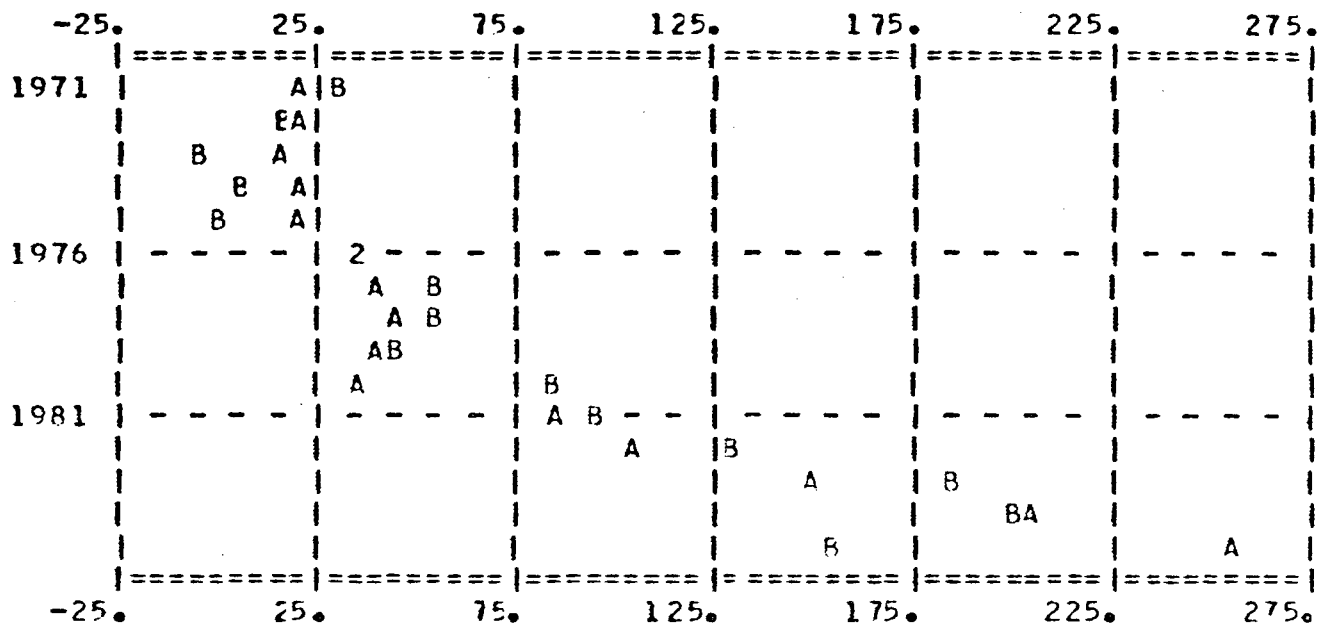
	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
1971	20.27	29.967	9.697	47.841
1972	17.63	15.612	-2.018	-11.447
1973	15.14	-6.543	-21.683	-143.218
1974	17.88	7.341	-10.539	-58.944
1975	20.74	0.769	-19.971	-96.292
1976	35.69	34.217	-1.473	-4.127
1977	39.48	54.067	14.587	36.947
1978	42.85	56.356	13.506	31.52
1979	39.86	44.491	4.631	11.619
1980	37.34	83.082	45.742	122.5
1981	84.61	95.737	11.127	13.151
1982	105.53	132.325	26.795	25.391
1983	152.02	186.781	34.761	22.866
1984	204.25	197.876	-6.374	-3.121
1985	256.4	156.053	-100.347	-39.137

SUMMARY STATISTICS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
MEAN	72.646	72.542	-0.104	-2.963
RMS	102.702	97.455	32.403	61.143
STD. DEV	75.145	67.361	33.54	63.214

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

JLTN - ENDOGENOUS



*****LEGEND*****

TIME BOUNDS: 1971 TO 1985

SYMBOL	SCALE NAME
A	HISTÓRICA
B	SIMULADA

5.7. Impostos Diretos e Indiretos

Variáveis Utilizadas e Definições

Endógenas:

- IDIR - Impostos diretos em termos nominais (em milhares de cruzados)
- IIIND - Impostos indiretos em termos nominais (em milhares de cruzados)
- IPAI80 - Índice de preços industriais (final de período, base 1980 = 100)
- PIBR80 - Produto interno bruto a preços constantes (milhares de cruzados de 1980)

A decisão pela desagregação dos impostos entre diretos e indiretos foi tomada em função da disponibilidade imediata dessas séries de dados nas contas nacionais. Na realidade cada uma dessas variáveis engloba tributos que têm às vezes características bastante heterogêneas. Vamos insistir no entanto, em tentar captar seus traços dominantes.

O índice de preços industriais IPAI80 pode não ser o mais indicado para deflacionar os impostos, pelo fato de ser um índice de final de períodos enquanto os impostos são um fluxo corrente anual. Por outro lado, a inflação anual é melhor medida por um índice de final de período, além do fato de que IPAI80 apresenta os menores erros de simulação dentre os índices de preços endógenas do modelo.

Modelo Teórico e Estimativas

A especificação geral que utilizamos para a função de arrecadação tributária é deduzida a partir da hipótese de que os impostos diretos e indiretos sejam uma função estável do nível de renda, com alíquotas parcialmente indexadas ao nível de preços da época do fato gerador dos tributos. Supõe-se também que haja uma defasagem de n períodos entre o fato gerador e a arrecadação do tributo.

$$T_t = c \cdot y_{t-n}^a \cdot p_{t-n}^b$$

onde:

T_t = arrecadação nominal no período t ;

y_t = renda real do período t ;

p_t = nível de preços do período t .

Os parâmetros a , b e c são constantes do modelo. A constante b indica o grau de indexação do imposto: quando $b=1$, o imposto é perfeitamente indexado ao nível de preços. Se $b>1$, significa que a arrecadação aumenta proporcionalmente mais que o nível de preços, como acontece no caso de alíquotas progressivas cuja faixa de incidência não é ajustada na mesma medida da inflação. Se $b<1$, temos, ao contrário, um aumento de arrecadação proporcionalmente menor do que o de preços, o que ocorreria no caso de alíquotas regressivas não

reajustadas.

Multiplicando e dividindo o lado direito da equação por p_t^b e assumindo que a inflação é constante ao longo dos n períodos da defasagem, podemos escrever:

$$\frac{T_t}{p_t} = c \cdot y_{t-n}^a \cdot p_t^{(b-1)} \cdot (1+\Pi)^{-nb}$$

Tomando-se os logaritmos de ambos os lados, chegamos finalmente a:

$$\log \frac{T_t}{p_t} = \log c + a \cdot \log y_{t-n} + (b-1) \cdot \log p_t - n \cdot b \cdot \log(1+\Pi)$$

No modelo teórico, o tempo decorrido entre o fato gerador e a arrecadação do imposto está medido como um número n de períodos inteiros. Entretanto, como a periodicidade dos dados utilizados na estimação é anual, e a defasagem efetiva de recolhimento dos impostos diretos e indiretos nunca chega a um ano, devemos reconsiderar as defasagens no modelo estimado em frações de período. Por outro lado, os dados de arrecadação e renda utilizados são fluxos anuais, e portanto o seu emprego na função de arrecadação agrega os efeitos de várias defasagens superpostas ao longo do ano. Pelo mesmo motivo, o efeito da inflação deve distribuir de forma aproximadamente homogênea sobre cada intervalo entre geração e arrecadação dos impostos ao longo do ano. Esses argumentos justificaram o emprego, tanto do nível de produto real, quanto da taxa de inflação contemporânea ao

período de arrecadação tributária, na especificação a ser estimada.

Os resultados da estimação conduziram a:

$$\log\left(\frac{100.IIND}{IPAI80}\right) = -7,728 + 1,387. \log(PIBR80) -$$

(-4,95) (14,03)

$$- 0,046. \log(IPAI80) - 0,565. \log\left(\frac{IPAI80}{IPAI80(-1)}\right)$$

(-1,89) (-3,41)

$$R^2 = 0,949$$

$$DW = 2,511$$

$$\log\left(\frac{100.IDIR}{IPAI80}\right) = -17,068 + 1,954. \log(PIBR80) -$$

(-9,01) (16,31)

$$- 0,805. \log\left(\frac{IPAI80}{IPAI80(-1)}\right)$$

(-10.0)

$$R^2 = 0,962$$

$$DW = 1,293$$

Na equação de impostos indiretos, a elasticidade-renda estimada é maior do que um, e o coeficiente bastante pequeno do índice de preços indica, a 9% de significância, que os impostos indiretos são perfeitamente indexados. Os coeficientes estimados da equação de impostos diretos revelam que estes são mais sensíveis às variações da renda e da in-

inflação do que os impostos indiretos. O índice de preços mostrou-se entretanto insignificante na determinação dos impostos indiretos e foi por isso retirado da especificação. Nas outras tentativas que fizemos, tentamos incluir a renda defasada como regressor, que mostrou-se todavia insignificante para ambos os impostos. Tentamos também substituir IPAI80 por DEFLA, que é um índice de preços médios, nas duas regressões. Como resultado obtivemos, no caso dos impostos diretos, uma estatística DW demasiadamente baixa e no caso dos impostos indiretos, uma perda de significância drástica dos coeficientes da inflação e do indexador. As estatísticas DW para as equações estimadas indicam resultado inconclusivo para um teste a 5% de significância, quanto à presença de correlação serial positiva na equação dos impostos diretos. O mesmo teste para os impostos indiretos permite aceitar a hipótese nula de ausência de correlação serial negativa.

Resultados de Simulação

Os resultados da simulação para os impostos diretos e indiretos em termos nominais são bastante satisfatórios, dada a heterogeneidade da natureza dos tributos agregados em cada categoria. A equação para os impostos indiretos apresentou um desempenho em geral melhor do que aquela para os impostos diretos. A primeira apresentou um RMS% de 4,322 contra 5,216 da segunda. A relação entre o número de erros positivos e negativos para a primeira é de 7/8, enquanto que para a segunda esta relação é de 2/3, e portanto pior.

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

IDIR - ENDOGENOUS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
1971	24856.	24958.7	102.66	0.413
1972	36312.	37290.9	978.945	2.696
1973	52756.	55467.1	2711.14	5.139
1974	77182.	75963.7	-1218.31	-1.578
1975	118752.	113901.	-4851.37	-4.085
1976	190294.	187446.	-2847.94	-1.497
1977	303584.	284355.	-19228.9	-6.334
1978	445101.	425911.	-19189.9	-4.311
1979	741580.	725361.	-16218.7	-2.187
1980	1.38380E+06	1.56658E+06	182779.	13.208
1981	2.87782E+06	3.07286E+06	195039.	6.777
1982	6.41641E+06	6.31438E+06	-102021.	-1.59
1983	1.43701E+07	1.32318E+07	-1.13838E+06	-7.922
1984	4.39898E+07	4.37407E+07	-249104.	-0.566
1985	1.65204E+08	1.68309E+08	3.00445E+06	1.818

SUMMARY STATISTICS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
MEAN	1.57555E+07	1.58777E+07	122200.	-1.30494E-03
RMS	4.43616E+07	4.50694E+07	835367.	5.216
STD. DEV	4.29250E+07	4.36604E+07	855385.	5.399

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

IIND - ENDOGENOUS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
1971	40396.	40279.8	-116.191	-0.288
1972	53847.	55424.1	1577.14	2.929
1973	75437.	76209.9	772.875	1.025
1974	109501.	102900.	-6600.56	-6.028
1975	145815.	145826.	11.25	7.71526E-03
1976	220455.	225796.	5340.75	2.423
1977	333313.	326392.	-6921.37	-2.077
1978	484416.	471932.	-12484.2	-2.577
1979	728201.	796712.	68510.7	9.408
1980	1.67380E+06	1.65276E+06	-21044.	-1.257
1981	3.16988E+06	3.14800E+06	-21879.	-0.69
1982	6.35544E+06	6.20532E+06	-150120.	-2.362
1983	1.50236E+07	1.38128E+07	-1.21080E+06	-8.059
1984	4.02571E+07	4.32744E+07	3.01730E+06	7.495
1985	1.49167E+08	1.49198E+08	30768.	0.021

SUMMARY STATISTICS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
MEAN	1.45225E+07	1.46355E+07	112954.	-2.02538E-03
RMS	4.01259E+07	4.03118E+07	840614.	4.322
STD.DEV	3.87185E+07	3.88795E+07	862228.	4.473

5.3. Equações do Setor Externo

As equações comportamentais estimadas para o setor externo do modelo se restringem à determinação endógena dos componentes do Balanço Comercial, com a exceção da equação para o saldo de juros pagos, que é conta do Balanço de Serviços.

A decisão de se tratar o saldo dos serviços não fatores e o saldo dos serviços fatores, exceto juros, como exogenamente determinados, deveu-se principalmente às dificuldades enfrentadas para se encontrar especificações simples e satisfatórias para cada item componente desses balanços. O saldo de serviços de transporte, por exemplo, mostrou ser significativamente explicado pelos valores das importações atuais e defasadas, em algumas tentativas realizadas. Nos convencemos entretanto, de que estaríamos fazendo uma estimativa viesada dos parâmetros se não incluíssemos na análise os termos institucionais que regem a repartição das linhas de transporte internacional entre transportadores brasileiros e estrangeiros. Para a conta de saldo de viagens internacionais, empreendemos algumas estimativas utilizando como regressores variáveis de renda interna, renda externa e preços relativos, como sugerido por Lemgruber (76) sem entretanto conseguir resultados satisfatórios. Deve-se, nesse caso, levar em conta a provável discrepância entre a contabilidade oficial e a verdadeira, dos montantes de divisas dispendidos com as viagens internacionais, dadas as restrições havidas de conversão ao câmbio oficial. O caso da conta de lucros também é ilustrativo, pela dificuldade

de tratamento dos mecanismos institucionais que regulam as remessas e reinvestimentos de lucros no Brasil.

A intenção que orientou a especificação das equações comportamentais do Balanço Comercial, foi de medir para cada uma delas, efeitos-renda e efeitos-preço que as integrassem na solução simultânea do modelo. A presunção de que as exportações mostrariam maior sensibilidade a preços relativos específicos quanto maior o seu nível de desagregação nos levou, numa primeira etapa, a testar as exportações de café em grão e de minério de ferro separadamente dos outros produtos primários. Observou-se entretanto que o café e o minério de ferro não mostram uma dependência trivial a preços relativos, e as tentativas que fizemos com várias medidas e estruturas de defasagem alternativas para esses preços, foram frustradas. A razão para isso está provavelmente nas características institucionais desses mercados, que incluem a participação por cotas e contratos de fornecimento de longo prazo.

As exportações totais de mercadorias aparecem finalmente no modelo desagregadas nas variáveis XPRIMD, XMANUD e TRANSESP. A variável XPRIMD engloba a soma dos itens contabilizadas no Boletim do Banco Central como café em grãos e produtos primários, aos quais deduzimos os sub-itens relativos ao açúcar-cristal e ao açúcar refinado. A variável XMANUD é o resultado da soma dos itens do mesmo Boletim, referentes às exportações de café solúvel, de produtos manufaturados e de produtos semi-manufaturados. Acrescentamos também à XPRIMD os valores deduzidos das exportações de produtos primários, re-

ferentes ao açúcar-cristal e ao açúcar refinado. A variável TRANSESP corresponde ao item de transações especiais do Boletim do B.C., e foi tratada como exôgena por falta de uma caracterização precisa.

As importações de mercadorias estão divididas no modelo entre importações de bens de consumo final, bens de consumo intermediário (matérias primas), bens de capital e petróleo e derivados. A única alteração em relação à discriminação original do Boletim do B.C. é a inclusão dos valores importados de carvão e coque entre as importações de matérias primas.

Modelo Genérico para a Exportações

As equações que estimamos para as exportações de produtos primários e manufaturados têm sua especificação fundamentada na forma reduzida de um modelo log-linear de oferta e demanda de exportações:

$$\log X_t^S = b_1 + b_2 \cdot \log \left(\frac{E_t \cdot PX_t \cdot S_t}{PD_t} \right) + b_3 \log U_t + u_t$$

$$\log X_t^D = a_1 + a_2 \cdot \log \left(\frac{PX_t}{PXW_t} \right) + a_3 \cdot \log YW_t + v_t$$

onde:

X_t^S = valor real das exportações ofertadas;

X_t^D = valor real das exportações demandadas;

PX_t = preço em dólares das exportações brasileiras;

PD_t = preço doméstico em cruzeiros;

PXW_t = preço em dólares das exportações mundiais;

E_t = taxa de câmbio nominal cruzeiro/dólar;

S_t = índice unitário de subsídios;

YW_t = nível de renda mundial;

U_t = nível de utilização de capacidade;

u_t e v_t são termos aleatórios de média zero e variância constante.

A demanda por exportações depende negativamente do preço relativo PX_t/PXW_t e positivamente do nível de renda mundial YW_t . A oferta de exportações depende positivamente do preço relativo $E_t \cdot PX_t \cdot S_t/PD_t$ e negativamente, em condições normais, da utilização de capacidade acima da potencial, que indica superaquecimento da economia e aumento da demanda interna. Assim, os sinais esperados para as elasticidades são:

$$b_2 > 0, \quad b_3 < 0, \quad a_2 < 0, \quad a_3 > 0$$

A fim de acrescentar ao modelo os aspectos dinâmicos provenientes de contratos de longo prazo, custos de informação e de conquista de mercados, adicionamos o mecanismo de ajustamento:

$$\log X_t - \log X_{t-1} = d_1 \cdot (\log X_t^d - \log X_{t-1}^d); 0 < d_1 < 1$$

$$\log X_t - \log X_{t-1} = d_2 \cdot (\log X_t^s - \log X_{t-1}^s); 0 < d_2 < 1$$

onde X_t é a quantidade efetivamente negociada.

Podemos agora deduzir a forma reduzida:

$$\begin{aligned} \ln X_t = & C_1 + C_2 \cdot \log\left(\frac{E_t \cdot PX_t \cdot S_t}{PD_t}\right) + C_3 \ln YW_t + \\ & + C_4 \ln U_t + C_5 \cdot \ln X_{t-1} + \omega_t \end{aligned}$$

O termo aleatório ω_t é uma combinação linear de v_t e u_t . Os sinais esperados dos coeficientes são:

$$C_2 = \frac{a_2 \cdot b_2 \cdot d_1 \cdot d_2}{a_2 \cdot d_1 - b_2 \cdot d_2} > 0$$

$$C_3 = \frac{b_2 \cdot a_3 \cdot d_1 \cdot d_2}{a_2 \cdot d_1 - b_2 \cdot d_2} > 0$$

$$C_4 = \frac{a_2 \cdot b_3 \cdot d_1 \cdot d_2}{a_2 \cdot d_1 - b_2 \cdot d_2} < 0$$

$$C_5 = \frac{b_2 \cdot d_2 (d_1 - 1) - a_2 \cdot d_1 \cdot (d_2 - 1)}{a_2 \cdot d_1 - b_2 \cdot d_2} > 0$$

Modelo Genérico para as Importações

A fundamentação teórica para as especificações de importação utiliza a hipótese de país pequeno, através da qual assumimos uma função de oferta de importações infinitamente elástica em relação aos preços. Desse modo, estaremos na realidade estimando funções de demanda por importações. Empregamos aqui também a forma log-linear:

$$\log M_t^d = k_1 + k_2 \cdot \log \left(\frac{E_t \cdot PM_t}{PD_t} \right) + k_3 \cdot \log U_t + k_4 \cdot \log YT_t + k_5 \cdot \log RES_t + x_t$$

onde:

M_t^d = valor real das importações demandadas;

PM_t = preço em dólares das importações brasileiras;

PD_t = preço doméstico em cruzados;

RES_t = estoque de reservas internacionais.

E_t = taxa de câmbio nominal cruzado/dólar;

U_t = nível de utilização de capacidade;

YT_t = nível de produto potencial;

x_t é um termo aleatório de média zero e variância constante.

O efeito renda sobre as importações fica dividido em um componente secular representado por YT_t , e outro ciclo, capta-

do por U_t . Um ritmo de produção acima do normal deve aumentar as importações tanto de insumos quanto de bens acabados por efeito renda. O efeito preço é negativo devido à substituição dos bens importados pelos de produção doméstica. O volume de reservas internacionais é um indicador do efeito das restrições externas, que podem se transformar em racionamento da oferta de divisas estrangeiras. Poderíamos ter também incluído uma variável que captasse o efeito de barreiras tarifárias, todavia não conseguimos obter dados de tarifas efetivas que cobrissem todo o período de estimação.

Acrescentamos, também para as importações, um mecanismo de ajustamento parcial:

$$\log M_t - \log M_{t-1} = m_1 \cdot (\log M_t^d - \log M_{t-1}); \quad 0 < m_1 < 1$$

O nível de importações de equilíbrio M_t fica então determinado por:

$$\begin{aligned} \log M_t = & n_1 + n_2 \cdot \log \left(\frac{E_t \cdot PM_t}{PD_t} \right) + n_3 \cdot \log U_t + n_4 \cdot \log Y^T_t + \\ & + n_5 \cdot \log RES_t + (1-m_1) \cdot \log M_{t-1} + z_t \end{aligned}$$

$$z_t = m_1 \cdot x_t$$

Os sinais esperados para as elasticidades são:

$$n_2 < 0, \quad n_3 > 0, \quad n_4 \geq 0, \quad n_5 < 0$$

5.2.1. Exportação de Produtos Manufaturados

Variáveis Utilizadas e Definições

Endógenas:

AMANUD = Exportações de produtos manufaturados (em milhares de dólares correntes)

IPAI80 = Índice de preços industriais (base 1980=100)

Definições:

DPIBR80 = Desvio do produto, medido como a relação entre o produto efetivo e o potencial

Exógenas:

TXC = Taxa média de câmbio cruzado/dólar;

IPAUS80 = Índice médio de preços por atacado nos EUA (base 1980=100)

MMD = Importações mundiais (em milhões de dólares correntes)

INCEXU = Índice unitário de incentivos às exportações de manufaturados

Comentários e Estimativas

A equação estimada para as exportações de manufaturados utiliza o índice de preços por atacado como "proxi" para o preço das exportações mundiais de manufaturados e o índice de preços industriais domésticos para substituir o preço interno des-

ses produtos. O valor das importações mundiais substitui a renda mundial do modelo teórico, devido ao fato dessa última ter mostrado sinais de correlação com IPAUS80, presente na composição do preço relativo. O efeito do índice de incentivos às exportações foi medido através de sua taxa de crescimento logarítmica. As razões para não se ter obtido bons resultados com a incidência direta do índice unitário sobre o preço das exportações, estão possivelmente ligadas à transitoriedade das políticas de incentivos e às condições do seu faturamento pelo exportador. Esses fatos fazem com que os incentivos e os preços sejam encarados pelo exportador como estímulos de natureza diferente.

A equação escolhida dentre as estimadas foi:

$$\begin{aligned} \log \left(\frac{100 \cdot XIANUD}{IPAUS80} \right) &= -9,399 + 2,463 \cdot \log \left(\frac{INC \cdot IPAUS80}{IAPIS0} \right) + \\ &\quad (-2,37) \quad (2,67) \\ &+ 2,032 \cdot \log \left(\frac{100 \cdot IED}{IPAUS80} \right) - 3,137 \cdot \log (DPIBR80) + \\ &\quad (4,79) \quad (-3,36) \\ &+ 0,744 \cdot \log \left(\frac{INCEXU}{INCEXU(-1)} \right) + 0,317 \cdot \log \left(\frac{100 \cdot XIANUD(-1)}{IPAUS80(-1)} \right) \\ &\quad (1,86) \quad (2,67) \end{aligned}$$

$$R^2 = 0,988$$

$$DW = 1,800$$

Os sinais das elasticidades estimadas coincidem todos com as prescrições teóricas. A elasticidade-preço de 2,463 é bastante alta e prevê um aumento de 50% das exportações como

consequência de um aumento de apenas 20% da taxa de câmbio, "ceteris paribus". O valor de -3,157 da elasticidade em relação aos desvio do produto também é bastante alta e indica um remanejamento de metade das exportações para o mercado interno em função de um desvio do produto de 10%. O coeficiente da variável endógena defasada indica que o tempo de ajustamento médio ou "median lag" é de sete meses.

Resultados de Simulação

Os erros percentuais gerados pela simulação de XUTUD estão entre -10% e +10%. O RMS% calculado de 3,36% é um resultado bastante bom, e a relação de 3/2 entre os números de erros positivos e negativos também é razoável. É importante notar que a série simulada reproduz os dois picos de 1961 e 1964 e o vale de 1962.

