

## Abertura comercial e liberalização do fluxo de capitais no Brasil: impactos sobre a pobreza e a desigualdade\*

Ricardo Paes de Barros\*\*  
Carlos Henrique Corseuil\*\*  
Samir Cury\*\*\*

---

### 1 - Introdução

A economia brasileira, até o final da década de 80, caracteriza-se por ser extremamente fechada. Em 1985, por exemplo, a tarifa legal média atinge seu ápice com um valor superior a 130%, levando as importações a representarem pouco mais que 4% da demanda doméstica, enquanto as exportações correspondiam a cerca de 9% do produto nacional.

No final da década de 80, um processo gradual de abertura econômica e de integração regional é deslanchado, provocando uma redução na tarifa média de 130%, em 1987, para menos de 15% em 1994. Além da redução na tarifa média, é removida, significativamente, uma série de restrições não-tarifárias de preços e quantidades.

Neste artigo, utilizamos um Modelo Aplicado de Equilíbrio Geral (Brasil CGE 1995) para avaliar o impacto do processo de abertura sobre o bem-estar das famílias e dos indivíduos. Como o modelo utiliza uma base de dados de 1995, o exercício realizado é uma inversão, ou seja, sobre a economia brasileira de 1995 aplicamos as condições externas do ano de 1985.

Além do objetivo relacionado à simulação de mudanças no setor externo da economia, o artigo procura realçar a importância da estrutura desagregada de fatores e famílias existentes no modelo. São estas as características que tornam o

---

\* Simulações realizadas como parte do projeto de pesquisa *Balance of Payments, Liberalization: Effects on Employment, Income Distribution, Poverty and Growth*, da United Nations Development Program (UNDP), Regional Bureau for Latin America and Caribbean. Esse projeto de pesquisa é coordenado por Ricardo Paes de Barros, do IPEA. O artigo contou com a participação extremamente valiosa de Phillipp George Pereira (co-responsável pela operacionalização das simulações) e Carlos Frederico de Souza, ambos do IPEA.

\*\* Da Diretoria de Estudos Sociais do IPEA.

\*\*\* Da FGV-SP.

instrumental utilizado apto para a avaliação dos efeitos das políticas de comércio exterior sobre a desigualdade e a pobreza.

Dessa forma, este artigo está organizado em quatro seções, além desta introdução: na Seção 2 apresentamos uma descrição genérica do modelo e dos principais submodelos comportamentais adotados; na Seção 3 descrevemos as simulações e os respectivos resultados; e na Seção 4 — a conclusão — destacamos os principais resultados alcançados. Visando à explicitação total do modelo, o artigo apresenta no Anexo a íntegra das equações que formam o Brasil CGE 1995.

## **2 - Um modelo de equilíbrio geral para a economia brasileira**

Nesta seção, apresentamos uma descrição do modelo de equilíbrio geral computável a ser utilizado neste estudo. Esse modelo é essencialmente aquele desenvolvido por Cury (1998). A única alteração é a introdução de uma curva de salários que possibilita a determinação de forma endógena da taxa de desemprego.

A apresentação do modelo que se segue se baseia em grande medida em Cury (1998, Cap. 3). Essa apresentação é realizada em três passos. No primeiro, com base numa sequência de diagramas de fluxo, apresentamos de forma esquemática os componentes do modelo. No segundo, fazemos uma breve discussão das principais formas funcionais adotadas no modelo, incluindo produção, comércio internacional, demanda das famílias por bens, investimento e demanda por fatores de produção. Em alguns desses itens, avançamos no sentido de apresentar formas alternativas para as especificações utilizadas na versão atual. No terceiro passo, no Anexo do artigo, apresentamos o conjunto completo das principais equações do modelo que estão divididas em seis blocos: preços, produção, renda, demanda, equilíbrio e fechamentos do modelo.

### **2.1 - A economia de bens intermediários, governo e o setor externo**

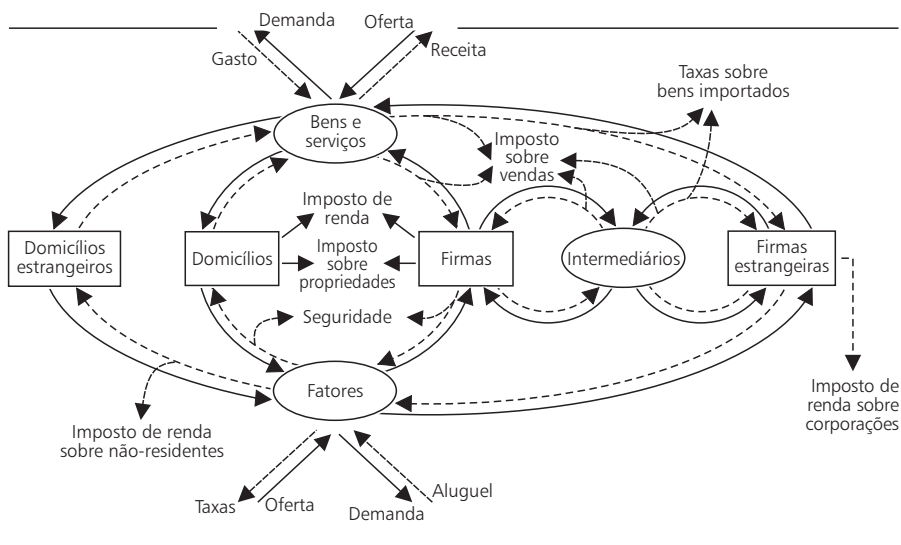
#### **2.1.1 - Bens intermediários**

O Gráfico 1 inclui, no diagrama de fluxo básico de firmas e famílias, as transações de bens intermediários entre firmas. Adotamos uma notação em que os retângulos representam agentes, as elipses representam mercados, as linhas cheias, fluxos de bens reais e as linhas tracejadas, os fluxos financeiros.

Desse modo, iniciando pelo lado esquerdo do diagrama, verificamos a presença dos mercados de bens e fatores. No mercado de bens, as firmas ofertam produtos demandados pelas famílias, transferindo recursos financeiros para as firmas. No mercado de fatores, as famílias ofertam os fatores de produção (capital e trabalho) que são demandadas pelas firmas. Nessas transações, os indivíduos recebem salários e o capital recebe sua remuneração.



## Diagrama circular completo



de fatores. Financeiramente, eles remuneram nossas firmas pelos bens exportados e são receptores da remuneração de fatores. Na Subseção 2.2, apresentamos as formas funcionais que representam essas transações.

