

IDEA

Instituto de Planejamento Econômico e Social

INPES

Instituto de Pesquisas

TEXTOS PARA DISCUSSÃO INTERNA

N^o 174

"CRESCIMENTO ECONÔMICO:
FINANCIAMENTO E REDISTRIBUIÇÃO

Ajax R. B. Moreira

Outubro de 1989

D



TEXTOS PARA DISCUSSÃO INTERNA

Nº 174

"CRESCIMENTO ECONÔMICO:
FINANCIAMENTO E REDISTRIBUIÇÃO"

Ajax R. B. Moreira

Outubro de 1989

Tiragem: 100 exemplares

Trabalho concluído em: Setembro de 1989

Instituto de Pesquisas do IPEA

Instituto de Planejamento Econômico e Social

Avenida Presidente Antonio Carlos, 51 - 13^o/17^o andares

Rio de Janeiro/RJ

20020

Este trabalho é de inteira e exclusiva responsabilidade de seu autor. As opiniões nele emitidas não exprimem necessariamente, o ponto de vista da Secretaria de Planejamento e Coordenação da Presidência da República.

CRESCIMENTO ECONÔMICO: FINANCIAMENTO E REDISTRIBUIÇÃO*

Ajax R. B. Moreira**

II. CONCEITOS BÁSICOS

III. DETALHAMENTO DO MODELO

IV. CONCLUSÃO

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APÊNDICE A: RESULTADOS

APÊNDICE B: ESTIMAÇÃO DOS PARÂMETROS E DEFINIÇÕES DOS AGREGADOS

* O autor agradece as sugestões de Newton de Castro e de Fabio Giambiagi. Obviamente o autor é o único responsável pelo conteúdo.

**Do INPES/IPEA.

SINOPSE

O texto apresenta um modelo matemático da economia brasileira para avaliar diferentes estratégias de crescimento, considerando aspectos estruturais como as relações interindustriais de produção, a relação capital produto e a limitação de capacidade de produção setorial, a distribuição funcional - entre categorias de agentes - e pessoal - entre classes de renda das famílias - estrutura de consumo, e o requisito de mão-de-obra. Como resultado constrói trajetórias de indicadores de desempenho macroeconômico, das contas nacionais, da balança de pagamentos - inclusive a dívida externa, e das contas do setor público - inclusive a sua dívida interna. Além do modelo o texto apresenta os resultados de uma simulação de referência.

I. INTRODUÇÃO

A estratégia brasileira de crescimento até a década de 70, impulsionada pelo endividamento no exterior e pela expansão das empresas estatais, viu-se inviabilizada pelos sucessivos choques externos e pela deterioração das condições de funcionamento do setor público. O aumento de preços do petróleo e das taxas de juros levou a dívida externa a níveis que tornaram o pagamento do principal e do seu serviço nos principais óbices ao crescimento econômico.

Nas duas vertentes da crise econômica - a cambial e a inflacionária - as medidas de política econômica concentraram-se na tentativa de solução das crises com uma perspectiva de curto prazo. A ausência de uma visão mais global contribuiu para agravar alguns dos problemas estruturais já presentes na economia, tais como o subemprego, a concentração da renda e a crise financeira do setor público. Esta, além de se constituir numa ameaça de taxaço iminente, acarretou a diminuição dos investimentos públicos na área social, infraestrutura econômica e no setor público dito produtivo com as conseqüentes implicações macroeconômicas. Estes fatos tendem a gerar uma tendência de perda de dinamismo da economia brasileira, acirrando o conflito distributivo, que por sua vez realimenta os problemas estruturais mencionados.

Na crise que o país atravessa, discutir questões de planejamento parece pouco sensato. Entretanto, deixando de lado aspectos como a formação de expectativas de preços ou de crescimento, é consensual que os problemas subjacentes de geração insuficiente de empregos, distribuição desigual da renda, baixo nível de investimentos, só podem ser equacionados numa abordagem gradualista de longo prazo. Neste sentido, este trabalho apresenta um modelo matemático voltado para a avaliação integrada e dinâmica de políticas econômicas e de possíveis cenários futuros. O modelo projeta trajetórias consistentes para a década de 90, da balança de pagamentos, das contas nacionais, das contas do setor público e de alguns indicadores macroeconômicos, condicionado a variáveis supostas exógenas, destacando-se aquelas que expressam as políticas do governo, o comportamento dos agentes e a situação externa. A tabela abaixo ressalta os principais componentes do modelo.

Políticas de Governo	Variáveis Externas	Parâmetros de Comportamento
Encargos Sociais	Taxa de Juros	Expectativas de Crescimento
Imposto Direto e Indireto	Comércio Mundial	Função Consumo
Preços Públicos	Inflação nos EUA	Lucros Retidos
Gastos Sociais	Demanda de Exportações	Função Investimento Residencial
Políticas Energética		Margem Operacional Setorial
Mecanismos Redistributivos		Taxa de Salário

A título de exemplo, relacionam-se a seguir as principais questões que o modelo permite abordar:

- formas de financiamento do crescimento, uso da poupança externa, ou aumento da poupança doméstica seja através de impostos, diretos ou indiretos, de hipóteses sobre a alteração do comportamento de consumo das famílias e de retenção de lucros das empresas;
- formas de redistribuição da renda, alteração da participação do salário na renda, da redistribuição da massa de salários, ou através de impostos diretos redistributivos;
- formas de financiamento do setor público, impostos diretos, indiretos, tarifas públicas, financiamento externo ou venda de ativos;
- estratégias de crescimento: aumento das exportações, diminuição do coeficiente de importações, aceleração dos gastos públicos, redistribuição da renda e seu impacto sobre o perfil de consumo;
- políticas de substituição de energéticos, como gasolina por álcool no

consumo das famílias e de óleo combustível por eletrotermia como insumo das indústrias;

- impacto sobre os preços relativos devido à alteração das taxas de salário, cambial ou margens setoriais;
- efeito das diversas políticas sobre o crescimento da produção, e projeção da demanda setorial.

O modelo incorpora explicitamente algumas características estruturais da economia como as relações interindustriais - matriz de insumo-produto -, as limitações de capacidade de produção e a relação capital produto setorial; a distribuição funcional e pessoal da renda gerada. O modelo garante ainda, endogenamente, a igualdade entre a demanda e a oferta dos produtos, e a receita e a despesa dos agentes, além de determinar a repartição da renda gerada, o consumo das famílias, e o investimento requerido. Para isto, utiliza a hipótese básica de que os empresários investem ao longo do período de projeção de forma a garantir o atendimento da demanda projetada no final do período, e que as margens de lucro e as taxas de salário, entre outras variáveis, sejam controladas. O modelo representa ou uma economia planejada, ou uma economia de mercado onde são feitas hipóteses sobre as variáveis que não são, efetivamente, controláveis.

Os resultados do modelo têm qualidades distintas, dependendo da aderência com que o modelo representa cada aspecto da economia e, principalmente, do rigor com que os diferentes parâmetros são estimados. Neste aspecto chama-se a atenção para as severas restrições de dados no que concerne ao comportamento de consumo e à distribuição da renda. Entretanto, a finalidade do modelo não é apresentar uma lista acabada de sugestões e sim permitir que se avalie ao longo do tempo, diferentes políticas e situações, enfatizando a consistência dos resultados em detrimento da precisão.

A seguir, é apresentada uma breve resenha dos trabalhos pertinentes encontrados na literatura e são discutidos alguns conceitos básicos do modelo. Na Seção III, é descrito o modelo e suas hipóteses, na Seção IV, é apresentada uma simulação realizada, ainda que de forma preliminar. O Apêndice A contém os resultados de uma simulação, e o B apresenta os métodos utilizados na estimação dos parâmetros. Objetiva-se, assim, apenas apresentar e ilustrar o

potencial do modelo, reservando para uma outra etapa a avaliação mais detida de estratégias de crescimento.

Finalmente, vale a pena mencionar que o modelo como um instrumento de planejamento, lida com variáveis que não são de fato controláveis; é conveniente então que seja utilizado repetidamente, considerando diferentes conjuntos de hipóteses. Por isso, foi implementado em um sistema que funciona iterativamente em um microcomputador e que é desenhado de forma flexível para considerar modificações na especificação do modelo e na agregação setorial.

II. CONCEITOS BÁSICOS

Os modelos multissetoriais, como ilustram as resenhas de Robinson(1986) e de Melo(1988), têm sido utilizados para avaliar estruturas tarifárias, trajetórias de crescimento, políticas ótimas de endividamento externo, políticas de recursos não renováveis, energéticas, e de redistribuição de renda pessoal e inter-regional. Suas características construtivas variam desde a simples consideração das quantidades até modelos de equilíbrio geral, onde os mercados estão completamente representados.

No Brasil já foram desenvolvidos diversos modelos destinados a analisar ou projetar variáveis econômicas, preocupados com questões distributivas, requisitos do crescimento, trajetórias ótimas de endividamento. Alguns dos modelos existem em diversas versões, e muitos não estão completa e claramente documentados. Para fornecer um quadro da situação, serão comentados alguns modelos, sob o risco do entendimento precário.

II.1 Breve Resenha

Os modelos de decomposição de efeitos, Locatelli(1985-Modelo A) e de Bonelli e Cunha (1981 e 1983-Modelo B) utilizam a matriz de insumo-produto apenas para avaliar o impacto de políticas no futuro ou, como um exercício contrafactual. O interesse está mais em decompor efeitos do que em projetar trajetórias viáveis da economia.

Os modelos de Taylor(1980-Modelo C) e Robinson(1988-Modelo D), são de

equilíbrio geral, sendo endógena a determinação dos preços relativos, a partição da renda gerada no setor entre os diversos tipos de salário e capital e o consumo das famílias. Os investimentos e as exportações são dados exogenamente. A finalidade é avaliar os efeitos redistributivos no longo prazo, do ajustamento da economia a diferentes políticas. São teoricamente mais completos e abrangentes e, por isso mesmo, mais complexos e extremamente exigentes no número de parâmetros.

Os modelos de Werneck(1984-Modelo E) e de Garcia(1986-Modelo F), são análises de requisitos. Dadas hipóteses sobre o crescimento econômico e as exportações, determina-se a produção setorial para o final do período de projeção, supondo o consumo agregado como resíduo e que a produção cresce a uma taxa constante. Estes modelos não projetam os resultados ao longo do período tornando difícil avaliar a viabilidade da hipótese de crescimento proposta.

O modelo de Tourinho(1985-Modelo H) define a trajetória ótima do endividamento externo, dada uma função de utilidade social, não estando preocupado com os mecanismos necessários para realizar a trajetória proposta.

O modelo do Banco Mundial desenvolvido por McCarty(1985-Modelo G) está interessado nas trajetórias possíveis de crescimento, explicitando os controles do governo. Determina endogenamente o consumo das famílias, os investimentos e os preços dos fatores e dos produtos em função da sua escassez. Considera a repartição funcional renda, as necessidades de financiamento do setor público, inclusive estatais, e a balança de pagamentos. Dada a finalidade de projeção é o modelo mais próximo a responder as questões de nosso interesse, não considerando apenas os impactos da redistribuição da renda.

O modelo da CEPAL/INPES(1986-Modelo I), interessado nos efeitos da redistribuição da renda, supõe fixos os preços e a repartição funcional da renda e um mecanismo de alocar os investimentos setoriais. Determina, sob diferentes hipóteses redistributivas, a necessidade de financiamento externo, o perfil da produção e o consumo das famílias.

O quadro abaixo é uma tentativa muito precária de comparar, segundo uma mesma perspectiva, os diferentes modelos. As linhas indicam a presença do

quesito (x) e o tipo de tratamento dado.

- Distribuição Funcional: distribuição entre salários e capital;
- Distribuição Pessoal: distribuição entre as classes de renda;
- Fluxo Fundo: tratamento explícito do destino da renda;
- Dinâmica: constrói trajetórias das variáveis;
- Investimento Estatal: explicita o investimento das estatais;
- Fecho: cuida da consistência entre receitas e gastos;
- Investimento: gera endogenamente os investimentos;
- Substituição de Importações: cuida do efeito da substituição de importações;
- Investimentos em Residências: tratamento para investimento em residência;
- Preços: preços determinados endogenamente.

MODELO

ATRIBUTOS	H	G	I	F	E	C	D	A	B
Consumo	EP(0)	EP(1)	EP(0)	EP(0)	EP(0)	EP(ρ)	EP(ρ)	-	-
Distr. Func.	-	CobD	PFix	-	-	CES	Ces	PFix	PFix
Distr. Pes.	-	-	PFix	-	-	-	LN	-	PFix
Fluxo Fundo	-	x	x	-	-	-	-	-	-
Dinâmica	x	x	x	-	-	x	x	-	x
Invest. Estatal	-	x	-	-	x	-	-	-	-
Fecho	-	x-	x-	-	-	CGE	CGE	-	-
Invest.	x	-	x	x	x	-	-	-	x
Subst. Import.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Invest. Resid.	-	-	-	x	x	-	-	-	-
Preços	-	x	-	-	-	x	x	-	-

Nota: -Consumo: EP(x): indica que o modelo tem uma função consumo por bens, onde a elasticidade do consumo a preços ou é nula ou unitária ou dependendo do parâmetro dado;

-Distribuição Funcional da Renda: a proporções fixadas exogenamente (PFix), ou derivadas de uma função CobDouglas(CobD) ou CES;

-Distribuição Pessoal da Renda: derivada de hipóteses exógenas sobre a proporção da população em cada faixa de renda (PFix) ou, do modelo probabilístico da Log Normal(LN);

-Fechamento do modelo: se garante apenas a consistência (x) ou o equilíbrio das contas dentro de uma perspectiva de mercado(CG E).

O modelo apresentado neste texto pretende considerar simultaneamente alguns dos problemas tratados em separado nos artigos discutidos

anteriormente, e utiliza conceitos de todos estes, especialmente os do crescimento setorial a taxas constantes, do investimento em residência, e a preocupação com as contas do setor público devidos a Werneck(1984,1986).

II.2 Descrição Geral do Modelo

II.2.1 Hipóteses sobre os Preços

Uma economia de mercado como a brasileira só é adequadamente representada, pelo menos em termos conceituais, utilizando um modelo de equilíbrio geral onde os preços dos produtos derivam dos custos de produção e da sua escassez, e onde os investimentos são determinados pela taxa de retorno. Num modelo deste tipo existem os mercados de produtos que garantem o equilíbrio de oferta e demanda, de capitais que alocam os investimentos, e de mão-de-obra. Habitualmente são feitas hipóteses sobre o comportamento dos agentes de tal forma que, por exemplo, os salários nominais são dados exogenamente, e os preços se ajustam de forma a garantir o equilíbrio entre a oferta e a demanda dos produtos.

Os mecanismos de ajuste a preços são especialmente importantes no longo prazo embora sejam difíceis de considerar numa economia segmentada e oligopolizada como a brasileira, além do que o mercado de capitais também sofre influência muito forte do crédito oficial, nas decisões de alocação.