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

XMANUD - ENDOGENOUS

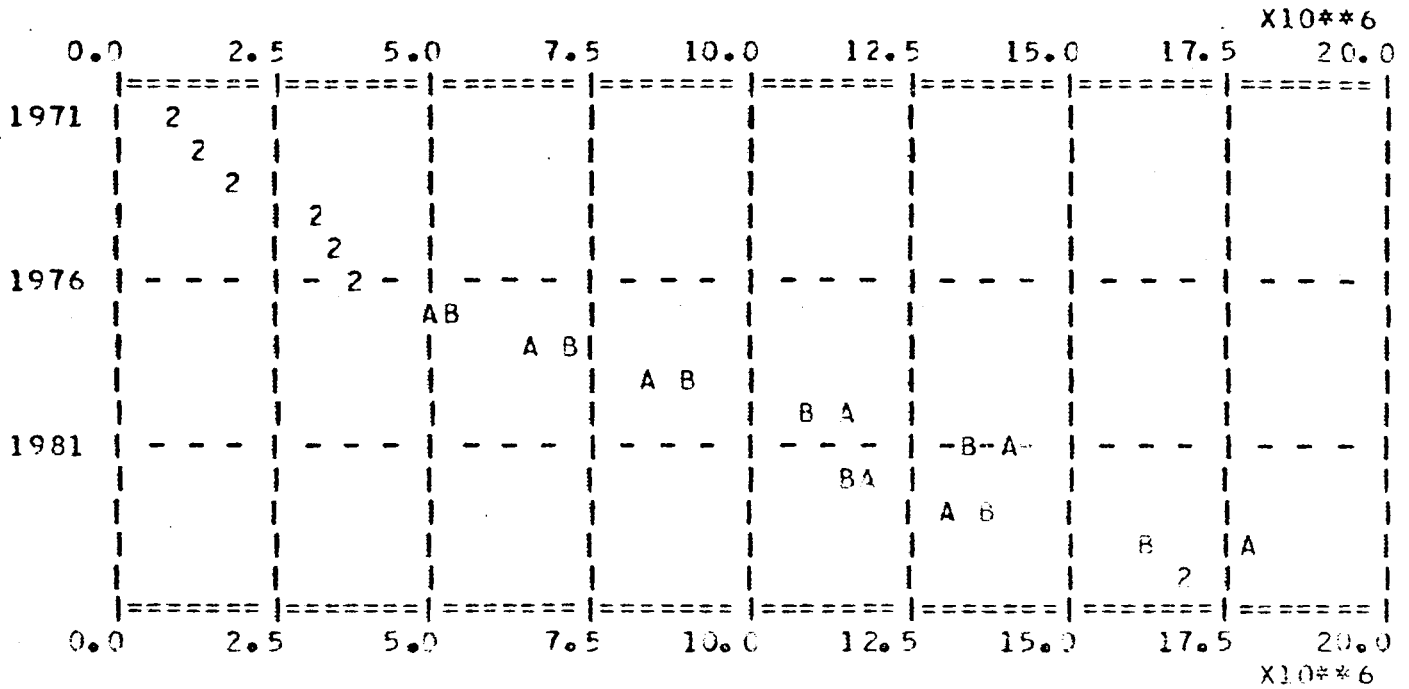
	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
1971	819647.	880280.	60633.2	7.397
1972	1.29763E+06	1.19446E+06	-103167.	-7.95
1973	2.00832E+06	1.80528E+06	-203034.	-10.11
1974	3.17969E+06	3.18961E+06	9922.	0.312
1975	3.43398E+06	3.50983E+06	75855.	2.209
1976	3.61806E+06	3.74382E+06	125768.	3.476
1977	4.92239E+06	5.37939E+06	457003.	9.284
1978	6.55111E+06	7.18754E+06	636436.	9.715
1979	8.58311E+06	8.95233E+06	369220.	4.302
1980	1.14360E+07	1.09053E+07	-530706.	-4.641
1981	1.40675E+07	1.33372E+07	-730344.	-5.192
1982	1.17290E+07	1.16254E+07	-103561.	-0.883
1983	1.31086E+07	1.37354E+07	626829.	4.782
1984	1.79550E+07	1.61729E+07	-1.78209E+06	-9.925
1985	1.68213E+07	1.68524E+07	31088.	0.185

SUMMARY STATISTICS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
MEAN	7.96875E+06	7.89807E+06	-70676.4	0.197
RMS	9.74891E+06	9.55300E+06	590081.	6.361
STD.DEV	5.81317E+06	5.56264E+06	606395.	6.581

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

XMANJD - ENDOGENOUS



*****LEGEND*****

TIME BOUNDS: 1971 TO 1985

SYMBOL SCALE NAME

A	HISTÓRICA
B	SIMULADA

5.8.2. Exportações de Produtos Primários

Variáveis Utilizadas e Definições

Endógenas:

XPRIMD = Exportações de produtos primários (milhares de dólares correntes)

IPa80 = Índice doméstico de preços por atacado (base 1980 = 100)

Exógenas:

IPAUS80 = Índice de preços por atacado nos EUA (base 1980 = 100)

MMD = Importações mundiais (em milhões de dólares correntes)

TXC = Taxa média de câmbio cruzado/dólar

Comentários e Estimativas

Repetimos para as exportações de produtos primários o mesmo procedimento de utilizar a variável de importações mundiais como "proxi" para renda mundial. A variável de preço relativo agora inclui o índice doméstico de preços por atacado, que reflete também a variação dos preços agrícolas. Não conseguimos obter, para essa equação, elasticidades significantes para o nível de utilização de capacidade e para o termo das exportações defasadas. A especificação escolhida foi:

.104.

$$\log\left(\frac{100.XPRIMD}{IPAUS80}\right) = 9,916 + 1,648 \cdot \log\left(\frac{IXC.IPAUS80}{IPA80}\right) +$$

(6,11) (2,39)

$$+ 0,79 \cdot \log\left(\frac{100.MMD}{IPAUS80}\right)$$

(4,29)

$$R^2 = 0,628$$

$$DW = 1,444$$

Apesar das elasticidades estimadas apresentarem os sinais coerentes e níveis altos de significância, o R^2 de 0,628 revela uma capacidade de explicação pobre para a equação. A estatística DW, apesar de baixa, é inconclusiva num teste da hipótese de autocorrelação serial positiva dos resíduos, a 5% da significância.

Resultados da Simulação

Mesmo com o baixo valor de R^2 , os resultados da simulação de XPRIMD não foram de todo ruins. Os erros percentuais máximos são de -15,6% e +15,9%, o RMS% é de 9,86% e a proporção entre o número de erros positivos e negativos é 3/2. Observe-se também, que a média dos erros percentuais é de 0,5%, o que mostra que os resíduos de estimação parecem estar simetricamente distribuídos em torno do zero. Por outro lado a série simulada não conseguiu reproduzir os picos verificados em 1977 e 1983. Das cinco variações de sinal da tendência da série histórica, nenhuma coincidiu com as variações da série simulada.

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

XPRINC - ENDOGENOUS

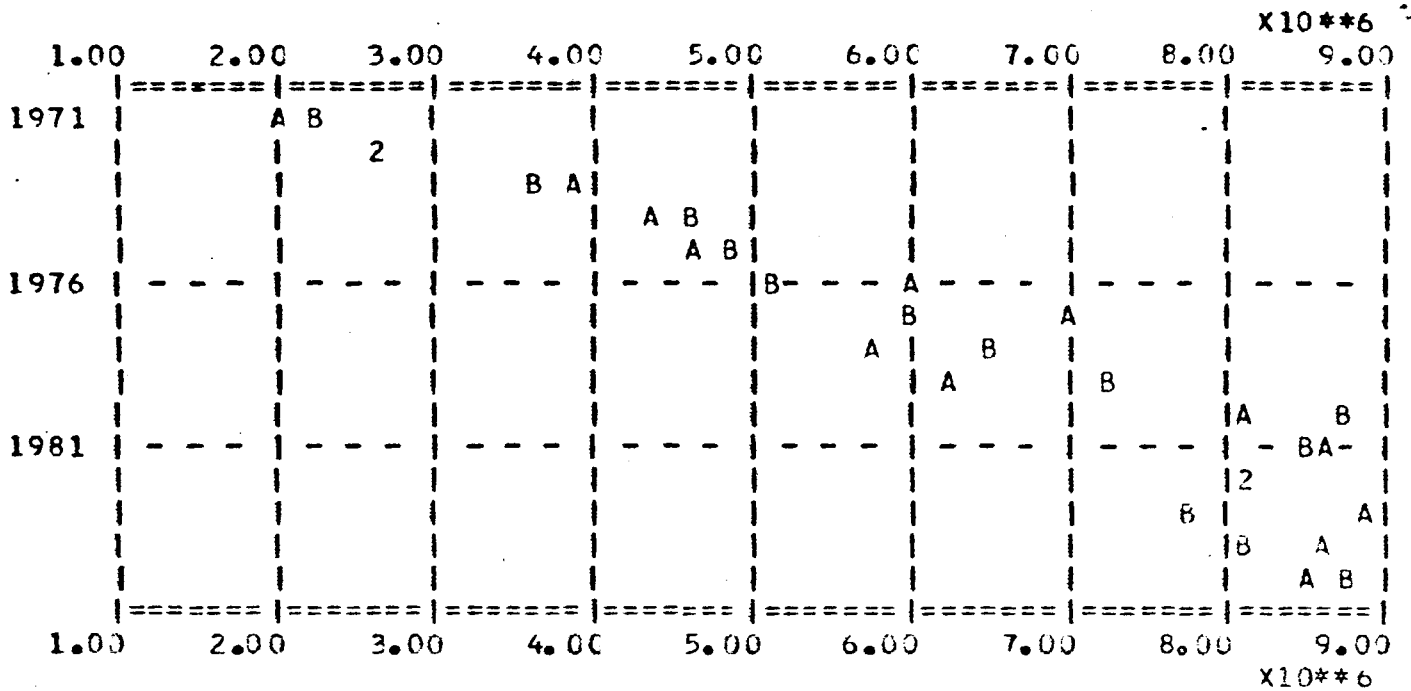
	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
1971	1.96287E+06	2.24225E+06	279382.	14.233
1972	2.65436E+06	2.65786E+06	3509.	0.132
1973	3.89860E+06	3.57155E+06	-327044.	-8.389
1974	4.36835E+06	4.68474E+06	316394.	7.243
1975	4.67764E+06	4.82006E+06	142422.	3.045
1976	6.05612E+06	5.11023E+06	-945893.	-15.619
1977	7.00659E+06	6.03431E+06	-972276.	-13.877
1978	5.81002E+06	6.55014E+06	740125.	12.739
1979	6.24180E+06	7.24040E+06	998591.	15.998
1980	8.15184E+06	8.80029E+06	648452.	7.955
1981	8.66733E+06	8.50079E+06	-166538.	-1.921
1982	8.09609E+06	8.11421E+06	18124.	0.224
1983	8.81756E+06	7.72348E+06	-1.09408E+06	-12.408
1984	8.66283E+06	8.15553E+06	-507305.	-5.856
1985	8.48514E+06	8.81073E+06	325596.	3.837

SUMMARY STATISTICS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
MEAN	6.23714E+06	6.20110E+06	-36035.9	0.489
RMS	6.62046E+06	6.56874E+06	616406.	9.864
STD. DEV	2.29797E+06	2.24276E+06	636949.	10.197

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

XPRIMD - ENDOGENOUS



*****LEGEND*****

TIME BOUNDS: 1971 TO 1985

SYMBOL SCALE NAME

A	HISTÓRICA
B	SIMULADA

5.8.3 Importações de Bens de Consumo Final

Variáveis Utilizadas e Definições

Endógenas:

MCOND = Importações de bens de consumo final (milhares de dólares correntes)

IPAI80= Índice de preços industriais doméstico (base 1980=100)

Exógenas:

TXC = Taxa média de câmbio cruzado/dólar

IPAUS80 = Índice médio de preços por atacado nos EUA (base 1980=100)

TPIBR80 = Produto interno bruto real potencial (milhares de cruzados de 1980)

RID = Reservas internacionais (milhões de dólares em 31 de dezembro)

Comentários e Estimativas

Os índices de preços que compõe a variável de preço relativo das importações de bens de consumo final são o índice de preços por atacado nos EUA, como "proxi" para o preço dos bens de consumo importados e o índice de preços industriais domésticos, representando o preço dos bens de consumo produzidos internamente, e na suposição de que estes são principalmente de origem industrial. A variável de tendência utilizada é o nível do produto real potencial, e o nível do pro-

duto real potencial, e o estoque de reservas internacionais comparece para captar os efeitos de racionamento de câmbio. A equação escolhida dentre as estimadas foi:

$$\log\left(\frac{100.MCOND}{IPAUS80}\right) = 11,562 - 2,095 \cdot \log\left(\frac{TXC.IPAUS80}{IPAI80}\right)$$

(2,47) (-1,40)

$$- 0,919 \cdot \log(TPIBR80) + 0,282 \cdot \log(RID) +$$

(-4,02) (2,77)

$$+ 0,613 \cdot \log\left(\frac{100.MCOND(-1)}{IPAUS80(-1)}\right)$$

(4,25)

$$R^2 = 0,857$$

$$DW = 2,472$$

A variável de utilização de capacidade, medida pelo desvio do produto, não obteve um nível de significância satisfatório na equação, e foi portanto abandonada, sem alterações notáveis no resto das elasticidades estimadas. O sinal negativo da elasticidade do produto potencial indica uma tendência secular de queda das importações de consumo: a um aumento de 10% do produto potencial, "ceteris paribus", corresponde uma queda de 9,2% das importações. O efeito-preço é tradicionalmente pouco significativo para a importação de bens de consumo, devido à influência das barreiras tarifárias. A elasticidade preço calculada só pode ser considerada diferente de zero a 10% de significância num teste unicaudal.

Resultados de Simulação

A simulação de MCOND gerou erros com distribuição aproximadamente simétrica em torno de zero, sendo a média dos erros percentuais igual a 0,6% e a proporção entre erros positivos e negativos igual a 2/3. O RMS% calculado foi de 10,4% e o desvio padrão da série simulada é menor do que o da série histórica. A série simulada reproduziu três das cinco mudanças de sinal de tendência da série histórica, em 74/75, 75/76 e 79/80.

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

MCOND - ENDOGENOUS

	HISTORICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
1971	358103.	377770.	15666.8	5.492
1972	463521.	503936.	40414.7	8.719
1973	720418.	692142.	-28275.5	-3.925
1974	972534.	873289.	-99244.6	-10.205
1975	826322.	844111.	17788.9	2.153
1976	865968.	926708.	60739.6	7.014
1977	931802.	914912.	-16890.4	-1.813
1978	1.11581E+06	1.06659E+06	-49219.	-4.411
1979	1.58210E+06	1.30957E+06	-272535.	-17.226
1980	1.31529E+06	1.19758E+06	-117711.	-8.949
1981	988656.	1.20922E+06	220566.	22.31
1982	1.00171E+06	979868.	-21838.1	-2.18
1983	795514.	733877.	-61637.4	-7.748
1984	702047.	841570.	139523.	19.874
1985	795123.	791283.	-3839.81	-0.483

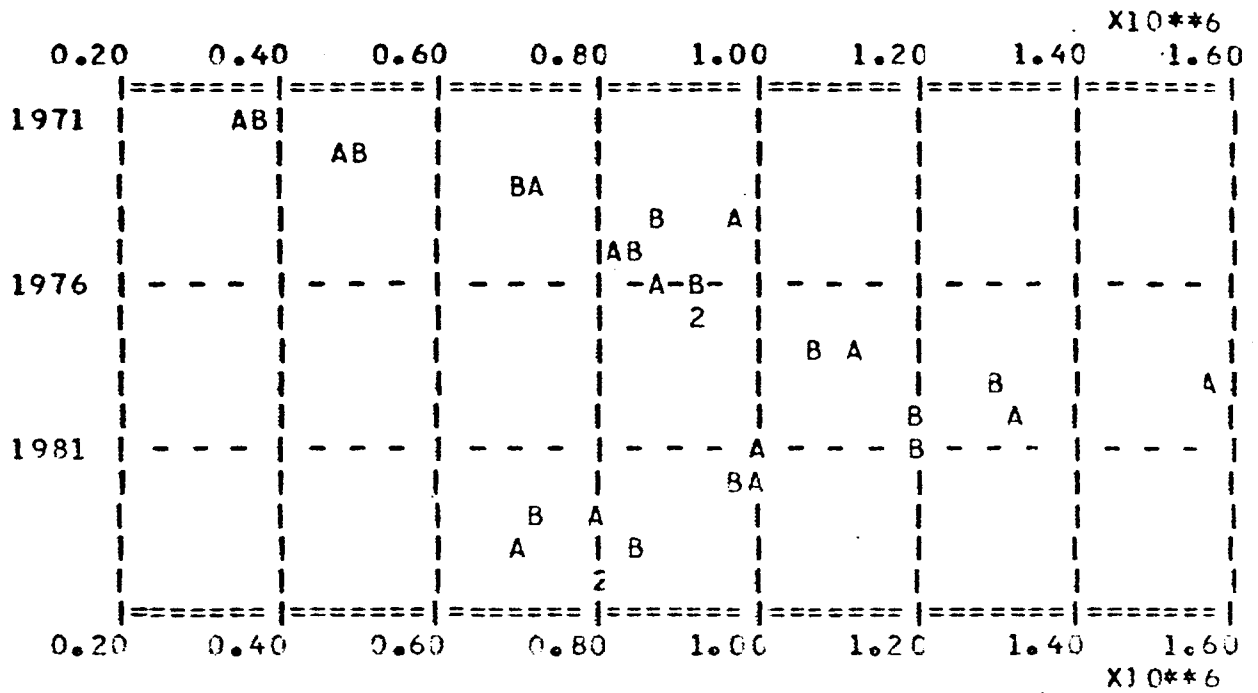
SUMMARY STATISTICS

	HISTORICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
MEAN	895661.	884161.	-11499.4	0.575
RMS	942540.	917562.	109520.	10.446
STD. DEV	303856.	253924.	112738.	10.796

.111.

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

MCOND - ENDOGENOUS



*****LEGEND*****

TIME BOUNDS: 1971 TO 1985

SYMBOL SCALE NAME

A	HISTÓRICA
B	SIMULADA

5.8.4. Importações e Bens de Capital

Variáveis Utilizadas e Definições

Endógenas:

MKAPD = Importações de bens de capital (milhares de dólares correntes)

IPAI80 = Índice de preços industriais doméstico (base 1980=100)

Definição:

DPIBR80 = Desvio do produto, medido como a relação entre o produto efetivo e o potencial

Exógenas:

IPMKP80 = Índice de preços das importações de bens de capital (base 1980=100)

TXC = Taxa média de câmbio cruzado/dólar

IPIBR80 = Produto interno bruto real potencial (milhares de dólares de 1980)

Comentários e Estimativas

A equação de demanda por importações de bens de capital incorpora os efeitos de todas as variáveis indicadas pelo modelo teórico, com exceção das reservas internacionais, que mostraram ser não significativas. Aparentemente, os bens de capital devem ter prioridade na concessão de câmbio pelo go-

verno. As variáveis que compõem o preço relativo são o índice médio de preços das importações de bens de capital e o índice doméstico de preços industriais, além da taxa de câmbio média do período. O efeito renda está dividido entre os componentes de tendência e de ciclo; o primeiro medido pelo nível de produto potencial e o segundo pelo desvio do produto. A especificação preferida foi:

$$\log\left(\frac{100.MKAPD}{IPMKP80}\right) = 20,492 - 1,104, \log\left(\frac{TXC.IPMKP80}{IPAI80}\right) -$$

$$(6,85) \quad (-3,02)$$

$$- 0,846. \log(TPIBR80) + 2,858. \log(DPIBR80) +$$

$$(-6,02) \quad (3,27)$$

$$+ 0,48. \log\left(\frac{100.MKAPD(-1)}{IPMKP80(-1)}\right)$$

$$(4,43)$$

$$R^2 = 0,932$$

$$DW = 2,414$$

A elasticidade medida em relação ao produto potencial é negativa e bastante significativa, refletindo inequivocamente o processo de substituição de importações iniciado nos anos 60. O alto valor da elasticidade em relação ao desvio do produto indica que o aquecimento da economia é um estímulo poderoso aos investimentos; um aumento de 10% da relação entre produto efetivo e potencial gera aproximadamente 30% de aumento das importações de bens de capital. As elasticidades de longo prazo para o preço relativo e para o produto potencial são de respectivamente -2,126 e -1,627.

Resultados de Simulação

A relação entre o número de erros positivos e negativos gerados pela simulação de MKAPD é de 7/8 e a média dos erros percentuais é praticamente zero. Esses resultados amparam a hipótese da distribuição aleatória com média zero dos erros. O RMS% calculado é de 7,8% mas a média dos erros absolutos cai para 6,3%. A série simulada reproduz duas das quatro mudanças de sinal da tendência da série histórica, sendo que o maior dos erros percentuais, de -18,2% aparece exatamente no pico não previsto de 1975, que foi reproduzido com uma defasagem de um período.

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

MKAPD - ENDOGENOUS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
1971	1.23884E+06	1.31396E+06	75121.	6.064
1972	1.73412E+06	1.71564E+06	-18484.	-1.066
1973	2.14249E+06	2.33349E+06	190995.	8.915
1974	3.11910E+06	2.99838E+06	-120723.	-3.87
1975	3.93367E+06	3.21840E+06	-715269.	-18.183
1976	3.61856E+06	3.78975E+06	171188.	4.731
1977	3.10147E+06	3.41798E+06	316509.	10.205
1978	3.55258E+06	3.11494E+06	-437636.	-12.319
1979	3.77495E+06	3.53039E+06	-244556.	-6.478
1980	4.38102E+06	4.19744E+06	-183582.	-4.19
1981	4.02290E+06	3.99265E+06	-30244.	-0.752
1982	3.27183E+06	3.56536E+06	293523.	8.971
1983	2.50540E+06	2.55610E+06	50700.	2.024
1984	2.15115E+06	2.27736E+06	126207.	5.867
1985	2.47991E+06	2.46845E+06	-11459.	-0.462

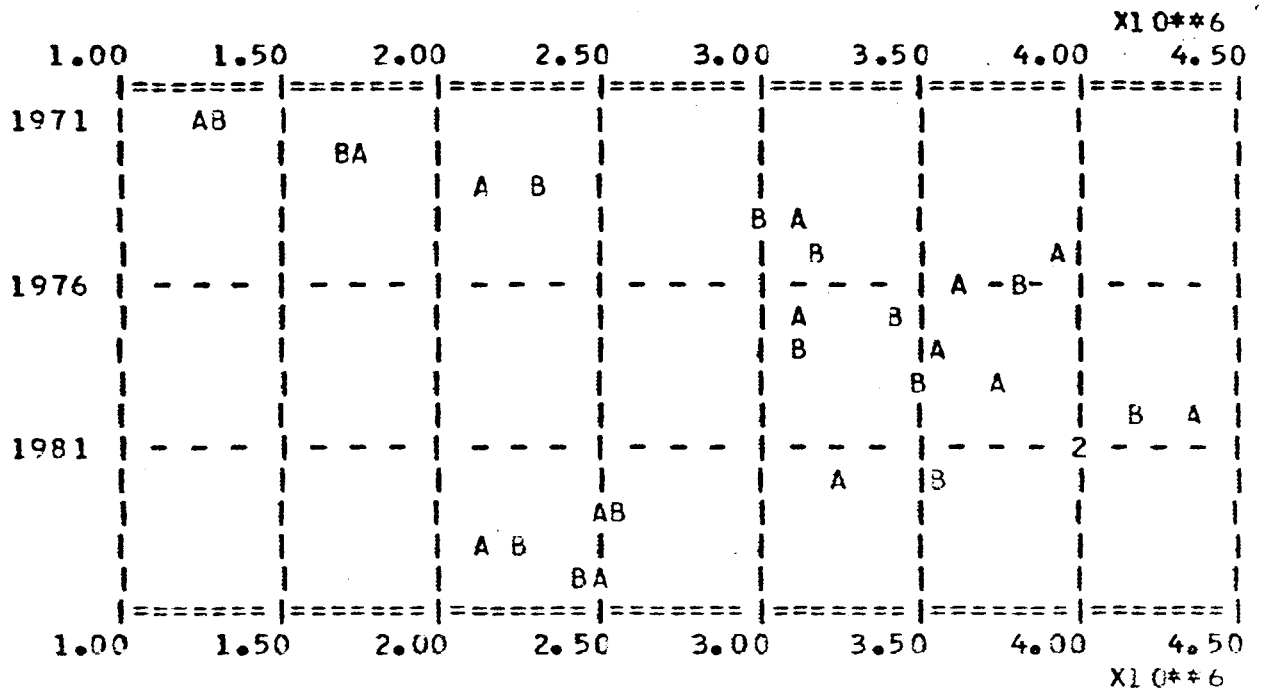
SUMMARY STATISTICS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
MEAN	3.00186E+06	2.96601E+06	-35847.3	-0.036
RMS	3.13108E+06	3.07419E+06	269427.	7.834
STD. DEV	921459.	836682.	276404.	8.109

.116.

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

MKAPD - ENDOGENOUS



*****LEGEND*****

TIME BOUNDS: 1971 TO 1985

SYMBOL SCALE NAME

A	HISTÓRICA
B	SIMULADA

5.8.5. Importação de Bens de Consumo Intermediário

Variáveis Utilizadas e Definições

Endógenas:

MINTD = Importação de bens de consumo intermediário (milhares de dólares correntes)

IPA80 = Índice de preços por atacado doméstico (base 1980=100)

Exógenas:

IPMMP80 = Índice de preços das matérias primas importadas (base 1980=100)

RID = Reservas internacionais (milhões de dólares -31Dez.)