### 2.1.3 - Economia aberta com governo

Completando nosso esquema de representação, incluímos a ação do governo. Na parte superior do Gráfico 2, podemos verificar que o governo demanda e oferta bens e serviços, que podem ser pagos ou não. No mercado de fatores, o governo também oferta fatores, tais como infra-estrutura ou mesmo educação. Ele também demanda fatores para realizar suas atividades.

Dentro do diagrama foi representada uma série de tributos, dentre os quais destacamos:

- o imposto sobre propriedade e renda, pago pelas famílias e empresas;
- as obrigações sociais, pagas pelos indivíduos e empresas;
- os impostos sobre mercadorias, pagos nas transações com bens finais e intermediários;
- o imposto de importação, incidente sobre o comércio externo;
- os impostos incidentes sobre as transações das empresas estrangeiras; e
- as taxas e licenças, pagas pelo fornecimento de bens, serviços e capital pelo governo.

No diagrama não estão representadas, mas existem as transferências monetárias do governo para as famílias, sejam elas previdenciárias ou não. No Anexo deste artigo, em bloco da renda das instituições e tributação, apresentamos as equações que representam o sistema fiscal e previdenciário.

## 2.2 - Principais funções comportamentais adotadas no modelo

### 2.2.1 - Função de produção

Na função de produção utilizada neste modelo três tipos de insumos são empregados: trabalho, capital e insumos intermediários. A forma desta função de produção é construída em três passos. No primeiro passo, os diversos tipos de trabalho existentes,  $L_{ik}$ , são agregados num trabalho composto,  $L_{di}$ , utilizando para isso uma função Cobb-Douglas, isto é,

$$Ld_i = \prod_l L_{ik}^{\alpha(l)}$$

onde, por hipótese,

$$\sum \alpha(l) = 1$$

implicando retornos constantes de escala, ou seja, um incremento idêntico de todos os tipos de trabalho,  $L_{ik}$ , resulta num incremento idêntico do trabalho agregado.

Num segundo passo, os fatores trabalho agregado,  $Ld$ , e capital,  $K$ , são agregados, utilizando-se uma função com elasticidade de substituição constante (CES), para obter o valor de produção,  $A$ , isto é,

$$A = a[\alpha_1 Ld^\rho + \alpha_2 K^\rho]^{1/\rho}$$

Uma função desse tipo possui elasticidade de substituição diferente de 1 e apresenta retornos constantes de escala (homogênea de grau 1). A elasticidade de substituição é dada por:

$$\sigma = 1/(1-\rho)$$

Finalmente, num terceiro passo agregamos o valor adicionado como os diversos insumos intermediários com base numa função do tipo Leontief (proporção fixa ao produto total). Desse modo, a função de produção do modelo pode ser representada da seguinte forma:

$$X_i = \text{MIN}\{A, X_3/\alpha_3, X_4/\alpha_4, \dots, X_n/\alpha_n\}$$

### 2.2.2 - Comportamento da firma

Admitimos que a firma tem por objetivo maximizar o lucro e que toma como dados tanto o preço dos insumos e fatores de produção como o preço do produto. A firma procura maximizar o seu lucro, dadas as restrições tecnológicas concedidas pela função de produção especificada anteriormente. Desse modo, como resultado da maximização, os salários igualam o valor da produtividade marginal do trabalho.

### 2.2.3 - Comércio internacional no modelo

Para modelar o comércio internacional é fundamental determinar como se dá a demanda relativa de bens importados e nacionais de um determinado setor. A hipótese mais natural seria a de que estes bens seriam perfeitos substitutos. O problema com esta hipótese é que ela implicaria que em cada setor a solução ótima seria sempre apenas importar ou apenas produzir domesticamente. Não haveria casos em que há consumo simultâneo de bens importados e nacionais. Para que algum consumo simultâneo venha a ocorrer é necessário que os bens importados e nacionais, inclusive de um mesmo setor, não sejam substitutos perfeitos.

Assim, para introduzirmos a hipótese de que os produtos importados do resto do mundo pelo Brasil são substitutos imperfeitos dos mesmos produtos produzidos internamente, utilizamos os modelos de Armington.

Nessa formulação, podemos encontrar elementos tanto da teoria neoclássica de comércio externo quanto da nova teoria de comércio externo. Da primeira, incorporam-se as hipóteses de que os bens são produzidos pelas firmas com constantes retornos de escala, e de que existe competição perfeita, mesmo sem a mobilidade dos fatores de produção. Das teorias mais recentes, adota-se a hipótese de que os consumidores aumentam a utilidade quando consomem produtos diferenciados.

Na forma funcional específica escolhida por Armington, os bens são identificados de acordo com sua origem (domésticos ou externos) e os consumidores (firmas e famílias) não avaliam esses bens como substitutos perfeitos, sendo sua utilidade medida por uma função com elasticidade de substituição constante (CES) tendo o seguinte formato:

$$Q_i = a_i c [\delta_i . M_i^{**(\rho_{ic}-1)/\rho_{ic}} + (1-\delta_i) D_i^{**(\rho_{ic}-1)/\rho_{ic}}]^{**\rho_{ic}/(\rho_{ic}-1)}$$

onde  $Q_i$  é um indicador da utilidade derivada do consumo do bem  $i$ ,  $M_i$  o volume consumido do bem importado  $i$ ,  $D_i$  o consumo do bem doméstico  $i$ ,  $a_i c$  e  $\delta_i$  são parâmetros da função e  $\rho_{ic}$  a elasticidade de substituição entre  $D_i$  e  $M_i$ .

Quando os agentes, com uma função de utilidade acima, maximizam sua utilidade sujeitos à restrição orçamentária, a demanda relativa entre produtos domésticos e importados passa a ser governada pela seguinte função:

$$M_i / D_i = [P_i d \cdot \delta_i / P_i m (1 - \delta_i)]^{**\rho_{ic}}$$

onde  $P_i d$  é o preço do produto doméstico  $d$  setor  $i$  e  $P_i m$  é o preço do produto importado também do setor  $i$ .

Essas duas equações determinam o subsistema de importações no modelo, em que as elasticidades e parâmetros são específicas de cada setor.

No modelo, as exportações brasileiras têm um tratamento similar ao das importações. Consideramos que o agente externo se comporta identicamente diante dos produtos brasileiros exportados, ou seja, eles são considerados pelo agente externo como substitutos não-perfeitos dos respectivos produtos domésticos.