Daí a idéia de supor que os preços são de alguma forma determinados, sendo adotadas duas alternativas:(i) preços fixos aos níveis de 1980, supondo que a margem operacional absorve as variações dos custos, ou (ii) margem operacional dada, sendo necessário calcular os preços resultantes. Resta o problema de engendrar mecanismos de alocação dos investimentos e da distribuição da renda, e garantir a compatibilidade entre oferta e demanda de produtos.

II.2.2 Determinação dos Investimentos

Considerando a sociedade como uma unidade, a decisão de investimento é determinada pela sua preferência intertemporal de consumir, e a rigor, esta decisão só pode ser considerada no contexto de um modelo de otimização dinâmico da função de bem estar social, onde aquela preferência esteja explicitada. Procedimentos alternativos que alocam os investimentos com base em crescimentos esperados da produção, ou com base nas taxas de retorno setoriais estimadas são procedimentos arbitrários que tentam representar a decisão de investir.

Um dos procedimentos utilizados é a regra de ouro dos investimentos, Blitzer (1975) Capítulo 3 ou, da relação estoque fluxo, Werneck(1984), que resultam em determinar qual a taxa constante de crescimento por setor que atende à demanda no período final de projeção. A seguir é apresentada uma racionalização para sugerir este procedimento.

Seja uma economia fechada, gerando um único bem, e U a função de bem-estar social, γ a taxa de juros social que define a preferência intertemporal do consumo no período corrente ou no próximo, C o consumo, I os investimentos, δ a taxa de depreciação do capital e η a relação produto capital. Então o problema de investimento pode ser colocado:

$$\begin{aligned} \text{Max } V &= \lim_{t \rightarrow \infty} \sum_t U(C_t/N_t) N_t / (1+\gamma)^t \quad \text{tal que:} \\ Q_t &= C_t + I_t \\ Q_t &= Q_{t-1} (1 - \delta) + \eta I_{t-1} \\ N_t &= N_{t-1} (1 + \pi) \end{aligned}$$

Fazendo $I_t = Q_t \alpha_t$, e supondo uma função de bem estar logarítmica como em Tourinho (1983), temos:

$$\begin{aligned} \text{Max } V &= \lim_{t \rightarrow \infty} \sum_t \text{Ln}((1-\alpha_t)Q_t) \beta^t \quad \text{tal que:} \\ Q_t &= Q_{t-1} (1 - \delta + \eta \alpha_{t-1}) \\ \beta &= (1 + \pi) / (1 + \gamma) \end{aligned}$$

A solução¹ do problema é: $\alpha_t = (\eta - (1 - \gamma)(1 - \delta)) / (\eta (2 - \gamma)) \quad \forall t$

O resultado implica uma taxa de poupança constante que depende da taxa de juros social, ou seja, que o crescimento a uma taxa constante da capacidade de produção é ótima.

A extensão deste modelo para considerar mais de um produto, ou a inclusão das trocas externas dificultam a obtenção de uma solução analítica. O problema matemático passa a ser de otimização com restrições de desigualdade, para evitar a questão clássica do crescimento setorial desequilibrado.

O resultado desta economia simplificada foi adotado para cada um dos setores, e como a taxa de crescimento depende da taxa de juros social, que é desconhecida, o modelo de investimentos foi construído deixando como escolha a taxa de crescimento da economia que é medida pela renda das famílias esperada no final do período de projeção.

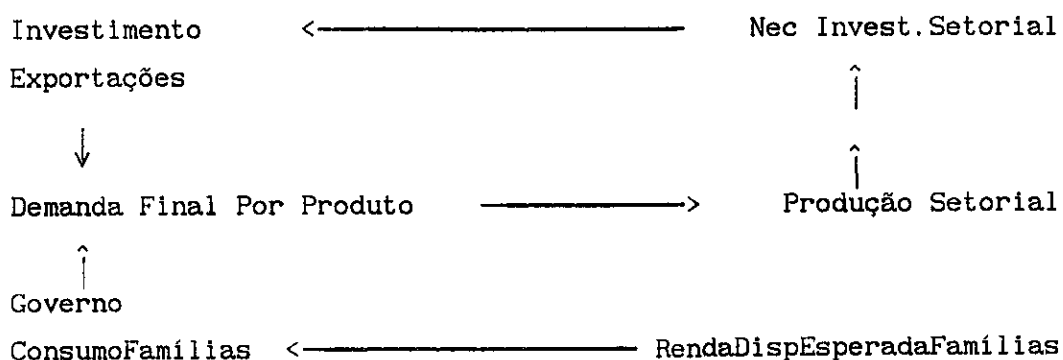
Considerar que os investimentos possam ser determinados pela taxa de retorno do capital que dependem da escassez dos produtos, é imaginar que mecanismos de rateio dos investimentos com base na taxa de retorno possam representar o funcionamento do mercado de capitais, e é supor que o modelo mede adequadamente o efeito da escassez sobre os preços relativos. Além destas questões serem discutíveis, vale lembrar que o resultado do funcionamento do mercado ao longo do tempo deve ser taxas de retorno iguais em todos os setores, ainda que matizadas pelas diferenças de risco, ou seja escassez igual em todos os setores. A hipótese adotada inicialmente, investir de forma a atender a demanda setorial, seria um resultado possível do funcionamento do mercado.

Sumariando, supondo-se conhecidas as componentes autônomas da demanda final, exportações e gastos do governo, e uma expectativa da renda das famílias no período final de projeção, resulta determinado os investimentos ao

¹ $\partial V / \partial \alpha_t = 0 = n \cdot \{ \sum_t R^t \} / (1 - \delta + n \alpha_t) - 1 / (1 - \alpha_t)$

Supondo $\beta < 1$ ou seja $\gamma > \pi$, isto é, que a taxa de desconto seja maior que o crescimento da população, obtém-se então o resultado.

longo de todo o período de projeção, como sugere a figura abaixo:



Este procedimento pressupõe que o coeficiente de consumo das famílias é ajustado de tal forma que garanta a igualdade entre a renda disponível esperada, e a calculada pelo modelo.

II.2.3 Distribuição da Renda

A distribuição da renda entre as famílias depende da distribuição dos salários e dos rendimentos de capital nos setores, e uma forma habitual² de representá-la é levantar a distribuição funcional do salário e capital ao nível setorial, e supô-las constantes ou considerar algum modelo que permita a substituição destes fatores.

Nesta abordagem é difícil considerar: a situação das famílias que recebem rendimento de mais do que uma fonte e proveniente de setores diferentes; a distribuição da renda dentro de cada classe funcional; e a interdependência das rendas entre os setores, implícita na estrutura de rendas médias das classe funcionais, seja da mão-de-obra ou do capital.

Enfatizando a distinção entre rendas de salário e de capital, e supondo estável a correlação, ao nível das famílias, entre as rendas de salário e

²Veja o procedimento de Lysy e Taylor(1975).

capital, a variância da renda pode ser calculada pela variância dos salários, das rendas de capital, e pela participação dos salários na renda total. Esta é calculada a partir da massa de salários e do excedente operacional em cada setor, e por outras rendas derivadas do fluxo financeiro entre os agentes (item III.2). Conhecida a variância das rendas, e supondo que as rendas se distribuem segundo a lei da lognormal,³ resulta conhecida a alocação da renda entre as classes.

Conhecido o montante do valor adicionado apropriado por cada faixa de renda das famílias, definidas em termos de faixas de salário mínimo com poder de compra constante, e imputando uma mesma lei de consumo para todas as famílias de elasticidade constante, é possível calcular o montante do valor adicionado destinado ao consumo numa certa faixa de renda que tem, por hipótese, um certo perfil de consumo de produtos. Desta forma, o modelo é capaz de construir uma demanda final por produtos e uma taxa de poupança condicionados ao grau de concentração da renda, a produção setorial, e a participação dos salários na renda agregada.

Neste procedimento fica implícito que os fatores determinantes da distribuição da renda de salário e do capital não é a composição do produto, mas outros mecanismos que estão representados no modelo por parâmetro exógeno que determina a evolução do coeficiente de variação daquelas variáveis.

II.2.4 Fechamento do Modelo

Os investimentos, os gastos do governo e as exportações são determinados autonomamente. O consumo das famílias depende da renda disponível e da forma como é distribuída entre as famílias, e portanto do montante produzido em cada setor que, por sua vez, determina parte da demanda final dos produtos. Existe então uma circularidade de causação, ou seja uma simultaneidade na determinação do consumo e da produção.

O investimento em residência, gastos com melhorias e compra da casa própria, parecem depender mais das condições do consumidor do que das expectativas, desde que sejam realizadas pelo próprio usuário.⁴ Portanto,

³Veja Adelman e Richardson (1988)

⁴Veja em Wernek (1984).

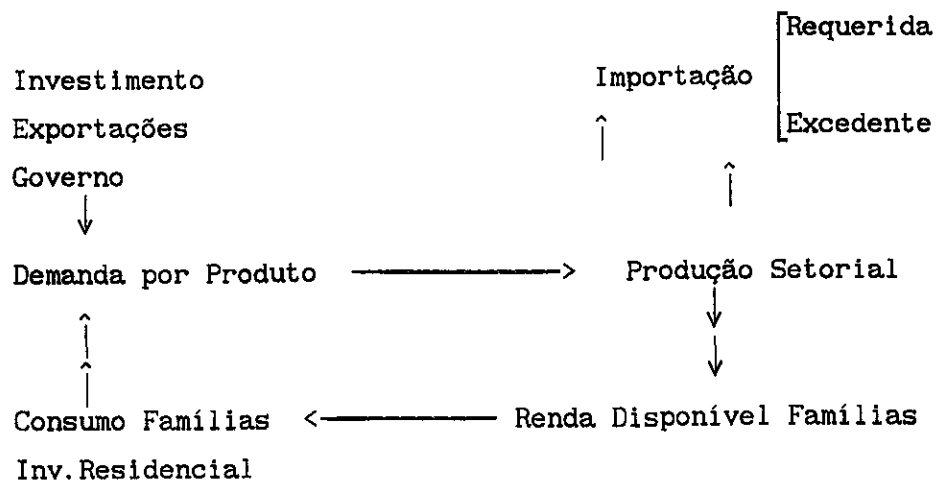
recebem um tratamento semelhante ao do consumo.

Como o investimento, e as demais componentes da demanda final autônoma, e a capacidade de produção estão dados, e o consumo resulta endógeno, a compatibilidade entre a oferta e a demanda dos produtos deve ser garantida por algum mecanismo. Se estivéssemos no contexto de um modelo de equilíbrio geral, a variação dos preços dos fatores e o aumento das importações seriam os mecanismos adequados.

Neste modelo supõe-se que alguns setores na verdade não têm limitação de capacidade de produção, seja por serem muito heterogêneos, seja porque mecanismos alternativos como racionamento podem atuar. Para os demais, supõe-se que o excedente entre oferta e demanda seja todo atendido pelo comércio exterior.

O tratamento simplista dado ao fechamento e aos preços descaracteriza o modelo como de equilíbrio geral, mas torna o modelo mais simples conceitual, operacional e matematicamente, permitindo seu uso como um instrumento de planejamento.

O quadro abaixo mostra as relações:



Este modelo poderia, numa próxima etapa, ser alterado para colocá-lo numa perspectiva de mercado, tornando endógena a determinação das margens de lucro, fazendo com que o modelo se aproximasse de um modelo de equilíbrio geral.

Numa perspectiva de mercado, e supondo-se inexistência de restrição de oferta de mão-de-obra, poderiam ser incluídas funções de demanda de importações excedentes por produto, e de oferta de capital por setor, para isto seja excedente operacional unitário (λ), a produção (q), a capacidade de produção (q^*), (p/pI^*c) a relação entre os preços domésticos e os importados, e (m) as importações.

$$m_i = M_i (p_i / c pI_i) \qquad \lambda_i = E_i (q_i^* - q_i)$$

Resta determinar o vetor $q = (q_1, q_2, \dots, q_s)$ que equilibra os mercados e resolve o sistema.

Evitando a estimação das funções de demanda de importações e de oferta de capital, a economia pode ser pensada como um agente cuja utilidade consiste em maximizar o seu consumo, sob a restrição de um valor máximo das importações excedentes (M_0). Dado um vetor $\lambda = (\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_s)$, resulta conhecido o montante de consumo agregado C , e as importações excedentes m_i , então o modelo⁵ abaixo poderia determinar endogenamente as margens setoriais e os preços da economia que equilibram a oferta e a demanda.

$$\text{Max } C(\lambda) \text{ tal que } m_i(\lambda) \geq 0 \quad \forall i \quad \text{e} \quad \sum_i m_i(\lambda) \leq M_0$$

II.2.5 Importações

A economia brasileira, durante a década de 80 efetuou, localizadamente, intensos processos de substituição de importações, seja por um aumento intenso da produção nacional - como é o caso do petróleo - seja pelo início da produção doméstica de bens não produzidos internamente - como é o caso de alguns produtos dos setores de bens de capital e de insumos básicos.

A função de produção retratada nas contas nacionais de 1980 é inadequada para considerar a situação em 1989, devido à mudança da composição da necessidade de produtos importados. O procedimento adotado consistiu em supor

⁵ Este é um problema de programação não-linear que talvez possa ser resolvido iterativamente como um problema de programação linear tomando sucessivamente as aproximações de primeira ordem das funções $C(\cdot)$ e $m_i(\cdot)$.

que as mudanças na proporção de produtos importados e nacionais fosse rateada entre os setores produtivos e a demanda final, de acordo com a importância relativa destes na importação total daquele produto. A formalização deste procedimento está na Seção III.

III. DETALHAMENTO DO MODELO

O modelo deve tornar endógeno os diversos blocos da demanda final, cuidando de: repartir o valor adicionado entre os agentes; distribuir da renda entre as famílias; alocar a renda das famílias entre consumo dos produtos, investimento residencial e poupança; determinar as exportações, e o investimento não residencial condicionado à demanda esperada. E para isto utiliza as seguintes hipóteses:

a) a demanda é atendida por produtos nacionais ou importados segundo um índice fixado exogenamente;

b) a parcela dos salários é calculada multiplicando a parcela de salários do setor no ano base por um índice global de salários;

c) a parcela do capital é a receita do setor diminuída dos custos dos insumo domésticos e importados, dos salários e encargos;

d) a função de produção é a proporção fixa nas quantidades;

e) a renda das famílias é a soma das rendas provenientes do salário e do capital, recebidas na atividade produtiva e por fluxos financeiros, e tem os seus coeficientes de variação e de correlação fixados exogenamente;

f) a renda apropriada pelas famílias se distribui segundo a lei de probabilidade da lognormal $LN(\mu, \sigma)$;

g) o consumo e o investimento em residência de cada família se dá segundo a lei linear entre os logaritmos do consumo e da renda disponível:

$$\ln C_f = \alpha + \beta \ln(R_f); \quad \ln IR_f = \alpha + \beta \ln(R_f);$$

h) para cada classe de renda das famílias, uma fração fixa do dispêndio total é gasto num certo produto, independente do preço do produto;

i) o investimento no aumento da capacidade de produção é alocado entre os setores de acordo com a demanda esperada para o último período de projeção e distribuídos ao longo do tempo segundo uma taxa de crescimento constante por cada setor;

j) os setores ditos homogêneos, marcados com um * na lista abaixo, operam sempre a pleno emprego, e o desajuste entre a demanda e a oferta é suposto ser atendido através do comércio exterior.