TXC = Taxa média de câmbio cruzado/dólar

Comentários e Estimativas

O preço relativo significativo para a demanda de importações de matérias primas é defasado de um período. Além disso o preço das matérias primas nacionais está representado pela média aritmética de índices de preço por atacado domésticas de final de período. Várias tentativas foram feitas para se medir o efeito-renda, através dos seus componentes cíclico e de tendência, representadas respectivamente pelas variáveis desvio do produto e produto potencial. Os níveis de significância obtidos foram todavia baixos (30%) para o produto potencial e mesmo desprezíveis para o desvio do produto. Tentamos também impôr a igualdade de elasticidades em relação às

duas variáveis, substituindo-as pelo nível de produto efetivo, que também não mostrou uma significância satisfatória. A solução adotada foi o afastamento das variáveis de renda da regressão. A especificação final foi:

$$\log\left(\frac{100.MINTD}{IPMMP80}\right) = 0,72 - 0,64.\log\left(\frac{TXC(-1).IPMMP80(-1)}{(IPA80(-1)+IPA80(-2))/2}\right) \\ (0,70) \quad (-8,59) \\ + 0,133.\log(RID) + 0,76.\log\left(\frac{100.MINTD(-1)}{IPMMP80(-1)}\right) \\ (3,56) \quad (12,2)$$

$$R^2 = 958$$

$$DW = 2,177$$

As estimativas revelam os sinais esperados para as elasticidades em relação ao preço relativo e às reservas internacionais. A elasticidade de 0,76 medida em relação ao termo da variável endógena defasada, admite um nível de equilíbrio de longo prazo para as importações de matérias primas.

Resultados de Simulação

A função adotada para as importações de matérias primas mostrou boa sensibilidade em geral, na reprodução do comportamento da série histórica. O RMS% foi de 6,8% e a proporção entre o número de erros positivos e negativos foi de 8/7. Observe-se entretanto que a distribuição dos sinais dos erros aparentemente não é aleatória, e que as sequências de erros de mesmo sinal são provavelmente a consequência de

uma "inércia" exagerada, imposta pela presença da variável endógena defasada na equação.

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

MINTO - ENDOGENOUS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
1971	1.32350E+06	1.29140E+06	-32109.	-2.426
1972	1.62548E+06	1.71449E+06	89014.	5.476
1973	2.61853E+06	2.80415E+06	185617.	7.039
1974	5.70954E+06	5.58721E+06	-122330.	-2.143
1975	4.57493E+06	4.36625E+06	-208680.	-4.561
1976	4.28598E+06	3.86503E+06	-420956.	-9.822
1977	4.17620E+06	3.86838E+06	-307812.	-7.371
1978	4.81891E+06	4.32564E+06	-483270.	-10.029
1979	6.29241E+06	5.84319E+06	-449220.	-7.139
1980	7.41458E+06	7.49415E+06	79570.	1.073
1981	6.07219E+06	6.86309E+06	809905.	13.336
1982	5.00126E+06	5.19447E+06	193215.	3.863
1983	3.94900E+06	4.31478E+06	365776.	9.262
1984	4.19607E+06	4.20532E+06	9241.	0.22
1985	4.18486E+06	4.25164E+06	66778.	1.596

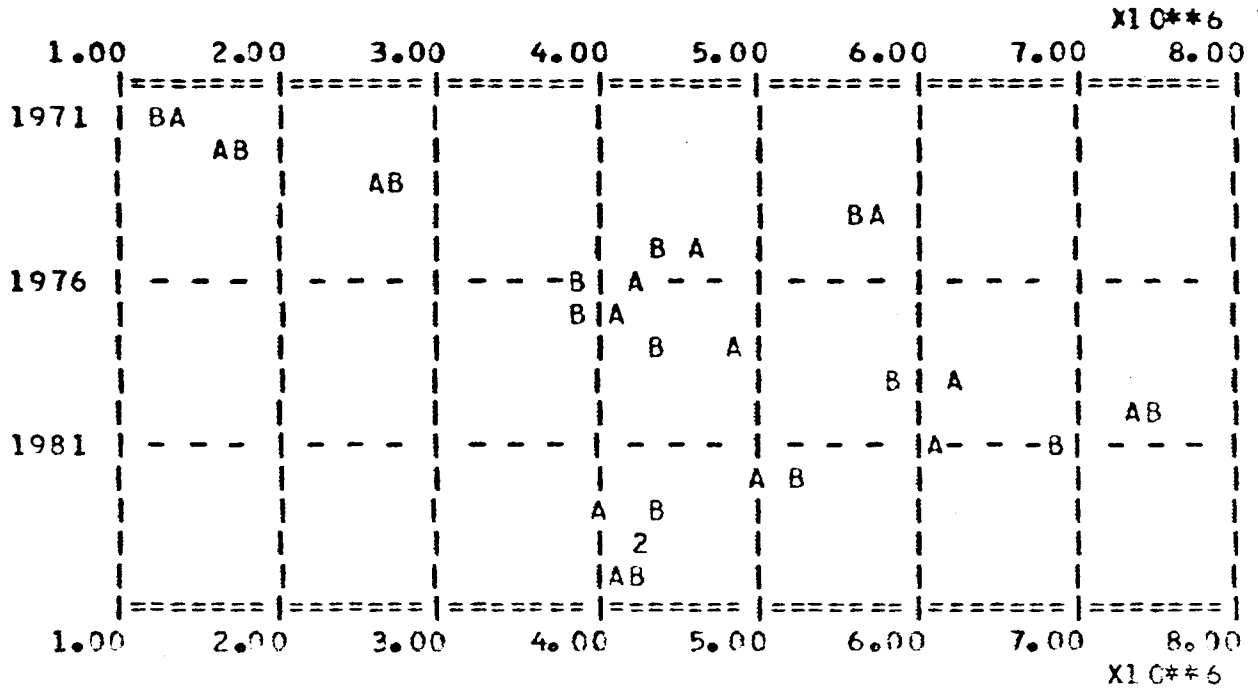
SUMMARY STATISTICS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
MEAN	4.41629E+06	4.40127E+06	-15017.4	-0.105
RMS	4.69746E+06	4.69393E+06	331377.	5.813
STD. DEV	1.65697E+06	1.66875E+06	342656.	7.051

.121.

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

MINTO - ENDOGENOUS



*****LEGEND*****

TIME BOUNDS: 1971 TO 1985

SYMBOL SCALE NAME

A	HISTORICA
B	SIMULADA

5.8.6 Importações de Petróleo e Derivados

Variáveis Utilizadas e Definições

Endógenas:

IQMPT80 = Índice de quantum de importações de petróleo : em
bruto (base 1980=100)

IPAI80 = Índice de preços industriais (base 1980=100)

Definição:

PIBR80 = Produto interno bruto real (preços de 1980)

Exógenas:

IPMPT80 = Índice de preços implícito das importações de pe-
tróleo e derivados (base 1980=100)

TPIBR80 = Produto interno bruto real potencial (preços e 1980)

TXC = Taxa de câmbio cruzado/dólar.

Neste modelo para as importações de petróleo e derivados, a variável endógena não está medida em dólares reais como nas outras equações do Balanço Comercial, e sim por um índice de quantum. Através desse índice e de um índice de valor das importações de petróleo e derivados em dólares correntes, obtemos um índice de preços implícito:

$$\frac{IVMPT80}{IQMPT80} = IPMPT80/100$$

onde IVMPT80 é o índice de valor (base 1980=100). Com a de-

terminação endógena de IQMPT80, podemos recuperar o índice de valor e convertê-lo em valores nominais.

Comentários e Estimativas

Utilizando o índice de quantum como variável endógena e o índice de preços implícito, fizemos algumas regressões de equações especificadas conforme o modelo genérico apresentado anteriormente para a demanda de importações. Verificou-se então que a elasticidade estimada em relação à endógena defasada era muito próxima da unidade. Desse modo decidimos re-especificar a função em termos de taxas de crescimento, o que nos levou à seguinte equação.

$$\log\left(\frac{\text{IQMPT80}}{\text{IQMPT80}(-1)}\right) = -16,506 - 0,319 \cdot \log\left(\frac{\text{TXC} \cdot \text{IPMPT80}}{\text{IPAI80}}\right) +$$

(-3,62) (-4,69)

$$+ 0,926 \cdot \log(\text{PIBR80}(-1)) + 9,971 \cdot \log\left(\frac{\text{TPIBE80}}{\text{TPIBR80}(-1)}\right)$$

(3,50) (3,96)

$$R^2 = 0,899$$

$$\text{DW} = 2,488$$

Todas as elasticidades estimadas apresentam um nível de significância bastante alto. O efeito de tendência foi captado também em termos de taxa logarítmica de crescimento, e a elasticidade estimada indica que um aumento de 10% da taxa de crescimento do produto potencial gera outro aumento de 100% na taxa de crescimento das importações.

de petróleo e derivados.

Resultados de Simulação

A simulação de IQMPT80 gerou erros bastante pequenos com RMS% de 3,72% e erros percentuais máximos e mínimos de 6,7% e -9%. A relação entre o número de erros positivos e negativos é de 2/3 e a distribuição dos sinais não acusa nenhum viés aparente.

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

IQMPT80 - ENDOGENOUS

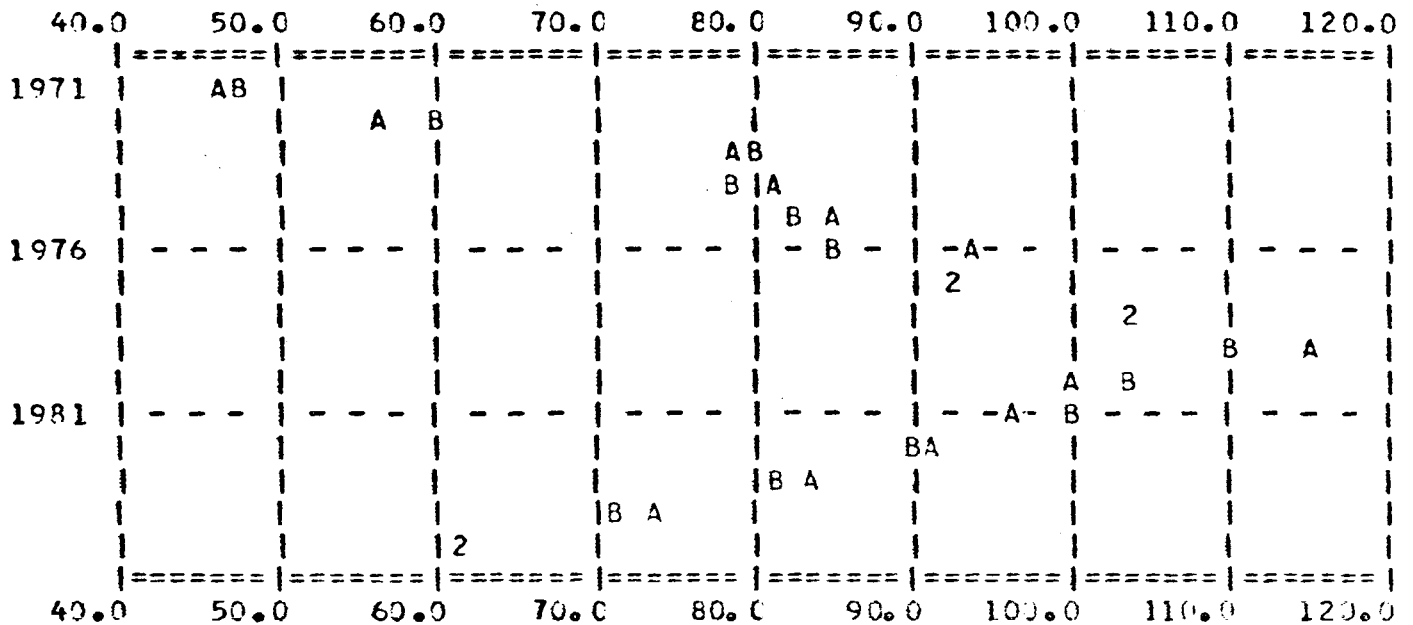
	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
1971	45.968	47.466	1.498	3.258
1972	56.49	60.311	3.821	6.764
1973	79.088	79.982	0.895	1.131
1974	80.642	79.099	-1.543	-1.914
1975	84.534	82.657	-1.878	-2.221
1976	93.855	85.403	-8.452	-9.005
1977	93.11	92.733	-0.377	-0.405
1978	103.259	103.365	0.106	0.103
1979	115.084	110.493	-4.591	-3.989
1980	100.	103.624	3.624	3.624
1981	96.834	99.568	2.734	2.824
1982	91.248	90.568	-0.68	-0.745
1983	83.613	81.326	-2.287	-2.735
1984	74.022	71.238	-2.785	-3.762
1985	61.546	60.975	-0.57	-0.927

SUMMARY STATISTICS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
MEAN	83.953	83.254	-0.699	-0.533
RMS	85.85	85.019	3.169	3.72
STD. DEV	18.58	17.839	3.199	3.811

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

IQMPT80 - ENDOGENOUS



*****LEGEND*****

TIME BOUNDS: 1971 TO 1985

SYMBOL SCALE NAME

A	HISTÓRICA
B	SIMULADA

5.8.7. Saldo do Serviço de Juros

Variáveis Utilizadas e Definições

Endógenas:

SJURD = Saldo da conta de juros do Balanço de Pagamento (milhares de dólares correntes)

Exógenas:

DIVEXD = Dívida externa líquida (milhares de dólares correntes)

LIBOR = Taxa de juros LIBOR média (em percentagem)

A variável SJURD está medida com sinal negativo para os pagamentos e positivo para os recebimentos. A dívida externa é medida em termos líquidos para manter a consistência com a medição do saldo de juros, sob a hipótese de que as reservas internacionais rendem juros à mesma taxa paga pela dívida externa bruta do país.

Modelo Teórico e Estimativas

Os esquemas de pagamento dos juros da dívida externa bruta obedecem aos termos de cada contrato de empréstimo firmado, quanto às taxas incidentes e os prazos de vencimento. A mesma heterogeneidade se verifica para os recebimentos de juros pelos nossos empréstimos ao exterior e pelas aplicações das nossas reservas internacionais. Como não temos condições de levar em conta os aspectos determinísticos de cada contrato, especificamos uma função em termos agregados, em que o

saldo de juros pagos anualmente é aproximado pelo produto entre o montante da dívida externa líquida e a taxa da LIBOR, que serve de "proxi" para a taxa de juros média incidente sobre a dívida. Acrescentamos também esse mesmo termo defasado de um período, que aumentou o poder de explicação do modelo.

$$\begin{aligned} \text{SJURD} = & 53090 - 0,508 \cdot \left(\frac{\text{DIVEXD.LIBOR}}{100} \right) - \\ & (0,348) \quad (-5,836) \\ & - 0,715 \cdot \left(\frac{\text{DIVEX}(-1) \cdot \text{LIBOR}(-1)}{100} \right) \\ & (-8,269) \end{aligned}$$

$$R^2 = 0,953$$

$$\text{DW} = 2,538$$

Os coeficientes estimados são bastante significativos, com a excessão do intercepto linear. Podemos explicar a presença do termo defasado pelo fato de que DIVEX mede o montante da dívida em final de período. Como SJURD corresponde a um fluxo anual, se os pagamentos ao longo do ano estiverem mais concentrados nos primeiros meses, a sua soma poderá estar até mais correlacionada com o termo defasado do que com o atual. Os coeficientes obtidos, -0,508 para o termo atual e -0,715 para o defasado, apoiam essa hipótese. A explicação para a soma dos coeficientes ser maior do que 1 deve estar no fato de que DIVEX inclui somente a dívida registrada, que é menor do que a dívida total, apesar de ser a sua maior parte. O teste a 5% de significância para correlação serial negativa dos resíduos a partir da estatística DW de 2,538 é inconclusivo.

Resultados de Simulação

O RMS% calculado foi de 18% mas esta medida está penalizando os únicos quatro erros percentuais de simulação maiores do que 10%. Se calcularmos a média dos valores absolutos dos erros percentuais obtemos o valor bem inferior de 11%. A proporção entre o número de erros positivos e negativos é de 7/8 com uma distribuição não sistemática dos sinais, o que é um indício de ausência de viés de simulação.

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

SJURD - ENDOGENOUS

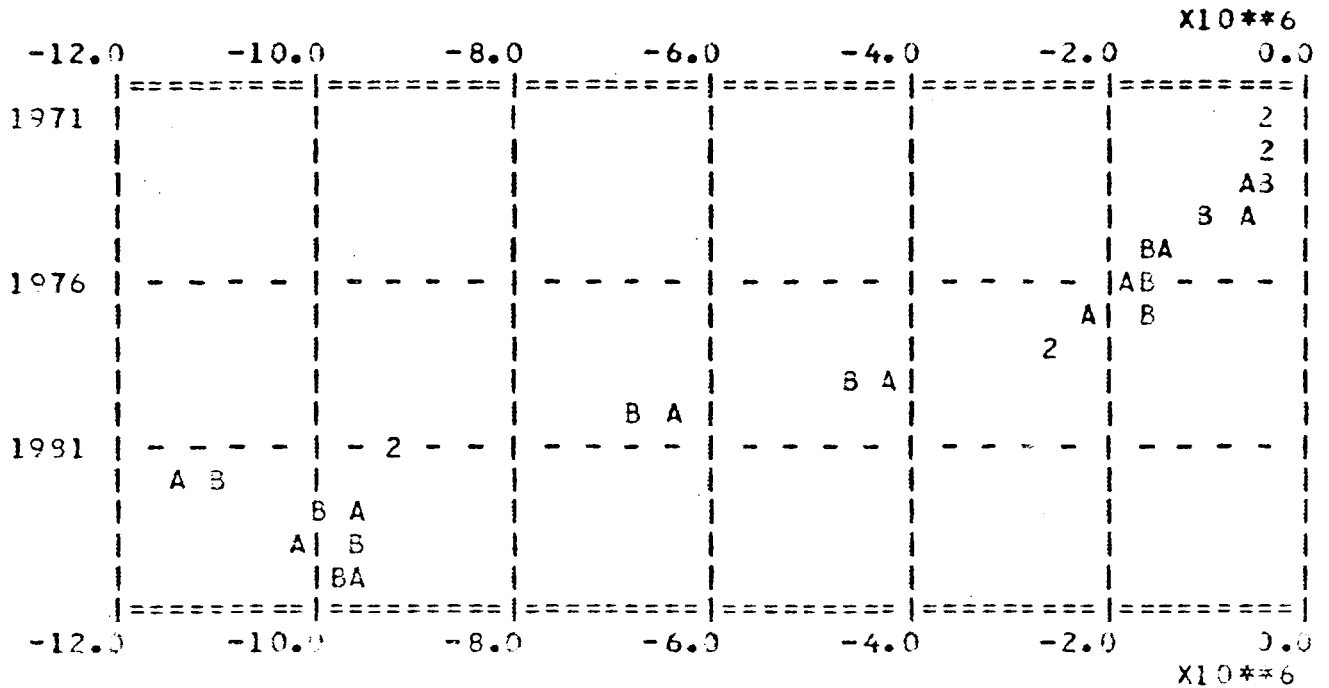
	FONFIN8	FONF8	FONF8_ER	FONF8_PCER
1971	-302000.	-355807.	-53807.4	17.817
1972	-359000.	-352577.	6422.56	-1.789
1973	-514000.	-467402.	46597.5	-9.066
1974	-652400.	-1.03352E+06	-381117.	58.418
1975	-1.49800E+06	-1.57441E+06	-76412.	5.101
1976	-1.80950E+06	-1.51635E+06	293145.	-16.2
1977	-2.10350E+06	-1.62416E+06	479344.	-22.738
1978	-2.69640E+06	-2.55985E+06	136545.	-5.064
1979	-4.18550E+06	-4.50339E+06	-317893.	7.595
1980	-6.31110E+06	-6.77776E+06	-466562.	7.394
1981	-9.16100E+06	-9.23621E+06	-75209.	0.821
1982	-1.13533E+07	-1.09418E+07	411536.	-3.625
1983	-9.55540E+06	-1.00832E+07	-527758.	5.523
1984	-1.02027E+07	-9.61580E+06	586900.	-5.752
1985	-9.65940E+06	-9.72102E+06	-61620.	0.638

SUMMARY STATISTICS

	FONFIN8	FONF8	FONF8_ER	FONF8_PCER
MEAN	-4.69088E+06	-4.69088E+06	0.746	2.602
RMS	6.20213E+06	6.19347E+06	327737.	17.961
STD.DEV	4.19976E+06	4.18604E+06	339239.	18.395

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

SJURD - ENDOGENOUS



*****LEGEND*****

TIME BOUNDS: 1971 TO 1985

SYMBOL SCALE NAME

A #1 FONFINB
B #1 FONFB

6. ESQUEMA DE INTERDEPENDÊNCIA DAS VARIÁVEIS E SIMULAÇÃO DO MODELO COMPLETO

O modelo completo é um sistema de 30 equações que determinam simultaneamente 30 variáveis endógenas. Das 30 equações, 16 são estocásticas e 14 são equações exatas ou de definição. Dentre as variáveis endógenas, 13 aparecem defasadas de um ou dois períodos nas equações, o que imprime um caráter dinâmico ao modelo. O número de variáveis pré-determinadas é de 42, que corresponde à soma das 29 exógenas com as 13 endógenas defasadas.

A estrutura do modelo é não recursiva e não linear nas variáveis. É não recursiva pela impossibilidade de se resolver o sistema inteiro através da determinação sucessiva das variáveis endógenas. É não linear pela presença de produtos e quocientes entre variáveis endógenas ou entre endógenas e pré-determinadas.

As equações de definição servem para (como o próprio nome já diz) se definir outras variáveis que serão utilizadas nas equações estocásticas ou em novas definições. Como as equações estocásticas do modelo já foram descritas no capítulo 5, passamos à descrição das equações de definição e das funções exercidas pelas variáveis definidas.

eq1: IVMP80 é o índice de valor das importações de petróleo e derivados, calculado pelo produto do índice de quantum endógeno IQMPT80 e do índice de preços exógeno implícito IPMPT80. Participa da definição de MPETD.

eq2: MPETD é o valor em dólar correntes das importações de petróleo e derivados, calculado pela multiplicação de IVMP80

pelo valor das importações de 1980. Participa da definição de MTOT.

eq3: XTOTD corresponde à soma em dólares de toda a exportação de mercadorias, que é dividida entre as exportações de primários, de manufaturados e as transações especiais. Participa da definição de TLRED.

eq4: MTOTD é a soma dos valores em dólares das quatro categorias de importações: matérias-primas, bens de capital, bens de consumo e petróleo e derivados em dólares correntes. Participa da definição de TLRED.

eq5: RLED é o saldo da renda líquida enviada ao exterior em dólares correntes e corresponde à soma, com o sinal trocado, do saldo dos serviços de juros e do saldo dos outros serviços fatores exceto juros. Participa da definição de RLE.

eq6: TLRED é a transferência líquida de recursos para o exterior e corresponde ao saldo do balanço comercial somado ao saldo dos serviços não-fatores de produção, em dólares correntes. Participa da definição de TLRE.

eq7: TLRE é a transferência líquida de recursos para o exterior convertida de dólares para cruzados correntes. Participa da definição de PIB.

eq8: RLG é a renda líquida do governo e corresponde contabilmente à soma dos impostos diretos mais indiretos com o agregado das outras receitas e despesas correntes do governo OACG. Participa da definição de RDP.

- eq9: PIB é o produto interno bruto em termos nominais e resulta da soma dos agregados da demanda: consumo privado, investimento privado, consumo do governo, investimento do governo e transferência líquida de recursos ao exterior. Participa da definição de PIBR80.
- eq10: RLE corresponde à renda líquida enviada ao exterior convertida em cruzados correntes. Participa da definição de RDP.
- eq11: RDP é a renda disponível privada, definida como a diferença entre o PIB e as rendas líquidas do governo e a enviada ao exterior. RDP é usada na determinação do consumo privado.
- eq12: PIBR80 é o produto interno bruto deflacionado aos preços de 1980. PIBR80 comparece nas equações estocásticas que determinam as variáveis IP, IIND, IDIR, JLTN; também aparece defasada na determinação de IQMPT80.
- eq13: DPIBR80 é o desvio do produto, definido como a relação entre o produto real efetivo PIBR80 e o produto real potencial IPIBR80. O desvio do produto entra diretamente nas equações que determinam XMANUD, MKAPD e SALD.
- eq14: INFLAI é a taxa percentual de inflação, calculada pelo índice de preços industriais. INFLAI é empregada na composição da variável de juros reais das equações que determinam CP e IP.

Mostramos a seguir a estrutura completa do modelo e uma tabela que ilustra relações de simultaneidade e de dinâmica das equações. Cada linha dessa tabela corresponde a uma

equação que determina endogenamente a variável da primeira coluna (todas as equações são normalizadas para sua variável endógena). As variáveis endógenas e exógenas defasadas que participam de cada equação estrutural estão no topo das colunas.