Do ponto de vista da opção por exportações pelas firmas brasileiras, seguimos a hipótese de que o produto brasileiro exportado tem uma qualidade diferente do produto vendido no mercado doméstico. Desse modo, a produção doméstica total é dividida, com substituição imperfeita, entre produtos vendidos no mercado doméstico e produtos destinados ao mercado externo. A forma funcional escolhida é uma função com elasticidade de transformação constante (CET), assumindo o seguinte formato no modelo:

$$X_i = a_i^T [\gamma_i E_i^{**(\rho_{it} + 1)/\rho_{it}} + (1 - \gamma_i) D_i^{**(\rho_{it} + 1)/\rho_{it}}]^{**\rho_{it}/(\rho_{it} + 1)}$$

onde  $X_i$  é a produção doméstica total,  $E_i$  é o volume de exportação do setor  $i$ , e  $D_i$  é a produção doméstica do setor  $i$  vendida no mercado interno,  $a_i^T$  e  $\gamma_i$  são parâmetros do modelo e  $\rho_{it}$  é a elasticidade de transformação.

Quando o produtor maximiza seu lucro, a relação entre produtos exportados e vendidos internamente é governada pela seguinte equação:

$$E_i / D_i = [P_i e (1 - \gamma_i) / P_i d \cdot \gamma_i]^{**\rho_{it}}$$

onde  $P_i e$  é o preço interno do produto exportado pelo setor  $i$  e  $P_i d$  é o preço interno do produto doméstico.

Na formulação citada, percebemos que os produtos exportados sofrem os mesmos efeitos de substituição imperfeita que existem no modelo de importações.

Adicionalmente, no caso das exportações, como havíamos explicitado anteriormente, adotamos que os agentes no exterior assumem uma substituição

imperfeita com relação aos preços externos de produtos brasileiros e produtos do resto do mundo, dada pela seguinte equação de demanda de exportação:

$$E_i = \text{econ}_i [Pw_i e / pwse_i]^{**(-\eta_i)}$$

onde  $Pw_i e$  é o preço externo dos produtos brasileiros,  $pwse_i$  os preços internacionais do produto  $i$  e  $\eta_i$  é a elasticidade-preço da demanda de produtos exportados.

#### 2.2.4 - Demanda das famílias por bens e serviços

Quanto ao comportamento das famílias, admitimos que elas maximizam sua utilidade sujeita a uma restrição orçamentária. Na sua forma mais pura, essa maximização de utilidade se daria ao longo da vida dos agentes consumidores. Do ponto de vista da grande maioria das aplicações práticas, a maximização de utilidade se dá sobre os bens e serviços presentes naquele período.

Na presente versão do modelo, a forma funcional para a utilidade é baseada numa função tipo Cobb-Douglas. Considerando que as famílias consomem um número  $i$  de bens, nas quantidades  $c_1, c_2, c_3 \dots c_i$ ; com respectivos preços  $p_1, p_2 \dots p_i$ . Em notação vetorial, o problema do consumidor é:

$$\max \{U(c): y = p * c\}$$

onde  $y$  é a renda familiar.

Se a função utilidade for do tipo Cobb-Douglas, a demanda do bem  $i$  derivada desse problema de otimização é dada pela equação:

$$x_i = \lambda_i \cdot Y / p_i$$

onde  $\lambda_i$  é o parâmetro estimado que representa a proporção fixa de renda real gasta no bem  $i$ .

Esse formato da função utilidade respeita as propriedades teóricas de um sistema de consumo, mas devido à sua simplicidade traz limitações importantes, como a constância da elasticidade-preço, independentemente do nível de consumo, e a constância da parcela de renda gasta num determinado tipo de produto (elasticidade-renda unitária).

#### 2.2.5 - Subsistema de investimentos e estoques de produtos

O investimento no modelo possui dois componentes: o investimento em bens de produção e o investimento em estoques de produtos acabados. A determinação desse segundo componente é realizada setorialmente, por meio de uma proporção fixa do produto setorial que é considerado como estoque retido em cada setor. Dessa forma, o total de investimento em bens de produção é obtido



como resíduo do valor do investimento total menos o somatório do investimento setorial em estoques.

Definido o valor agregado do investimento em bens de produção, a sua determinação setorial independe da taxa de retorno de cada setor. O modelo supõe que a participação do investimento de cada setor seja feita exogenamente, por meio de um coeficiente setorial que reflete a distribuição do investimento no ano-base do modelo.<sup>1</sup> Esse valor do investimento setorial, corrigido pelos preços endógenos dos bens de capital, é denominado investimento setorial por setor de destino (o setor que compra e recebe de outros setores os bens de produção).

A transformação de investimento por setor de destino em investimento por setor de origem (setor que produz os bens de produção) é feita multiplicando-se o primeiro (vetor) pela matriz de composição de capital ( $b_{ij}$ ), que reflete a composição dos bens de capital em cada setor.

### 2.2.6 - Fechamento macroeconômico entre poupança e investimento

Como vimos anteriormente, o valor do investimento setorial depende basicamente de duas variáveis, o investimento total e os preços dos bens de capital utilizados pelo setor. Desse modo, a determinação do valor nominal do investimento agregado é a variável que praticamente comanda o investimento setorial. Esse processo, nos modelos de equilíbrio geral computável, é denominado *macro-closures* e determina a forma pela qual a identidade entre poupança e investimento é alcançada no modelo.

Nessa identidade, quando o investimento agregado é uma variável endógena no modelo, a sua determinação dependerá do valor agregado da poupança total formada por cinco componentes: poupança das famílias (endógeno), poupança ou déficit do governo (endógeno), depreciação (endógeno), poupança das empresas (endógeno) e poupança externa-fluxo de capital (endógeno ou exógeno). Na literatura, esse tipo de fechamento é denominado *savings-driven model*, sendo geralmente identificado como um fechamento neoclássico [Robinson, Lewis e Devarajan (1991)].

Alternativamente, o investimento pode ser nominalmente fixo e, nesse caso, a poupança deve se ajustar ao nível preestabelecido pelo investimento. O mecanismo utilizado nesse ajustamento envolve a endogeneização da propensão a poupar de um tipo de família no modelo ou a propensão das grandes empresas. Esse tipo de fechamento é denominado *investment driven models*, tendo como base teórica, principalmente, os trabalhos do economista britânico Nicholas Kaldor sobre crescimento, poupança e distribuição funcional da renda.

<sup>1</sup> Esse coeficiente no modelo é denominado  $kshr_i$ , sendo seu somatório igual a 1, devido ao rateio do investimento total. No modelo, sua determinação inicial é obtida das tabelas insumo-produto e da matriz de composição setorial do capital. O parâmetro  $kshr_i$  também é uma variável de política que pode ser modificada para simular uma mudança na composição setorial do investimento.