Uma das bases de dados do modelo é o Novo Sistema de Contas Nacionais, recentemente publicado pelo IBGE, que apresenta informações para 1980 sobre as relações interindustriais de produção, tabelas de uso e destino dos recursos das diferentes categorias de agentes econômicos, além de tabelas auxiliares de investimento, emprego e composição dos investimentos.

Na sua versão atual o modelo distingue três categorias de agentes e 25 setores produtivos. Os agentes são:

- Empresas Privadas: todas as instituições de controle privado presentes nos registros do Imposto de Renda da Pessoa Jurídica;
- Setor Público: todas as instituições da administração direta, nos níveis federais, estaduais, e municipais, acrescidos das empresas controladas;
- Famílias: todos os demais agentes produtivos;

Os setores foram definidos procurando explicitar os principais grupos de atividade industrial, os serviços públicos, e o setor de aluguéis. Os setores são:

*Agropecuária	Extração Mineral Metálico
*Extração de Petróleo	Fabricação de Não-Metálicos
*Siderúrgicos	Metalúrgicos
*Mecânica	Eletro-Eletrônica
*Material de Transporte	Madeira e Mobiliário

*Papel e Gráfica	Insumos Químicos
*Destilação Alcool	Refino de Derivado de Petróleo
*Petroquímico	Farmácia & Perfumaria,
*Têxtil e Confecções e Calçados	Alimentos
*Geração e Distr. Energia Elét.	Constução Civil
*Transportes	Comunicação
*Serviço de Aluguel	Administração Pública
*Demais serviços	

Os parâmetros definem as diversas políticas disponíveis e os mecanismos de controle do modelo.

- π_1 : Índice de encargos sociais;
 π_2 : Índice de impostos indiretos;
 π_3 : Carga tributária direta, imposto de renda e previdência;
 π_4 : Fração do consumo final de gasolina substituído por álcool;
 π_5 : Fração consumo industrial de óleo substituído por eletrotermia;
 π_6 : Índice da participação do setor público nos setores;
 π_7 : Fração da dívida externa devida pelo setor público;
 π_8 : Índice de emprego público excedente;
 π_9 : Índice de salários;
 π_{10} : Coeficiente de decaimento da variância dos salários;
 α_c : Coeficiente que controla o nível de consumo das famílias;
 α_r : Coeficiente que controla o nível de investimento residencial;
 τ^d : Taxa média de distribuição de lucros das empresas;
 τ^f : Coeficiente que mede a progressividade do imposto direto.

III.1 Condições de Equilíbrio

III.1.1 Equilíbrio de Quantidades

A produção doméstica e a importação excedente líquida são obrigatoriamente iguais à demanda por produtos domésticos para o consumo intermediário, consumo final, exportação e investimento.

$$q_1 + m_1 = \sum_j A_{1j} q_j + C_1(S, K, \pi_{10}) + (1 - \zeta_1^e) E_1(m, w) + \sum_j (\gamma_{1j} - \zeta_1^i) I_j(s, k) V_1$$

onde:

q_i : quantidade produzida do produto i ;

m_i : quantidade importada para atender a demanda excedente;

A_{ij} : função que determina a demanda doméstica pelo produto j por unidade produzida do produto i ;

C_i : função que determina a quantidade demandada domesticamente para consumo do produto i dado o montante de salários(S), de renda do capital (K) e da política salarial(π_{10});

I_j : função que determina a demanda doméstica para os investimentos no setor j , dadas as rendas das famílias esperadas de salários(s) e de capital(k) no final do período de projeção;

γ_{ij} : coeficiente que determina a proporção do produto i nos investimentos realizados pelo setor j ;

ζ_i^1, ζ_i^0 : função requisito de importações dos investimentos e exportações;

E_i : função que determina a demanda doméstica para as exportações do produto i , dadas o crescimento do quantum do comércio mundial (w) e da relação câmbio salário(m).

III.1.2 Equilíbrio de Recursos

A receita por unidade de produto (p) de cada atividade é igual à despesa composta pelo custo de matérias primas importadas e domésticas, o custo da mão-de-obra, e a margem operacional, segundo proporções fixadas exogenamente, aumentadas pelo tributo indireto não separável da atividade e pelo adicional de imposto direto que deve ser absorvido pela atividade.

$$p_j = (1 + \tau_j^1 \pi_2 + (\pi_2 - 1) \tau_j^2) (\sum_i A_{ij} p_i + \sum_i B_{ij} p_i^I c + (\nu_j \pi_9 (1 + \xi_j \pi_1) + \lambda_j) \quad \forall j$$

onde:

p_j : receita unitária do setor, preço do produto j ;

c : taxa de câmbio real;

- B_{ij} : função requisito de importações do produto j por unidade do produto i ;
- pI_i : preço do produto importado i ;
- λ_j : excedente gerado por unidade de produto do setor j ;
- τ_j^1, τ_j^2 : imposto indireto pago pela atividade produtiva, e pelo produto.

Nota: No termo do imposto indireto, a primeira parcela refere-se a imposto indireto que compõe o valor adicionado a preços básicos na conceituação das Contas Nacionais, e o segundo ao imposto sobre o produto. Vale mencionar que neste agregado estão impostos sobre o valor adicionado como o ICM e o IPI doméstico, e sobre o valor da produção como o IPI importação. No entanto foi dado um tratamento simplificado considerando todos os impostos como impostos sobre a receita.

ν_j : fração do valor da produção pago a salários no setor. No caso do setor público este coeficiente é modificado pela variável de controle π_g , que mede o excesso de emprego na área pública.

ξ_j : multiplicador dos salários que determina os encargos sociais pagos pelas empresas, parâmetro que capta a estrutura salarial e o grau de informalidade dos setores;

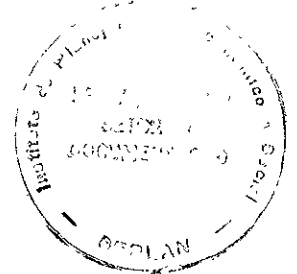
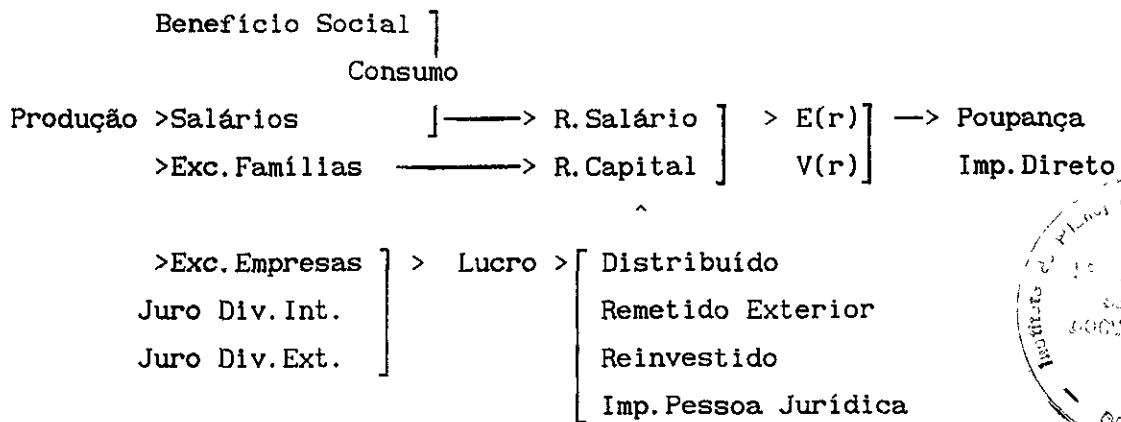
Nota: a hipótese de fração constante paga a salários por setor capta as diferenças de uso da mão-de-obra e na estrutura de salários. Esta hipótese implica que um aumento geral de salários impacte a remuneração líquida e os encargos do setor j , na proporção definida respectivamente por $\nu_j \circ \xi_j$.

III.2 Alocação da Renda

Estas equações determinam a alocação da renda gerada entre os agentes, e determinam também a distribuição pessoal da renda apropriada pelas famílias.

A figura abaixo ilustra este fluxo financeiro, o excedente operacional apropriado pelas empresas, acrescido do juros da dívida pública, suposto recebido integralmente pelas empresas, e diminuído da fração privada do serviço da dívida externa determina o lucro das empresas. O salário acrescido dos pagamentos de previdência social define a renda de salários, e o excedente

operacional apropriado pelas famílias acrescido do lucro distribuído determina a renda de capital. O total da renda e participação dos salários determinam a distribuição de renda entre as famílias, que por sua vez determina o seu destino. A renda do setor público é o complemento da renda nacional. Os demais fluxos não foram considerados. Uma comparação com a matriz de fluxo de fundos completa das Contas Nacionais está na Seção IV.



III.2.1 Repartição do Excedente

Para alocar o excedente entre os agentes, supõe-se que cada agente é detentor de uma fração determinada dos capitais da atividade, e portanto se apropria da mesma fração do excedente gerado. As frações das famílias são supostas constantes, as do setor público variam de acordo com variável de controle da participação do estado nas atividades - exceto administração pública. Supõe-se que o agente empresa se aproprie do excedente operacional restante.

$$\begin{aligned}
 \text{Excedente das Famílias} & : EF = \sum_j \lambda_j \Psi_j^f q_j \\
 \text{Excedente do Setor Público} & : EP = \sum_j \lambda_j \pi_6 \Psi_j^p q_j \\
 \text{Excedente das Empresas} & : EE = \sum_j \lambda_j (1 - \pi_6 \Psi_j^p - \Psi_j^f) q_j
 \end{aligned}$$

Ψ_j^f, Ψ_j^p : fração do capital do setor j controlado respectivamente pelas famílias e setor público;

III.2.2 Renda Disponível das Empresas

A renda disponível das empresas é calculada considerando o seu lucro operacional acrescido da receita financeira líquida, onde se supõe que o

agregado das empresas são devedoras de uma fração da dívida externa, e credoras da dívida pública interna.

$$\text{Lucro das Empresas: } LE = EE - (1 - \pi_7) JE + JDI$$

$$\text{Renda Disponível : } RDE = (1 - \tau^d) ((1 - \tau^e \pi_2) LE - LM)$$

τ^e : alíquota do imposto de renda das empresas;

JDE, JDI: juros da dívida externa, e interna do setor público;

LM : lucros e dividendos enviados ao exterior;

III.2.3 Rendas Disponíveis das Famílias

A renda disponível do agente famílias - agregado de todas as famílias - é o salário somado às rendas do capital controlado direta ou indiretamente pelas famílias.

$$\text{Salários : } S = \sum_j \nu_j \pi_3 q_j + BS$$

$$\text{Renda Capital: } K = EF + \tau^d ((1 - \tau^e \pi_2) LE - LM)$$

$$\text{Rendas Disponíveis das Famílias: } RDF = (1 - \pi_3) (S + K)$$

BS : pagamentos às famílias de previdência e assistência social.

O agente famílias é um agregado composto das famílias individualmente, que se apropriam de forma diferenciada do total. A questão distributiva é considerada, supondo, de acordo com a tradição na área, que a distribuição da renda segue a lei da lognormal, que é assimétrica e alongada para a direita como se espera de uma distribuição de renda.

A renda das famílias é a soma das parcelas provenientes do salário e do capital, e são feitas hipóteses sobre a variância dos salários, da renda do capital e da correlação entre as duas fontes de renda. Vale mencionar que não é feita nenhuma hipótese específica sobre a distribuição dos salários ou do capital, apenas está-se admitindo implicitamente que são tais que a soma das duas resulta numa variável com distribuição lognormal.

Sejam s, k as variáveis aleatórias que representam os salários e a renda

de capital das famílias. Então:

$$E(r) = E(s) + E(k) = S/n + K/n$$

$$V(r) = CV(s)*E(s) + CV(k)*E(k) + Cor(s,k)*CV(s)*CV(k)*E(s)*E(k)$$

Onde $CV(k), Cor(s,k)$ são supostos constantes, e $CV(s)$ é calculado supondo uma redistribuição dos salários e n é o número de famílias naquele período.

Se $r \approx LN(\mu_r, \sigma_r^2)$ então:

$$\sigma_r^2 = \text{Ln}(V(r)/E(r)^2 + 1) \qquad \mu_r = \text{Ln}(E(r)) - \sigma_r/2$$

A renda disponível é calculada supondo que a carga tributária seja uma fração da renda, e o imposto com características redistributivas, então:

$$E(r_d) = \pi_3 E(r) \quad , \quad r_d \approx LN(\mu_d, \sigma_d^2) \quad e \quad \sigma_d = \tau^f \sigma_r$$

O imposto de cada família é calculado:

$$i = r - \text{Exp}(\alpha + \tau^f \text{Ln}(r))$$

Esta formulação não equivale à formulação habitual de um imposto progressivo, mas foi utilizada porque o montante da carga tributária não depende do aumento da renda per capita, nem da distribuição de renda, e garante que a renda disponível tenha também distribuição lognormal. Fica implícito que o administrador tributário fixa a meta da carga tributária, e define sua legislação de forma a atender a meta e ao requisito distributivo.

III.2.4 Renda Disponível do Setor Público

A renda disponível do governo é a soma das rendas da atividade produtiva, dos impostos diretos e indiretos, reduzido do serviço das dívidas externa e interna, e do pagamento dos benefícios sociais.

$$RDG = EP + \pi_3(S + K) + \tau^a LE + II + ES - BS - JDI - \pi_7 JDE$$

Encargos Sociais

$$ES = \sum_j \nu_j \pi_9 (1 + \pi_1 \xi_j) q_j$$

Impostos Indiretos:

$$II = \sum_j (1 + \tau_j^1 \pi_2 + (\pi_2 - 1) \tau_j^2) q_j p_j + \sum_k C_k \tau_k \pi_2 + \tau^1 \pi_2 \sum_1 I + \pi_2 \tau^x \sum_1 E_1$$

τ_k, τ^x, τ^1 : impostos indiretos pagos respectivamente pela classe de renda k, exportações e investimentos.

Vale mencionar que os impostos indiretos estão computados sobre o valor da atividade, inclusive demanda final, sem distinguir que produtos pagam que impostos, o que impede estudos de alteração da estrutura das alíquotas, e tornam aproximado no caso de haver alteração dos preços relativos. O procedimento mais correto deveria incluir uma matriz de tributos indiretos pagos por cada produto de cada atividade, de forma semelhante às importações requeridas.

III.3 Consumo das Famílias e da Administração Pública

A demanda de bens públicos é determinada definindo a taxa de crescimento dos gastos sociais do setor público. O consumo das famílias é calculado supondo uma função consumo agregada para cada família com retorno decrescente de escala - taxa de poupança crescente com o nível da renda - e o consumo de cada produto por cada família como uma fração constante de seus gastos de consumo totais definidos para cada classe de renda.