As convenções para a tabela são:

0: participação contemporânea

1: participação defasada em 1 período

2: participação contemporânea e defasada em 1 período

3: participação defasada em 1 e 2 períodos

4: participação contemporânea e defasada em 1 e 2 períodos.

ESTRUTURA COMPLETA DO MODELO

SYMBOL DECLARATIONS

ENDOGENOUS:

CP DEFLA IDIR IIND IP IPA180 IPA80 IQMPT80 JLTN MCOND MINTD MKAPD
SALD SJURD XMANUD XPRIMD

DEFINITION:

DPIBR80 INFLAI IVMPT80 MPETO MTOTD PIB PIBR80 RDP RLE RLED RLG
TLRE TLRED XTOTD

EXOGENOUS:

CG CHCM2 CHP DIVEXD IG INCEXJ IPAA80 IPAUS80 IPMKP80 IPMMP80
IPMPT80 LIBOR MMD MPGD DACG RID SJSFD SSNFD TPIBR80 TRANSESP TXC

COEFFICIENT:

A0	A1	A2	B0	B1	B2	B3	B4	B5	C0	C1	C2	C3	D0	D1	D2	D3	E0	E1
E2	E3	E4	F0	F1	F2	F3	F4	G0	G1	G2	H0	H1	H2	H3	I0	I1	I2	I3
I4	J0	J1	J2	J3	K0	K1	K2	L0	L1	L2	L3	M0	M1	M2	N1	N2	P0	P1
P2	P3	Q0	Q1	Q2														

EQUATIONS

```

1:      IVMPT80 == IQMPT80*IPMPT80/100
2:      MPETD == IVMPT80*9.844280E06/100
3:      XTOTD == XPRIMD+XMANUD+TRANSESP
4:      MTOTD == MINTD+MKAPD+MCOND+MPETD
5:      RLED == -(SJURD+SOSFD)
6:      TLRED == XTOTD-MTOTD+SSNFD
7:      TLRE == TLRED*TXC
8:      RLG == IDIR+IIND+DACG
9:      PIB == CP+IP+CG+IG+TLRE
10:     RLE == RLED*TXC
11:     RDP == PIB-RLG-RLE
12:     PIBR80 == 100*PIB/DEFLA
13:     DPIBR80 == PIBR80/TPIBR80
14:     INFLAI == 100*DEL(1 : IPAIB80)/IPAIB80(-1)
15:     LOG(100*XMANUD/IPAUS80) = B0+B1*LOG(TXC*IPAUS80/IPAIB80)+B2*LOG(100
    *MMO/IPAUS80)+B3*LOG(DPIBR80)+B4*LOG(INCEXU/INCEXU(-1))+B5*LOG(100
    *XMANUD(-1)/IPAUS80(-1))

```

16: $\text{LOG}(100 * \text{XPRMD} / \text{IPAUS80}) = \text{A0} + \text{A1} * \text{LOG}(\text{TXC} * \text{IPAUS80} / \text{IPA80}) + \text{A2} * \text{LOG}(100 * \text{MMD} / \text{IPAUS80})$

17: $\text{LOG}(100 * \text{MINTD} / \text{IPMMP80}) = \text{C0} + \text{C1} * \text{LOG}(\text{TXC}(-1) * \text{IPMMP80}(-1) / (\text{IPA80}(-1) / 2 + \text{IPA80}(-2) / 2)) + \text{C2} * \text{LOG}(\text{RID}) + \text{C3} * \text{LOG}(100 * \text{MINTD}(-1) / \text{IPMMP80}(-1))$

18: $\text{LOG}(\text{IQMPT80} / \text{IQMPT80}(-1)) = \text{D0} + \text{D1} * \text{LOG}(\text{TXC} * \text{IPMPT80} / \text{IPAI80}) + \text{D2} * \text{LOG}(\text{PIBR80}(-1)) + \text{D3} * \text{LOG}(\text{TPIBR80} / \text{TPIBR80}(-1))$

19: $\text{LOG}(100 * \text{MCOND} / \text{IPAUS80}) = \text{E0} + \text{E1} * \text{LOG}(\text{TXC} * \text{IPAUS80} / \text{IPAI80}) + \text{E2} * \text{LOG}(\text{TPIBR80}) + \text{E3} * \text{LOG}(\text{RID}) + \text{E4} * \text{LOG}(100 * \text{MCOND}(-1) / \text{IPAUS80}(-1))$

20: $\text{LOG}(100 * \text{MKAPD} / \text{IPMKP80}) = \text{F0} + \text{F1} * \text{LOG}(\text{TXC} * \text{IPMKP80} / \text{IPAI80}) + \text{F2} * \text{LOG}(\text{TPIBR80}) + \text{F3} * \text{LOG}(\text{DPIBR80}) + \text{F4} * \text{LOG}(\text{MKAPD}(-1) / \text{IPMKP80}(-1))$

21: $\text{SJURD} = \text{G0} + \text{G1} * (\text{DIVEXD} * \text{LIBOR} / 100) + \text{G2} * (\text{DIVEXD}(-1) * \text{LIBOR}(-1) / 100)$

22: $\text{LOG}(100 * \text{CP} / \text{DEFLA}) = \text{H0} + \text{H1} * \text{LOG}(100 * \text{RDP} / \text{DEFLA}) + \text{H2} * \text{LOG}((1 + \text{JLTN} / 100) / (1 + \text{INFLAI} / 100)) + \text{H3} * \text{LOG}(100 * \text{CP}(-1) / \text{DEFLA}(-1))$

23: $\text{LOG}(100 * \text{IP} / \text{DEFLA}) = \text{I0} + \text{I1} * \text{LOG}(\text{PIBR80}) + \text{I2} * \text{LOG}((1 + \text{JLTN} / 100) / (1 + \text{INFLAI} / 100)) + \text{I3} * \text{LOG}(100 * \text{IG} / \text{DEFLA}) + \text{I4} * \text{LOG}(100 * \text{IP}(-1) / \text{DEFLA}(-1))$

24: $\text{LOG}(100 * \text{IIND} / \text{IPAI80}) = \text{J0} + \text{J1} * \text{LOG}(\text{PIBR80}) + \text{J2} * \text{LOG}(\text{IPAI80}) + \text{J3} * \text{LOG}(\text{IPAI80} / \text{IPAI80}(-1))$

25: $\text{LOG}(100 * \text{IDIR} / \text{IPAI80}) = \text{K0} + \text{K1} * \text{LOG}(\text{PIBR80}) + \text{K2} * \text{LOG}(\text{IPAI80} / \text{IPAI80}(-1))$

26: $\text{LOG}(\text{SALD} / \text{SALD}(-1)) = \text{L0} + \text{L1} * \text{LOG}(\text{IPAI80} / \text{IPAI80}(-1)) + \text{L2} * \text{LOG}(\text{IPAI80}(-1) / \text{IPAI80}(-2)) + \text{L3} * \text{LOG}(\text{DPIBR80})$

27: $\text{LOG}(\text{IPAI80} / \text{IPAI80}(-1)) = \text{M0} + \text{M1} * (\text{LOG}(\text{SALD} / \text{SALD}(-1)) - \text{CHP}) + \text{M2} * \text{CHCM2}$

28: $\text{LOG}(\text{IPA80}) = \text{N1} * \text{LOG}(\text{IPAI80}) + \text{N2} * \text{LOG}(\text{IPAA80})$

29: $\text{DEFLA} = \text{P0} + \text{P1} * \text{IPAI80} + \text{P2} * \text{IPAI80}(-1) + \text{P3} * \text{IPAA80}$

30: $\text{JLTN} = \text{Q0} + \text{Q1} * \text{LOG}(\text{PIBR80}) + \text{Q2} * \text{LOG}(100 * \text{MPGD} / \text{DEFLA})$

Relações de Simultaneidade e Dinâmica do Modelo

[illegible]

Resultados de Simulação Dinâmica

O modelo macroeconômico foi simulado dinamicamente para o mesmo período que foi utilizado para a estimação de suas equações estocásticas, de 1971 e 1975.

As equações de determinação do consumo e do investimento privados que participam do modelo simulado são aquelas que incluem diretamente a variável da taxa de juros reais. Essas equações proporcionam melhores resultados globais de simulação do que as formulações alternativas que foram estimadas para os dois agregados, CP e IP, no capítulo 5.

As soluções para o sistema de equações simultâneas em diferenças finitas a que se reduz o modelo, foram encontradas pela aplicação do método iterativo de Newton-Raphson. Este método é um algoritmo numérico que aproxima iterativamente as soluções do sistema para cada ano a partir do seguinte mecanismo:

$$y_t^{i+1} = y_t^i - [J_t^i]^{-1} \cdot \{F(y_t^i, \bar{x}_t) + e_t\}$$

onde:

$i = 0 \dots k$, k é o número de iterações necessária

$y = (y_{1t}, \dots, y_{nt})$; y_t é o vetor das n variáveis endógenas no período t

$\bar{x}_t = (\bar{x}_{1t}, \dots, \bar{x}_{mt})$; é o vetor de variáveis pré-determinadas no período t

$f(y_t, \bar{x}_t)$ é a função vetorial onde cada posição é ocupada por

uma das equações do sistema, que pode ser escrito como $f(y_t, \bar{x}_t) + e_t = 0$, onde e é o vetor $(n+1)$ de resíduos. J_t é a matriz Jacobiana $(n \times n)$ do sistema a cada período t .

O método de Newton gerou as soluções apresentadas abaixo, a partir do fornecimento dos valores iniciais de 1970 para as variáveis endógenas e dos valores históricos das variáveis exógenas a cada período.

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

CP - ENDOGENOUS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
1971	181294.	214747.	33452.8	18.452
1972	243268.	268940.	25672.3	10.553
1973	329584.	360678.	31094.4	9.434
1974	504740.	542933.	38193.4	7.567
1975	668317.	850552.	182235.	27.268
1976	1.11832E+06	1.20711E+06	88788.	7.939
1977	1.71291E+06	1.68882E+06	-24090.	-1.406
1978	2.49721E+06	2.41499E+06	-82221.	-3.293
1979	4.21375E+06	3.89243E+06	-321320.	-7.626
1980	8.94205E+06	8.02931E+06	-912735.	-10.207
1981	1.70241E+07	1.70683E+07	44192.	0.26
1982	3.36916E+07	3.36951E+07	3456.	0.01
1983	8.55234E+07	7.98359E+07	-5.68749E+06	-6.65
1984	2.70108E+08	2.49092E+08	-2.10161E+07	-7.781
1985	9.44683E+08	1.00580E+09	6.11210E+07	6.47

SUMMARY STATISTICS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
MEAN	9.14294E+07	9.36643E+07	2.23494E+06	3.399
RMS	2.54850E+08	2.68524E+08	1.67547E+07	10.729
STD.DEV	2.46235E+08	2.60492E+08	1.71878E+07	10.533

.143.

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

IP - ENDOGENOUS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
1971	40354.	37894.6	-2459.44	-6.095
1972	57004.	49492.5	-7511.48	-13.177
1973	85265.	83998.6	-1266.44	-1.485
1974	134050.	150527.	16477.5	12.292
1975	203416.	219291.	15875.1	7.804
1976	299623.	308356.	8732.62	2.915
1977	447431.	409375.	-38056.2	-8.505
1978	674997.	591811.	-83186.	-12.324
1979	1.22768E+06	1.03208E+06	-195604.	-15.933
1980	2.48843E+06	2.28981E+06	-198618.	-7.932
1981	4.84799E+06	4.75372E+06	-94278.	-1.945
1982	8.72008E+06	7.92643E+06	-793654.	-9.101
1983	1.80653E+07	1.61890E+07	-1.87628E+06	-10.336
1984	5.68322E+07	5.70260E+07	193872.	0.341
1985	2.21631E+08	2.88231E+08	6.65995E+07	30.05

SUMMARY STATISTICS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
MEAN	2.10503E+07	2.52865E+07	4.23623E+06	-2.235
RMS	5.93210E+07	7.60190E+07	1.72042E+07	11.755
STD.DEV	5.74070E+07	7.42063E+07	1.72597E+07	11.946

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

SALD - ENDOGENOUS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
1971	2.771	2.587	-0.184	-6.629
1972	3.521	2.87	-0.651	-18.477
1973	4.358	3.57	-0.788	-18.035
1974	5.916	5.333	-0.583	-9.856
1975	8.802	8.923	0.121	1.373
1976	13.362	12.99	-0.373	-2.789
1977	19.307	17.982	-1.325	-6.864
1978	28.456	25.445	-3.011	-10.582
1979	46.667	40.588	-6.079	-13.026
1980	100.	84.401	-15.599	-15.599
1981	232.612	206.371	-26.241	-11.281
1982	518.47	445.177	-73.294	-14.137
1983	1205.95	956.85	-249.095	-20.656
1984	3500.87	2761.12	-739.745	-21.13
1985	12589.1	10718.3	-1870.86	-14.861

SUMMARY STATISTICS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
MEAN	1218.68	1019.5	-199.18	-12.173
RMS	3391.49	2871.37	523.815	13.693
STD.DEV	3276.06	2778.5	501.472	6.49

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

IPAI80 - ENDOGENOUS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
1971	4.241	3.929	-0.312	-7.36
1972	4.893	4.154	-0.739	-15.1
1973	5.694	4.97	-0.724	-12.724
1974	7.726	8.012	0.286	3.702
1975	9.994	11.322	1.328	13.284
1976	14.027	14.939	0.911	6.497
1977	19.01	19.534	0.524	2.758
1978	26.608	25.792	-0.816	-3.066
1979	47.561	42.41	-5.151	-10.83
1980	100.	96.47	-3.531	-3.531
1981	199.645	215.601	15.955	7.992
1982	393.955	431.229	32.274	8.09
1983	1198.91	1055.63	-143.281	-11.951
1984	3994.68	3144.12	-850.559	-21.292
1985	12828.7	11582.4	-1246.24	-9.715

SUMMARY STATISTICS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
MEAN	1257.37	1110.7	-146.672	-3.55
RMS	3485.03	3113.38	391.445	10.466
STD.DEV	3364.38	3010.6	375.666	10.191

.146.

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

IPA80 - ENDOGENOUS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
1971	3.811	3.552	-0.259	-6.797
1972	4.418	3.925	-0.493	-11.161
1973	5.105	4.661	-0.444	-8.693
1974	6.912	7.06	0.147	2.133
1975	8.941	9.814	0.873	9.757
1976	12.846	13.906	1.06	8.254
1977	17.555	18.327	0.772	4.398
1978	25.099	25.031	-0.068	-0.271
1979	45.2	42.35	-2.85	-6.306
1980	100.052	97.716	-2.336	-2.335
1981	194.388	201.346	6.957	3.579
1982	384.34	396.34	12.	3.122
1983	1283.85	1155.52	-128.336	-9.995
1984	4240.55	3553.16	-687.391	-16.21
1985	13815.1	13089.3	-725.852	-5.254

SUMMARY STATISTICS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
MEAN	1343.21	1241.46	-101.748	-2.385
RMS	3747.77	3516.62	260.262	7.711
STD.DEV	3621.59	3405.67	247.957	7.59

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

DEFLA - ENDOGENOUS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
1971	4.3	5.359	1.059	24.631
1972	5.1	5.88	0.78	15.288
1973	6.2	6.444	0.244	3.928
1974	8.4	8.42	0.02	0.233
1975	11.2	13.533	2.333	20.828
1976	16.5	19.386	2.886	17.49
1977	24.19	25.822	1.632	6.747
1978	33.6	34.348	0.748	2.227
1979	52.37	48.815	-3.555	-6.788
1980	100.	90.507	-9.493	-9.493
1981	200.73	200.131	-0.599	-0.298
1982	394.53	429.949	35.419	8.978
1983	991.42	986.36	-5.06	-0.51
1984	3076.66	2676.72	-399.938	-12.999
1985	10307.2	8850.62	-1456.55	-14.131

SUMMARY STATISTICS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
MEAN	1015.49	893.486	-122.005	3.742
RMS	2791.62	2404.29	390.12	12.198
STD.DEV	2691.64	2310.45	383.557	12.017

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

JLTN - ENDOGENOUS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
1971	20.27	65.945	45.675	225.334
1972	17.63	39.069	21.439	121.605
1973	15.14	8.926	-6.214	-41.046
1974	17.88	20.461	2.581	14.437
1975	20.74	41.162	20.422	98.468
1976	35.69	53.966	18.276	51.208
1977	39.48	56.178	16.698	42.294
1978	42.85	55.603	12.753	29.762
1979	39.86	32.909	-6.951	-17.438
1980	37.34	65.309	27.969	74.903
1981	84.61	93.129	8.519	10.068
1982	105.53	137.214	31.684	30.024
1983	152.02	183.998	31.978	21.035
1984	204.25	186.771	-17.479	-8.558
1985	256.4	157.272	-99.128	-38.661

SUMMARY STATISTICS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
MEAN	72.646	79.861	7.215	40.896
RMS	102.702	97.826	33.511	78.05
STD.DEV	75.145	58.483	33.874	68.811

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

IDIR - ENDOGENOUS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
1971	24856.	21118.3	-3737.7	-15.037
1972	36312.	30834.9	-5477.05	-15.083
1973	52756.	51714.8	-1041.22	-1.974
1974	77182.	80561.3	3379.31	4.378
1975	118752.	118357.	-394.562	-0.332
1976	190294.	172126.	-18167.6	-9.547
1977	303584.	255017.	-48566.5	-15.998
1978	445101.	400163.	-44938.1	-10.096
1979	741580.	721980.	-19599.8	-2.643
1980	1.38380E+06	1.50390E+06	120099.	8.679
1981	2.87782E+06	3.04929E+06	171463.	5.958
1982	6.41641E+06	5.59706E+06	-819345.	-12.77
1983	1.43701E+07	1.34125E+07	-957620.	-6.654
1984	4.39898E+07	4.83169E+07	4.32702E+06	9.836
1985	1.65304E+08	2.12022E+08	4.67183E+07	28.252

SUMMARY STATISTICS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
MEAN	1.57555E+07	1.90503E+07	3.29475E+06	-2.202
RMS	4.43616E+07	5.62800E+07	1.21187E+07	11.963
STD.DEV	4.29250E+07	5.48165E+07	1.20716E+07	12.171

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

IIND - ENDOGENOUS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
1971	40396.	35055.1	-5340.95	-13.221
1972	53847.	46485.6	-7361.42	-13.671
1973	75437.	70180.9	-5256.12	-6.958
1974	109501.	108274.	-1226.5	-1.12
1975	145815.	154607.	8791.62	6.029
1976	220455.	215665.	-4789.69	-2.173
1977	333313.	304323.	-28989.9	-8.697
1978	484416.	448443.	-35973.4	-7.426
1979	728201.	771091.	42889.6	5.89
1980	1.67380E+06	1.59040E+06	-83403.	-4.933
1981	3.16988E+06	3.19467E+06	24792.	0.782
1982	6.35544E+06	5.81541E+06	-540038.	-8.497
1983	1.50236E+07	1.34739E+07	-1.54971E+06	-10.315
1984	4.02571E+07	4.37376E+07	3.48045E+06	8.646
1985	1.49167E+08	1.72026E+08	2.28593E+07	15.325

SUMMARY STATISTICS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
MEAN	1.45225E+07	1.61328E+07	1.61027E+06	-2.693
RMS	4.01259E+07	4.59964E+07	5.98534E+06	8.686
STD.DEV	3.87185E+07	4.45862E+07	5.96698E+06	8.548

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

XPRIMD - ENDOGENOUS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
1971	1.96287E+06	2.51802E+06	555152.	28.283
1972	2.65436E+06	3.23032E+06	575960.	21.699
1973	3.89860E+06	4.14920E+06	250608.	6.428
1974	4.36835E+06	4.52463E+06	156281.	3.578
1975	4.67764E+06	4.13381E+06	-543827.	-11.626
1976	6.05612E+06	4.48396E+06	-1.57216E+06	-25.95
1977	7.00659E+06	5.62113E+06	-1.38546E+06	-19.774
1978	5.81002E+06	6.57957E+06	769552.	13.245
1979	6.24180E+06	8.06083E+06	1.81903E+06	29.143
1980	8.15184E+06	9.14980E+06	997961.	12.242
1981	8.66733E+06	8.02183E+06	-645497.	-7.447
1982	8.09609E+06	7.71296E+06	-383125.	-4.732
1983	8.81756E+06	9.18717E+06	369610.	4.192
1984	8.66283E+06	1.09173E+07	2.25445E+06	26.024
1985	8.48514E+06	9.63014E+06	1.14500E+06	13.494

SUMMARY STATISTICS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
MEAN	6.23714E+06	6.52804E+06	290903.	5.919
RMS	6.62046E+06	7.00196E+06	1.07718E+06	17.615
STD.DEV	2.29797E+06	2.62109E+06	1.07356E+06	17.173

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

XMANUD - ENDOGENOUS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
1971	819647.	1.35841E+06	538768.	65.732
1972	1.29763E+06	2.41958E+06	1.12195E+06	86.462
1973	2.00832E+06	2.76054E+06	752224.	37.455
1974	3.17969E+06	2.56661E+06	-613080.	-19.281
1975	3.43398E+06	2.47163E+06	-962348.	-28.024
1976	3.61806E+06	4.01808E+06	400025.	11.056
1977	4.92239E+06	6.78626E+06	1.86387E+06	37.865
1978	6.55111E+06	9.45276E+06	2.90165E+06	44.293
1979	8.58311E+06	1.20904E+07	3.50725E+06	40.862
1980	1.14360E+07	1.19110E+07	475009.	4.154
1981	1.40675E+07	1.13745E+07	-2.69303E+06	-19.144
1982	1.17290E+07	1.25481E+07	819151.	6.934
1983	1.31086E+07	1.97874E+07	6.67879E+06	50.95
1984	1.79550E+07	2.17179E+07	3.76288E+06	20.957
1985	1.68213E+07	1.16290E+07	-5.19222E+06	-30.867

SUMMARY STATISTICS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
MEAN	7.96875E+06	8.85948E+06	890725.	20.63
RMS	9.74891E+06	1.08102E+07	2.84775E+06	39.97
STD.DEV	5.81317E+06	6.41170E+06	2.79980E+06	35.436

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

MCOND - ENDOGENOUS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
1971	358103.	321864.	-36239.1	-10.12
1972	463521.	324167.	-139354.	-30.064
1973	720418.	397045.	-323373.	-44.887
1974	972534.	670156.	-302378.	-31.092
1975	826322.	931845.	105523.	12.77
1976	865968.	1.12347E+06	257502.	29.736
1977	931802.	1.09000E+06	158197.	16.978
1978	1.11581E+06	1.11255E+06	-3257.	-0.292
1979	1.58210E+06	1.05702E+06	-525081.	-33.189
1980	1.31529E+06	973916.	-341372.	-25.954
1981	988656.	1.25134E+06	262689.	26.57
1982	1.00171E+06	1.17778E+06	176070.	17.577
1983	795514.	629271.	-166242.	-20.897
1984	702047.	463760.	-238287.	-33.942
1985	795123.	443202.	-351921.	-44.26

SUMMARY STATISTICS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
MEAN	895661.	797826.	-97834.8	-11.404
RMS	942540.	864027.	260734.	27.882
STD.DEV	303856.	343328.	250165.	26.336

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

MKAPD - ENDOGENOUS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
1971	1.23884E+06	964407.	-274434.	-22.152
1972	1.73412E+06	1.06645E+06	-667678.	-38.502
1973	2.14249E+06	1.80682E+06	-335675.	-15.667
1974	3.11910E+06	3.48152E+06	362414.	11.619
1975	3.93367E+06	3.89081E+06	-42863.	-1.09
1976	3.61856E+06	3.32947E+06	-289091.	-7.989
1977	3.10147E+06	2.61199E+06	-489483.	-15.782
1978	3.55258E+06	2.37277E+06	-1.17981E+06	-33.21
1979	3.77495E+06	2.89264E+06	-882310.	-23.373
1980	4.38102E+06	3.96644E+06	-414581.	-9.463
1981	4.02290E+06	4.28363E+06	260734.	6.481
1982	3.27183E+06	3.03125E+06	-240588.	-7.353
1983	2.50540E+06	1.98405E+06	-521353.	-20.809
1984	2.15115E+06	2.21153E+06	60378.	2.807
1985	2.47991E+06	4.13642E+06	1.65651E+06	66.797

SUMMARY STATISTICS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
MEAN	3.00186E+06	2.80201E+06	-199855.	-7.179
RMS	3.13108E+06	2.98557E+06	662208.	25.04
STD.DEV	921459.	1.06688E+06	653488.	24.831