De uma forma geral, Adelman e Robinson (1988, p. 980) consideram que o primeiro fecho seria mais apropriado para um horizonte de médio prazo e em simulações de estratégias de desenvolvimento, enquanto o segundo fecho, dado seu caráter keynesiano, seria mais apropriado para analisar efeitos no curto prazo.<sup>2</sup>

### 2.2.7 - O comportamento no mercado de trabalho

Uma das consequências de termos admitido que as empresas maximizam lucros, é que a derivada da função lucro das empresas com relação à quantidade demandada de cada fator deve ser igual ao preço dos fatores (condição de primeira ordem). No caso específico do modelo, essa regra de comportamento da firma, quando aplicada aos oito tipos de fator trabalho existentes, resulta na determinação dos salários pelo valor do produto marginal de cada tipo de fator trabalho.

A regra explicitada anteriormente determina os salários médios de cada tipo de fator trabalho. Entretanto, esses salários, por tipo de fator, são diferenciados setorialmente no modelo. Isso implica, em termos práticos, a segmentação setorial do mercado de trabalho (por exemplo, um trabalhador formal de média qualificação do setor mecânico/automobilístico recebe um salário maior do que esse mesmo trabalhador no setor de vestuário<sup>3</sup>). O mecanismo utilizado nesse processo é a inclusão de uma variável exógena de diferenciação salarial relativa entre setores ( $WFDIST_{ij}$ ), na equação que determina o salário médio.

A descrição do mercado de trabalho é completada pelos possíveis fechos macroeconômicos usados para esse segmento. Um possível fecho, adotado para o mercado de trabalho, é quando mantemos os salários nominais fixos. Seria o caso em que os salários nominais estariam fixos, acima do seu nível de equilíbrio, devido à rigidez no processo de formação de salários. Desse modo, a demanda de trabalho torna-se endógena e a diferença entre oferta (exógena) e demanda determina o desemprego.<sup>4</sup>

O fecho adotado neste trabalho faz uso do que se convencionou chamar na literatura de economia do trabalho de curva de salário. Essa curva representa o *locus* do logaritmo do salário e da taxa de desemprego de equilíbrio para uma dada economia.<sup>5</sup> Admitimos, portanto, que o ponto de equilíbrio deva estar tanto

2 Para uma análise detalhada sobre a influência dos fechos macroeconômicos nos CGE models, ver Adelman e Robinson (1988) que fazem uma comparação de diversos fechos em um CGE aplicado para o Brasil e para a Coréia do Sul.

3 A hipótese implícita nesse mecanismo é a de que, apesar de possuírem o mesmo nível de escolaridade, existe um diferencial de salários entre os setores provocado por diferentes produtividades ou mesmo localização geográfica.

4 Pelo menos um tipo de trabalho utiliza frequentemente esse fecho no modelo — os funcionários públicos estatutários.

5 Blanchflower e Oswald (1994) discutem extensamente a formulação da curva de salário, tanto do ponto de vista teórico como empírico.

ao longo da curva de demanda por trabalho como ao longo da curva de salário, de forma a determinar endogenamente tanto o nível salarial como o (des)emprego.

Esse formato do mercado de trabalho, associado com as formas funcionais de produção utilizada, permite a representação da segmentação do mercado de trabalho na economia brasileira e de sua influência sobre o processo produtivo e a remuneração do trabalho.

### 3 - As simulações realizadas — simulando o comércio e o fluxo de capital externo de 1985

#### 3.1 - Descrição das simulações Sav85, Exr85 e Inv85

A economia brasileira de meados dos anos 80 era extremamente fechada. Nela observamos alíquotas de importação elevadas, variando de 18% no setor de petróleo e petroquímico, até 86% no setor de vestuário e têxtil. Além dessas tarifas, existia uma série de restrições não-tarifárias, como políticas de cotas, preços de referência e outras restrições administrativas, que na prática limitavam em termos absolutos as importações de vários setores.

Do ponto de vista do fluxo externo de capital e serviços, a economia brasileira apresentava um elevado déficit de serviços que não eram compensados pela conta de capitais. Na verdade, essa conta apresentava um pequeno déficit, de US\$ 2,7 bilhões em 1985.

Para simular essa economia, tomamos o ano-base do modelo (1995) e sobre ele aplicamos as condições de comércio exterior e fluxo de capitais de meados dos anos 80. Ou seja, é como se a economia de 1995 fosse submetida às condições externas de 1985, para avaliar a influência que essas modificações trazem para a economia e para o bem-estar das famílias e indivíduos. Especificamente, foram modificados os seguintes parâmetros do modelo:

a) Mudança do valor exógeno da variável  $F_{sav}$  (fluxo de capital líquido de reservas), de R\$ 16,22 bilhões para R\$ -2,72 bilhões.

b) Multiplicação das alíquotas de importação originais do modelo pelos seguintes coeficientes, fazendo com que essas retornem ao nível tarifário de 1985:

$$\begin{array}{ll} tm(agropec) = 6.58 * tm(agropec); & tm(autoall) = 1.40 * tm(autoall); \\ tm(extrmin) = 3.98 * tm(extrmin); & tm(mobical) = 4.68 * tm(mobical); \\ tm(sidmetl) = 2.82 * tm(sidmetl); & tm(texvest) = 4.24 * tm(texvest); \\ tm(eletron) = 2.40 * tm(eletron); & tm(proalim) = 4.41 * tm(proalim); \\ tm(celgraf) = 4.46 * tm(celgraf); & tm(latifri) = 2.19 * tm(latifri). \\ tm(plastbo) = 4.85 * tm(plastbo); & \end{array}$$

c) Imposição de restrições quantitativas aos setores de bens de consumo, por meio da imposição de relações fixas existentes entre importação ( $M$ ) e produção destinada ao mercado doméstico ( $D$ ), nos anos de 1985 a 1987:

SETORES	M/D 95(%)	M/D 85(%)
Agricultura/pecuária	1,35	0,94
Eletroeletrônica	16,79	11,2
Móveis, calçados, couro	4,65	1,7
Auto e mecânica	15,22	7,9
Têxtil, vestuário	7,32	0,5
Produtos alimentícios	2,94	1,5
Laticínios e carnes	2,36	1,1