Esta formulação supõe que todas as famílias de uma certa faixa de renda consomem da mesma forma, e que uma vez mudando de faixa consomem de acordo com sua nova faixa de renda, é menos exigente de parâmetros do que o procedimento habitual, Sistema de Despesas Lineares (LES) que exige a estimação para cada faixa de renda e para cada produto de uma elasticidade renda e um coeficiente de consumo autônomo.

O modelo relaciona o consumo agregado à renda disponível:

$$\ln(c_w) = \alpha_c + \beta_c \ln(r_d) \quad \text{então:}$$

$$c_w \approx LN(\alpha_c + \beta_c \mu_d, \beta_c^2 \sigma_r^2)$$

Lembrando que r^d é uma distribuição lognormal, é possível calcular o

consumo agregado realizado numa certa faixa de renda (C_k), integrando esta função de distribuição entre os limites fixos que definem as faixas de renda. Para sugerir o funcionamento deste modelo, consideremos o efeito do enriquecimento das famílias, sem redistribuição da renda, que consiste em deslocar a distribuição de probabilidade para a direita. Isto implica o deslocamento do consumo para as faixas superiores de renda, ou o efeito da redistribuição da renda que efetua o deslocamento oposto. Sob a hipótese da renda distribuir-se segundo uma lognormal, e a lei do consumo de cada família, este procedimento calcula de forma exata o consumo agregado realizado em cada classe de renda.

Considerando a hipótese sobre o comportamento dos consumidores em relação a preços, a quantidade consumida do produto i é:

$$C_i = \sum_k C_k (1 - \tau_k) (\phi_{ik} - \zeta_1^c) / p_i \quad \text{onde :}$$

ϕ_{ik} : fração dos gastos totais com produtos da classe de renda k gastos com o produto i .

ζ_1^c : fração dos gastos totais gastos com importação para o consumo do produto i ;

No caso dos setores de refinados de petróleo e de produção de álcool, o coeficiente ϕ é modificado para dar conta da substituição de álcool por gasolina no consumo direto das famílias. Então, seja r e a os setores de refinados de petróleo e álcool, o coeficiente de consumo então redefinido:

$$\phi_{rk} = \phi_{rk} (1 - \pi_4) \quad \phi_{ak} = \pi_4 \phi_{rk} + \phi_{ak}$$

Num procedimento semelhante ao do consumo agregado pode ser calculado o montante de gastos em investimento residencial, e a demanda por produtos para atender a esta finalidade.

$$ir_w \approx LN(\alpha_r + \beta_r \mu_d, \beta_r^2 \sigma_r^2) \quad IR = \sum_k IR_k$$

Nota: As funções C_k e IR_k são calculadas como a integral definida na classe k de renda das variáveis aleatórias c_w e ir_w anteriormente definidas o que implica uma relação não-linear entre a produção setorial e o consumo por

classe de renda. Estas funções são então aproximadas pelo primeiro termo da sua expansão em série de Taylor, no entorno da renda de salários e de capital ocorrida no período anterior. Desta forma, o modelo pode ser resolvido como um sistema de equações lineares.

III.4 Função de Produção e Investimento

III.4.1 Função de Produção

Estas equações determinam os coeficientes técnicos do consumo intermediário de bens domésticos e importados para a produção em função de um índice das importações, supondo que os produtos importados não são substitutos dos domésticos.

No capítulo seguinte discute-se a metodologia utilizada para estimar o coeficiente β_1 (índices de importações do produto i) para 1988. Para o período de projeção serão feitas hipóteses quanto ao valor deste parâmetro, indicativas da política industrial.

$$A_{ij} = \alpha_{ij} - \alpha_{ij}^m \beta_1 \quad \varepsilon \quad B_{ij} = \alpha_{ij} \beta_1 \quad \text{onde}$$

α_{ij} : coeficiente técnico de produção no período inicial que determina a quantidade de produto i necessária para produzir uma unidade do produto j ;

α_{ij}^m : coeficiente de importações no período inicial que determina a quantidade importada do produto i por unidade do produto j ;

β_1 : índice de importação do produto i , que vale 1 em 1980, e deve ser calculada para o período final da amostra, 1988/89, de forma a captar o processo de substituição de importações ocorrido, e que será determinado exogenamente para o período de projeção.

No caso das atividades de produção de refinados de petróleo e de energia elétrica é feita uma alteração arbitrária da função para dar conta da substituição de óleo combustível por eletrotermia nas indústrias. Então seja r , e respectivamente os setores de refinados de petróleo e de produção e

distribuição de energia elétrica. A função de produção para estes setores fica:

$$A_{rj} = (1 - \pi_s) (\alpha_{rj} - \alpha_{rj} \beta_r)$$

$$A_{ej} = \pi_s (\alpha_{rj} - \alpha_{rj} \beta_r) + \alpha_{ej} - \alpha_{ej} \beta_e$$

III.4.2 Investimentos

Lembrando a seção II.2.2 que descreve o modelo que determina os investimentos, resultam as equações abaixo, que explicitam a hipótese da taxa de crescimento constante em cada setor.

$$q_1 = \sum_j A_{1j} q_j + C_1(S, K, \pi_1) + (1 - \zeta_1^e) E_1(m, w) + \sum_j (\gamma_{1j} - \zeta_1^1) I_j \quad \forall i$$

$$q_{1t} = q_{1t-1} (1 + y_1) \quad q_{1t} = q_{1t-1} (1 + \delta) + I_{1t-1} / \eta_1$$

η_1 : relação capital produto;⁶

δ : taxa de depreciação, suposta a mesma para todos os setores.

Substituindo as variáveis q_{1t-1} nas equações acima, resulta um sistema simultâneo de equações não-lineares no vetor (q_1, q_2, \dots) que pode ser resolvido iterativamente tomando o primeiro termo da expansão em série de Taylor da sua componente não-linear.

Determinado o vetor de produção q que atende a demanda doméstica projetada fica definido implicitamente a taxa de crescimento da produção setorial y_1 e o montante de investimento requerido para atender a demanda no final do período de projeção. Ou seja, fica definida a função $I_1(S, K)$ para todos os períodos de projeção.

III.5 Comércio Exterior e Fechamento

⁶ A relação capital produto mede a eficiência com que a economia se reproduz, e num modelo dinâmico é importante o uso de estimativas consistentes. No Apêndice B.5 está descrita a metodologia utilizada, que parte dos investimentos setoriais em 1980, disponíveis nas tabelas acessórias da matriz, do aumento da produção entre os anos 1980 e 1987, e da evolução do agregado da formação bruta de capital.

III.5.1 Exportações

O quantum exportado dos produtos é considerado utilizando uma taxa de crescimento constante, ou condicionada ao crescimento do comércio mundial e a uma medida de lucro dos exportadores, ou, no caso dos serviços não fatores, a uma fração da exportação dos demais itens.

Os setores que compõem os serviços não fatores, transportes e demais serviços, dependem grandemente do nível das demais exportações e, portanto, parece razoável supor que o quantum exportado cresce na mesma proporção que cresce o total das demais exportações.

A taxa de crescimento constante pode ser racionalizada na situação em que por diversos motivos, por exemplo tamanho da participação brasileira no mercado internacional, faça sentido falar na manutenção da participação do país nos mercados, e portanto a projeção das exportações depende do crescimento projetado daquele mercado.

A taxa condicionada pode ser racionalizada como o resultado de um modelo de equilíbrio entre oferta e demanda de exportações. Para isto seja (x) o quantum exportado, (px) o preço das exportações, (u) o grau de utilização daquela indústria, (c) a taxa real de câmbio e (s) a taxa de salários, esta como uma proxi do custo unitário de produção de cada produto de difícil obtenção como a série de tempo. Então a demanda e a oferta de exportações podem ser:

$$x = D(w, px)$$

$$x = O(u, px, c s)$$

Colocando na forma reduzida, que é a mais conveniente para projeções, temos:

$$x = E(w, u, c s)$$

Lembrando que todos os setores devem funcionar o mais próximo possível do pleno emprego, a variável u perde o sentido para efeito de projeção, daí a forma utilizada $x = E(w, c s)$.

III.5.2 Importações e Fechamento do Modelo

A política de preços, a margem fixa ou o preço fixo determinam os preços

e o excedente operacional unitário. É possível, então, considerando os blocos de equações anteriores, e os parâmetros e variáveis de controle do modelo calcular uma matriz M^d que considere o consumo intermediário e a parcela do consumo final endógeno - consumo das famílias e investimento em residências - e um vetor d^d que considere a demanda final exógena - exportações, investimento e gastos do governo.

Então a condição de equilíbrio pode ser escrita:

$$q_i + m_i = \sum_j M_{ij}^d q_j + d_i^d \quad \forall i$$

$$q_i \leq q_i^* \quad \forall i \in R \quad m_i \geq 0 \quad \forall i \in R$$

onde R: conjunto dos setores com limitação de capacidade de produção.

Uma maneira de resolver esta questão é considerá-la como um problema de programação linear, no qual se minimiza a importação excedente total ($\sum_i m_i$) atendendo as equações acima.

Retirando a restrição de não negatividade das importações excedentes, que corresponde a permitir exportar a diferença entre a capacidade de produção e a demanda interna, o modelo acima admite uma solução trivial que é:

$$(1) \quad q_i = q_i^* \quad \forall i \in R$$

$$(2) \quad q_i = \sum_{j \in NR} M_{ij}^d q_j + d_i^d + \sum_{j \in R} M_{ij}^d q_j^* \quad \forall i \in NR$$

$$(3) \quad m_i^e = q_i^* - \sum_j M_{ij}^d q_j - d_i^d \quad \forall i \in R$$

A solução consiste em garantir o pleno emprego dos setores com limitação de capacidade de produção, resolver o sistema (2) para os demais setores, e finalmente calcular a demanda excedente que será importada para os demais.

A hipótese de importação líquida é tão mais razoável quanto for marginal a exportação excedente, uma vez que estariam violando a eventual demanda de exportações determinadas na seção anterior. Lembrando que, por construção, a capacidade de produção atende a demanda projetada no período final de projeção, o eventual excesso de capacidade fica por conta de uma ociosidade nas condições iniciais, ou da mudança do perfil da demanda ao longo do

período de projeção, ou de uma demanda insuficiente, efeitos que devem ser pequenos ou pouco prováveis.

De uma forma semelhante pode ser calculada a matriz M^m que dá conta das importações requeridas para atender ao consumo intermediário, e ao consumo endógeno, e o vetor d^m que dá conta da demanda final exógena. Então a importação requerida pode ser calculada, considerando o valor exógeno do coeficiente de importações β_1 .

$$m_1^r = \beta_1 \left(\sum_j M_{1j}^m q_j + d_1^m \right)$$

III.6 Financiamento Externo e Interno do Setor Público

III.6.1 Necessidade de Financiamento Externo

Este conjunto de equações determina a necessidade de recursos externos, supondo que o país consiga obter financiamento para todos os recursos que necessitar. Valores elevados de endividamento externo são obviamente inviáveis, e indicam que a trajetória de crescimento e a taxa de poupança nacional são incompatíveis com o crescimento pretendido.

Necessidade de recursos externos:

$$RE = LM + JE + \Delta RI - ID - \sum_i E_i pE_i + \sum_i (m_i^e + m_i^r) pI_i$$

$$\text{Reservas internacionais: } \Delta RI = \pi_7 \sum_i (m_i^e + m_i^r) pI_i$$

Capital externo internalizado e remessa de lucros:

$$KE_t = KE_{t-1} (1 + \Psi^*) + ID \qquad LM_t = \Psi KE_{t-1}$$

Juros da dívida externa e montante da dívida:

$$JE_t = \kappa (1 - \kappa^1) DE_{t-1} + \kappa^1 \kappa^2 DE_{t-1} \qquad DE_t = DE_{t-1} + NRE_t$$

pE_i : preço de exportação do agregado i . Destes, alguns devem ser determinados exogenamente, e para os produtos que têm suas exportações derivadas do

modelo de equilíbrio, deverão ter seus preços calculados de forma semelhante a quantidade exportada;

κ, κ^2 : taxa de juros flutuante e fixa dos empréstimos externos, calculada como o serviço da dívida, incluindo as taxas adicionais;

κ^1 : fração dos empréstimos externos com juros flutuantes;

Ψ, Ψ^* : taxa de remessa de lucros e reinvestimento do capital externo internalizado;

III.6.2 Necessidade de Financiamento do Setor Público

A necessidade de recursos do setor público é a renda disponível do setor público acrescida das suas receitas enquanto autoridade monetária, da variação na participação nos ativos setoriais, e dos recursos externos, e, subtraída de seus gastos de investimento.

O requerimento de recursos para investimento do setor público é calculado com a mesma proporção com que participa de cada um dos setores, exceto os gastos de investimento em construção civil do setor de transportes que são considerados integralmente pagos pelo setor público, que supomos corresponder aos portos e estradas de rodagem.

Está implícito nestas equações que o setor público consegue financiar junto ao setor privado seu déficit, é claro que valores muito grandes da dívida pública indicam a necessidade de diminuição do gasto excessivo ou de aumento da carga tributária.

$$NFP = RDG - G - IG + \Delta A - c \Delta RI + \Delta B + \pi^7 \Delta DE + (\pi_t^7 - \pi_{t-1}^7) DE_{-1}$$

-Juros da Dívida Interna e Montante da Dívida:

$$JI = i^* DI_{-1} \qquad DI = DI_{-1} + NFP$$

i^* : taxa de juros da dívida interna;

-Investimento do setor público:

Investimento do setor público $IG = IG_0 + \sum_i \sum_j \gamma_{ij} I_{ij} \pi_6 \Psi_j^p P_1$

IG_0 : investimento em construção civil do setor de transportes;

-Capacidade de financiamento com a base monetária:

Supondo a taxa de inflação e aumento da base real seja constante dentro de cada ano temos:

Estoque de moeda no final do mês m : $B_m = B_0 \rho^m P_m$

Índice de preços no final do mês m : $P_m = P_0 \mu^m$

Então, na equação abaixo o primeiro termo do somatório refere-se ao imposto inflacionário e o segundo à senhoriagem.

$$\begin{aligned} \Delta B &= \sum_m (B_{m-1}/P_{m-1} - B_{m-1}/P_m) + (B_m/P_m - B_{m-1}/P_{m-1}) = \\ &= B_0 (\rho - 1/\mu) (\rho^m - 1) / (\rho - 1) \end{aligned}$$

μ ρ : taxa de inflação mensal e de crescimento da base real;

-Venda de Ativos:

Os ativos são valorados multiplicando a capacidade de produção pela relação capital-produto de cada setor. Este procedimento supõe que os investimentos realizados fora do período de projeção podem ser calculados pela mesma relação capital produto, e que os ativos podem ser vendidos pelo valor dos investimentos realizados.

$$\Delta A = \sum_j \Psi_{jt}^p (\pi_t^6 - \pi_{t-1}^6) q_{jt-1}^* \eta_j$$

IV. CONCLUSÃO

O uso deste modelo para avaliar diferentes questões será deixado para

uma outra etapa. Neste documento, para ilustrar o seu potencial, será apresentada uma simulação construída utilizando um cenário de referência em que foi determinado o esforço de poupança doméstica necessário para garantir um crescimento mínimo aceitável de 4,5%, mantendo a dívida externa estável e as demais variáveis de controle de acordo com as seguintes premissas:

- Manutenção da atual política de importações, o que provavelmente as subestima devido à tendência atual de liberalizá-las. No modelo isto corresponde a manter o coeficiente de importações constante e igual ao valor de 1988;
- Supor que todos os acréscimos de custos de produção serão absorvidos pela diminuição da margem operacional;
- Crescimento em 4,7% dos gastos com previdência e assistência social, e com a administração direta. Isto corresponde a manter aproximadamente a mesma participação atual no dispêndio total, o que parece ser um cenário otimista para as contas públicas;
- Supor um cenário externo otimista, com crescimento do quantum do comércio mundial em 3% , taxa de juros de 7.5% , inflação nos Estados Unidos em 3%, e ausência de choque de preços nas matérias primas;
- Manutenção da atual política energética, supondo constante a participação do álcool nos gastos de combustíveis das famílias, e de eletrotermia nos gastos de combustíveis das indústrias;
- Aumento em 5% na alíquota de encargos sociais sobre a folha de salários, para compensar o salto esperado nos gastos de previdência e assistência social em 1990, conseqüência da Constituinte;
- Aumento do índice da carga tributária direta e indireta de 15% sobre o nível de 1980, para aumentar a poupança agregada e contribuir para a redução do déficit público;
- Manutenção dos preços relativos dos produtos, do salário e câmbio, declínio da taxa de juros sobre a dívida interna para 6%.