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

MINTO - ENDOGENOUS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
1971	1.32350E+06	1.29140E+06	-32109.	-2.426
1972	1.62548E+06	1.67334E+06	47860.	2.944
1973	2.61853E+06	2.58913E+06	-29406.	-1.123
1974	5.70954E+06	4.92135E+06	-788183.	-13.805
1975	4.57493E+06	3.90179E+06	-673139.	-14.714
1976	4.28598E+06	3.69264E+06	-593346.	-13.844
1977	4.17620E+06	3.94527E+06	-230926.	-5.53
1978	4.81891E+06	4.56889E+06	-250022.	-5.188
1979	6.29241E+06	6.14475E+06	-147665.	-2.347
1980	7.41458E+06	7.57818E+06	163608.	2.207
1981	6.07319E+06	6.78214E+06	708954.	11.673
1982	5.00126E+06	5.18784E+06	186583.	3.731
1983	3.94900E+06	4.40037E+06	451364.	11.43
1984	4.19807E+06	4.07575E+06	-120321.	-2.857
1985	4.18486E+06	3.74840E+06	-436469.	-10.43

SUMMARY STATISTICS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
MEAN	4.41629E+06	4.30008E+06	-116214.	-2.636
RMS	4.69746E+06	4.61023E+06	411593.	8.486
STD.DEV	1.65697E+06	1.72074E+06	408705.	8.332

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

IQMPT80 - ENDOGENOUS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
1971	45.968	46.378	0.41	0.892
1972	56.49	52.028	-4.461	-7.897
1973	79.088	63.089	-15.999	-20.229
1974	80.642	65.769	-14.874	-18.444
1975	84.534	77.072	-7.462	-8.827
1976	93.855	80.664	-13.19	-14.054
1977	93.11	80.455	-12.655	-13.591
1978	103.259	82.208	-21.051	-20.386
1979	115.084	81.758	-33.326	-28.958
1980	100.	77.34	-22.66	-22.66
1981	96.834	78.226	-18.609	-19.217
1982	91.248	73.213	-18.034	-19.764
1983	83.613	57.639	-25.974	-31.064
1984	74.022	46.266	-27.757	-37.498
1985	61.546	43.091	-18.455	-29.986

SUMMARY STATISTICS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
MEAN	83.953	67.013	-16.94	-19.446
RMS	85.85	68.462	18.994	21.711
STD.DEV	18.58	14.504	8.893	9.995

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

SJURD - ENDOGENOUS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
1971	-302000.	-355807.	-53807.4	17.817
1972	-359000.	-352577.	6422.56	-1.789
1973	-514000.	-467402.	46597.5	-9.066
1974	-652400.	-1.03352E+06	-381117.	58.418
1975	-1.49800E+06	-1.57441E+06	-76412.	5.101
1976	-1.80950E+06	-1.51635E+06	293145.	-16.2
1977	-2.10350E+06	-1.62416E+06	479344.	-22.788
1978	-2.69640E+06	-2.55985E+06	136545.	-5.064
1979	-4.18550E+06	-4.50339E+06	-317893.	7.595
1980	-6.31110E+06	-6.77776E+06	-466662.	7.394
1981	-9.16100E+06	-9.23621E+06	-75209.	0.821
1982	-1.13533E+07	-1.09418E+07	411536.	-3.625
1983	-9.55540E+06	-1.00832E+07	-527758.	5.523
1984	-1.02027E+07	-9.61580E+06	586900.	-5.752
1985	-9.65940E+06	-9.72102E+06	-61620.	0.638

SUMMARY STATISTICS

	HISTÓRICA	SIMULADA	ERRO	ERRO %
MEAN	-4.69088E+06	-4.69088E+06	0.746	2.602
RMS	6.20213E+06	6.19347E+06	327737.	17.961
STD.DEV	4.19976E+06	4.18604E+06	339239.	18.395

PIB - ERROS PERCENTUAIS DE SIMULACAO

1971	13.399	8.58	6.496	5.61
1975	16.413	5.282	-2.632	-2.427
1979	-4.581	-7.553	-1.346	-0.456
1983	0.033	-1.161	7.663	

PIBR80 - ERROS PERCENTUAIS DE SIMULACAO

1971	-9.012	-5.818	2.471	5.365
1975	-3.654	-10.391	-9.125	-4.836
1979	2.035	2.144	-0.178	-9.59
1983	-0.257	12.792	24.755	

INFLAI - ERROS PERCENTUAIS DE SIMULACAO

1971	-51.334	-62.676	19.906	71.573
1975	40.706	-20.837	-13.396	-19.846
1979	-18.183	15.611	23.931	0.182
1983	-27.787	-15.159	21.361	

COMENTÁRIOS SOBRE OS RESULTADOS DE SIMULAÇÃO DO MODELO COMPLETO

Listamos abaixo algumas observações sobre os resultados da simulação dinâmica do modelo em relação àqueles de simulação individual das equações. Deve-se observar que a simulação individual das equações também inclui o efeito dinâmico naquelas que possuem a variável endógena defasada entre os regressores.

Verificamos que o fato da equação que determina a taxa de juros (JLTN) ter apresentado grandes erros de simulação negativos para os anos de 1973, 1974 e 1975, teve uma influência moderada na determinação dos erros de simulação global do consumo (CP) e do investimento (IP) privados, onde a taxa de juros participa diretamente. Os erros observados para CP e IP são em geral positivos naqueles anos, em parte devido às elasticidades negativas da taxa de juros real. O maior dos erros percentuais para a série simulada de CP é de +27% e ocorre sintomaticamente no ano de 1973, em que JLTN foi subavaliada em 143%. A sequência de erros positivos de CP até 1976 se explica também pelo viés positivo observado nesse período para os erros de simulação do deflator DEFLA, em relação ao qual a elasticidade do consumo privado nominal é positiva (mesmo incluindo $DEFLA(-1)$). A elasticidade total (incluindo $DEFLA(-1)$) do investimento privado nominal em relação ao deflator é negativa, mas nesse caso os efeitos de seu viés positivo no início do período se diluem com o efeito contrário da taxa de juros.

A solução simultânea do índice de preços industriais (IPAI80) e do índice de salários (SALD) no contexto global do modelo fez com que o RMS% dos erros percentuais de IPAI80 aumentasse pouco em relação à mesma medida dos erros de simulação individual, mas deslocou negativamente a sua trajetória, de forma que a média dos erros percentuais passasse de 4,6% a -3,6%. A série dos erros percentuais de simulação sistêmica de SALD mudou de uma trajetória oscilante de simulação individual com RMS% de 3,4% para outra em que os erros são quase todos negativos com RMS% de 13,7%, cuja relação com o desvio padrão é duas vezes maior do que a anterior. Essas alterações drásticas devem estar relacionadas com desconsideração do alto grau de simultaneidade entre SALD e IPAI80 na estimação das equações.

O índice de preços por atacado (IPA80) e o deflator do PIB (DEFLA) devem as alterações dos seus resultados de simulação sistêmica em relação aos de simulação individual, às mudanças observadas do comportamento do índice de preços industriais. No caso de IPA80, a média dos erros percentuais caiu como em IPAI80, e o RMS% desses erros aumentou de 1,7% para 7,7%. No caso de DEFLA no entanto, a presença dos preços industriais defasados na equação fez com que os erros se combinassem de tal forma que o seu RMS% caiu em relação ao de simulação individual.

Os resultados da simulação sistêmica da equação que determina a taxa de juros JLTN se modificaram bastante em relação aos resultados obtidos da simulação individual. No período que vai até 1977, a superavaliação de DEFLA provocou,

por intermédio dos encaixes reais, erros de simulação positivas bastante altos para suplantarem os erros negativos da simulação individual. Para o período inteiro, esse efeito terminou por levar a média dos erros percentuais de -3% para 41%.

Para os impostos diretos (DIR) e indiretos (IIND), as maiores discrepâncias com os erros de simulação individual aconteceram nas duas extremidades do período. Nos anos de 1971 e 1972 os erros percentuais tiveram um significativo acréscimo negativo e em 1985 o acréscimo foi positivo. Como a elasticidade-renda dos impostos é bastante alta, essas diferenças devem estar mais relacionadas com os erros de mesmo sinal observadas nesses anos para PIBR80 do que com o índice de preços industriais (IPAI80), em relação a quem a elasticidade é bem menor.

Os erros de simulação global das variáveis da Balança Comercial se ampliaram bastante em relação àqueles da simulação individual. A média negativa dos erros de simulação de IPAI80 está relacionada com as médias positivas dos erros dos itens de exportação e com as médias negativas dos erros dos itens de importação, o que em conjunto confere ao modelo um efeito de superavaliação da transferência líquida de recursos para o exterior. O aumento das oscilações das séries de preços simuladas, comandado por IPAI80, é parcialmente responsável pelo aumento do RMS% dos erros percentuais para todas as variáveis. A equação que determina SJURD não traz outras variáveis endógenas e portanto seus resultados de simulação sistêmica não mudaram em relação aos de simulação individual.

Em termos gerais, devemos admitir que a fonte principal de erros de simulação do modelo está nas deficiências do setor de formação de preços, cujo efeito se dissemina diretamente por todas as equações, exceto aquela que determina SJURD.

Os erros percentuais de simulação do produto interno bruto em termos nominais foram relativamente baixos, atingindo um máximo em valor absoluto de 16,4% em 1975 e uma média em termos absolutos de apenas 5,6%. Os erros do produto real mostram um padrão diverso, e o maior deles se dá em 1985, de 25%. As medidas da inflação dos preços industriais mostraram uma média dos erros percentuais em valor absoluto de 28,2% em relação aos valores históricos observados.

7. EXPERIMENTOS COM ALTERAÇÕES NAS VARIÁVEIS DE POLÍTICA ECONOMICA

No capítulo anterior o modelo foi simulado dinamicamente tendo em vista os valores históricos de todas as variáveis exógenas. Neste capítulo pretendemos medir a resposta do modelo a alterações nas variáveis exógenas de política monetária, fiscal e cambial.

Os instrumentos de intervenção do governo na economia que estão explicitamente representadas no modelo são a oferta monetária (MPGD), as demandas de consumo (CG) e investimento (IG) do governo, e a taxa nominal de câmbio (TXC). Procedemos aqui a três novas simulações que geram as soluções do modelo para as variáveis endógenas, agora utilizando, uma por vez, as séries históricas de MPGD, CG e TXC majoradas de 10% para todo o período que vai de 1971 a 1985.

Em relação às soluções para as variáveis endógenas obtidas a partir das séries históricas de MPGD, CG e TXC, as novas soluções refletirão as consequências de três formas distintas de intervenção "once for all" na demanda nominal pelo produto. O aumento da oferta monetária (MPGD) causa imediatamente uma queda na taxa de juros (JLTN), que repercute nos níveis de consumo (CP) e investimento (IP) privados. O aumento dos gastos nominais de consumo do governo (CG) altera diretamente o nível do produto nominal (PIB). A desvalorização da taxa de câmbio (TXC) exerce seu efeito sobre a demanda nominal através do aumento da transferência líquida de recursos ao exterior (TLRE), que decorre da elevação dos preços relativos em cruzados dos bens exportados e importados. Observe-se que a varia-

ção da taxa de câmbio também tem um efeito direto sobre os preços, no início do período, através da variável CHCM2, que corresponde à soma das taxas de crescimento logarítmicas de TXC e dos preços dos insumos importados (IPMMP80).

Os acréscimos na demanda nominal gerados por cada uma das variações de política econômica, repercutem por sua vez na formação dos preços, através do vínculo criado pela presença do desvio do produto real (DPBR80) na equação que determina os salários nominais (SALD). O efeito do aumento dos preços (IPA180, IPA80, DEFLA) se dissemina por todo o sistema, levando à solução simultânea para as variáveis nominais e reais do modelo.

Apresentamos no APÊNDICE 1 os resultados de simulação obtidos com as variações dos instrumentos de política econômica, em comparação com os resultados do capítulo anterior, quando utilizamos as séries históricas de MPGD, CG e TXC. É importante lembrar que esta análise é limitada pelo fato de se supor implicitamente que as variações em MPGD, CG e TXC não alteram a trajetória de longo prazo do produto real, que continua sendo dada exogenamente pelo mesmo nível de tendência (TPIBR80) assumido para as simulações anteriores.

O aumento da oferta de moeda em 10% a cada ano, com a manutenção dos mesmos níveis de consumo e de investimento do governo, deve ser entendido como uma estratégia alternativa de financiamento dos seus déficits. Com o aumento da oferta monetária a taxa de juros (JLTN) cai em todos os anos por efeito do aumento dos encaixes reais, já que a elevação do deflator

(DEFLA), verificada também para todo o período, nunca chegou a 10%. O padrão das diferenças entre os índices de preços (IPAI80, IPA80, DEFLA), resultantes das simulações com e sem expansão monetária, é bastante similar, se elevando com velocidade crescente até 1975, quando passa a cair gradativamente. A diferença percentual entre as taxas de inflação (INFLAI) tem uma trajetória de oscilação amortecida com um pico positivo em 1972 de 29,4%. O consumo e o investimento privados aumentaram em termos nominais em todos os anos, principalmente como reflexo da queda na taxa de juros. O nível do produto real aumentou de 2,3% a princípio, mas essa diferença entra rapidamente numa trajetória de oscilação amortecida em torno de zero, defasada de um ano em relação à trajetória da inflação. Esses resultados ilustram o efeito positivo a curto prazo da política monetária sobre o nível do produto real, que entretanto se anula a longo prazo com a elevação dos preços. As exportações caem e as importações se elevam em todos os anos, como consequência da valorização do câmbio real.

O acréscimo do consumo nominal do governo em 10% de seu valor histórico a cada ano atua diretamente sobre a demanda nominal, e não através da taxa de juros, como no caso da expansão monetária. É importante salientar que neste caso a oferta de moeda (MPGD) não se altera em relação aos seus valores históricos, o que importa em se assumir que o acréscimo do consumo do governo esteja sendo financiado pelo aumento da sua dívida líquida. O aumento de demanda gera a princípio um acréscimo do produto real que atinge um pico de 1,1% em 1971, para depois ingressar numa trajetória de oscilação amorteci-

das em torno de zero, devido à elevação gradual dos índices de preços, por força das pressões de demanda. As alterações dos níveis do produto real e da taxa de inflação são menores do que as geradas pela variação de política monetária, assim como a duração do efeito expansionista sobre o produto real, que agora esmorece em apenas dois anos. A taxa de juros desta vez se eleva em todos os anos, como consequência da contração dos encaixes monetários reais, fazendo com que o investimento privado se retraia na maior parte do período, quando o nível de renda real já retornou aos patamares anteriores. O consumo privado nominal se eleva quase que imperceptivelmente, devido à sua elasticidade positiva em relação ao deflator (DEFLA). As exportações caem e as importações se elevam, também devido à valorização do câmbio real (preços relativos) decorrente do aumento dos preços domésticos.

A desvalorização em 10% da taxa nominal de câmbio (TXC) é imposta sem que se altere a oferta monetária (MPGD), o que significa que nesse caso o governo estaria esterilizando as possíveis variações do estoque de reservas internacionais, através do ajuste da sua dívida líquida (ex. operações de "open market"). A desvalorização se dá a partir do ano de 1971 e desse modo seu efeito repercute tanto na demanda, pelo aumento dos preços dos bens exportados e importados em relação aos domésticos, quanto na oferta, pela elevação dos custos de produção devido ao emprego de insumos importados. Esse último efeito se transmite ao índice de preços industriais através da súbita elevação da variável CHCM2 no ano de 1971. A média do saldo em dólares das exportações de produtos primários e manufaturados sobre as importações de matérias primas, bens de con-

sumo e bens de capital, para todo o período de 1971 a 1985, cresceu em 42% por efeito do aumento dos preços relativos. Os índices de preços domésticos se elevaram em todos os anos como resultado da combinação das pressões de demanda e da elevação dos custos de produção relativos às matérias primas importadas. Isto ocorre apesar da queda verificada para o índice de salários (SALD) entre 1975 e 1978, que por sua vez se deve ao período de queda da inflação observado entre 1973 e 1976. A taxa de juros (JLTN) se eleva em todos os anos, principalmente por causa da contração do estoque real de meios de pagamento. Esse efeito se transmite ao investimento privado que se retrai em alguns anos do período. O nível do produto real pouco se altera, devido à pequena participação da transferência líquida de recursos ao exterior na demanda agregada. A taxa de inflação dos preços industriais (INFLAI) se eleva inicialmente em 74% acima do resultado anterior de simulação para o ano de 1971, caindo para 40% em 1972 e em seguida oscilando com desvios relativos cada vez menores em valor absoluto.

ANEXO 1

Resultados de Simulação para as Variações de Política Econômica

As convenções de identificação das colunas nas tabelas são:

$\Delta X = 0$: série simulada sem alteração na variável de política econômica.

$\Delta X = 10\%$: série simulada com acréscimo de 10% na variável de política econômica, ao longo de todo o período de 1971 a 1985.

ERRO : diferença entre as séries simuladas com $\Delta X = 10\%$ e $\Delta X = 0$.

ERRO% : diferença percentual entre as séries simuladas com $\Delta X = 10\%$ e $\Delta X = 0$.

onde $X = M$ (variação da oferta de moeda MPGD), G (variação do consumo do governo CG), C (variação da taxa de câmbio TXC).

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

CP - ENDOGENOUS

	$\Delta M = 0$	$\Delta M = 10\%$	ERRO	ERRO %
1971	214747.	221065.	6318.5	2.942
1972	268940.	281661.	12720.4	4.73
1973	360678.	383035.	22356.3	6.198
1974	542933.	578038.	35104.3	6.466
1975	850552.	901951.	51399.2	6.043
1976	1.20711E+06	1.27000E+06	62894.	5.21
1977	1.68832E+06	1.76339E+06	74566.	4.415
1978	2.41499E+06	2.50980E+06	94808.	3.926
1979	3.89243E+06	4.05296E+06	160522.	4.124
1980	8.02931E+06	8.33093E+06	301614.	3.756
1981	1.70683E+07	1.76797E+07	611392.	3.582
1982	3.36951E+07	3.47415E+07	1.04645E+06	3.106
1983	7.98359E+07	8.16191E+07	1.78322E+06	2.234
1984	2.49092E+08	2.53783E+08	4.69194E+06	1.834
1985	1.00580E+09	1.02755E+09	2.17426E+07	2.152

SUMMARY STATISTICS

	$\Delta M = 0$	$\Delta M = 10\%$	ERRO	ERRO %
MEAN	9.36643E+07	9.57108E+07	2.04652E+06	4.052
RMS	2.68524E+08	2.74291E+08	5.77086E+06	4.294
STD.DEV	2.60492E+08	2.66073E+08	5.58517E+06	1.473

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

IP - ENDOGENOUS

	$\Delta M = 0$	$\Delta M = 10\%$	ERRO	ERRO %
1971	37894.6	40193.	2298.46	6.065
1972	49492.5	53648.4	4155.91	8.397
1973	83998.6	91839.9	7841.31	9.335
1974	150527.	162483.	11955.4	7.942
1975	219291.	232674.	13382.9	6.103
1976	308356.	323107.	14751.7	4.784
1977	409375.	427472.	18096.9	4.421
1978	591811.	620569.	28758.4	4.859
1979	1.03208E+06	1.09850E+06	66422.7	6.436
1980	2.28981E+06	2.42968E+06	139869.	6.108
1981	4.75372E+06	5.01502E+06	261304.	5.497
1982	7.92643E+06	8.27553E+06	349102.	4.404
1983	1.61890E+07	1.67046E+07	515536.	3.184
1984	5.70260E+07	5.87721E+07	1.74602E+06	3.062
1985	2.88231E+08	2.99700E+08	1.14698E+07	3.979

SUMMARY STATISTICS

	$\Delta M = 0$	$\Delta M = 10\%$	ERRO	ERRO %
MEAN	2.52865E+07	2.62532E+07	976521.	5.639
RMS	7.60190E+07	7.90169E+07	3.00097E+06	5.913
STD.DEV	7.42063E+07	7.71402E+07	2.93720E+06	1.844

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

SALD - ENDOGENOUS

	$\Delta M = 0$	$\Delta M = 10\%$	ERRO	ERRO %
1971	2.587	2.634	0.047	1.815
1972	2.87	2.996	0.126	4.335
1973	3.57	3.815	0.245	6.874
1974	5.333	5.777	0.443	8.314
1975	8.923	9.67	0.747	8.359
1976	12.99	13.917	0.928	7.143
1977	17.982	18.957	0.974	5.419
1978	25.445	26.482	1.037	4.076
1979	40.588	42.091	1.503	3.702
1980	84.401	87.539	3.138	3.718
1981	206.371	214.293	7.927	3.841
1982	445.177	461.207	16.03	3.601
1983	956.85	983.121	26.271	2.746
1984	2761.12	2815.13	54.009	1.956
1985	10713.3	10926.9	208.598	1.946

SUMMARY STATISTICS

	$\Delta M = 0$	$\Delta M = 10\%$	ERRO	ERRO %
MEAN	1019.5	1040.97	21.468	4.527
RMS	2871.37	2927.54	56.247	5.009
STD.DEV	2773.5	2832.26	53.813	2.219

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

IPA180 - ENDOGENOUS

	$\Delta M = 0$	$\Delta M = 10\%$	ERRO	ERRO %
1971	3.929	3.974	0.045	1.149
1972	4.154	4.269	0.115	2.763
1973	4.97	5.184	0.214	4.313
1974	8.012	8.428	0.417	5.204
1975	11.322	11.915	0.593	5.237
1976	14.939	15.608	0.669	4.43
1977	19.534	20.2	0.666	3.409
1978	25.792	26.455	0.663	2.57
1979	42.41	43.4	0.991	2.336
1980	96.47	98.733	2.263	2.346
1981	215.601	220.825	5.224	2.423
1982	431.229	441.028	9.8	2.272
1983	1055.63	1073.94	18.319	1.735
1984	3144.12	3183.05	38.931	1.238
1985	11582.4	11725.1	142.691	1.232

SUMMARY STATISTICS

	$\Delta M = 0$	$\Delta M = 10\%$	ERRO	ERRO %
MEAN	1110.7	1125.47	14.773	2.847
RMS	3113.38	3151.93	38.595	3.146
STD.DEV	3010.6	3047.47	36.907	1.384

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

IPA90 - ENDOGENOUS

	$\Delta M = 0$	$\Delta M = 10\%$	ERRO	ERRO %
1971	3.552	3.581	0.028	0.801
1972	3.925	4.001	0.075	1.921
1973	4.661	4.8	0.139	2.991
1974	7.06	7.314	0.254	3.605
1975	9.814	10.17	0.356	3.628
1976	13.906	14.338	0.432	3.106
1977	18.327	18.761	0.434	2.357
1978	25.031	25.478	0.447	1.787
1979	42.35	43.038	0.688	1.625
1980	97.716	99.31	1.594	1.632
1981	201.346	204.739	3.393	1.685
1982	396.34	402.605	6.266	1.581
1983	1155.52	1169.48	13.961	1.208
1984	3553.16	3583.82	30.653	0.863
1985	13089.3	13201.6	112.359	0.858

SUMMARY STATISTICS

	$\Delta M = 0$	$\Delta M = 10\%$	ERRO	ERRO %
MEAN	1241.46	1252.87	11.405	1.977
RMS	3516.62	3546.93	30.347	2.183
STD.DEV	3405.67	3434.76	29.109	0.957

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

DEFLA - ENDOGENOUS

	$\Delta M = 0$	$\Delta M = 10\%$	ERRO	ERRO %
1971	5.359	5.37	0.011	0.206
1972	5.88	5.969	0.089	1.518
1973	6.444	6.651	0.208	3.227
1974	8.42	8.812	0.392	4.659
1975	13.533	14.243	0.71	5.245
1976	19.386	20.353	0.967	4.938
1977	25.822	26.891	1.069	4.142
1978	34.348	35.412	1.064	3.098
1979	48.815	49.956	1.14	2.336
1980	90.507	92.402	1.895	2.094
1981	200.131	204.474	4.343	2.17
1982	429.949	439.423	9.474	2.203
1983	986.36	1004.11	17.755	1.8
1984	2676.72	2711.06	34.336	1.283
1985	6850.62	8938.24	87.625	0.99

SUMMARY STATISTICS

	$\Delta M = 0$	$\Delta M = 10\%$	ERRO	ERRO %
MEAN	893.486	904.224	10.739	2.654
RMS	2404.29	2428.98	24.886	3.043
STD.DEV	2310.45	2333.52	23.238	1.522

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

JLTN - ENDOGENOUS

	$\Delta M = 0$	$\Delta M = 10\%$	ERRO	ERRO %
1971	65.945	48.93	-17.015	-25.802
1972	39.069	24.383	-14.686	-37.591
1973	8.926	-3.07	-11.996	-134.397
1974	20.461	9.685	-10.776	-52.655
1975	41.162	30.197	-10.965	-26.64
1976	53.966	41.521	-12.445	-23.061
1977	56.178	42.251	-13.926	-24.79
1978	55.673	40.615	-14.988	-26.955
1979	32.909	17.703	-15.206	-46.205
1980	65.309	49.354	-15.954	-24.429
1981	93.129	77.152	-15.976	-17.155
1982	137.214	120.531	-16.683	-12.158
1983	183.998	165.671	-18.327	-9.95
1984	186.771	168.048	-18.723	-10.024
1985	157.272	139.308	-17.964	-11.422