#### Fechos macroeconômicos específicos adotados nas simulações

- *Preços e setor externo*: Todos os preços do modelo são endógenos, inclusive o *PINDEX* (numerário), formado pela ponderação dos preços de produção. A taxa de câmbio nominal é exógena e a taxa de câmbio real, determinada pelo índice de preços do modelo. O fluxo de capital (líquido de acumulação) ou déficit em conta corrente é fixado exogenamente.
- *Governo*: Nas simulações, a quantidade de consumo do governo é fixa, mas seu custo de produção é endógeno, devido à variação dos preços dos insumos e da mão-de-obra para produção desses bens. As despesas do governo com juros da dívida interna e transferências da seguridade são flexíveis e acompanham o movimento geral de queda ou elevação dos preços relativos. Isso significa que, diante de uma queda de preços relativos, essas despesas sofrem uma redução nominal proporcional para manter o mesmo valor real anterior ao choque. Desse modo, a poupança ou déficit do governo é totalmente endógena, dependendo do fluxo de receitas e despesas endógenas.
- *Poupança-investimento (simulações Sav85 e Inv85)*: A principal diferença com relação às simulações Sav85 e Inv85 está no “fecho” entre poupança e investimento. No primeiro caso, (Sav85) o modelo é *savings driven*, com o investimento total sendo determinado pelo valor da poupança agregada. Neste caso, o investimento é totalmente endógeno e apenas as propensões a poupar, das famílias e das empresas, exógenas. Na literatura sobre CGEs, este fecho é comumente identificado como neoclássico.

Alternativamente, o modelo pode ter investimento fixo, ficando a propensão de uma das famílias endógena. Esse fecho é identificado como *Kaldorian closure* ou *investment driven model*, pois a fixação nominal do investimento faz

com que atue um mecanismo de poupança forçada, em que o montante de poupança deve atender o montante de investimento previamente definido.

- *Simulação Exr85*: Essa simulação é uma repetição da simulação Sav85 combinada com uma desvalorização nominal da taxa de câmbio de 15%.<sup>6</sup> Por este mecanismo, procuramos uma forma de ajustamento dos preços diferente das outras duas simulações. Nesse caso, em vez de um movimento de preços para baixo, teremos um movimento dos preços relativos para cima, induzido pela desvalorização.

### 3.2 - Resultados das simulações do ano de 1985 (Sav85, Exr85 e Inv85) — descrição e comentário dos resultados

#### Indicadores macroeconômicos

Iniciando pelas simulações Sav, Exr e Inv do ano de 1985, identificamos uma queda do PIB da ordem de 1,26%, 1,19% e 0,61%, respectivamente (ver comentário a seguir). Entretanto, essas reduções são acompanhadas por uma queda significativa da absorção interna,<sup>7</sup> variando, respectivamente, entre -4,42%, -4,38% e -3,77%. Como consequência do fecho poupança-investimento,

Tabela 1

#### Indicadores macroeconômicos (VARIAÇÃO PERCENTUAL EM RELAÇÃO AO ANO-BASE)

	SAV85	EXR85	INV85
PIB	-1,26	-1,19	-0,61
Absorção	-4,42	-4,39	-3,77
Consumo	-3,14	-2,52	-8,82
Investimento	-10,65	-12,18	8,48
Receita do governo	3,65	3,38	4,74
Déficit do governo	-23,49	-17,24	-31,52
Exportação	8,41	9,08	8,87
Importação	-27,33	-26,77	-26,94

6 Esse valor é compatível com a desvalorização real da ordem de 15% atingida nas simulações Sav85 e Inv85.

7 O conceito de absorção interna corresponde à parcela do PIB que é consumida internamente por meio do somatório do consumo das famílias, do consumo do governo e do investimento.

no caso de Sav85 e Exr85, a queda da absorção é sustentada principalmente pela queda do investimento ( $-10,65\%$  e  $-14,34\%$ ), enquanto no caso de Inv85 a queda é concentrada na variável consumo ( $-8,82\%$ ).

Essas diferenças na composição da demanda agregada podem ser explicadas basicamente pelos efeitos dos “fechos” adotados. Nas simulações Sav85 e Exr85, a queda significativa da poupança externa (fluxo de capital) provoca uma diminuição da poupança total, mesmo diante de uma diminuição do déficit público da ordem de  $23\%$  (R\$ 6,8 bilhões em 1995) e  $17\%$  (R\$ 5,1 bilhões).

Por outro lado, na simulação Inv85, o investimento nominal fixo força uma compensação da perda de poupança externa, por meio do aumento da poupança das famílias<sup>8</sup> (propensão endógena) e de uma redução adicional do déficit operacional do setor público. A consequência é uma queda substancial do consumo.

Nessas simulações, a quantidade do consumo do governo é fixa, mas seu custo de produção é endógeno, devido à variação dos preços de insumos e da mão-de-obra para produção desses bens. Desse modo, variações na redução do déficit operacional do setor público,  $-23,49\%$  em Sav85,  $-17,23\%$  em Exr85 e  $-31,52\%$  em Inv85, são devidas, basicamente, a variações na arrecadação tributária e no custo de mão-de-obra do setor público.

Nessas simulações, é imposta uma redução significativa do déficit externo em conta corrente da ordem de R\$ 18,95 bilhões, ou seja, um pouco menos do que  $3\%$  do PIB de 1995. Essa redução é sustentada basicamente pela inversão do saldo da balança comercial. Com crescimento das exportações entre  $8,41\%$ ,  $9,07\%$  e  $8,87\%$ , e diminuição das importações em  $-27,33\%$ ,  $-26,76\%$  e  $-26,94\%$ , respectivamente, para Sav85, Exr85 e Inv85. Esses movimentos são causados por restrições quantitativas, aumento de alíquotas de importação e pela queda dos preços relativos internos dos produtos substitutos, provocando uma desvalorização da taxa real de câmbio da ordem de  $15\%$  nas simulações.

É importante ressaltar que, dada a introdução da externalidade das exportações, temos um efeito positivo na produtividade dos setores exportadores, que varia positivamente entre  $1,5\%$  e  $2,5\%$ , para os setores exportadores. Esse fator funciona como um minimizador da queda do PIB (entre  $1,26\%$ ,  $1,19\%$  e  $0,61\%$ ), a despeito de uma queda maior do fluxo externo de capitais. A diferença entre os resultados do PIB nas simulações é decorrente da melhor alocação de recursos, pela diferenciação na composição e nas taxas de substituição de capital e trabalho.