Estas premissas resultaram na estabilização da dívida externa no entorno de 120 bilhões de dólares, na redução suave da dívida total do setor público (externa e interna), e na possibilidade da retomada do crescimento mantendo a participação atual do setor público nos diversos setores. Estes resultados devem ser encarados como preliminares, pretendendo apenas ilustrar uma aplicação do modelo.

As tabelas do Apêndice A apresentam as variáveis de entrada e as projeções para os períodos 1987 a 1995 e 1996 a 2000, agrupadas nas tabelas de indicadores macroeconômicos, contas nacionais, balança de pagamentos, contas do setor público e a balança comercial. Vale mencionar que todas as variáveis definidas como índices têm sua base no ano de 1980.

Terminada esta primeira etapa, surge a pergunta da validade, no seu conjunto, das aproximações matemáticas, hipóteses metodológicas e métodos de estimação dos parâmetros utilizados. A resposta no plano conceitual é a sua coerência. Embora seja um julgamento mais ou menos subjetivo, pode ser realizado desde já. No plano empírico, a questão só pode ser respondida pelo uso continuado, onde se poderá avaliar a capacidade do modelo de ajudar a compreender e racionalizar situações, e responder adequadamente as questões colocadas.

Além do ajuste mais adequado das variáveis de controle, alguns tópicos merecem ser reconsiderados ou desenvolvidos:

- decompor o setor público na área federal que inclui previdência, autoridades monetárias e empresas estatais do âmbito federal e estados e municípios;
- reestimar utilizando os dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares - POF86, os parâmetros da cesta de consumo, da distribuição da renda, das funções consumo e investimento residencial, e da decomposição da variância da renda das famílias. Dispondo dos dados elementares pode ser avaliado também a aderência dos modelos distributivos utilizados.
- tornar endógena a determinação das margens operacionais, avaliando as vantagens das abordagens apresentadas na Seção II.

- medir mais adequadamente a absorção de mão de obra, desagregando o requisito de mão de obra segundo a qualificação, e considerando estimativas do aumento da produtividade ao nível setorial;
- avaliar diretamente a derivada parcial de variáveis endógenas em relação a variáveis de controle selecionadas.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADELMAN, I., ROBINSON, S. Macroeconomic adjustment and income distribution. *Journal of Development Economics*, Amsterdam, v.29, n. 1, p. 23-44, July 1988.

BERGMAN, L. Energy policy modeling: a survey of general equilibrium approaches. *Journal of Policy Modeling*, New York, v. 10, n. 3, p. 377-400, Fall 1988.

BLITZER, C. R. et al. (eds.). *Economy-wide models and development planning*. London: Oxford University Press, 1975. (A World Bank research publication).

BONELLI, R., CUNHA, P. V. Crescimento econômico, padrão de consumo e distribuição de renda no Brasil: uma abordagem multissetorial para o período 1970/75. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 11, n. 3, p. 703-756, dez. 1981.

_____. Distribuição de renda e padrões de crescimento: um modelo dinâmico da economia brasileira. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 13, n. 1, p. 91-154, abr. 1983.

DEVARAJAN, S. Natural resources and taxation in computable general equilibrium models of developing countries. *Journal of Policy Modeling*, New York, v. 10, n. 4, p. 505-528, winter 1988.

GARCIA, M. G. P. Um modelo de consistência multissetorial para a economia brasileira. Rio de Janeiro: IPEA/INPES, maio 1987. (TDI, 113).

GIAMBIAGI, F. et al. Modelo multissetorial CEPAL/INPES para o Brasil. Rio de Janeiro: IPEA/INPES, out. 1987. (TDI, 120).

KUBO, Y. et al. The impact of alternative development strategies. mimeo.

LOCATELLI, R. L. Industrialização, crescimento e emprego: uma avaliação da experiência brasileira. Rio de Janeiro: IPEA/INPES, 1985. (Série PNPE, 12).

MELO, J. de, ROBINSON, S. The treatment of foreign trade in CGE of small economies. Washington, D.C.: World Bank, 1986. (Development Research Department. Discussion paper, 189).

MELO, J. de. SAM based models: an introduction. *Journal of Policy Modeling*,

New York, v. 10, n. 3, p. 321-326, Fall 1988.

MEYERS, K, McCARTHY, F. D. Brazil: medium-term policy analysis. Washington, D. C.: World Bank, 1985.

ROBINSON, S. Multisector models of developing countries: a survey. University of California, Div. of Agriculture and Natural Resources. (Working paper, 401).

TAYLOR, L. et al. Models of growth and distribution for Brazil. New York: Oxford University Press, 1980. (A World Bank research publication).

TOURINHO, O. A. F. Optimal foreign borrowing in a multisector dynamic equilibrium model: a case study for Brazil. Cambridge, Mass.: MIT, 1985. (MIT-EL 85-009wp).

WERNECK, R. L. F. Desequilíbrio externo e reorientação do crescimento e dos investimentos na economia brasileira. Pesquisa e Planejamento Econômico, Rio de Janeiro, v. 14, n. 2, p. 311-352, ago. 1984.

_____. Retomada do crescimento e esforço de poupança: limitações e possibilidades. Rio de Janeiro: PUC, 1986. (TDI, 133).

APÊNDICE A: RESULTADOS

Hipóteses auxiliares:

- Grau de Utilização da capacidade em 1988	= 1
- Inv. Produtivo 1980/1980 - 1987	= 0.173
- Inv. Produtivo 1988/1980 - 1987	= 0.136
- Crescimento da População	= 0.022
- Depreciação do Capital	= 0.020
- InvSementes/ProduçãoAgrícola	= 0.060
- Elasticidade Consumo/Renda Disp Famílias	= 0.842
- Elasticidade InvResid./RendaDispFamília	= 1.893
- Alíquota do IRPJ	= 0.073
- Ind Número de Famílias em 1980	= 258
- CV(Sal)/CV(RendaCapital) em 1987	= 0.328
- Correlação Salário RendaCapital	= 0.081
- Var(Log(RendaFamílias)) em 1987	= 1.074
- Produção: Mecânica/Mecânica+Eletróeletron	= 0.568
- Gastos de Inv em Demais Serviços/InvTotal	= 0.065
- CV(Sal)/CV(Sal[-1])	= 1
- CV(Cap)/CV(Cap[-1])	= 1
- PIB a preços básicos em 1980	= 11690000
- Pagamentos de PIS+FGTS/Salário	= 0.038

A seguir, é apresentado um conjunto de resultados, onde estão inicialmente apresentadas as variáveis exógenas ou de controle - tabela Parâmetros de Entrada - e a seguir, os resultados que estão separados nos períodos 87/90, 91/95 e 96/2000. Nas tabelas do primeiro conjunto podem ser observados nas variáveis (coeficiente de consumo e de investimento residencial) os ajustes necessários para que a renda das famílias projetadas fosse compatível com a calculada pelo modelo.

Parâmetros de Entrada

	87	88	89	90
Ind Encargo Social	1.00	1.00	1.00	1.05
Ind Imposto Ind e I	1.00	0.90	0.90	1.15
(1-ImpDir/RendaFami	0.940	0.940	0.940	0.931
CnsFam de CombPetro	0.50	0.70	0.70	0.70
CnsInter de CombPet	0.00	0.15	0.15	0.15
Ind.Part SPúb-Ativo	1.00	1.00	1.00	1.00
Prop da DívExterna	0.80	0.82	0.82	0.82
Ind Emprego Público	1.00	1.00	1.00	1.00
Taxa de Salário	1.00	1.00	1.00	1.00
Taxa Juros Dív Inte	0.06	0.06	0.20	0.10
Progr. do Imp Dir	0.986	0.986	0.986	0.986
Desp Benef.Social	782000.00	1.30	1.36	1.43
Gasto da AdmPública	1.3E+0006	1.41	1.60	1.71
Dividendo/Lucro	0.41	0.41	0.41	0.41
Coef Invet Resid.	-12.52	-12.82	-12.92	-12.82
Coef de Consumo	1.573	1.480	1.500	1.500
Expansão Base/PIB	-	0.90	1.00	1.00
Taxa de Infl.Mensal	-	1.21	1.10	1.03
Renda Fam.Esperada	1.1E+0007	1.00	1.02	1.03
Part.Esperada Sal.	0.55	0.55	0.55	0.44
Cresc Comer.Mundial	1.03	1.03	1.03	1.03
Ind.Taxa de Câmbio	1.00	1.00	1.00	1.00
Valor.Dív Externa	17000	4400	7700	0
Taxa de Juros Exter	0.122	0.078	0.095	0.085
Inflação nos EUA	-	3.90	4.50	4.00

Índices Macroeconômicos

	87	88	89	90
Ind Prod.Potencial	1.1E+0007	1.22	1.25	1.28
Ind.Número de Empr.	43378	103	106	122
Ind.PIB	118	118	121	136
Razão de Cresc PIB	-	-0.2	3.0	12.3
Período de Projeção	-	-	-	101.90
Rel Cap/Produto Agr	-	3.18	3.18	3.03
Ind da Rentabilidade	-	6.68	6.57	6.39
Ind de Uso Capacid.	-	0.89	0.89	0.95
Gini da Renda	-	0.56	0.56	0.56
Gini da Renda Dispo	-	0.55	0.55	0.55
Gini do Consumo	-	0.60	0.62	0.65
Renda Família Calc.	-	0.99	1.03	1.12
Part.Calculada Sal.	-	0.50	0.50	0.50
Deflator do PIB/Ind	-	1.00	1.00	1.00
IPC (classe 1 e 2)	-	1.00	1.00	1.00
IPC (classe 3, 4 e 5)	-	1.00	1.00	1.00
IndPreços do Capita	-	0.65	0.66	0.90
ImpExcedente/ImpReq	-	0.00	0.00	0.32

Contas Nacionais (% do PIB)

	87	88	89	90
Consumo das Famílias	63.0	56.4	57.1	55.2
+ da Adm. Públ	13.1	13.0	14.4	13.7
+Investimento Total	25.3	20.6	20.0	23.4
=Poupança Famílias	9.1	20.4	20.9	20.0
+S. Público	3.3	1.5	-2.8	2.7
+Empresas	5.4	10.7	12.0	10.4
+Externa	4.5	-1.9	-0.7	2.5
PIB a Preços Merc	100	101	101	101
=Renda Líq. Env. Ext.	3.1	4.0	4.4	3.8
+Renda Disp Família	72.0	72.1	73.4	70.1
+Empresa	10.4	10.7	12.0	10.4
+S. Públ.	0.9	14.5	11.6	16.3
Invest. Produtivo	17.0	13.1	12.8	15.7
Residencial	7.0	7.5	7.2	7.7

Contas Públicas em % do PIB

	87	88	89	90
Margem Operacional	3.2	3.4	3.4	3.0
+Imp Ind Líq e IRPJ	9.9	9.8	10.0	12.4
+Imp Direto IRPF&INP	4.4	4.6	4.7	5.2
+Rec. Enc Social	7.8	8.1	8.3	8.3
-Juros da Div Inter	0.0	0.9	3.9	2.6
-Juros da Div Exter	1.9	3.1	3.3	2.9
-Desp. Ben Social	6.5	7.4	7.5	7.0
Renda Disp S. Públic	0.9	14.5	11.6	16.3
-Consumo Adm Públic	10.0	13.0	14.4	13.7
-Invest. Setor Púb	8.0	4.9	4.8	4.1
-Transferência FGTS	1.0	1.2	1.2	1.2
Transferência Espec	-	1.0	1.0	1.0
=Necessi Fin. Setor	-	5.6	9.8	3.6
-Var Reserva(-=Aume	-	1.1	-0.2	-0.7
-Novos Recursos Ext	-	-3.0	-0.8	2.3
-Imp. Infl+Var Base	-	2.3	1.3	0.5
-Var. Part. Div Ext.	-	0.0	0.0	0.0
+Variação Part Ativ	-	0.0	0.0	0.0
=Var Div Interna	-	5.1	9.5	1.6
Div Int. Líq S. Públi	15.0	20.2	29.1	27.5
Div Int. Ext S. Públi	-	53.3	62.9	59.8
Base Monet. 1988CZ	4.3	1.2	1.2	1.1
Ind Ativos S. Públic	453809	76	78	74

Balança de Pagamento da Dívida
(em Us\$ Milhões)

	87	88	89	90
Importação Total	15051	14500	17743	28980
+Exportação Total	24090	32500	34023	36993
-Juros Líquidos	6312	9785	10890	10559
-Remessa de Lucros	310	577	640	704
-Serviço Não Fator	3120	2570	2972	4298
=Transação Corrente	-12564	5068	1778	-7547
-Invest ExternoDire	1487	1487	1487	1487
-Var Reservas(=-Aum	-	2953	-649	-2247
=Nec. Recursos Ext	-	-9508	-2616	8307
Div. Externa Total	110844	105736	110820	119127
Reserva Externa	5853	2900	3549	5796
Capital Externo Inte	17480	19387	21339	23338
Dívida Ext. 1988 US	-	105736	106048	109613
Dív. Públ Ext e Inte	-	139350	161840	166192

Balança Comercial

	87	88	89	90
Importação Insumos	4499	4500	3647	6605
Trigo	368	256	773	-4834
BCapital	3955	3900	3417	13607
Petróleo	4709	4526	7274	10970
B. Cons	1516	1300	2631	2631
Exportação Alimento	5976	6385	12039	13125
Ferro	2046	2189	2100	2250
BCapital	6155	6760	5211	5690
Indústr.	11869	15631	14673	15929