SUMMARY STATISTICS

	$\Delta M = 0$	$\Delta M = 10\%$	ERRO	ERRO %
MEAN	79.861	64.819	-15.042	-32.217
RMS	97.826	84.651	15.248	43.971
STD.DEV	58.483	56.356	2.533	30.975

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

IDIR - ENDOGENOUS

	$\Delta M = 0$	$\Delta M = 10\%$	ERRO	ERRO %
1971	21118.3	22112.4	994.066	4.707
1972	30834.9	32467.2	1632.3	5.294
1973	51714.8	54632.	2917.23	5.641
1974	80561.3	84319.2	3757.94	4.665
1975	118357.	122510.	4152.19	3.508
1976	172126.	175833.	3707.06	2.154
1977	255017.	259454.	4436.31	1.74
1978	400163.	409062.	8899.37	2.224
1979	721980.	746180.	24199.6	3.352
1980	1.50390E+06	1.54690E+06	43006.	2.85
1981	3.04929E+06	3.12975E+06	80466.	2.639
1982	5.59706E+06	5.68982E+06	92758.	1.657
1983	1.34125E+07	1.34707E+07	58199.	0.434
1984	4.83169E+07	4.87211E+07	404208.	0.837
1985	2.12022E+08	2.16770E+08	4.74739E+06	2.239

SUMMARY STATISTICS

	$\Delta M = 0$	$\Delta M = 10\%$	ERRO	ERRO %
MEAN	1.90503E+07	1.94156E+07	365382.	2.93
RMS	5.62800E+07	5.74977E+07	1.23078E+06	3.304
STD.DEV	5.48165E+07	5.60199E+07	1.21654E+06	1.53

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

IIND - ENDOGENOUS

	$\Delta M = 0$	$\Delta M = 10\%$	ERRO	ERRO %
1971	35055.1	36323.5	1268.48	3.619
1972	46485.6	48547.7	2062.11	4.436
1973	70180.9	73733.1	3552.19	5.061
1974	108274.	113235.	4960.62	4.582
1975	154607.	160418.	5811.44	3.759
1976	215665.	221288.	5622.37	2.607
1977	304323.	310568.	6244.87	2.052
1978	448443.	458290.	9847.06	2.196
1979	771091.	793787.	22696.7	2.943
1980	1.59040E+06	1.63174E+06	41338.	2.599
1981	3.19467E+06	3.27338E+06	78711.	2.464
1982	5.81541E+06	5.91584E+06	100431.	1.727
1983	1.34739E+07	1.35716E+07	97676.	0.725
1984	4.37376E+07	4.41272E+07	389600.	0.891
1985	1.72026E+08	1.75277E+08	3.25045E+06	1.89

SUMMARY STATISTICS

	$\Delta M = 0$	$\Delta M = 10\%$	ERRO	ERRO %
MEAN	1.61328E+07	1.64008E+07	268018.	2.77
RMS	4.59964E+07	4.68349E+07	846384.	3.0+1
STD.DEV	4.45862E+07	4.54091E+07	831006.	1.299

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

XPRIMO - ENDOGENOUS

	$\Delta M = 0$	$\Delta M = 10\%$	ERRO	ERRO %
1971	2.51802E+06	2.48513E+06	-32893.	-1.306
1972	3.23032E+06	3.13057E+06	-99749.	-3.088
1973	4.14920E+06	3.95243E+06	-196774.	-4.742
1974	4.52463E+06	4.26809E+06	-256543.	-5.67
1975	4.13381E+06	3.89800E+06	-235909.	-5.704
1976	4.48396E+06	4.26348E+06	-220480.	-4.917
1977	5.62113E+06	5.40847E+06	-212665.	-3.783
1978	6.57957E+06	6.39026E+06	-189309.	-2.877
1979	8.06083E+06	7.84960E+06	-211233.	-2.62
1980	9.14980E+06	8.90880E+06	-241007.	-2.634
1981	8.02183E+06	7.80385E+06	-217980.	-2.717
1982	7.71296E+06	7.51609E+06	-196869.	-2.552
1983	9.18717E+06	9.00708E+06	-180086.	-1.96
1984	1.09173E+07	1.07637E+07	-153632.	-1.407
1985	9.63014E+06	9.49542E+06	-134722.	-1.399

SUMMARY STATISTICS

	$\Delta M = 0$	$\Delta M = 10\%$	ERRO	ERRO %
MEAN	6.52804E+06	6.34272E+06	-185317.	-3.159
RMS	7.00196E+06	6.82541E+06	193908.	3.471
STD.DEV	2.62109E+06	2.60962E+06	59084.4	1.489

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

XMANUD - ENDOGENOUS

	$\Delta M = 0$	$\Delta M = 10\%$	ERRO	ERRO %
1971	1.35841E+06	1.22975E+06	-128663.	-9.472
1972	2.41958E+06	2.06360E+06	-355979.	-14.712
1973	2.76054E+06	2.27207E+06	-488469.	-17.695
1974	2.56661E+06	2.12356E+06	-443053.	-17.262
1975	2.47163E+06	2.10787E+06	-363759.	-14.717
1976	4.01808E+06	3.59157E+06	-426508.	-10.615
1977	6.78626E+06	6.27686E+06	-509400.	-7.506
1978	9.45276E+06	8.80515E+06	-647615.	-6.851
1979	1.20904E+07	1.10226E+07	-1.06776E+06	-8.832
1980	1.19110E+07	1.08352E+07	-1.07588E+06	-9.033
1981	1.13745E+07	1.03605E+07	-1.01399E+06	-8.915
1982	1.25481E+07	1.16624E+07	-885737.	-7.059
1983	1.97874E+07	1.90567E+07	-730736.	-3.693
1984	2.17179E+07	2.10903E+07	-627568.	-2.89
1985	1.16290E+07	1.10013E+07	-627748.	-5.398

SUMMARY STATISTICS

	$\Delta M = 0$	$\Delta M = 10\%$	ERRO	ERRO %
MEAN	8.85948E+06	8.23329E+06	-626191.	-9.643
RMS	1.08102E+07	1.02011E+07	683302.	10.614
STD.DEV	6.41170E+06	6.23437E+06	283069.	4.59

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

MCOND - ENDOGENOUS

	$\Delta M = 0$	$\Delta M = 10\%$	ERRO	ERRO %
1971	321864.	329663.	7798.81	2.423
1972	324167.	348298.	24131.4	7.444
1973	397045.	453306.	56261.1	14.17
1974	670156.	808412.	138255.	20.63
1975	931845.	1.16346E+06	231620.	24.856
1976	1.12347E+06	1.41115E+06	287681.	25.606
1977	1.09000E+06	1.34481E+06	254812.	23.377
1978	1.11255E+06	1.33468E+06	222125.	19.965
1979	1.05702E+06	1.24047E+06	183444.	17.355
1980	973916.	1.12785E+06	153934.	15.806
1981	1.25134E+06	1.43964E+06	188292.	15.047
1982	1.17778E+06	1.34540E+06	167625.	14.232
1983	629271.	707851.	78580.	12.487
1984	463760.	511487.	47726.5	10.291
1985	443202.	482877.	39675.1	8.952

SUMMARY STATISTICS

	$\Delta M = 0$	$\Delta M = 10\%$	ERRO	ERRO %
MEAN	797826.	936623.	138797.	15.51
RMS	864027.	1.02350E+06	164220.	16.789
STD.DEV	343328.	427135.	90851.	6.655

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

MKAPD - ENDOGENOUS

	$\Delta M = 0$	$\Delta M = 10\%$	ERRO	ERRO %
1971	964407.	1.04148E+06	77076.5	7.992
1972	1.06645E+06	1.20485E+06	138404.	12.978
1973	1.80682E+06	2.08366E+06	276844.	15.322
1974	3.48152E+06	3.95862E+06	477101.	13.704
1975	3.89081E+06	4.28113E+06	390320.	10.032
1976	3.32947E+06	3.51437E+06	184901.	5.553
1977	2.61199E+06	2.68581E+06	73824.	2.826
1978	2.37277E+06	2.43884E+06	66174.	2.785
1979	2.89264E+06	3.04403E+06	151387.	5.234
1980	3.96644E+06	4.20386E+06	237418.	5.986
1981	4.28363E+06	4.54372E+06	260095.	6.072
1982	3.03125E+06	3.16513E+06	133887.	4.417
1983	1.98405E+06	2.01437E+06	30324.	1.528
1984	2.21153E+06	2.23284E+06	21311.	0.964
1985	4.13642E+06	4.27448E+06	138061.	3.338

SUMMARY STATISTICS

	$\Delta M = 0$	$\Delta M = 10\%$	ERRO	ERRO %
MEAN	2.80201E+06	2.97914E+06	177135.	6.532
RMS	2.98557E+06	3.17601E+06	217717.	7.9
STD.DEV	1.06688E+06	1.13942E+06	131029.	4.522

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

MINTD - ENDOGENOUS

	$\Delta M = 0$	$\Delta M = 10\%$	ERRO	ERRO %
1971	1.29140E+06	1.29140E+06	0.	0.
1972	1.67334E+06	1.67789E+06	4548.	0.272
1973	2.58913E+06	2.61747E+06	28339.	1.095
1974	4.92135E+06	5.04133E+06	119977.	2.438
1975	3.90179E+06	4.05881E+06	157014.	4.024
1976	3.69264E+06	3.89259E+06	199953.	5.415
1977	3.94527E+06	4.19344E+06	248166.	6.29
1978	4.56889E+06	4.86767E+06	298774.	6.539
1979	6.14475E+06	6.53151E+06	386760.	6.294
1980	7.57318E+06	8.02349E+06	445302.	5.876
1981	6.78214E+06	7.15676E+06	374612.	5.524
1982	5.18784E+06	5.46182E+06	273984.	5.281
1983	4.40037E+06	4.62316E+06	222794.	5.063
1984	4.07575E+06	4.26694E+06	191191.	4.691
1985	3.74840E+06	3.90486E+06	156465.	4.174

SUMMARY STATISTICS

	$\Delta M = 0$	$\Delta M = 10\%$	ERRO	ERRO %
MEAN	4.30008E+06	4.50727E+06	207192.	4.198
RMS	4.61023E+06	4.84816E+06	245582.	4.709
STD.DEV	1.72074E+06	1.84850E+06	136468.	2.208

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

IQMPT80 - ENDOGENOUS

	$\Delta M = 0$	$\Delta M = 10\%$	ERRO	ERRO %
1971	46.378	46.546	0.168	0.362
1972	52.028	53.764	1.736	3.336
1973	63.089	67.232	4.144	6.568
1974	65.759	72.054	6.285	9.557
1975	77.072	85.882	8.809	11.43
1976	80.664	90.441	9.777	12.12
1977	80.455	89.959	9.504	11.813
1978	82.208	91.594	9.386	11.417
1979	81.758	91.33	9.572	11.708
1980	77.34	87.359	10.019	12.955
1981	78.226	89.243	11.018	14.035
1982	73.213	84.228	11.014	15.044
1983	57.639	66.446	8.808	15.281
1984	46.266	53.113	6.848	14.801
1985	43.091	49.476	6.385	14.818

SUMMARY STATISTICS

	$\Delta M = 0$	$\Delta M = 10\%$	ERRO	ERRO %
MEAN	67.013	74.578	7.565	11.02
RMS	68.462	76.386	8.211	11.818
STD.DEV	14.504	17.101	3.305	4.419

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

CP - ENDOGENOUS

	$\Delta G = 0$	$\Delta G = 10\%$	ERRO	ERRO %
1971	214747.	216015.	1268.19	0.591
1972	268940.	271393.	2452.31	0.912
1973	360678.	364070.	3391.56	0.94
1974	542933.	547296.	4362.69	0.804
1975	850552.	856543.	5991.56	0.704
1976	1.20711E+06	1.21513E+06	8029.	0.665
1977	1.68882E+06	1.69916E+06	10343.	0.612
1978	2.41499E+06	2.42926E+06	14263.	0.591
1979	3.89243E+06	3.91354E+06	21103.	0.542
1980	8.02931E+06	8.06939E+06	40076.	0.499
1981	1.70683E+07	1.71628E+07	94448.	0.553
1982	3.36951E+07	3.39282E+07	233120.	0.692
1983	7.98359E+07	8.03101E+07	474176.	0.594
1984	2.49092E+08	2.50283E+08	1.19115E+06	0.478
1985	1.00580E+09	1.01102E+09	5.21216E+06	0.518

SUMMARY STATISTICS

	$\Delta G = 0$	$\Delta G = 10\%$	ERRO	ERRO %
MEAN	9.36643E+07	9.41521E+07	487756.	0.646
RMS	2.68524E+08	2.69911E+08	1.38747E+06	0.601
STD.DEV	2.60492E+08	2.61836E+08	1.34450E+06	0.142

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

IP - ENDOGENOUS

	$\Delta G = 0$	$\Delta G = 10\%$	ERRO	ERRO %
1971	37894.6	38117.4	222.844	0.538
1972	49492.5	49723.1	230.555	0.466
1973	83998.6	83829.9	-168.687	-0.201
1974	150527.	149553.	-974.375	-0.647
1975	219291.	217784.	-1507.12	-0.637
1976	308356.	306779.	-1577.	-0.511
1977	409375.	407809.	-1566.12	-0.333
1978	591811.	590121.	-1689.75	-0.286
1979	1.03208E+06	1.02866E+06	-3420.19	-0.331
1980	2.28981E+06	2.28343E+06	-6383.	-0.279
1981	4.75372E+06	4.74595E+06	-7768.	-0.163
1982	7.92643E+06	7.93142E+06	4994.	0.063
1983	1.61890E+07	1.61856E+07	-3428.	-0.021
1984	5.70260E+07	5.69564E+07	-69696.	-0.122
1985	2.88231E+08	2.88278E+08	47360.	0.016

SUMMARY STATISTICS

	$\Delta G = 0$	$\Delta G = 10\%$	ERRO	ERRO %
MEAN	2.52865E+07	2.52835E+07	-3024.72	-0.117
RMS	7.60190E+07	7.60274E+07	22001.7	0.335
STD.DEV	7.42063E+07	7.42167E+07	22557.7	0.359

.187.

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

SALD - ENDOGENOUS

	$\Delta G = 0$	$\Delta G = 10\%$	ERRO	ERRO %
1971	2.587	2.611	0.024	0.914
1972	2.87	2.924	0.053	1.857
1973	3.57	3.652	0.082	2.293
1974	5.333	5.448	0.114	2.146
1975	8.923	9.086	0.163	1.822
1976	12.99	13.2	0.21	1.619
1977	17.982	18.253	0.271	1.508
1978	25.445	25.825	0.38	1.493
1979	40.588	41.194	0.606	1.493
1980	84.401	85.609	1.208	1.431
1981	206.371	209.271	2.9	1.405
1982	445.177	452.144	6.968	1.565
1983	956.85	971.778	14.928	1.56
1984	2761.12	2800.02	38.898	1.409
1985	10718.3	10872.6	154.297	1.44

SUMMARY STATISTICS

	$\Delta G = 0$	$\Delta G = 10\%$	ERRO	ERRO %
MEAN	1019.5	1034.24	14.74	1.597
RMS	2871.37	2912.69	41.314	1.628
STD.DEV	2778.5	2818.45	39.95	1.33

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

IPAI80 - ENDOGENOUS

	$\Delta G = 0$	$\Delta G = 10\%$	ERRO	ERRO %
1971	3.929	3.952	0.023	0.579
1972	4.154	4.203	0.049	1.175
1973	4.97	5.042	0.072	1.45
1974	8.012	8.12	0.109	1.357
1975	11.322	11.452	0.131	1.153
1976	14.939	15.092	0.153	1.025
1977	19.534	19.721	0.187	0.955
1978	25.792	26.036	0.244	0.946
1979	42.41	42.81	0.401	0.945
1980	96.47	97.344	0.874	0.906
1981	215.601	217.519	1.919	0.89
1982	431.229	435.503	4.274	0.991
1983	1055.63	1066.05	10.429	0.938
1984	3144.12	3172.18	28.058	0.892
1985	11582.4	11688.	105.613	0.912

SUMMARY STATISTICS

	$\Delta G = 0$	$\Delta G = 10\%$	ERRO	ERRO %
MEAN	1110.7	1120.87	10.169	1.011
RMS	3113.38	3141.75	28.37	1.031
STD.DEV	3010.6	3038.02	27.415	0.209

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

IPABO - ENDOGENOUS

	$\Delta G = 0$	$\Delta G = 10\%$	ERRO	ERRO %
1971	3.552	3.566	0.014	0.404
1972	3.925	3.957	0.032	0.819
1973	4.661	4.708	0.047	1.01
1974	7.06	7.126	0.067	0.946
1975	9.814	9.893	0.079	0.803
1976	13.906	14.005	0.099	0.715
1977	18.327	18.449	0.122	0.666
1978	25.031	25.196	0.165	0.659
1979	42.35	42.629	0.279	0.659
1980	97.716	98.333	0.617	0.632
1981	201.346	202.595	1.249	0.621
1982	396.34	399.077	2.738	0.691
1983	1155.52	1163.48	7.957	0.689
1984	3553.16	3575.27	22.107	0.622
1985	13089.3	13172.5	83.199	0.636

SUMMARY STATISTICS

	$\Delta G = 0$	$\Delta G = 10\%$	ERRO	ERRO %
MEAN	1241.46	1249.38	7.918	0.705
RMS	3516.62	3538.95	22.336	0.718
STD.DEV	3405.67	3427.29	21.619	0.145

.190.

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

DEFLA - ENDOGENOUS

	$\Delta G = 0$	$\Delta G = 10\%$	ERRO	ERRO %
1971	5.359	5.365	5.56469E-03	0.104
1972	5.88	5.922	0.043	0.728
1973	6.444	6.527	0.084	1.3
1974	8.42	8.544	0.124	1.476
1975	13.533	13.712	0.179	1.325
1976	19.386	19.6	0.214	1.106
1977	25.822	26.075	0.253	0.93
1978	34.348	34.661	0.312	0.91
1979	48.815	49.244	0.428	0.878
1980	90.507	91.263	0.757	0.836
1981	200.131	201.785	1.653	0.826
1982	429.949	433.594	3.645	0.848
1983	986.36	994.7	8.34	0.846
1984	2676.72	2697.71	20.989	0.784
1985	8850.62	8914.45	63.832	0.721

SUMMARY STATISTICS

	$\Delta G = 0$	$\Delta G = 10\%$	ERRO	ERRO %
MEAN	893.486	900.21	6.724	0.911
RMS	2404.29	2421.8	17.515	0.952
STD.DEV	2310.45	2327.18	16.741	0.321

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

JLTN - ENDOGENOUS

	$\Delta G = 0$	$\Delta G = 10\%$	ERRO	ERRO %
1971	65.945	67.907	1.962	2.975
1972	39.069	41.498	2.429	6.218
1973	8.926	11.619	2.693	30.172
1974	20.461	22.959	2.498	12.209
1975	41.162	43.589	2.427	5.896
1976	53.966	56.323	2.357	4.368
1977	55.173	58.312	2.134	3.799
1978	55.603	57.672	2.069	3.721
1979	32.909	34.839	1.929	5.852
1980	65.309	67.019	1.71	2.618
1981	93.129	94.949	1.82	1.954
1982	137.214	139.391	2.177	1.587
1983	183.998	185.672	1.674	0.91
1984	186.771	188.202	1.431	0.766
1985	157.272	159.059	1.787	1.136

SUMMARY STATISTICS

	$\Delta G = 0$	$\Delta G = 10\%$	ERRO	ERRO %
MEAN	79.861	81.934	2.073	5.613
RMS	97.826	99.373	2.102	9.09
STD.DEV	58.483	58.212	0.358	7.401

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

IDIR - ENDOGENOUS

	$\Delta G = 0$	$\Delta G = 10\%$	ERRO	ERRO %
1971	21118.3	21615.3	497.023	2.354
1972	30634.9	31383.6	548.652	1.779
1973	51714.8	52257.3	542.492	1.049
1974	80561.3	80974.3	413.	0.513
1975	118357.	119218.	860.125	0.727
1976	172126.	173950.	1823.87	1.06
1977	255017.	257582.	2564.69	1.016
1978	400163.	404413.	4250.12	1.062
1979	721980.	728935.	6955.19	0.963
1980	1.50390E+06	1.51575E+06	11851.	0.788
1981	3.04929E+06	3.07747E+06	28187.	0.924
1982	5.59706E+06	5.67156E+06	74495.	1.331
1983	1.34125E+07	1.35157E+07	103149.	0.769
1984	4.83169E+07	4.86104E+07	293488.	0.607
1985	2.12022E+08	2.14499E+08	2.47698E+06	1.168

SUMMARY STATISTICS

	$\Delta G = 0$	$\Delta G = 10\%$	ERRO	ERRO %
MEAN	1.90503E+07	1.92507E+07	200440.	1.073
RMS	5.62800E+07	5.69212E+07	644916.	1.155
STD.DEV	5.48165E+07	5.54472E+07	634491.	0.469

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

IIND - ENDOGENOUS

	$\Delta G = 0$	$\Delta G = 10\%$	ERRO	ERRO %
1971	35055.1	35690.8	635.734	1.814
1972	46485.6	47207.8	722.195	1.554
1973	70180.9	70952.	771.125	1.099
1974	108274.	109025.	750.25	0.693
1975	154607.	155834.	1227.81	0.794
1976	215665.	217823.	2157.87	1.011
1977	304323.	307201.	2878.06	0.946
1978	448443.	452853.	4410.12	0.933
1979	771091.	778132.	7041.25	0.913
1980	1.59040E+06	1.60279E+06	12390.	0.779
1981	3.19467E+06	3.22256E+06	27888.	0.873
1982	5.81541E+06	5.88437E+06	68963.	1.186
1983	1.34739E+07	1.35800E+07	106065.	0.787
1984	4.37376E+07	4.40210E+07	283472.	0.648
1985	1.72026E+08	1.73836E+08	1.81022E+06	1.052

SUMMARY STATISTICS

	$\Delta G = 0$	$\Delta G = 10\%$	ERRO	ERRO %
MEAN	1.61328E+07	1.62881E+07	155306.	1.008
RMS	4.59964E+07	4.64686E+07	474292.	1.053
STD.DEV	4.45862E+07	4.50479E+07	463872.	0.316

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

XPRIMO - ENDOGENOUS

	$\Delta G = 0$	$\Delta G = 10\%$	ERRO	ERRO %
1971	2.51802E+06	2.50133E+06	-16690.	-0.663
1972	3.23032E+06	3.18717E+06	-43141.	-1.336
1973	4.14920E+06	4.08103E+06	-68174.	-1.643
1974	4.52463E+06	4.45498E+06	-69655.	-1.539
1975	4.13381E+06	4.07963E+06	-54178.	-1.311
1976	4.48396E+06	4.43164E+06	-52325.	-1.167
1977	5.62113E+06	5.55998E+06	-61156.	-1.088
1978	6.57957E+06	6.50871E+06	-70859.	-1.077
1979	8.06083E+06	7.97418E+06	-86656.	-1.075
1980	9.14980E+06	9.05527E+06	-94530.	-1.033
1981	8.02183E+06	7.94044E+06	-81388.	-1.015
1982	7.71296E+06	7.62593E+06	-87036.	-1.128
1983	9.18717E+06	9.08381E+06	-103354.	-1.125
1984	1.09173E+07	1.08063E+07	-110945.	-1.016
1985	9.63014E+06	9.53008E+06	-100062.	-1.039

SUMMARY STATISTICS

	$\Delta G = 0$	$\Delta G = 10\%$	ERRO	ERRO %
MEAN	6.52804E+06	6.45470E+06	-73343.2	-1.15
RMS	7.00196E+06	6.92522E+06	77339.5	1.172
STD.DEV	2.62109E+06	2.59717E+06	25400.5	0.235

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

XMANUD - ENDOGENOUS

	$\Delta G = 0$	$\Delta G = 10\%$	ERRO	ERRO %
1971	1.35841E+06	1.29175E+06	-66661.	-4.907
1972	2.41958E+06	2.27367E+06	-145905.	-6.03
1973	2.76054E+06	2.61990E+06	-140645.	-5.095
1974	2.56661E+06	2.47844E+06	-88172.	-3.435
1975	2.47163E+06	2.39908E+06	-72554.	-2.935
1976	4.01803E+06	3.88585E+06	-132228.	-3.291
1977	6.78626E+06	6.55980E+06	-226461.	-3.337
1978	9.45276E+06	9.12161E+06	-331147.	-3.503
1979	1.20904E+07	1.16773E+07	-413088.	-3.417
1980	1.19110E+07	1.15493E+07	-361705.	-3.037
1981	1.13745E+07	1.10173E+07	-357180.	-3.14
1982	1.25481E+07	1.20417E+07	-506415.	-4.056
1983	1.97874E+07	1.91315E+07	-655888.	-3.315
1984	2.17179E+07	2.11447E+07	-573232.	-2.639
1985	1.16290E+07	1.12267E+07	-402345.	-3.46

SUMMARY STATISTICS

	$\Delta G = 0$	$\Delta G = 10\%$	ERRO	ERRO %
MEAN	8.85948E+06	8.56124E+06	-298242.	-3.705
RMS	1.08102E+07	1.04633E+07	350537.	3.812
STD.DEV	6.41170E+06	6.22662E+06	190662.	2.93