8 A propensão a poupar, das famílias mais ricas teria de aumentar de  $16,1\%$  para  $34\%$ .

## Renda dos fatores

Tabela 2

**Remuneração dos fatores** (VARIAÇÃO PERCENTUAL EM RELAÇÃO AO ANO-BASE)

	SAV85	EXR85	INV85
Informal com baixa qualificação	-9,19	-5,41	-9,08
Informal qualificado	-5,45	-3,55	-6,00
Rural formal	-12,22	-2,93	-20,86
Formal urbano com baixa qualificação	-5,56	-3,72	-0,96
Formal urbano com média qualificação	-1,93	0,31	-0,88
Formal urbano com alta qualificação	-4,67	-3,08	-7,19
Funcionário público com baixa qualificação	-4,70	-2,77	-6,39
Funcionário público com alta qualificação	-4,70	-2,77	-6,39
Pequenas empresas	-3,93	-3,95	-4,53
Grandes empresas	-0,02	-1,58	-0,10

Nas simulações ocorre uma queda generalizada dos salários reais. Essa redução é menos acentuada na simulação Exr85. Nas simulações Sav85 e Inv85, embora a renda do pequeno capital (conta-própria e pequenos empregadores) acompanhe essa redução de salários, o mesmo não ocorre com o lucro bruto das grandes empresas, resultando numa deterioração da distribuição funcional da renda. Por outro lado, na simulação Exr85, esse movimento é sensivelmente reduzido.

Essa dicotomia também se manifesta entre os trabalhadores, sendo os trabalhadores rurais mais prejudicados em Sav85 e Inv85. Na primeira, a redução é de 12,22%, enquanto na segunda é de 20,86%, reflexo da queda significativa do consumo das famílias e da perda da relação de troca dos bens agrícolas. Outros grupos bastante prejudicados na primeira simulação são os informais e os urbanos de baixa qualificação. Na terceira simulação, além dos informais de baixa qualificação (-9,08%), são prejudicados os trabalhadores de alta qualificação urbanos (-7,19%) e os estatutários (-6,39%).

Em Exr85, os grupos mais prejudicados são os informais não-qualificados e os urbanos de baixa qualificação. Notamos que, ao contrário das demais simulações, os trabalhadores rurais não figuram entre os mais atingidos.

Essa diferenciação é resultado da balança entre setores prejudicados/favorecidos. Em Sav85, os setores favorecidos são aqueles protegidos pelas restrições às importações, como têxteis/automobilística, ou pela elevação de preços relativos

(petróleo/refino), favorecendo a mão-de-obra de média qualificação, enquanto Inv85 beneficia a construção civil, favorecendo o trabalho formal de baixa qualificação. A simulação Exr85 repete a hierarquia setorial de Sav85, entretanto o setor agropecuário é beneficiado devido à melhoria de seus termos de troca.

## Emprego

Tabela 3

### Taxa de desemprego (VARIAÇÃO PERCENTUAL EM RELAÇÃO AO ANO-BASE)

	SAV85	EXR85	INV85
Informal com baixa qualificação	12,85	0,16	13,94
Informal qualificado	5,98	-0,67	6,50
Rural formal	14,04	-1,45	20,92
Formal urbano com baixa qualificação	5,03	-0,50	3,73
Formal urbano com média qualificação	2,17	-1,05	2,11
Formal urbano com alta qualificação	7,35	-1,11	9,11

Tabela 4

### Variação do emprego (EM MIL TRABALHADORES)

	SAV85	EXR85	INV85
Informal com baixa qualificação	-68,96	-0,88	-74,79
Informal qualificado	-39,13	4,36	-42,58
Rural formal	-13,05	1,35	-19,45
Formal urbano com baixa qualificação	-27,62	2,74	-20,46
Formal urbano com média qualificação	-25,69	12,45	-25,02
Formal urbano com alta qualificação	-6,90	1,04	-8,54

Somente em Exr85 temos uma pequena variação do desemprego, com exceção apenas dos informais não-qualificados. Nas demais simulações, a queda de salários não evita totalmente a queda do nível de emprego.<sup>9</sup> Os trabalhadores informais não-qualificados e os trabalhadores rurais sofrem as maiores quedas no nível de emprego, sendo -0,77% e -0,68% em Sav85 (aumento de desemprego

9 Contribuem para a queda do emprego o aumento de produtividade de alguns setores beneficiados e as diferentes elasticidades adotadas para cada tipo de trabalho.



de 12,85% e 14,04%), e  $-0,83\%$ / $-1,01\%$  em Inv85 (aumento de desemprego de 13,94% e 20,92%).

Nas duas primeiras simulações (Sav85/Exr85), os trabalhadores com melhor resultado no emprego são os urbanos de média qualificação, resultado do aumento de emprego em setores como automobilístico/mecânica, petróleo-petroquímico, têxteis-vestuário e comércio-transporte. Em Inv85, essa situação se altera, beneficiando também os trabalhadores formais de baixa qualificação dos setores de construção civil e transporte-comércio.

A queda no montante de salários reais, verificada principalmente em Sav85 e Inv85, é uma condição necessária desse tipo de ajuste. Para que os preços dos produtos domésticos fiquem mais competitivos externamente, é necessária uma queda de salários num ambiente de taxa de câmbio nominalmente fixa e queda de preços relativos.

## Renda das famílias

Tabela 5

### Renda bruta das famílias (VARIAÇÃO PERCENTUAL EM RELAÇÃO AO ANO-BASE)

	SAV85	EXR85	INV85
Famílias urbanas pobres	-6,66	-4,57	-4,49
Famílias urbanas pobres inativas	-2,93	-2,29	-2,38
Outras famílias urbanas pobres	-6,01	-4,19	-3,67
Famílias urbanas de renda média baixa	-4,39	-2,96	-2,67
Famílias urbanas de renda média	-3,65	-2,41	-2,70
Famílias rurais pobres	-7,73	-4,20	-9,39
Famílias rurais médias	-5,93	-3,42	-7,26
Famílias de renda média alta	-3,87	-2,99	-3,74
Famílias de renda alta	-3,54	-3,90	-4,09

Apesar de uma queda um pouco menor do que a dos salários,<sup>10</sup> a renda das famílias sofre uma queda generalizada e significativa nas simulações. Em Sav85 e Inv85, as famílias pobres rurais lideram as perdas, resultando na queda significativa dos salários e dos empregos rurais. Em Sav85, as demais perdas significativas são das demais famílias pobres, com exceção das chefiadas por inativos. Em Inv85, além das famílias rurais são bastante atingidas as famílias

10 Esse fato confirma a importância das fontes de renda familiar, distinta de salários.

pobres chefiadas por mulheres. As menores reduções de renda são das famílias urbanas de renda média, sendo esse efeito mais significativo na simulação Inv85.

No caso de Exr85, as famílias pobres urbanas e rurais perdem igualmente, sendo as mais atingidas. As famílias urbanas de renda média também sofrem as menores reduções.