Parâmetros de Entrada

	91	92	93	94	95
Ind Encargo Social	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
Ind Imposto Ind e I	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
(1-ImpDir/RendaFami	0.931	0.931	0.931	0.931	0.931
CnsFam de CombPetro	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
CnsInter de CombPet	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Ind.Part SPúb-Ativo	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Prop da DivExterna	0.80	0.78	0.76	0.74	0.72
Ind Emprego Público	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Taxa de Salário	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Taxa Juros Div Inte	0.10	0.09	0.08	0.07	0.06
Progr. do Imp Dir -	0.986	0.986	0.986	0.986	0.986
Despesa Ben.Social	1.50	1.58	1.66	1.74	1.83
Gasto da AdmPública	1.79	1.88	1.98	2.08	2.18
Dividendo/Lucro	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41
Coef Invest.Residen	-12.72	-12.62	-12.52	-12.52	-12.52
Coef de Consumo	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
Expansão Base/PIB	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00
Taxa de Infl.Mensal	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03
Renda Fam Esperada	1.08	1.14	1.20	1.28	1.34
Part.Esperada Sal.	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44
Cresc Com.Mundial	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03
Ind.Taxa de Câmbio	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Valor.Div Externa	0	0	0	0	0
Taxa de Juros Exter	0.080	0.075	0.075	0.075	0.075
Inflação nos EUA	3.50	3.00	3.00	3.00	3.00

Índices Macroeconômicos

	91	92	93	94	95
Ind Produto Potenci	1.33	1.38	1.44	1.50	1.56
Ind.Numero de Empre	128	134	140	145	151
Ind.PIB	143	151	159	166	173
Cresc PIB	5.0	5.3	5.4	4.3	4.3
Periodo de projecao	101.90	101.90	101.90	101.90	101.90
Rel Cap/Produto Agr	2.97	2.98	2.98	2.98	2.98
Ind da Rentabilidade	6.29	6.21	6.12	6.04	5.94
Ind de Uso da capac	0.96	0.97	0.98	0.98	0.99
Gini da Renda	0.56	0.56	0.56	0.55	0.55
Gini da Renda Dispo	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
Gini do Consumo	0.67	0.69	0.71	0.74	0.76
Renda Familia Calc.	1.18	1.24	1.30	1.35	1.41
Part.Calculada Sal.	0.50	0.51	0.51	0.51	0.52
Deflador do PIB/Ind	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
IPC(classe 1 e 2)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
IPC Classe(3,4,5)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
IndPrecos do Capita	0.92	0.96	1.01	1.06	1.11
ImpExcedente/ImpReq	0.32	0.35	0.38	0.35	0.32

Contas Nacionais (% do PIB)

	91	92	93	94	95
=Consumo das Famílias	55.0	54.6	54.3	54.0	53.8
+Consumo da Adm. Publ	13.7	13.6	13.6	13.7	13.7
+Investimento Total	23.8	24.6	25.6	25.7	25.8
=Poupança Famílias	20.2	20.4	20.6	20.7	20.8
+Poupança S. Público	2.9	3.4	3.8	4.0	4.3
+Poupança Empresas	10.3	10.1	9.9	9.6	9.4
Poupança Externa	2.3	2.4	2.7	2.5	2.2
PIB a Preços Merc	101	101	101	101	101
=Renda Líq. Env Ext.	3.7	3.6	3.6	3.7	3.7
+Renda Disp Família	70.0	69.9	69.7	69.5	69.4
+Renda Empresa	10.3	10.1	9.9	9.6	9.4
+Renda S. Públi	16.5	17.0	17.4	17.7	18.0
Invest. Produtivo	15.3	15.2	15.1	15.1	15.2
Invest. Residencial	8.5	9.5	10.5	10.6	10.6

Contas Públicas em % do PIB

	91	92	93	94	95
Margem Operacional	3.0	3.0	2.9	2.9	2.9
+Imp Ind Líq e IRPJ	12.4	12.4	12.4	12.4	12.3
+Imp Direto IRPF e INP	5.2	5.2	5.2	5.2	5.1
+Rec. Enc Social	8.3	8.4	8.4	8.4	8.5
-Juros da Dívida In	2.6	2.3	2.0	1.7	1.4
-Juros da Dívida Ex	2.7	2.5	2.5	2.5	2.4
-Desp Ben Social	7.0	7.0	7.0	7.0	7.1
Renda Disp Setor Pu	16.5	17.0	17.4	17.7	18.0
-Consumo Adm Públic	13.7	13.6	13.6	13.7	13.7
-Invest. Setor Púb	4.1	4.0	4.0	4.0	4.0
-Transferência FGTS	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Transferência Espec	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
=Necessi Fin. Setor	3.4	2.8	2.3	2.1	1.9
-Var Reserva(=-Aume	-0.1	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1
-Novos Recursos Ext	1.6	1.7	1.9	1.6	1.4
-Imp. Infl+Var Base	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5
-Var. Part. Dív Ext.	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0
+Variação Part Ativ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
=Var Dív Interna	1.3	0.8	0.1	0.1	0.1
Dív Int. Líq S. Públi	27.5	26.9	25.6	24.7	23.8
Dív Interna e Exter	59.1	57.9	56.2	54.8	53.3
Base Monet. 1988CZ	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Ind Ativos S. Públic	74	73	72	72	72

Balança de Pagamento da Dívida

(em Us\$ Milhões)

	91	92	93	94	95
Importação Total	31260	34443	38138	40117	42173
+Exportação Total	40033	43116	46439	50021	53883
-Juros Líquidos	10734	10823	11425	12168	12864
-Remessa de Lucros	770	838	907	978	1050
-Serviço Não Fator	4640	5082	5588	5914	6256
=Transação Corrente	-7371	-8070	-9619	-9156	-8461
-Invest Exter Dire	1487	1487	1487	1487	1487
-Var Reservas(-=Aum	-456	-637	-739	-396	-411
= Nec. Recurso Ext.	6340	7220	8871	8065	7385
Dívida Ext Total	125467	132687	141558	149623	157008
Reserva Externa	6252	6889	7628	8023	8435
Capital Externo Inte	25385	27481	29628	31826	34077
Dívida Ext 1988 US	111542	114525	118624	121730	124018
Dív. Públ Ext e Inte	166729	166913	165824	163860	161364

Balança Comercial

	91	92	93	94	95
Importação Insumos	7454	8556	9937	10285	10646
Trigo	-4531	-4113	-3609	-3186	-2689
BCapital	13629	14132	14660	14721	14686
Petróleo	11857	12791	13826	14730	15701
Bens Con	2851	3077	3324	3566	3828
Exportação Alimento	14240	15377	16604	17930	19363
Ferro	2398	2544	2699	2863	3038
BCapital	6183	6687	7232	7821	8459
Industr.	17211	18507	19903	21406	23023

Parâmetros de Entrada

	96	97	98	99	100
Ind Encargo Social	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
Ind Imposto Ind e I	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
(1-ImpDir/RendaFami	0.931	0.931	0.931	0.931	0.931
CnsFam de CombPetro	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
CnsInter de CombPet	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Ind.Part SPúb-Ativo	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Prop da DívExterna	0.70	0.68	0.66	0.64	0.62
Ind Emprego Público	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Taxa de Salário	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Taxa Juros Dív Int.	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
Progr. do Imp Dir -	0.986	0.986	0.986	0.986	0.986
Despesa Ben.Social	1.92	2.02	2.12	2.22	2.33
Gasto da AdmPública	2.29	2.40	2.53	2.65	2.78
Dividendo/Lucro	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41
Coef de Invest Resi	-12.52	-12.52	-12.52	-12.52	-12.52
Coef de Consumo	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
Expansão Base/PIB	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Taxa de Infl.Mensal	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03
Renda Fam Esperada	1.41	1.49	1.58	1.66	1.74
Part. Esperada Salar	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44
RazãoVar Qtde Comer	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03
Ind.Taxa de Câmbio	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Valor.Dív.Externa	0	0	0	0	0
Taxa de Juros Exter	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075
Inflação nos EUA	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00

Índices Macroeconômicos

	96	97	98	99	100
Ind Produto Potenci	1.63	1.70	1.77	1.85	1.93
Ind.Número de Empre	157	163	170	177	184
Ind.PIB	180	189	197	206	215
Razão de Cresc PIB	4.5	4.5	4.5	4.5	4.6
Período de Projeção	101.90	101.90	101.90	101.90	101.90
Rel Cap/Produto Agr	2.98	2.98	2.98	2.98	2.98
Ind da Rentabilidade	5.85	5.76	5.66	5.55	5.45
Ind de Uso da Capac	0.99	0.99	0.99	0.99	1.00
Gini da Renda	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
Gini da Renda Dispo	0.55	0.54	0.54	0.54	0.54
Gini do Consumo	0.78	0.80	0.82	0.84	0.86
Renda Família Calc.	1.47	1.54	1.60	1.68	1.75
Part.Calculada Sal.	0.52	0.52	0.52	0.53	0.53
Deflator do PIB/Ind	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
IPC(classe 1 e 2)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
IPC(Classe(3,4,5)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
IndPreços do Capita	1.16	1.21	1.27	1.33	1.39
ImpExcedente/ImpReq	0.29	0.26	0.23	0.20	0.18

Contas Nacionais (% do PIB)

	96	97	98	99	100
=Consumo das Famili	53.6	53.4	53.2	53.1	52.9
+ da Adm. Publ	13.8	13.9	14.0	14.0	14.1
+Investimento Total	25.9	26.1	26.3	26.5	26.6
=Poupanca Familia	20.9	21.1	21.3	21.4	21.6
+ S.Publico	4.3	4.4	4.4	4.5	4.6
+ Empresa	9.3	9.2	9.1	9.0	8.9
+ Externa	1.9	1.6	1.2	0.8	0.4
PIB a Precos Merc	101	101	101	101	101
=Renda Liq. Env. Ext.	3.8	3.8	3.7	3.7	3.6
+Renda Disp Familia	69.4	69.4	69.3	69.3	69.4
+ Empresa	9.3	9.2	9.1	9.0	8.9
+ S. Publi	18.1	18.2	18.4	18.5	18.7
Invest. Produtivo	15.2	15.2	15.3	15.3	15.3
Residencial	10.7	10.9	11.0	11.1	11.3

Contas Públicas em % do PIB

	96	97	98	99	100
Margem Operacional	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
+Imp Ind Líq e IRPJ	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3
+ImpDireto IRPF e INP	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1
+Rec. Enc Social	8.5	8.6	8.7	8.7	8.8
-Juros da Dívida In	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3
-Juros da Dívida Ex	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0
-Despesa Beneficios	7.1	7.2	7.2	7.2	7.2
Renda Disp SPúblico	18.1	18.2	18.4	18.5	18.7
-Consumo Adm Público	13.8	13.9	14.0	14.0	14.1
-Invest. SPúblico	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
-Transferência FGTS	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Transferência Espec	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
=Necessi Fin. Setor	1.9	1.8	1.8	1.7	1.6
-Var Reserva(=-Aume	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
-Novos Recursos Ext	1.2	0.9	0.7	0.4	0.1
-Imp. Infl. Var Base	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
-Var. Part. Div. Ext.	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0
+Variação Part Ativ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
=Var Div Interna	0.3	0.5	0.7	0.9	1.1
Dív Int. Líq SPúblico	23.1	22.6	22.4	22.3	22.4
Dív Interna e Exter	51.7	50.2	48.6	47.1	45.5
Base Monet. 1988 CZ	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Ind Ativos SPúblico	72	72	72	72	72

Balança de Pagamento da Dívida
(em Us\$ Milhões)

	96	97	98	99	100
Importação Total	44513	46962	49524	52204	55008
+Exportação Total	58046	62535	67375	72593	78221
-Juros Líquidos	13498	14067	14547	14910	15127
-Remessa de Lucros	1125	1201	1278	1358	1440
-Serviço Não Fator	6638	7042	7469	7920	8398
=Transação Corrente	-7728	-6737	-5443	-3799	-1751
-Invest ExternoDire	1487	1487	1487	1487	1487
-Var Reservas(-=Aum	-468	-490	-512	-536	-561
= Nec. Recursos Ext.	6709	5740	4468	2848	825
Dívida ExternaTotal	163717	169457	173925	176773	177598
Reserva Externa	8903	9392	9905	10441	11002
Capital Externo Inte	36382	38742	41159	43633	46168
Dívida Ext 1988 US	125550	126167	125722	124059	121008
Dív. Publ Ext e Inte	158869	156320	153692	150957	148085

Balança Comercial

	96	97	98	99	100
Importação Insumos	11110	11609	12147	12731	13370
Trigo	-2084	-1389	-593	315	1348
BCapital	14601	14394	14046	13534	12832
Petróleo	16772	17923	19164	20502	21946
Bens Con	4115	4425	4760	5122	5513
Exportação Alimento	20910	22582	24387	26338	28446
Ferro	3223	3419	3627	3848	4083
BCapital	9148	9893	10699	11571	12514
Industr.	24765	26641	28661	30836	33178

APÊNDICE B: ESTIMAÇÃO DOS PARÂMETROS

Um modelo desta natureza utiliza parâmetros que são estimados utilizando estatísticas de apuração pouco freqüente, e em muitos casos exigem hipóteses muito fortes. Este é um dos motivos que um modelo deste tipo não pode pretender responder questões preditivas. O custo de sua abrangência conceitual é a fragilidade de seus resultados numéricos.

A seguir estão apresentados os principais problemas encontrados, os métodos de estimação utilizados, e os resultados numéricos.

B.1 - Fluxo Financeiro entre os Agentes

O quadro de síntese das Contas Nacionais descreve o fluxo entre e intra os agentes. As contas deste quadro podem ser agregadas de acordo com o quadro abaixo, onde a coluna R refere-se às receitas e a D às despesas de cada agente.

	Empresas		Famílias		E. Púb		AdmPúb		Mundo	
	R	D	R	D	R	D	R	D	R	D
VA	4337		4265		621		1820			
Salário		1955	3945	979		276		735		2
C. Social		560		76		83	975	254		
ExdOper	1802		3210		307		31			
Juros	3038	2581			129	572	482	720	394	
Dividendo	53	932	831		2	33	35	1	53	13
ImpInd							1742			
BenSocial		56	1077					1021		
RTotal	1324		9063		-167		1426			
I. Renda		165		267		21	454	1		
Contr Soc				268						
OutrosLiq	51			89		10	139			
RDisp	1210		8439		-198		1862			

Na construção da tabela valem as seguintes observações:

- o agente empresa inclui as empresas financeiras, não financeiras e de seguro;

- a participação dos empregados é considerada como distribuição de lucros;

- foram ignorados os dividendos das estatais, considerando que a transferência para fora do setor público é desprezível;

- foram ignorados os juros pagos e recebidos pelas famílias;

- foram ignorados os pagamento de seguros, e as transferências exceto as de capital (PIS/FGTS);

- foi considerado que o total dos juros da dívida pública é pago às empresas;

- a participação das empresas do setor público e das famílias em cada setor é compatível com a participação dos agentes no valor adicionado agregado e foi estimada usando tabelas auxiliares das Contas Nacionais de 1980;

- a linha OutrosLiq representa o saldo líquido dos itens ignorados;

B.2 - Distribuição da Renda e Função Consumo:

A fonte de dados disponível até o momento (7/89) ainda é a ENDEF (Enquete Nacional de Despesas Familiares) de 1974, a necessária atualização dos parâmetros abaixo só poderá ser realizada uma vez disponível os dados da POF (Pesquisa Orçamentos Familiares) de 1986.