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

MCOND - ENDOGENOUS

	$\Delta G = 0$	$\Delta G = 10\%$	ERRO	ERRO %
1971	321864.	325782.	3918.06	1.217
1972	324167.	334675.	10507.5	3.241
1973	397045.	417292.	20247.2	5.099
1974	670156.	710713.	40557.	6.052
1975	931845.	989530.	57685.2	6.19
1976	1.12347E+06	1.19081E+06	67339.	5.994
1977	1.09000E+06	1.15236E+06	62363.	5.721
1978	1.11255E+06	1.17411E+06	61562.	5.533
1979	1.05702E+06	1.11427E+06	57252.	5.416
1980	973916.	1.02514E+06	51219.1	5.259
1981	1.25134E+06	1.31549E+06	64149.	5.126
1982	1.17778E+06	1.23981E+06	62032.	5.267
1983	629271.	662913.	33641.1	5.346
1984	465769.	487812.	24051.1	5.186
1985	443202.	465936.	22734.1	5.13

SUMMARY STATISTICS

	$\Delta G = 0$	$\Delta G = 10\%$	ERRO	ERRO %
MEAN	797826.	840443.	42617.2	5.052
RMS	864027.	911253.	47478.4	5.196
STD.DEV	343328.	364550.	21662.4	1.259

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

MKAPD - ENDOGENOUS

	$\Delta G = 0$	$\Delta G = 10\%$	ERRO	ERRO %
1971	964407.	1.00265E+06	38238.1	3.965
1972	1.06645E+06	1.11842E+06	51973.	4.873
1973	1.80682E+06	1.87415E+06	67337.	3.727
1974	3.48152E+06	3.55018E+06	68664.	1.972
1975	3.89081E+06	3.94484E+06	54035.	1.339
1976	3.32947E+06	3.38709E+06	57618.	1.731
1977	2.61199E+06	2.66186E+06	49872.	1.909
1978	2.37277E+06	2.42383E+06	51061.	2.152
1979	2.89264E+06	2.95443E+06	61790.	2.136
1980	3.96644E+06	4.03925E+06	72808.	1.836
1981	4.28363E+06	4.36594E+06	82306.	1.921
1982	3.03125E+06	3.11227E+06	81029.	2.673
1983	1.98405E+06	2.02533E+06	41286.	2.031
1984	2.21153E+06	2.24435E+06	32826.	1.434
1985	4.13642E+06	4.22532E+06	88901.	2.149

SUMMARY STATISTICS

	$\Delta G = 0$	$\Delta G = 10\%$	ERRO	ERRO %
MEAN	2.80201E+06	2.86199E+06	59982.9	2.4
RMS	2.98557E+06	3.04577E+06	62124.	2.537
STD.DEV	1.06688E+06	1.07856E+06	16736.6	0.999

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

MINTD - ENDOGENOUS

	$\Delta G = 0$	$\Delta G = 10\%$	ERRO	ERRO %
1971	1.29140E+06	1.29140E+06	0.	0.
1972	1.67334E+06	1.67564E+06	2297.	0.137
1973	2.58913E+06	2.60213E+06	12997.	0.502
1974	4.92135E+06	4.96923E+06	47874.	0.973
1975	3.90179E+06	3.95500E+06	53207.	1.364
1976	3.69264E+06	3.75143E+06	58791.	1.592
1977	3.94527E+06	4.01211E+06	66840.	1.694
1978	4.56889E+06	4.64794E+06	79053.	1.73
1979	6.14475E+06	6.25176E+06	107018.	1.742
1980	7.57815E+06	7.71069E+06	132502.	1.748
1981	6.78214E+06	6.90023E+06	118087.	1.741
1982	5.18784E+06	5.27735E+06	89508.	1.725
1983	4.40037E+06	4.47698E+06	76616.	1.741
1984	4.07575E+06	4.14779E+06	72037.	1.767
1985	3.74840E+06	3.81417E+06	65774.	1.755

SUMMARY STATISTICS

	$\Delta G = 0$	$\Delta G = 10\%$	ERRO	ERRO %
MEAN	4.30008E+06	4.36558E+06	65506.7	1.347
RMS	4.61023E+06	4.68439E+06	75640.2	1.479
STD.DEV	1.72074E+06	1.75820E+06	39147.	0.631

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

IQMPT80 - ENDOGENOUS

	$\Delta G = 0$	$\Delta G = 10\%$	ERRO	ERRO %
1971	46.378	46.955	0.577	1.244
1972	52.028	53.424	1.396	2.682
1973	63.089	65.405	2.317	3.672
1974	65.769	68.418	2.649	4.028
1975	77.072	80.124	3.052	3.95
1976	80.664	83.898	3.234	4.009
1977	80.455	83.905	3.45	4.239
1978	82.208	85.988	3.78	4.598
1979	81.758	85.814	4.057	4.952
1980	77.34	81.416	4.076	5.271
1981	73.226	82.523	4.297	5.493
1982	73.213	77.484	4.27	5.833
1983	57.639	61.311	3.672	6.371
1984	46.266	49.301	3.035	6.56
1985	43.091	45.973	2.882	6.638

SUMMARY STATISTICS

	$\Delta G = 0$	$\Delta G = 10\%$	ERRO	ERRO %
MEAN	67.013	70.129	3.116	4.644
RMS	68.462	71.657	3.28	4.853
STD.DEV	14.504	15.232	1.06	1.493

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

CP - ENDOGENOUS

	$\Delta C = 0$	$\Delta C = 10\%$	ERRO	ERRO %
1971	214747.	218898.	4151.31	1.933
1972	268940.	281494.	12553.5	4.668
1973	360678.	375222.	14543.2	4.032
1974	542933.	555993.	13059.8	2.405
1975	850552.	860723.	10171.2	1.196
1976	1.20711E+06	1.21837E+06	11265.	0.933
1977	1.68882E+06	1.71415E+06	25333.	1.5
1978	2.41499E+06	2.46852E+06	53522.	2.216
1979	3.89243E+06	3.99584E+06	103410.	2.657
1980	8.02931E+06	8.26967E+06	240359.	2.994
1981	1.70683E+07	1.75999E+07	531584.	3.114
1982	3.36951E+07	3.47244E+07	1.02938E+06	3.055
1983	7.98359E+07	8.25852E+07	2.74933E+06	3.444
1984	2.49092E+08	2.58359E+08	9.26773E+06	3.721
1985	1.00580E+09	1.03504E+09	2.92347E+07	2.907

SUMMARY STATISTICS

	$\Delta C = 0$	$\Delta C = 10\%$	ERRO	ERRO %
MEAN	9.36643E+07	9.65511E+07	2.88574E+06	2.718
RMS	2.68524E+08	2.76464E+08	7.95626E+06	2.901
STD.DEV	2.60492E+08	2.68149E+08	7.67431E+06	1.049

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

IP - ENDOGENOUS

	$\Delta C = 0$	$\Delta C = 10\%$	ERRO	ERRO %
1971	37894.6	38862.3	967.738	2.554
1972	49492.5	49868.7	376.195	0.75
1973	83998.6	81206.6	-2792.	-3.324
1974	150527.	143278.	-7249.56	-4.816
1975	219291.	210215.	-9075.94	-4.139
1976	308356.	301585.	-6770.37	-2.196
1977	409375.	408730.	-644.875	-0.158
1978	591811.	596370.	4558.56	0.77
1979	1.03208E+06	1.03504E+06	2964.75	.287
1980	2.28981E+06	2.29062E+06	807.	.35
1981	4.75372E+06	4.72992E+06	-23792.	-0.5
1982	7.92643E+06	7.87927E+06	-47159.	-0.595
1983	1.61890E+07	1.62795E+07	90473.	0.559
1984	5.70260E+07	5.75774E+07	551392.	0.967
1985	2.88231E+08	2.87488E+08	-742912.	-0.258

SUMMARY STATISTICS

	$\Delta C = 0$	$\Delta C = 10\%$	ERRO	ERRO %
MEAN	2.52865E+07	2.52740E+07	-12590.4	-0.67
RMS	7.60190E+07	7.58599E+07	240437.	2.096
STD.DEV	7.42063E+07	7.40362E+07	248534.	2.056

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

SALD - ENDOGENOUS

	$\Delta C = 0$	$\Delta C = 10\%$	ERRO	ERRO %
1971	2.587	2.648	0.061	2.357
1972	2.87	3.04	0.17	5.912
1973	3.57	3.739	0.169	4.74
1974	5.333	5.395	0.062	1.159
1975	8.923	8.715	-0.208	-2.332
1976	12.99	12.494	-0.496	-3.815
1977	17.982	17.449	-0.534	-2.957
1978	25.445	25.198	-0.247	-0.97
1979	40.588	40.995	0.407	1.002
1980	84.401	86.42	2.019	2.392
1981	206.371	211.818	5.447	2.639
1982	445.177	455.26	10.084	2.265
1983	956.85	985.483	28.633	2.992
1984	2761.12	2873.3	112.178	4.063
1985	10718.3	11124.	405.699	3.785

SUMMARY STATISTICS

	$\Delta C = 0$	$\Delta C = 10\%$	ERRO	ERRO %
MEAN	1019.5	1057.06	37.563	1.548
RMS	2871.37	2986.3	103.975	3.19
STD.DEV	2778.5	2884.34	105.886	2.837

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

IPAI80 - ENDOGENOUS

	$\Delta C = 0$	$\Delta C = 10\%$	ERRO	ERRO %
1971	3.929	4.147	0.218	5.557
1972	4.154	4.481	0.327	7.871
1973	4.97	5.323	0.353	7.111
1974	8.012	8.394	0.382	4.77
1975	11.322	11.6	0.278	2.459
1976	14.939	15.158	0.219	1.458
1977	19.534	19.932	0.398	2.035
1978	25.792	26.66	0.868	3.354
1979	42.41	44.389	1.979	4.657
1980	96.47	101.852	5.382	5.579
1981	215.601	227.979	12.378	5.741
1982	431.229	454.93	23.702	5.496
1983	1055.63	1118.67	63.045	5.972
1984	3144.12	3353.85	209.73	6.671
1985	11582.4	12334.1	751.656	6.49

SUMMARY STATISTICS

	$\Delta C = 0$	$\Delta C = 10\%$	ERRO	ERRO %
MEAN	1110.7	1182.1	71.394	5.017
RMS	3113.38	3315.64	202.27	5.343
STD.DEV	3010.6	3206.48	195.894	1.902

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

IPABO - ENDOGENOUS

	$\Delta C = 0$	$\Delta C = 10\%$	ERRO	ERRO %
1971	3.552	3.689	0.137	3.847
1972	3.925	4.139	0.213	5.431
1973	4.661	4.89	0.229	4.912
1974	7.06	7.293	0.233	3.306
1975	9.814	9.982	0.168	1.71
1976	13.996	14.048	0.142	1.022
1977	18.327	18.587	0.26	1.416
1978	25.031	25.616	0.585	2.336
1979	42.35	43.72	1.37	3.235
1980	97.716	101.49	3.774	3.852
1981	201.346	209.347	8.001	3.974
1982	396.34	411.422	15.083	3.805
1983	1155.52	1203.27	47.749	4.132
1984	3553.16	3716.99	163.828	4.611
1985	13089.3	13676.5	587.235	4.437

SUMMARY STATISTICS

	$\Delta C = 0$	$\Delta C = 10\%$	ERRO	ERRO %
MEAN	1241.46	1296.73	55.27	3.472
RMS	3516.62	3674.58	157.973	3.696
STD.DEV	3405.67	3558.85	153.183	1.31

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

DEFLA - ENDOGENOUS

	$\Delta C = 0$	$\Delta C = 10\%$	ERRO	ERRO %
1971	5.359	5.412	0.053	0.996
1972	5.88	6.255	0.376	6.39
1973	6.444	6.973	0.529	8.216
1974	8.42	8.992	0.572	6.796
1975	13.533	14.119	0.586	4.329
1976	19.386	19.817	0.431	2.222
1977	25.822	26.216	0.394	1.527
1978	34.348	35.099	0.751	2.136
1979	48.815	50.475	1.659	3.399
1980	90.507	94.504	3.997	4.416
1981	200.131	210.449	10.318	5.155
1982	429.949	452.513	22.564	5.248
1983	985.36	1033.88	47.522	4.818
1984	2676.72	2813.4	136.681	5.106
1985	8850.62	9318.5	467.879	5.286

SUMMARY STATISTICS

	$\Delta C = 0$	$\Delta C = 10\%$	ERRO	ERRO %
MEAN	893.486	939.773	46.287	4.406
RMS	2404.29	2530.9	126.619	4.821
STD.DEV	2310.45	2432.43	121.992	2.027

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

JLTN - ENDOGENOUS

	$\Delta C = 0$	$\Delta C = 10\%$	ERRO	ERRO %
1971	65.945	70.441	4.496	5.817
1972	39.069	50.429	11.36	29.078
1973	8.926	20.613	11.688	130.944
1974	20.461	29.385	8.924	43.613
1975	41.162	47.324	6.162	14.97
1976	53.966	59.467	5.501	10.193
1977	56.178	62.742	6.565	11.686
1978	55.603	63.325	7.723	13.889
1979	32.909	41.909	8.999	27.346
1980	65.309	75.368	10.059	15.402
1981	93.129	103.211	10.082	10.826
1982	137.214	147.484	10.27	7.484
1983	183.998	196.04	12.042	6.545
1984	186.771	198.935	12.163	6.512
1985	157.272	166.997	9.725	5.134

SUMMARY STATISTICS

	$\Delta C = 0$	$\Delta C = 10\%$	ERRO	ERRO %
MEAN	79.861	88.911	9.051	22.766
RMS	97.826	105.909	9.357	38.192
STD.DEV	58.483	59.566	2.458	31.742

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

IDIR - ENDOGENOUS

	$\Delta C = 0$	$\Delta C = 10\%$	ERRO	ERRO %
1971	21119.3	21980.8	862.539	4.034
1972	30834.9	31770.1	935.133	3.033
1973	51714.8	51849.6	134.797	0.251
1974	80561.3	80107.	-454.312	-0.564
1975	118357.	118638.	280.437	0.237
1976	172126.	177570.	5443.12	3.162
1977	255017.	269988.	14971.	5.871
1978	400163.	425212.	25048.9	6.26
1979	721980.	764191.	42210.6	5.847
1980	1.50390E+06	1.58849E+06	84597.	5.625
1981	3.04929E+06	3.18198E+06	132698.	4.352
1982	5.59706E+06	5.84480E+06	247742.	4.425
1983	1.34125E+07	1.44774E+07	1.06484E+06	7.939
1984	4.83169E+07	5.20884E+07	3.77154E+06	7.806
1985	2.12022E+08	2.21607E+08	9.58443E+06	4.52

SUMMARY STATISTICS

	$\Delta C = 0$	$\Delta C = 10\%$	ERRO	ERRO %
MEAN	1.90503E+07	2.00486E+07	998352.	4.191
RMS	5.62800E+07	5.89237E+07	2.67468E+06	4.89
STD.DEV	5.48165E+07	5.73528E+07	2.56346E+06	2.609

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

IIND - ENDOGENOUS

	$\Delta C = 0$	$\Delta C = 10\%$	ERRO	ERRO %
1971	35055.1	36560.5	1505.46	4.295
1972	46485.6	48375.4	1889.79	4.065
1973	70180.9	71490.5	1309.62	1.856
1974	108274.	109050.	775.312	0.716
1975	154607.	155755.	1148.06	0.743
1976	215665.	221252.	5586.37	2.59
1977	304323.	318481.	14158.3	4.652
1978	448443.	472045.	23602.1	5.263
1979	771091.	811884.	40793.5	5.29
1980	1.59040E+06	1.67556E+06	85154.	5.354
1981	3.19467E+06	3.33788E+06	143208.	4.483
1982	5.81541E+06	6.07550E+06	260090.	4.472
1983	1.34739E+07	1.44280E+07	954103.	7.031
1984	4.37376E+07	4.68637E+07	3.13117E+06	7.159
1985	1.72026E+08	1.80249E+08	8.22256E+06	4.73

SUMMARY STATISTICS

	$\Delta C = 0$	$\Delta C = 10\%$	ERRO	ERRO %
MEAN	1.61328E+07	1.69919E+07	859137.	4.187
RMS	4.59964E+07	4.82676E+07	2.28552E+06	4.594
STD.DEV	4.45862E+07	4.67634E+07	2.19335E+06	1.956

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

XPRIMD - ENDOGENOUS

	$\Delta C = 0$	$\Delta C = 10\%$	ERRO	ERRO %
1971	2.51802E+06	2.76865E+06	250621.	9.953
1972	3.23032E+06	3.46429E+06	233973.	7.243
1973	4.14920E+06	4.48609E+06	336889.	8.119
1974	4.52463E+06	5.01797E+06	493343.	10.903
1975	4.13381E+06	4.70372E+06	569905.	13.736
1976	4.48396E+06	5.15954E+06	675573.	15.056
1977	5.62113E+06	6.42666E+06	805526.	14.33
1978	6.57957E+06	7.41137E+06	831801.	12.642
1979	8.06083E+06	8.94994E+06	889110.	11.03
1980	9.14980E+06	1.00580E+07	908177.	9.926
1981	8.02183E+06	8.80251E+06	780676.	9.732
1982	7.71296E+06	8.48621E+06	773250.	10.025
1983	9.18717E+06	1.00550E+07	868317.	9.457
1984	1.09173E+07	1.18598E+07	942469.	8.633
1985	9.63014E+06	1.04820E+07	851903.	8.846

SUMMARY STATISTICS

	$\Delta C = 0$	$\Delta C = 10\%$	ERRO	ERRO %
MEAN	6.52804E+06	7.20884E+06	680802.	10.646
RMS	7.00196E+06	7.71302E+06	720550.	10.832
STD.DEV	2.62109E+06	2.83914E+06	244295.	2.331

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

XMANUD - ENDOGENOUS

	$\Delta C = 0$	$\Delta C = 10\%$	ERRO	ERRO %
1971	1.35841E+06	1.43268E+06	74263.	5.457
1972	2.41958E+06	2.70412E+06	284539.	11.76
1973	2.76054E+06	3.43213E+06	671584.	24.328
1974	2.56661E+06	3.47570E+06	909089.	35.42
1975	2.47163E+06	3.45889E+06	987259.	39.944
1976	4.01808E+06	5.37607E+06	1.35799E+06	33.797
1977	6.78626E+06	8.37124E+06	1.58498E+06	23.356
1978	9.45276E+06	1.10676E+07	1.61479E+06	17.083
1979	1.20904E+07	1.38740E+07	1.78366E+06	14.753
1980	1.19117E+07	1.35991E+07	1.68610E+06	14.173
1981	1.13745E+07	1.33320E+07	1.95746E+06	17.209
1982	1.25481E+07	1.49170E+07	2.36884E+06	18.878
1983	1.97874E+07	2.21055E+07	2.31810E+06	11.715
1984	2.17179E+07	2.36424E+07	1.92453E+06	8.861
1985	1.16290E+07	1.33691E+07	1.74011E+06	14.953

SUMMARY STATISTICS

	$\Delta C = 0$	$\Delta C = 10\%$	ERRO	ERRO %
MEAN	6.85948E+06	1.02772E+07	1.41768E+06	19.4+7
RMS	1.08102E+07	1.23036E+07	1.56806E+06	21.757
STD.DEV	6.41170E+06	7.06198E+06	693567.	10.098

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

MCOND - ENDOGENOUS

	$\Delta C = 0$	$\Delta C = 10\%$	ERRO	ERRO %
1971	321864.	295229.	-26634.9	-8.275
1972	324167.	295105.	-29061.6	-8.965
1973	397045.	354488.	-42556.6	-10.718
1974	670156.	564480.	-105676.	-15.759
1975	931845.	722781.	-209064.	-22.435
1976	1.12347E+06	811743.	-311727.	-27.747
1977	1.09000E+06	762887.	-327112.	-30.01
1978	1.11255E+06	784597.	-327953.	-29.478
1979	1.05702E+06	768318.	-288204.	-27.266
1980	973916.	735161.	-238755.	-24.515
1981	1.25134E+06	969454.	-281891.	-22.527
1982	1.17778E+06	922629.	-255147.	-21.653
1983	629271.	501019.	-128252.	-20.381
1984	463760.	378098.	-85662.3	-18.471
1985	443202.	365330.	-77872.2	-17.57

SUMMARY STATISTICS

	$\Delta C = 0$	$\Delta C = 10\%$	ERRO	ERRO %
MEAN	797826.	615454.	-182371.	-22.836
RMS	864027.	655519.	213611.	21.512
STD.DEV	343328.	233877.	115127.	7.11

.212.

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

MKAPD - ENDOGENOUS

	$\Delta C = 0$	$\Delta C = 10\%$	ERRO	ERRO %
1971	964407.	961405.	-3002.12	-0.311
1972	1.76645E+06	999384.	-67063.	-6.288
1973	1.80682E+06	1.53012E+06	-276696.	-15.314
1974	3.48152E+06	2.74555E+06	-735967.	-21.139
1975	3.89081E+06	3.02145E+06	-869357.	-22.344
1976	3.32947E+06	2.72554E+06	-603930.	-18.139
1977	2.61199E+06	2.31512E+06	-296871.	-11.356
1978	2.37277E+06	2.20661E+06	-166162.	-7.003
1979	2.89264E+06	2.72467E+06	-167966.	-5.807
1980	3.96644E+06	3.71983E+06	-246615.	-6.218
1981	4.28363E+06	3.90329E+06	-380340.	-8.879
1982	3.03125E+06	2.71674E+06	-314510.	-10.376
1983	1.98405E+06	1.86357E+06	-120482.	-6.073
1984	2.21153E+06	2.12138E+06	-90145.	-4.076
1985	4.13642E+06	3.79591E+06	-340505.	-8.232

SUMMARY STATISTICS

	$\Delta C = 0$	$\Delta C = 10\%$	ERRO	ERRO %
MEAN	2.80201E+06	2.49003E+06	-311974.	-11.134
RMS	2.98557E+06	2.64384E+06	394137.	11.854
STD.DEV	1.06688E+06	919785.	249320.	6.415

.213.

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

MINTD - ENDOGENOUS

	$\Delta C = 0$	$\Delta C = 10\%$	ERRO	ERRO %
1971	1.29140E+06	1.29140E+06	0.	0.
1972	1.67334E+06	1.59488E+06	-78459.	-4.639
1973	2.58913E+06	2.41836E+06	-170773.	-6.596
1974	4.92135E+06	4.53964E+06	-381715.	-7.756
1975	3.90179E+06	3.53893E+06	-362861.	-9.3
1976	3.69264E+06	3.27455E+06	-418084.	-11.322
1977	3.94527E+06	3.41605E+06	-529222.	-13.414
1978	4.56889E+06	3.88335E+06	-685537.	-15.004
1979	6.14475E+06	5.17244E+06	-972310.	-15.823
1980	7.57818E+06	6.37008E+06	-1.20810E+06	-15.942
1981	6.78214E+06	5.72211E+06	-1.06004E+06	-15.63
1982	5.18784E+06	4.39650E+06	-791336.	-15.254
1983	4.40037E+06	3.74005E+06	-660317.	-15.006
1984	4.07575E+06	3.47583E+06	-599924.	-14.719
1985	3.74840E+06	3.21361E+06	-534781.	-14.257

SUMMARY STATISTICS

	$\Delta C = 0$	$\Delta C = 10\%$	ERRO	ERRO %
MEAN	4.30008E+06	3.73651E+06	-563564.	-11.648
RMS	4.61023E+06	3.97043E+06	656974.	12.576
STD.DEV	1.72074E+06	1.38980E+06	349506.	4.907

SIMULATION OUTPUT BY VARIABLE

IQMPT80 - ENDOGENOUS

	$\Delta C = 0$	$\Delta C = 10\%$	ERRO	ERRO %
1971	46.378	45.778	-0.6	-1.294
1972	52.028	51.756	-0.272	-0.524
1973	63.089	61.409	-1.68	-2.662
1974	65.769	60.948	-4.821	-7.33
1975	77.072	67.573	-9.499	-12.325
1976	80.664	67.659	-13.006	-16.123
1977	80.455	66.17	-14.285	-17.755
1978	82.208	67.6	-14.608	-17.769
1979	81.753	67.379	-14.379	-17.537
1980	77.34	63.552	-13.788	-17.828
1981	78.226	63.706	-14.519	-18.561
1982	73.213	58.511	-14.702	-20.032
1983	57.639	45.268	-12.371	-21.463
1984	46.266	36.359	-9.907	-21.412
1985	43.091	33.77	-9.32	-21.629

SUMMARY STATISTICS

	$\Delta C = 0$	$\Delta C = 10\%$	ERRO	ERRO %
MEAN	67.013	57.162	-9.85	-14.29
RMS	68.462	58.266	11.151	16.057
STD.DEV	14.504	11.684	5.41	7.531

.215.