Tabela 6

### Indicadores de pobreza (VARIAÇÃO PERCENTUAL EM RELAÇÃO AO ANO-BASE)

	SAV85	EXR85	INV85
<b>Linha de R\$ 50</b>			
P0	1,76	0,85	4,12
P1	9,06	5,70	6,98
<b>Linha de R\$ 75</b>			
P0	2,10	1,35	5,55
P1	6,60	4,18	7,79
<b>Linha de R\$ 100</b>			
P0	1,67	0,99	4,31
P1	6,18	3,95	8,75

Esses fatos resultam num aumento inequívoco da pobreza em ambas as simulações e em todas as linhas de pobreza de R\$ 50, R\$ 75 e R\$ 100 (valores de 1995). Em Sav85 a P1 da linha de R\$ 50 apresenta um aumento da pobreza de 9,06%, enquanto em Inv85 este valor é de 6,98%. Essas diferenças não se mantêm para as linhas de R\$ 75 e R\$ 100, sendo o aumento da pobreza em Sav85 menor que o de Inv95.<sup>11</sup>

Tabela 7

### Indicadores de desigualdade (VARIAÇÃO PERCENTUAL EM RELAÇÃO AO ANO-BASE)

	SAV85	EXR85	INV85
Índice de Theil	0,75	-0,77	1,02
Coefficiente de Gini	0,39	-0,33	0,83

11 Para a linha de R\$ 100, o aumento na pobreza de 8,75% significa uma deterioração das condições para uma parcela significativa da população brasileira.

As variações da desigualdade também acompanham essa evolução com menor intensidade. Esse efeito é menor do que a pobreza devido ao resultado das famílias de renda média urbana. Tomando como referência o índice de Theil, a desigualdade aumentaria em 0,75% em Sav85 e 1,02% em Inv85, como consequência das famílias rurais.

## Indicadores de preços

Tabela 8

### Indicadores de preços (VARIAÇÃO PERCENTUAL EM RELAÇÃO AO ANO-BASE)

	SAV85	EXR85	INV85
Índice de preços de produção	-10,60	3,93	-11,33
Índice de taxa de câmbio real	-15,01	-14,03	-15,66
Termo de troca agropecuária	-4,03	-2,80	-6,99

Como havíamos comentado anteriormente, ocorre uma queda acentuada do índice de preços relativos de produção, -10,60% em Sav85 e -11,33% em Inv85. Essas variações são necessárias para provocar uma desvalorização real do câmbio de 15,01% e 15,66%, respectivamente. Em termos de preços relativos setoriais, o setor de agricultura/pecuária é perdedor, com queda dos termos de troca de -4,03% em Sav85, chegando a -7,0% em Inv85.

Em Exr85, o movimento de preços relativos é para cima, com uma elevação ponderada do índice de preços de produção de 4,23%. A desvalorização real do câmbio acompanha as demais simulações, mantendo-se em 14,03%.<sup>12</sup> Existe uma melhoria para os termos de troca agrícola com relação às demais simulações, com perda de apenas -2,7%.

Do ponto de vista da evolução da receita bruta setorial, os setores mais beneficiados são aqueles protegidos pelo acúmulo de alíquotas altas e restrições quantitativas, tais como automobilístico-mecânica, plástico-borracha e têxtil-vestuário.

## 4 - Conclusão

Na literatura sobre modelos aplicados de equilíbrio geral (*CGE* ou *AGE models*), encontramos com frequência aplicações voltadas para simulações de mudanças de regime no comércio exterior, envolvendo tanto modelos de um único país

12 Nosso indicador de taxa de câmbio é uma ponderação dos preços domésticos setoriais ( $pd$ ) divididos pelos preços internos dos produtos importados ( $pm$ ) e exportados ( $pe$ ), ponderados pelo seu peso no comércio externo total ( $E + M$ ). Ou seja, uma desvalorização é resultado de uma elevação maior dos preços internos dos bens *tradeables* com relação aos preços dos produtos vendidos no mercado interno.

como modelos que incorporam vários países de uma determinada zona geográfica ou comercial.<sup>13</sup>

Essa aplicabilidade do instrumental para avaliação de políticas de comércio exterior pode ser explicada pela capacidade de incorporarmos num modelo *CGE* várias particularidades empíricas da estrutura econômica de um país, bem como especificidades do setor externo que são fundamentais na determinação dos resultados de política econômica.

Neste artigo, seguindo essa tradição, utilizamos um *CGE Model* para a economia brasileira a fim de simular os efeitos de um processo de “fechamento” de nossa economia. Evitando arbitrariedades, reproduzimos algumas características básicas do setor externo da economia brasileira em 1985, tais como tarifas, controles quantitativos e magnitude do déficit externo em conta corrente.

Primeiramente, os resultados alcançados demonstram uma certa sensibilidade com relação ao formato adotado para as simulações. Esse fato é particularmente evidente para as variáveis de emprego e desigualdade, principalmente na simulação em que a modificação dos parâmetros externos é acompanhada de uma desvalorização da taxa de câmbio (Exr85). Essa mesma sensibilidade não pode ser verificada na utilização de fechos diferenciados para a identidade entre poupança e investimento (Sav85 e Inv85).

Quando analisamos os resultados, verificamos que os agregados macroeconômicos apresentam a mesma direção de queda em todas as simulações. Esse mesmo comportamento é verificado para os salários. Particularmente, os segmentos mais prejudicados são os trabalhadores rurais e os trabalhadores por conta própria (em Sav85/Inv85) e o informal não-qualificado (em Exr85). Os que perdem menos são os trabalhadores urbanos formais de média qualificação. Quanto ao nível de emprego, os resultados são dúbios, com as simulações Sav85/Inv85 apresentando uma queda suave e a simulação Exr85 apresentando uma pequena elevação.

Por outro lado, quando analisamos os indicadores de renda, existe uma única tendência de queda da renda familiar, com pequenas variações de magnitude entre as simulações. Em Sav85/Inv85 as famílias mais prejudicadas são as rurais pobres, seguidas das demais famílias pobres. No caso de Exr85, essas famílias pobres perdem igualmente.

Diante dos resultados expostos, todos os indicadores de pobreza, em todas as linhas, apresentam deterioração. Em geral, a sensibilidade é mais acentuada para a intensidade da pobreza do que para o número de pobres. Entre as simulações, os piores resultados são os da simulação Inv85.