A partir dos resultados tabulados da ENDEF foram definidas as seguintes variáveis:

RT : espesa total monetária e não monetária;

C : gastos de consumo calculado como a despesa corrente mais gastos com automóveis e outros veículos menos impostos e contribuição trabalhista;

IR : investimento residencial calculado como os gastos de investimento em casa e apartamento mais melhoria com a casa própria;

N : número de famílias;

RD : renda disponível calculado como a renda total(RT) menos os impostos e contribuições trabalhistas;

Com estas definições foram apuradas as médias por cada classe de renda total:

Classe	RT	C	IR	RD	N
1	3068	3018	19	3052	2195
2	6674	6479	64	6594	4003
3	12146	11509	176	11876	4121
4	18943	17352	419	18361	2556
5	26661	23544	811	25714	2030
6	37582	31635	1574	36141	1541
7	54866	43450	2960	52535	1198
8	93119	67393	6687	88349	999
9	266315	131411	43132	252825	491
Total	27887	21157	1964	26774	19134

Considerando as hipóteses mencionadas na Seção III, todas as variáveis têm distribuição lognormal e foram estimadas supondo a população concentrada no ponto médio de cada classe, então:

Se $x \approx \text{LN}(\mu, \sigma^2)$ então

$$\mu = \sum_k \text{Ln}(m_k) n_k / \sum_k n_k \quad \text{e} \quad \sigma^2 = 2 (\text{Ln}(m) - \mu)$$

Onde m_k é a média da classe k e m é a média geral, e a variância é calculada utilizando a propriedade da média da lognormal.

$$E(x) = \text{Exp}(\mu + \sigma^2/2)$$

Os dados acima devem ser compatibilizados com os resultados para o ano de 1980. Para isto foi suposta a estabilidade da variância das distribuições - que são independentes de escala - e corrigidos os momentos centrais.

As funções que relacionam as distribuições de probabilidade acima são as que determinam a renda disponível - que implicitamente define uma carga tributária -, a que determina o consumo e os gastos com investimento em residência dada a renda disponível. Ou seja, é necessário estimar os parâmetros das funções abaixo.

$$\ln(r^d) = \alpha^f + \beta^f \ln(r) \quad \ln(c) = \alpha^c + \beta^c \ln(r^d) \quad \ln(Ir) = \alpha^i + \beta^i \ln(r^d)$$

Lembrando que

$$\text{Se } x \approx \text{LN}(\mu_x, \sigma_x^2) \quad \text{e } y \approx \text{LN}(\mu_y, \sigma_y^2) \quad \text{e } \ln(y) = \alpha + \beta \ln(x)$$

$$\text{então :} \quad \sigma_y^2 = \sigma_x^2 \beta^2 \quad \mu_y = \alpha + \beta \mu_x$$

Utilizando as propriedades acima foram calculados os parâmetros das distribuições e das funções para os períodos 1975 e 1980. O efeito da variação dos preços, foi desconsiderado e calculado um índice de população que faz com que a renda das famílias apurada em 1980 tenha o mesmo valor médio da renda das famílias em 1975 acrescido do aumento da renda per capita no período. A linha T indica o total do item apurado nas contas nacionais em 1980 que será utilizado para corrigir as médias das demais variáveis.

	rt75	rt80	c75	c80	ir75	ir80	rd75	rd80
T		9063		7404		817		8526
m	27887	35166	21157	28728	1964	3170	26774	33082
μ	9.699		9.590	9.896	5.71	6.19	9.673	9.884
σ	1.074	1.074	0.740	0.740	3.74	3.74	1.045	1.045
β			0.842	0.842	1.89	1.89	0.986	0.986
α			1.445	1.573	-12.57	-12.52		

A linha T está em cruzeiros de 1980, e a linha m em cruzeiros de 1975, o índice da população implícito retira o efeito da inflação (9063/35.166 = 258).

O modelo decompõe a variância da renda entre as provenientes do salário e as do capital. Infelizmente os dados da ENDEF não consideram esta separação. Foi, então, construído um procedimento que compatibiliza os dados da variância da renda total da ENDEF com a separação das rendas apuradas do arquivo do IRPF de 1986.

Os dados do IRPF permitem apurar a correlação das fontes de renda ρ , e a relação entre os coeficientes de variação do salário e da renda do capital ϕ , que são supostos invariantes.

Seja δ a participação do salário na renda total, apurado das Contas Nacionais, então temos:

$$CV(r)^2 = \delta^2 \phi^2 CV(k)^2 + (1-\delta)^2 CV(k)^2 + 2 \delta (1-\delta) \phi \rho CV(k)^2$$

como r é uma log normal de variância σ_r conhecida, temos:

$$CV(r)^2 = \text{Exp}(\sigma_r^2) - 1$$

As duas expressões acima permitem derivar o $CV(k)$, e portanto $CV(s)$ de forma consistente, o que permite calcular a variância da renda em função da mudança da participação dos salários na economia, e avaliar os impactos relativos da redistribuição entre os salários, e entre salário e capital.

B.3 - Repartição da Renda entre os Agentes

O sistema de Contas Nacionais de 1980 fornece com alguma desagregação a participação dos agentes no controle do capital. O agente empresas são aqueles núcleos de atividade relacionados no arquivo do imposto de renda da pessoa jurídica.

Foram feitas algumas apurações adicionais, utilizando dados do Balanço das Empresas, publicado pela Gazeta Mercantil, para estimar a participação seguir:

Setores	Famílias	SPúblico	Empresas
Agropecuário	100		
Extração MineralMetálico	31	34	35
Extração Petróleo e Outros		100	
Fabr. Não metálicos			100
Siderurgia		77	23
Metalurgia			100
Mecânica			100
Eletro-Eletrônico			100
Mat. Transporte			100
Mad. Mobiliário			100
Papel Gráfico			100
Insumos Químicos			100
Alcool			100
Refinados Petróleo			100
Petroquímico			100
Farm. e Perfumaria			100
Têxtil	16		84
Alimentos	37		63
Energia Elétrica		96	4
Construção	60		40
Transporte	54	8	38
Comunicação		98	2
Serv Aluguel	100		
Adm. Pública		100	
Demais Serviços	74		26

B.4 - Cesta de Consumo por Faixa de Renda

A cesta de consumo por faixa de renda também só pode ser apurada usando os dados da ENDEF apresentados na matriz de 1975. Enquanto os dados da POF1986 não estiverem disponíveis, está sendo utilizada a seguinte construção:

- A cesta de consumo por faixa de renda é agregada para os 25 setores utilizados neste modelo a partir dos dados da matriz de 1975. Existe um problema de compatibilidade entre os setores da matriz de 1980 e 1975 para o qual foi dado o tratamento possível;

- O consumo por produto é apresentado na matriz de 1980, e o consumo por faixa de renda e a distribuição esperada do consumo total consistem as marginais da cesta de consumo de 1980. Foi então utilizado o método RAS, que supõe elasticidade de substituição constante entre as diferentes celas, para calcular a cesta de consumo por faixa de renda compatível com o ano de 1980.

Esta metodologia resultou na cesta de consumo a seguir:

Setores	Classes de Salário Mínimo				
	ate 2	2a5	5a1	10a20	+de20
Agropecuário	0.000	0.087	0.054	0.036	0.022
ExtrMinMetálico	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ExtrPetróleoOutros	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
FabNaometálicos	0.005	0.004	0.003	0.003	0.003
Siderurgia	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Metalurgia	0.012	0.013	0.009	0.007	0.004
Mecânica	0.001	0.002	0.002	0.001	0.001
EletrEletrônica	0.018	0.036	0.028	0.029	0.033
MaterialTransporte	0.001	0.002	0.013	0.041	0.060
MadeiraMóveis	0.011	0.022	0.020	0.018	0.022
PapelGráfica	0.003	0.008	0.010	0.012	0.011
InsumoQuímicos	0.009	0.009	0.005	0.004	0.004
Álcool	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002
Ref. Petróleo	0.099	0.053	0.049	0.055	0.050
Petroquímico	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000
Farm. Perfumaria	0.014	0.021	0.023	0.024	0.021
Têxtil	0.074	0.077	0.071	0.068	0.069
Alimentos	0.281	0.237	0.152	0.101	0.066
EnergiaElétrica	0.009	0.020	0.018	0.014	0.011
Construção	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Transporte	0.065	0.071	0.056	0.045	0.036
Comunicação	0.000	0.002	0.006	0.010	0.013
ServAluguel	0.069	0.118	0.142	0.153	0.151
AdcmPública	0.005	0.005	0.005	0.005	0.006
DemaisServiços	0.323	0.210	0.332	0.371	0.415

B.5 - Relação Capital Produto

A relação capital produto cumpre um papel crucial num modelo deste pois indica a eficiência com que a economia aumenta a sua capacidade de produção setorial. Esta relação poderia ser estimada utilizando os dados de balanço das maiores empresas de cada setor, relacionando o ativo permanente e a a receita operacional, ou obtidos de áreas de projetos de bancos de desenvolvimento onde estão disponíveis os custos de investimento e o aumento esperado da produção.

Ambos os procedimentos permitem resultados parciais, pois não há garantia de cobertura de todos os setores de forma igualmente significativa, e não são necessariamente compatíveis com os agregados setoriais disponíveis nas Contas Nacionais.

Por este motivo foi construída uma medida de relação capital produto que supõe:

- que os anos de 1980 e 1988 são anos de mesma capacidade ociosa nos setores;

- que todos os setores têm o mesmo ritmo de investimentos ao longo do período 1980 a 1987;

- que uma fração dada, é constante da formação bruta de capital fixo é destinada a investimentos em residência e a manutenção do capital existente; e não aumenta a capacidade do produção setorial (exclusive o setor de aluguéis).

Então, seja:

q_{it} : a capacidade de produção no ano t do setor i;

F_t : o valor agregado dos investimentos que aumentam a capacidade de produção no ano t;

I_{180} : o investimento realizado em 1980 pelo setor i, é apresentado junto com as Contas Nacionais;

A capacidade de produção no ano de 1981 pode então ser calculada:

$$q_{181} = (q_{188} - q_{180}) F_{80} / (F_8 + F_{81} + F_{87}) + q_{180}$$

$$\eta_i = I_{180} / (q_{181} - q_{180})$$

A tabela abaixo em cruzeiros de 1980, indica os valores do produto interno bruto, e da formação bruta de capital e os investimentos realizados nos anos de 1980 e 1988 segundo diferentes hipóteses sobre a fração dos investimentos que não aumentam a capacidade de produção - residência, depreciação e em sementes.

	PIB	FBCF	10%	9%	8%	7%
1980 a 1987	101639	19058	8934	9950	10967	11983
1980	12395	2835	1595	1719	1843	1967
1987	14617	2670	1208	1354	1500	1647

A relação capital produto estimada supondo que investimentos correspondentes a 9% do PIB não aumentam a capacidade de produção, e este percentual composto por 6,5% de investimento residencial, 0,5% em sementes, e 2% em depreciação. Esta hipótese resulta numa relação capital valor

adicionado agregado de 3%. Abaixo está apresentados a relação capital produção dos setores.

Setores	Relação Capital/Produção		
Agropecuário	1.327	Extração MineralMetálico	0.854
Extr Petróleo e Outros	0.278	Fabr. Não metálicos	1.916
Siderurgia	1.236	Metalurgia	1.192
Mecânica	1.540	Eletro-Eletrônico	1.027
Mat. Transporte	1.329	Mad. Mobiliário	1.167
PapeleGráfico	1.727	InsumosQuímicos	2.126
Álcool	0.362	RefinadosPetróleo	0.258
Petroquímico	0.566	Farm. e Perfumaria	0.412
Têxtil	0.943	Alimentos	0.893
EnergiaElétrica	4.783	Construção	0.444
Transporte	2.878	Comunicação	4.201
ServAluguel	---	Adm. Pública	2.162
DemaisServiços	1.167		

B.6 - Estimação dos Coeficientes Técnicos

Foi feita uma agregação da matriz de nível 50 das Contas Nacionais para produtos domésticos e importados, e decompostos, utilizando os dados da matriz ao nível 100, os setores de insumos químicos - extraíndo a produção de álcool - e refino e petroquímica - extraíndo o refino de derivados de petróleo. Esta separação é necessária para considerar os efeitos da substituição de gasolina por álcool, e de óleo combustível por eletrotermia ocorrida durante a década.

Este procedimento reconstruiu as Tabelas 1, 2 e 3 na notação das Contas Nacionais, o que permitiu calcular a matriz de demandas de bens domésticos e importados por atividade multiplicando convenientemente a Tabela 1 pelas Tabelas 2 e 3.

Utilizando a Tabela 13 foi estimada a composição dos investimentos setoriais, onde a coluna referente a gastos com máquinas e equipamentos foi decomposta - na mesma proporção do valor da produção dos setores - em gastos com mecânica e material elétrico-eletrônico. Foi incluída uma coluna referente a gastos com serviços para tornar a matriz 13 mais compatível com o vetor de formação bruta de capital fixo da Tabela 2.

B.7 - Validação e Coeficiente de Importação em 1988

No ano de 1988 são conhecidas as importações, as exportações, e a produção doméstica. Supondo que neste ano não houve importação excedente, foi utilizado o procedimento abaixo para ajustar os parâmetros do modelo às condições de 1988, e estimar o coeficiente de importações neste ano.

- foram valorados os índices que têm informações aproximadas ao longo dos anos como carga tributária, encargos sociais, despesa do governo, benefícios sociais;

- a produção setorial considerada foi a apurada com os dados do IBGE para o ano, exceto para os setores que não dispõem de acompanhamento anual e que receberam tratamento específico descrito no apêndice.

- foi estimada uma renda das famílias, e uma participação dos salários na renda para 1988, supondo que a renda aumentou na mesma proporção do PIB, e mantendo constante a participação dos salários.

- os demais parâmetros, como distribuição de renda, coeficientes de consumo, foram mantidos constantes;

- com base nestas informações, e considerando a matriz M_{ij}^m e o vetor d_i^m definidos anteriormente em (3.9), temos:

$$\beta_i = m_i / \left(\sum_j M_{ij}^m q_j + d_i^m \right)$$

- considerando os parâmetros β_i estimados, é possível calcular então a renda das famílias resultantes;

- os dois últimos itens são repetidos, ajustando-se o coeficiente de consumo e de investimento residencial, até que a renda das famílias projetada fique aproximadamente igual à renda das famílias calculada;

Após o ajuste mencionado, que estão apresentados nas tabelas a seguir, foi comparado o grau de utilização dos diversos setores, que mede a relação entre a capacidade de produção e a demanda final de produtos domésticos. Pode ser verificado que o grau de utilização é aproximadamente unitário, o que indica

que o modelo foi capaz, pelos seus meios, de captar a modificação do perfil de demanda entre 1980 e 1988.