PIBR80 - ERRO% COM $\Delta M=10\%$

1971	2.264	1.916	1.273	0.089
1975	-0.83	-1.438	-1.25	-0.509
1979	0.412	0.259	0.138	-0.367
1983	-0.873	-0.404	0.505	

PIBR80 - ERRO% COM $\Delta G=10\%$

1971	1.139	0.55	-0.09	-0.464
1975	-0.298	-0.035	-2.84661E-03	0.055
1979	0.01	-0.076	0.01	0.213
1983	-0.112	-0.182	0.138	

PIBR80 - ERRO% COM $\Delta C=10\%$

1971	1.523	-1.438	-3.603	-3.521
1975	-2.021	0.446	2.14	1.967
1979	1.097	0.381	-0.611	-0.614
1983	1.133	0.816	-1.019	

.216.

INFLAI - ERRO% COM $\Delta M=10\%$

1971	15.26	29.39	9.195	2.249
1975	0.108	-2.973	-4.358	-3.343
1979	-0.582	0.017	0.137	-0.294
1983	-0.888	-0.736	-8.45996E-03	

INFLAI - ERRO% COM $\Delta G=10\%$

1971	7.694	10.91	1.658	-0.241
1975	-0.689	-0.521	-0.295	-0.039
1979	-8.05260E-04	-0.069	-0.029	0.2
1983	-5.30072E-03	-0.143	0.026	

INFLAI - ERRO% COM $\Delta C=10\%$

1971	73.774	40.378	-4.296	-5.756
1975	-7.544	-3.996	2.378	5.367
1979	3.217	1.555	0.278	-0.463
1983	0.753	0.992	-0.233	

Produto Potencial

Para podermos aferir a posição do nível do produto real dentro do ciclo econômico, precisamos de uma medida do nível de produto real potencial, ou de pleno emprego de fatores, em relação ao qual se possa avaliar o desvio da produção efetiva a cada ano.

A estimativa do produto potencial de uma economia deve incluir fatores de produção tais como o estoque de capital instalado, que se altera na razão das taxas de investimento líquido e de depreciação, e a quantidade de mão-de-obra disponível. A produtividade dos fatores por sua vez se altera com a evolução das tecnologias de produção e com o nível de treinamento e educação do capital humano. Todas essas variáveis são, entretanto, difíceis de se medir, além do que devemos também contar com os efeitos que oscilações de curto prazo do nível de renda e de outras variáveis importantes para a formação de expectativas, como a taxa de juros e a inflação, têm sobre os investimentos realizados a cada período, que acabam por alterar a capacidade de produção no longo prazo.

Esses problemas são em geral responsáveis pela adoção, na maioria dos modelos macroeconômicos que se ocupam especificamente de fatos do curto prazo, de esquemas simplificados de medição do produto potencial que contornam as complicações envolvidas na estimação de uma função de produção agregada de longo prazo.

Em nosso caso, a solução adotada foi a estimação por MQO de uma curva de tendência de longo prazo para o produto real potencial durante o período que vai de 1965 a 1985, para o que assumimos a seguinte função do tempo

$$\hat{y}_t = a. \exp \{b.t + c.t^2 + \varepsilon_t\}$$

onde,

\hat{y}_t = produto real potencial

t = tempo

a,b,c são parâmetros constantes

ε_t é um distúrbio aleatório

Tomando os logarítmos, obtemos a forma funcional linear que foi estimada:

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Log(PIBR80)} = & 15,127 & + & 0,109. \text{ TREND} & - & 2,2.10^{-3}. (\text{TREND})^2 \\ & (456,5) & & (14,2) & & & (-5,9) \end{array}$$

A partir dos parâmetros estimados, geramos então exogenamente os valores do produto real potencial (TPIBR80) em relação ao qual se medem a cada ano os desvios do produto real efetivo (DPIBR80).

.219.

ANEXO 3

Séries de Dados Utilizados no Modelo

$$CHCM2 = \text{LOG}(\text{TXC}/\text{TXC}(-1)) + \text{LOG}(\text{IPMMP80}/\text{IPMMP80}(-1))$$

1971	0.18	0.153	0.27	0.704
1975	0.203	0.245	0.294	0.277
1979	0.618	0.99	0.69	0.607
1983	1.097	1.112	1.164	

CG

CONSUMO FINAL DAS ADMINISTRACOES PUBLICAS EM
CZ\$1000, FONTE CONTAS NACIONAIS, IBGE.

1970	22006.	28665.	37333.	50704.
1974	69521.	106894.	171356.	234995.
1978	350169.	590189.	1.13940E+06	2.28523E+06
1982	5.05666E+06	1.13276E+07	3.19869E+07	1.36446E+08

CHP

TAXA DE CRESCIMENTO LOGARITMICA DO PRODUTO REAL
POTENCIAL PER CAPITA. POP - POPULACAO EM 1000 HAB., FONTE
CONTAS NACIONAIS, IBGE.

$$\text{CHP} = \text{LOG}(\text{TPIBR80}/\text{TPIBR80}(-1)) - \text{LOG}(\text{POP}/\text{POP}(-1))$$

1970	0.06	0.06	0.056	0.051
1974	0.047	0.043	0.038	0.034
1978	0.03	0.025	0.021	0.016
1982	0.012	7.61294E-03	3.22302E-03	-1.14434E-03

CP

CONSUMO FINAL DAS FAMILIAS EM CZ\$1000, FONTE CONTAS
NACIONAIS, IBGE.

1970	133281.	181294.	243268.	329584.
1974	504740.	668317.	1.11832E+06	1.71291E+06
1978	2.49721E+06	4.21375E+06	8.94205E+06	1.70241E+07
1982	3.36916E+07	8.55234E+07	2.70108E+08	9.44683E+08

DIVEXD

DIVIDA EXTERNA LIQUIDA REGISTRADA EM US\$1000,
FONTE BOLETIM DO BANCO CENTRAL.

1970	4.10800E+06	4.89900E+06	5.33800E+06	6.15600E+06
1974	1.18970E+07	1.71310E+07	1.94410E+07	2.47810E+07
1978	3.16160E+07	4.02150E+07	4.69340E+07	5.39040E+07
1982	6.56591E+07	7.48320E+07	7.68295E+07	8.22647E+07

IDIR

TRIBUTOS DIRETOS EM CZ\$1000, FONTE CONTAS NACIONAIS,

IBGE.

1973	17946.	24856.	36312.	52756.
1974	77182.	118752.	190294.	303584.
1978	445101.	741580.	1.38380E+06	2.87782E+06
1982	6.41641E+06	1.43701E+07	4.39898E+07	1.65304E+08

IG

FORMACAO BRUTA DE CAPITAL FIXO DAS ADMINISTRACOES
PUBLICAS EM CZ\$1000, FONTE CONTAS NACIONAIS, IBGE.

1973	8588.	11066.	13464.	18988.
1974	28728.	41424.	65893.	82195.
1978	113881.	147419.	293148.	637286.
1982	1.18732E+06	2.14313E+06	7.33030E+06	3.20805E+07

IIND

TRIBUTOS INDIRETOS EM CZ\$1000, FONTE CONTAS NACIO-
NAIS, IBGE.

1973	32532.	40396.	53847.	75437.
1974	109501.	145815.	220455.	333313.
1978	484416.	728201.	1.67380E+06	3.16988E+06
1982	6.35544E+06	1.50236E+07	4.02571E+07	1.49167E+08

INCEXU

INDICE UNITARIO DE INCENTIVOS AS EXPORTACOES DE
PRODUTOS MANUFATURADOS EM % DO VALOR FOB - FONTE BAUMANN/
MOREIRA, PPE AGO 1987.

1973	1.527	1.531	1.588	1.583
1974	1.552	1.56	1.622	1.679
1978	1.631	1.621	1.37	1.616
1982	1.69	1.536	1.487	1.434

IP

FORMACAO BRUTA DE CAPITAL FIXO DAS EMPRESAS E FAMI-
LIAS EM CZ\$1000, FONTE CONTAS NACIONAIS, IBGE.

1973	28003.	40354.	57004.	85265.
1974	134050.	203416.	299623.	447431.
1978	674997.	1.22768E+06	2.48843E+06	4.84799E+06
1982	8.72008E+06	1.80653E+07	5.68322E+07	2.21631E+08

IPAA80

INDICE DE PRECOS POR ATACADO NA AGRICULTURA, OFERTA GLOBAL, VALORES DE DEZEMBRO, BASE 1980=100, FONTE CONJUNTURA ECONOMICA, FGV.

1970	2.253	2.81	3.437	4.011
1974	5.257	7.033	11.742	15.754
1978	23.251	41.987	100.	170.643
1982	323.437	1409.49	4657.68	17126.3

IPAI80

INDICE DE PRECOS POR ATACADO NA INDUSTRIA, OFERTA GLOBAL, VALORES DE DEZEMBRO, BASE 1980=100, FONTE CONJUNTURA ECONOMICA, FGV.

1970	3.633	4.241	4.893	5.694
1974	7.726	9.994	14.027	19.01
1978	26.608	47.561	100.	199.645
1982	398.955	1198.91	3994.68	12828.7

IPA80

INDICE DE PRECOS POR ATACADO, DISPONIBILIDADE INTERNA, VALORES DE DEZEMBRO, FONTE CONJUNTURA ECONOMICA, FGV.

1970	3.138	3.811	4.418	5.105
1974	6.912	8.941	12.846	17.555
1978	25.099	45.2	100.052	194.388
1982	384.34	1283.86	4240.55	13815.1

IPMKP80

INDICE DE PRECOS DE IMPORTACAO DE BENS DE CAPITAL (US\$), BASE 1980=100, FONTE CONJUNTURA ECONOMICA-FGV.

1970	42.918	42.918	45.923	50.644
1974	54.936	57.082	69.099	78.112
1978	91.416	96.137	100.	104.721
1982	111.159	119.313	108.154	101.288

IPMMP80

INDICE DE PRECOS DE IMPORTACAO DE BENS DE CONSUMO INTERMEDIARIO(US\$), BASE 1980=100, FONTE CONJUNTURA ECONOMICA, FGV.

1970	22.523	23.423	24.324	30.856
1974	56.306	57.658	56.081	56.757
1978	58.559	73.198	100.	112.838
1982	107.207	99.775	95.495	90.541

IPMPT80

INDICE DE PRECOS IMPLICITO DO PETROLEO EM BRUTO.

1970	6.156	7.225	7.359	9.13
1974	35.776	34.553	39.099	41.61
1978	41.277	56.795	100.	115.454
1982	112.663	99.367	94.23	93.973

IQMPT80

INDICE DE QUANTUM DA IMPORTACAO DE PETROLEO EM BRUTO, BASE 1980=100, FONTE CONJUNTURA ECONOMICA, FGV.

1970	38.957	45.968	56.49	79.088
1974	80.642	84.534	93.855	93.11
1978	103.259	115.084	100.	96.834
1982	91.248	83.613	74.022	61.546

JLTN

TAXA DE RENTABILIDADE ANJAL DAS LETRAS DO TESOURO NACIONAL DE 91 DIAS DE MATURACAO, MEDIAS MENSAIS CAPITALIZADAS
FONTE ENSAIOS ECONOMICOS EPGE #100.

1971	20.27	17.63	15.14	17.88
1975	20.74	35.69	39.48	42.85
1979	39.86	37.34	84.61	105.53
1983	152.02	204.25	256.4	

LIBOR

TAXA DE JUROS LIBOR, MEDIA ANJAL DAS MEDIAS MENSAIS,
FONTE BOLETIM DO BANCO CENTRAL.

1970	8.03	6.95	5.98	9.34
1974	11.17	7.78	6.24	6.43
1978	9.17	12.15	13.99	16.77
1982	13.58	9.89	11.21	8.65

MCONO

IMPORTACAO DE BENS DE CONSUMO FINAL EM US\$1000,
FONTE BOLETIM DO BANCO CENTRAL.

1970	310207.	358103.	463521.	720418.
1974	972534.	826322.	865968.	931802.
1978	1.11581E+06	1.58210E+06	1.31529E+06	988656.
1982	1.00171E+06	795514.	702047.	795123.

MINTD

IMPORTACAO DE BENS DE CONSUMO INTERMEDIARIO EM
US\$1000, FONTE BOLETIM DO BANCO CENTRAL.

1970	1.05295E+06	1.32350E+06	1.62548E+06	2.61853E+06
1974	5.70954E+06	4.57493E+06	4.28598E+06	4.17620E+06
1978	4.81891E+06	6.29241E+06	7.41458E+06	6.07319E+06
1982	5.00126E+06	3.94900E+06	4.19607E+06	4.18486E+06

MKAPD

IMPORTACAO DE BENS DE CAPITAL EM US\$1000, FONTE
BOLETIM DO BANCO CENTRAL.

1970	907653.	1.23884E+06	1.73412E+06	2.14249E+06
1974	3.11910E+06	3.93367E+06	3.61856E+06	3.10147E+06
1978	3.55258E+06	3.77495E+06	4.38102E+06	4.02290E+06
1982	3.27183E+06	2.50540E+06	2.15115E+06	2.47991E+06

MMD

IMPORTACOES MUNDIAIS DE MERCADORIAS EM MILHOES DE
DOLARES CIF (USA, UK, JAPAO, ALEMANHA, FRANCA, ITALIA, HOLANDA)
FONTE INTERNATIONAL FINANCIAL STATISTICS.

1970	160480.	179240.	214775.	295775.
1974	421790.	417597.	487867.	558646.
1978	655514.	844395.	1.01448E+06	962128.
1982	909251.	897355.	986893.	1.02035E+06

MPGD

MEIOS DE PAGAMENTO (CONCEITO M1) EM CZ\$1000, VA-
LORES DE DEZEMBRO, FONTE CONJUNTURA ECONOMICA, FGV.

1970	33638.	44514.	61550.	90490.
1974	120788.	172433.	236506.	325243.
1978	462655.	803113.	1.36702E+06	2.55850E+06
1982	4.22200E+06	8.23190E+06	2.49850E+07	1.06975E+08

OACG

CORRESPONDE AO AGREGADO DAS CONTAS DAS ADMINISTRA-
COES PUBLICAS QUE SOMADO A IDIR E IIND, COMPLETA RLG.
OACG = OUTRAS RECEITAS CORRENTES LIQUIDAS - SUBSIDIOS -
- TRANSFERENCIAS DE ASSISTENCIA E PREVIDENCIA - JUROS DA
DIVIDA PUBLICA INTERNA.

1970	-17855.	-21365.	-32760.	-46804.
1974	-85138.	-118894.	-169341.	-304248.
1978	-493371.	-739287.	-1.78054E+06	-3.49308E+06
1982	-7.90223E+06	-1.96758E+07	-6.31920E+07	-2.87780E+08

RID

RESERVAS INTERNACIONAIS EM MILHOES DE DOLARES, EM
31 DEZ., FONTE BOLETIM DO BANCO CENTRAL.

1970	1187.	1723.	4183.	6416.
1974	5269.	4047.	6544.	7256.
1978	11895.	9689.	6913.	7507.
1982	3994.	4562.9	11995.3	11608.4

SALD

INDICE DE SALARIOS NA INDUSTRIA DE BASE, FONTE
FONTE CONJUNTURA ECONOMICA (ABDIB), BASE 1980=100.

1970	2.28	2.771	3.521	4.358
1974	5.916	8.802	13.362	19.307
1978	28.456	46.667	100.	232.612
1982	518.47	1205.95	3500.87	12589.1

SJURD

SALDO DE JUROS PAGOS AO EXTERIOR EM US\$1000,
CONTA DE SERVICOS DO BALANCO DE PAGAMENTOS, FONTE BOLETIM
DO BANCO CENTRAL.

1970	-234000.	-302000.	-359000.	-514000.
1974	-652400.	-1.49800E+06	-1.80950E+06	-2.10350E+06
1978	-2.69640E+06	-4.18550E+06	-6.31110E+06	-9.16100E+06
1982	-1.13533E+07	-9.55540E+06	-1.02027E+07	-9.65940E+06

SOSFD

SALDO DOS PAGAMENTOS A SERVICOS FATORES, EXCETO
JUROS, EM US\$1000, CONTA DE SERVICOS DO BALANCO DE PAGAMENTOS,
FONTE BOLETIM DO BANCO CENTRAL.

1970	-152000.	-166000.	-202000.	-220200.
1974	-263700.	-270900.	-529800.	-755900.
1978	-991400.	-1.19300E+06	-963000.	-1.02910E+06
1982	-1.52460E+06	-1.59670E+06	-1.29220E+06	-1.68810E+06

SSNFD

SALDO DOS PAGAMENTOS A SERVICOS NAOS FATORES EM
US\$1000, CONTA DE SERVICOS DO BALANCO DE PAGAMENTOS, FONTE
BOLETIM DO BANCO CENTRAL.

1970	-429000.	-512000.	-689000.	-987900.
1974	-1.51650E+06	-1.39310E+06	-1.42370E+06	-1.27490E+06
1978	-1.37400E+06	-1.82070E+06	-2.46670E+06	-2.20370E+06
1982	-2.64870E+06	-1.56840E+06	-1.24820E+06	-985701.

TPIBR80

TENDENCIA DE LONGO PRAZO PARA O PRODUTO INTERNO
BRUTO REAL EM CZ\$1000 DE 1980 (VER ANEXO 2).

1965	3.71044E+06	4.12789E+06	4.57221E+06	5.04223E+06
1969	5.53624E+06	6.05207E+06	6.58704E+06	7.13794E+06
1973	7.70111E+06	8.27236E+06	8.84715E+06	9.42061E+06
1977	9.98726E+06	1.05416E+07	1.10782E+07	1.15911E+07
1981	1.20747E+07	1.25236E+07	1.29324E+07	1.32959E+07
1985	1.36102E+07			

TRANSESP

EXPORTACOES CLASSIFICADAS COMO TRANSACOES ESPECIAIS
NAO ESPECIFICADAS COMO PRODUTOS PRIMARIOS OU MANUFATURADOS.
EM US\$1000, FONTE BOLETIM DO BANCO CENTRAL.

1970	24700.	93609.	44855.	161181.
1974	194605.	208593.	381041.	277921.
1978	177365.	159496.	268385.	373816.
1982	251266.	307030.	295135.	279814.

TREND

SERIE DE NUMEROS INTEIROS UTILIZADA NA ESTIMACAO DA
TENDENCIA DO PRODUTO INTERNO BRUTO REAL POTENCIAL - TPIBR80.

1965	0.	1.	2.	3.
1969	4.	5.	6.	7.
1973	8.	9.	10.	11.
1977	12.	13.	14.	15.
1981	16.	17.	18.	19.
1985	20.			

TXC

TAXA DE CAMBIO CRUZADO/DOLAR, MEDIA ANUAL, FONTE
BOLETIM DO BANCO CENTRAL.

1970	4.59400E-03	5.28800E-03	5.93400E-03	6.12600E-03
1974	6.79000E-03	8.12700E-03	0.011	0.014
1978	0.018	0.027	0.053	0.093
1982	0.18	0.58	1.843	6.222

XMANUD

EXPORTACAO DE PRODUTOS MANUFATURADOS, INCLUINDO
CAFE SOLUVEL E ACUCAR CRISTAL, EM US\$1000, FONTE BOLETIM DO
BANCO CENTRAL.

1970	665000.	819647.	1.29763E+06	2.00832E+06
1974	3.17969E+06	3.43398E+06	3.61806E+06	4.92239E+06
1978	6.55111E+06	8.58311E+06	1.14360E+07	1.40675E+07
1982	1.17297E+07	1.31086E+07	1.79550E+07	1.68213E+07

XPRIMO

EXPORTACAO DE PRODUTOS PRIMARIOS, INCLUINDO CAFE EM GRãos E
EXCLUINDO ACUCAR CRISTAL, EM US\$1000, FONTE BOLETIM DO BANCO
CENTRAL.

1970	2.04920E+06	1.96287E+06	2.65436E+06	3.89860E+06
1974	4.36835E+06	4.67764E+06	6.05612E+06	7.00659E+06
1978	5.81002E+06	6.24180E+06	8.15184E+06	8.66733E+06
1982	8.09609E+06	8.81756E+06	8.66283E+06	8.48514E+06

BIBLIOGRAFIA

1. ASSIS, MILTON P. - Modelo Macroeconômétrico de Política a curto prazo para o Brasil. IPEA/INPES, monografia nº 32. Rio de Janeiro, 1981.
2. ASSIS, MILTON P. - A Estrutura e o Mecanismo de Transmissão de um modelo macroeconômétrico para o Brasil (MEB). Revista Brasileira de Economia. Rio de Janeiro, V. 37 nº 4, out/dez 1983.
3. BARBOSA, FERNANDO DE H. - Ensaios sobre Inflação e indexação. Pesquisas EPGE nº 2. Rio de Janeiro, Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1987.
4. BARBOSA, FERNANDO DE H. - Microeconomia: Teoria, modelos Econométricos e Aplicações à Economia Brasileira. Rio de Janeiro, IPEA/INPES, 1985.
5. BARBOSA, FERNANDO DE H. - A Inflação Brasileira no pós-Guerra: Monetarismo versus Estruturalismo. Rio de Janeiro, IPEA/INPES, 1983.
6. BARBOSA, FERNANDO DE H. - A Demanda de Moeda no Brasil: uma Resenha da Evidência Empírica. Pesquisa e Planejamento Econômico. Rio de Janeiro, 8 (1), ABR 1978.
7. BARBOSA, FERNANDO DE H. - Modelo de Equações Simultâneas. Ensaios Econômicos, EPGE nº 37.
8. BLEJER, MARIO I. and KHAN, MOHSIN S. - Government Policy and Private Investment in Developing Countries. IMF Staff Papers, Vol. 31 nº 2, June 1984.
9. CARDOSO, ELIANA A. - Imposto Inflacionário, Dívida Pública e Crédito Subsidiado. Pesquisa e Planejamento Econômico. Rio de Janeiro, 12(3), dez. 1982.

10. CHALLENGER D.W./ HAGGER A.J. - Macroeconometric Systems, Construction, Validation and Applications. Macmillan, 1983.
11. CONTADOR, CLAUDIO R. - Um Modelo Macroeconômico com Choques de Oferta. Revista Brasileira de Economia. Rio de Janeiro, V. 38 nº_3 jul/set 1984.
12. DE LA CAL, MANUEL S. - Uma Análise Econométrica da Balança Comercial Brasileira. Tese de Mestrado, Universidade Federal Fluminense. Niterói, RJ, 1981.
13. JOHNSTON, J. - Econometric Methods. McGraw-Hill, Third Edition, 1984.
14. JUL, ANA MARIA - A Macroeconometric Forecasting Model For Brazil. Dissertation in Economics, University of Pennsylvania, Ph.D., 1977.
15. KLEIN, LAWRENCE R. - Lectures in Econometrics. North-Holland, 1983.
16. KUH, EDWIN / SCHMALENSEE, RICHARD L. - An Introduction to Applied Macroeconomics. North-Holland P.C. 1973.
17. LEMGRUBER, ANTONIO C. - O Balanço de Pagamentos do Brasil, uma Análise Quantitativa. Pesquisa e Planejamento Econômico, Rio de Janeiro 6 (2), agosto 1976.
18. LEMGRUBER, ANTONIO C. - Inflação, Moeda e Modelos Macroeconômicos: O Caso do Brasil. Rio de Janeiro, Ed. da Fundação Getúlio Vargas, 1978.
19. LOPES, FRANCISCO L. - Política Salarial e Dinâmica do Salário Nominal. Pesquisa e Planejamento Econômico, Rio de Janeiro, 14 (2), ago. 1984.
20. LOPES, FRANCISCO L. e MODIANO, EDUARDO M. - Indexação, Choque externo e Nível de Atividade: Notas sobre o Caso Brasileiro. Pesquisa e Planejamento Econômico. Rio de Janeiro, 13(1), abr. 1983.

21. LOPES, FRANCISCO L. e LARA RESENDE, ANDRÉ - A Inflação e o Balanço de Pagamentos. PNPE. Rio de Janeiro, jan. 1983.
22. MODIANO, EDUARDO M. - Consequências Macroeconômicas da Restrição Externa de 1983: Simulações com um Modelo Econométrico para a Economia Brasileira. Revista Brasileira de Economia. Rio de Janeiro V. 37 nº 3 jul/set. 1983.
23. PINDYCK, ROBERT S. / RUBINFELD, DANIEL L. - Econometric Models and Economic Forecasts. McGraw-Hill, second Ed., 1984.
24. QUEIROZ, CARLOS A.R. - A Política Monetária num Contexto de Indexação. Série Teses EPGE. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1980.
25. RONCI, MARCIO V. - Política Econômica e Investimento Privado no Brasil. Tese de doutorado EPGE. Rio de Janeiro, 1987.
26. ROSSI, JOSÉ W. - Notas Sobre o Conceito Apropriado de Déficit Público Real. Pesquisa e Planejamento Econômico, Rio de Janeiro 15(3), dez. 1985.
27. SIMONSEN, M.H. e CYSNE; R.P. - Modulos de Macroeconomia Aplicada. Simposium Consultoria e Serviços Técnicos Ltda.
28. ZINI, ÁLVARO A.J. - Funções de Exportação e de Importação para o Brasil. Trabalho apresentado como Seminário de Pesquisa Econômica na EPGE/FGV.