O serviço de comunicações não funciona como um insumo de produção, assim como o serviço de aluguel e demais serviços. Como o seu preço caiu para a metade, segundo as Contas Nacionais, foi necessário um ajuste para que o modelo desse conta da demanda. A hipótese é que em valor a fração gasta com o serviço fosse constante. Esta hipótese foi implementada no modelo interpretando os índices de quantidade do setor apurados no modelo como a metade do verificado, o que implica computar a produção do setor em 1988 como a metade da verificada.

GU : o grau de utilização = demanda computada/produção efetiva;

q1988: índice de produção no ano 1988;

q2000: índice de produção no ano 2000;

x1988: produção no setor/ produção total no ano 1988;

x2000: produção no setor/produção total no ano 2000;

CI : Coeficiente de importações em 1988

Setores	Variáveis					
	gu	q1988	q2000	x1980	x2000	CI
Agropecuário	81	127	162	7.6	6.7	.50
Extração MineralMetálico	86	126	183	0.8	0.8	.60
Extração Petróleo e Outros	112	450	840	0.2	1.1	.64
Fabr. Não metálicos	93	110	200	1.7	1.8	.83
Siderurgia	96	140	251	2.6	3.6	.78
Metalurgia	105	110	211	3.1	3.6	.82
Mecânica	107	105	226	2.7	3.3	.53
Eleto-Eletrônico	107	134	277	2.2	3.4	.56
Mat. Transporte	101	110	194	3.1	3.3	1.35
Mad. Mobiliário	104	110	219	1.5	1.7	.86
PapeleGráfico	94	110	175	1.7	1.7	.90
InsumosQuímicos	101	110	190	3.5	3.6	.71
Álcool	95	500	759	0.3	1.2	.83
RefinadosPetróleo	108	110	193	3.0	3.1	.83
Petroquímico	94	132	212	1.5	1.8	.63
Farm. e Perfumaria	82	140	186	0.8	0.8	.71
Têxtil	102	110	179	4.4	4.4	.85
Alimentos	95	115	170	8.4	7.8	.89
EnergiaElétrica	89	174	262	1.5	2.1	
Construção	84	110	199	8.6	10.0	
Transporte	83	131	183	4.2	4.2	
Comunicação	75	143	193	0.6	0.6	
ServAluguel	---					
Adm. Pública	92	150	269	5.6	8.2	
DemaisServiços	78	110	148	25.9	21.0	

B.8 - Exportações e Importações em 1988

As exportações e importações em quantum e em valor foram captadas do boletim do BACEN, somando os componentes de cada item nas quantidades para definir o quantum, e dividindo o total do valor pelo quantum para determinar os preços. Este procedimento é tão mais impróprio, por não construir um índice de quantidades, quanto for heterogêneo o setor, e suscetível a mudança de composição da pauta de importações e exportações. Entretanto não foi possível obter dados elementares que permitissem construir estes índices na mesma desagregação do modelo. No apêndice A estão apresentadas as tabelas que compatibilizaram os setores utilizados com os dados do BACEN, que definem os setores deste modelo em relação aos setores da matriz de insumo-produto do IBGE.

B.9 - Definições dos Agregados de Importação e Exportação

A tabela abaixo define a composição de cada setor em termos das séries do BACEN, para efeito das importações e exportações, que representam cerca de 80% da pauta, nos anos 80.

Exportações

-Agropecuário: farelo de soja, soja em grão, cacau em amêndoas, café em grão, banana, laranja, peixes e camarão, lagosta, outros peixes, açúcar demerara, açúcar cristal, açúcar refinado, melão.

-Extração de Mineral Metálico: minério de ferro, manganês, outros.

-Extração de petróleo e outros: petróleo bruto e derivados.

-Siderurgia: lingotes, gusa, ferro ligas e barras, slabs/targets.

-Metalurgia: produtos siderúrgicos manufaturados.

-Mecânica: máquinas e equipamentos/mecânica.

-Eletroeletrônica: máquinas e equipamentos/eletro eletrônicos.

- MatTransporte: máquinas e equipamentos/mat de transporte.
- Mad e Móveis: madeira serrada, entalhada, compensada, laminada.
- Papel e gráfica: pasta de madeira.
- Álcool: álcool etílico.
- Refinado de petróleo: petróleo e derivados/derivados.
- Têxtil: fio de algodão, fibras artificiais, fios de seda, roupas, cama e mesa, tecidos de algodão, tec. fibra artificial, malharia, vestuário de tecido.
- Alimentos: óleo de soja, óleos refinados, manteiga e pasta de cacau, cacau em pães, café solúvel, suco de laranja e outros sucos.

Importações

- Agropecuário: trigo, outros cereais.
- Extração de mineral metálico: cobre, alumínio, outros metais.
- Petróleo: petróleo bruto.
- Siderurgia: ferro e aço.
- Mecânica: bens de capital/mecânica.
- Eletroeletrônica: bens de capital/eletroeletrônica.
- Material Transporte: bens de capital/material de transporte.
- Papel e gráfica: papel e cartolina.
- Insumos Químicos: fertilizantes, inorgânica, plásticos, borracha.

-Petroquímica: química orgânica.

B.10 - Estimativa do Aumento de Produção Setorial 1980/88

A produção dos setores em 1988 foi, quando possível, obtida das Contas Nacionais e feitas as seguintes adaptações:

- o setor de extrativa mineral foi separado entre extração de petróleo e demais, onde os dados de extração de petróleo foram obtidos do BACEN;

- o setor de química foi separado entre derivados, álcool, petroquímica e demais insumos, os dados de produção de álcool e derivados foram tirados do BACEN, os de petroquímica do próprio IBGE;

B.11 - Definição dos Setores

A tabela abaixo define a relação entre os setores deste modelo e os da matriz 1980, ao nível 50.

Agropecuária	1	Extração Mineral	2
Extração de petróleo	3	Fabricação de Não metálicos	4
Siderurgia	5	Metalurgia	6+7
Mecânica	8+9+13	Eletro-Eletrônica	10+11
MatTransporte	12	Mad e Mobiliário	14
Papel e gráfica	15	Álcool	parte do 17
Derivados	parte do 18	Petroquímicos	resto do 18
Farmácia/perfumaria	20	Outros Insumos	16+resto do 17+21+32+19
TexVestCalçados	22+23+24	Alimentos	25+...+31
EnergiaElétrica	33	Construção	34
Transporte	36	Comunicação	37
Serv Aluguel	41	AdministraçãoPública	42
Demais serviços	35+38+39+40+43		

TEXTOS PARA DISCUSSÃO INTERNA
EDITADOS A PARTIR DE 1988

- Nº130-"A Sensibilidade das Medidas de Desigualdade à Padronização da Jornada de Trabalho", Ricardo Paes de Barros, Janeiro 1988, 28 p.
- Nº131-"Influência das Paridades Cambiais sobre a Dívida Externa: O Caso Brasileiro - 1983/86", Fabio Giambiagi, Janeiro 1988, 23 p.
- Nº132-"O (Des) controle do Endividamento de Estados e Municípios - Análise Crítica das Normas Vigentes e Propostas de Reforma", Fernando Rezende e José R. Afonso, Janeiro 1988, 75 p.
- Nº133-"O Efeito-Tanzi" e o Imposto de Renda da Pessoa Física: Um Caso de Indexação Imperfeita", Fabio Giambiagi, Março 1988, 17 p.
- Nº134-"Estimação e Resultados do MOPSE - Modelo para Projeções do Setor Externo", Sandra M. Polónia Rios, Regis Bonelli, Eustáquio J. Reis, Março 1988, 86 p.
- Nº135-"Investimento em Capital Fixo na Economia Brasileira: Estimativas Trimestrais para o Período 1975/87", Armando Castelar Pinheiro e Virene Matesco, Março 1988, 23 p.
- Nº136-"Os Investimentos Governamentais na Infra-Estrutura Social: O Caso do FINSOCIAL", Bernhard Beiner, Abril 1988, 27 p.
- Nº137-"Testes de Exogeneidade da Moeda para a Economia Brasileira", Pedro L. Valls Pereira e João Luiz Mascolo, Maio 1988, 22 p.
- Nº138-"A Receita Fiscal no Brasil: 1982/87 - Análise do Comportamento da Arrecadação Global e da sua Composição", Fabio Giambiagi, Maio 1988, 18p.
- Nº139-"O Brasil e a Atual Rodada de Negociações do GATT", José Tavares de Araujo Jr, Maio 1988, 21 p.
- Nº140-"Produtividade e Vantagens Comparativas Dinâmicas na Indústria Brasileira: 1970/83", Helson C. Braga e Ernani Hickmann, Junho 1988, 23p.

- Nº141-"Dívidas e Déficits: Projeções para o Médio Prazo", E. J. Reis, R. Bonelli e S. M. Polónia Rios, Junho 1988, 45 p.
- Nº142-"Importação de Tecnologia e Esforço Tecnológico da Indústria Brasileira: Uma Análise de seus Fatores Determinantes", Helson C. Braga e Larry N. Willmore, Junho 1988, 32 p.
- Nº143-"Estimativas de Preços Econômicos no Brasil", Ronaldo Serôa da Motta, Junho 1988, 18 p.
- Nº144-"Migrações Interestaduais no Brasil, 1950/80", Manoel Augusto Costa, Junho 1988, 55 p.
- Nº145-"Distribuição de Renda: Evolução no Último Quarto de Século", Regis Bonelli e Guilherme Sedlacek, Junho 1988, 23 p.
- Nº146-"Cenários Demográficos Regionais até 2005", Manoel Augusto Costa, Junho 1988, 38 p.
- Nº147-"Demanda Derivada de Energia no Transporte de Passageiro", Newton de Castro, Julho 1988, 41 p.
- Nº148-"Mobilidade entre Classes de Renda no Brasil", Manoel Augusto Costa, Julho 1988, 50 p.
- Nº149-"Uma Análise Comparativa de Alguns Resultados do Suplemento Previdência da PNAD-83 e Dados da DATAPREV", Kaizô Iwakami Beltrão e Francisco Eduardo Barreto de Oliveira, Julho 1988, 36 p.
- Nº150-"Os Conceitos de Custo da Dívida Mobiliária Federal e Déficit Operacional do Setor Público: Uma Crítica", Fabio Giambiagi, Julho 1988, 18 p.
- Nº151-"Linkages and Economic Development: the Case of Brazil Reconsidered", Benedict J. Clements e José W. Rossi, Agosto 1988, 22 p.
- Nº152-"On the Empirical Content of the Formal-Informal Labor Market Segmentation Hypothesis", Ricardo Paes de Barros, Agosto 1988, 50 p.

- Nº153-"Estabelecimento e Comparação de Linhas de Pobreza para o Brasil", Sonia Rocha, Setembro 1988, 41 p.
- Nº154-"Trend, Seasonality and Seasonal Adjustment", A.C.Harvey e Pedro L. Valls Pereira, Setembro 1988, 50 p.
- Nº155-"Decomposição dos Efeitos de Intensidade Energética no Setor Industrial Brasileiro", Ronaldo Serôa da Motta e João Lizardo de Araújo, Outubro 1988, 22 p.
- Nº156-"As Desigualdades Inter-Regionais de Desenvolvimento Econômico no Brasil", Thompson Almeida Andrade, Outubro 1988, 29 p.
- Nº157-"Produtividade Total dos Fatores de Produção na Indústria Brasileira: Mensuração e Decomposição de sua Taxa de Crescimento", Helson C. Braga e José W. Rossi, Novembro 1988, 36 p.
- Nº158-"Notas Sobre a Relação entre a Inflação, o 13º Salário e o Déficit Público", Fabio Giambiagi, Dezembro 1988, 14 p.
- Nº159-"Alta Inflação e Fronteira de Estabilidade: Um Modelo para a Análise de Trajetórias Explosivas da Inflação", Fabio Giambiagi, Dezembro 1988, 32 p.
- Nº160-"Indexação e Reajuste Salarial: Uma Alternativa para Lidar com o Problema da Defasagem", Fabio Giambiagi, Dezembro 1988, 17 p.
- Nº161-"Previsão do Nível e Ciclo da Produção Industrial", Ricardo Markwald, Ajax R. B. Moreira e Pedro L. Valls Pereira, Dezembro 1988, 43 p.
- Nº162-"Desempenho Tecnológico da Indústria Brasileira: Uma Análise Exploratória", Helson C. Braga e Virene Matesco, Fevereiro 1989, 37 p.
- Nº163-"Relação Capital-Produto Incremental: Estimativas para o Período 1948/1987", Armando Castelar Pinheiro e Virene Matesco, Março 1989, 53 p.
- Nº164-"Família e Distribuição de Renda: O Impacto da Participação das Esposas no Mercado de Trabalho", Ricardo Paes de Barros e Rosane S. Pinto de Mendonça, Março 1989, 29 p.

- Nº165-"A Dinâmica da Dívida Externa: Algumas Simulações para o Brasil", José W. Rossi, Maio 1989, 20 p.
- Nº166-"Incidência de Pobreza nas Regiões Metropolitanas na Primeira Metade da Década de 80", Sonia Rocha, Agosto 1989, 29 p.
- Nº167-"Cálculo do Valor de Pico dos Salários num Contexto de Alongamento do Período de Reajuste", Fabio Giambiagi, Agosto 1989, 16 p.
- Nº168-"Comportamento dos Agregados e Multiplicadores Monetários no Brasil", José W. Rossi, Agosto 1989, 20 p.
- Nº169-"Financiamento do Déficit Público e Inflação: Um Modelo para o Caso Brasileiro", Fabio Giambiagi e Pedro Luiz Valls Pereira, Agosto 1989, 35 p.
- Nº170-"Inflação e Ativos Financeiros no Brasil: Uma Aplicação da Técnica de Auto-Regressões Vetoriais", Elcyon Caiado Rocha Lima, Agosto 1989, 38p.
- Nº171-"Efeitos da Nova Constituição e das Propostas de Nova Legislação na Seguridade Social", Francisco Oliveira e Kaizô I. Beltrão, Agosto 1989, 54 p.
- Nº172-"Size and Functional Income Distribution in Brazil: Some Puzzles", Benedict J. Clements, Agosto 1989, 15 p.
- Nº173-"Segmentação e Mobilidade no Mercado de Trabalho Brasileiro: Uma Análise da Área Metropolitana de São Paulo", Guilherme Luis Sedlacek, Ricardo Paes de Barros e Simone Varandas, Agosto 1989, 20 p.

O INPES edita ainda as seguintes publicações: Pesquisa e Planejamento Econômico; Literatura Econômica; Coleção Relatórios de Pesquisa; Série Monográfica; Série PNPE; Série Estudos de Política Industrial e Comércio Exterior (EPICO); Relatório Interno; Boletim Conjuntural; Série Estudos sobre Economia do Setor Público (ESEP); Série Fac-Símile; Informe Técnico INPES e Carta de Conjuntura.