Com relação à desigualdade, os resultados não são uniformes. Pequenas variações positivas nos índices de Theil e Gini, nas simulações Sav85/Inv85, indicam uma deterioração da distribuição de renda, provocada principalmente

13 Um texto de referência para essas aplicações pode ser encontrado em François e Reinert (1997).

pela queda acentuada na renda das famílias pobres rurais. Entretanto, esse fato não ocorre na simulação Exr85. Uma explicação para essa diferenciação é a melhor *performance* das famílias rurais, pobres e médias, nessas simulações.

Para finalizar, podemos constatar, por intermédio das simulações anteriores, a importância do instrumental aplicado de equilíbrio geral para análise de políticas que têm impacto sobre a pobreza e a desigualdade. Esse fato pode ser constatado tanto na multiplicidade de fatores que influenciam o bem-estar das famílias como diante das diferentes combinações de simulações que uma mudança de política permite.

## Anexo 1

### As equações e variáveis do modelo

O modelo utilizado é de equilíbrio geral computável, simultâneo, multissetorial, heterogêneo e sistêmico, que soluciona endogenamente para quantidades e preços. O ponto de partida desse modelo é Robinson, Lewis e Devarajan (1991). Basicamente, é um modelo de equilíbrio geral com especificação neoclássica, em que os agentes respondem aos preços relativos como resultado da maximização de lucros e utilidade, determinando níveis de produção e consumo. Nesse caso, o equilíbrio dos mercados de fatores e mercadorias é alcançado por meio da variação de preços, simulando o funcionamento dos mercados de trabalho, produtos e câmbio.

As equações e identidades do modelo relacionadas a seguir estão agrupadas em seis blocos distintos: preços, produção, renda, demanda, equilíbrio de mercados e fechamentos do modelo.

#### Bloco de preços

- 1)  $Pm_i = pw_i m (1 + t_i m) R$
- 2)  $P_i e = PW_i e (1 + t_i e) R$
- 3)  $P_i q = (P_i d . D_i + P_i m . M_i) / Q_i$
- 4)  $P_i x = (P_i d . D_i + P_i e . E_i) / X_i$
- 5)  $P_i v = P_i x (1 - t_i x - t_i soc) - \sum_j P_j q . a_{ji}$
- 6)  $P_i k = \sum_j P_j q . b_{ji}$
- 7)  $PINDEX = \sum_i p w t s_i . P_i x$

O primeiro bloco de equações traz as relações entre preços. O modelo permite substituição imperfeita, no consumo e na produção, entre bens domésticos e bens importados. Nas equações 1 e 2, os preços (internos) dos bens importados e exportados são iguais ao preço no exterior ( $pw_i m$ ,  $Pw_i e$ ), convertidos pela taxa de câmbio ( $R$ ) e ajustados pela incidência de tarifas (importação) ou subsídios (exportação).

Na equação 3, os preços dos bens compostos de cada setor (formados por uma combinação de bens importados e produzidos domesticamente) são uma média ponderada dos preços dos bens domésticos e importados. Da mesma forma, na equação 4, os preços dos bens produzidos internamente ( $P_i x$ ) são uma média ponderada dos preços vendidos no mercado doméstico ( $P_i d$ ) e os preços dos bens exportados ( $P_i e$ ).

Na equação 5, temos o preço do valor adicionado líquido, que é obtido residualmente do preço doméstico, descontado dos bens intermediários ( $P_j q$ ) e das alíquotas de impostos indiretos. Finalmente, na equação 6, os preços dos bens de capital são uma média ponderada dos preços dos bens compostos, de acordo com a composição setorial do capital ( $b_{ji}$ ).

### Bloco de produção ou quantidades

$$8) Ld_i = \Pi_l F_{il}^{**\beta_{li}}$$

$$9) X_i = a_i^D \cdot [\alpha_i \cdot Ld_i^{**\rho_{ip}} + (1-\alpha_i) \cdot Ki^{**\rho_{ip}}]^{**1/\rho_{ip}}$$

$$10) WF_l \cdot WFDIST_{il} \cdot F_{il} = (P_i v - mg_i) \cdot \beta_{li} \cdot \alpha_i \cdot X_i \cdot Ld_i^{**\rho_{ip}} / [\alpha_i \cdot Ld_i^{**\rho_{ip}} + (1-\alpha_i) \cdot Ki^{**\rho_{ip}}]$$

$$11) INT_i = \sum_j a_{ji} \cdot X_j$$

$$12) Xi = a_i^T [\gamma_i E_i^{**\rho_{it}} + (1-\gamma_i) D_i^{**\rho_{it}}]^{**1/(\rho_{it}-1)}$$

$$13) E_i = D_i [P_i e (1-\gamma_i) / P_i d \cdot \gamma_i]^{**1/\rho_{it}}$$

$$14) E_i = econ_i [PW_i e / pwse_i]^{**(-\eta_i)}$$

$$15) Q_i = a_i c [\delta_i \cdot M_i^{**(-\rho_{ic})} + (1-\delta_i) D_i^{(-\rho_{ic})}]^{**1/(\rho_{ic}-1)}$$

$$16) M_i = D_i [P_i d \cdot \delta_i / P_i m (1-\delta_i)]^{**-(1/1+\rho_{ic})}$$

No bloco de produção, a equação 8 é uma agregação dos vários tipos de trabalho, utilizando uma Cobb-Douglas. Na equação 9, a produção é uma agregação *Constant Elasticity of Substitution (CES)* de trabalho e capital (fixo no período). A demanda intermediária do bem  $j$  no setor  $i$  é dada por uma função de Leontief na equação 11. Os salários de cada tipo de trabalho (equação 10) são dados pela maximização dos lucros da função de produção e dependem da produtividade marginal de cada tipo de trabalho.

Na equação 15, os bens domésticos vendidos no mercado interno são combinados com os bens importados por meio de um *CES system*, resultando no produto composto ( $Q$ ) ofertado no mercado doméstico. A demanda pelos bens importados é dada pela equação 16.

Na equação 12, a produção doméstica ( $X$ ) é alocada entre a exportação ( $E$ ) e o mercado doméstico ( $D$ ), através de um sistema de (*CET system*) *Constant Elasticity of*

*Transformation.* Adicionalmente, a demanda de produtos exportados é determinada conjuntamente pelas equações 13 e 14, que representam a maximização pelo lado do exportador e a demanda externa que compete por preços, com bens substitutos produzidos por outros países ( $pwse_i$ ).

## Bloco da renda das instituições e tributação

### Renda bruta dos fatores

Renda bruta dos trabalhadores por tipo de trabalhador

$$17) Y_l = \sum_i Wf_l . WFDIST_{il} . F_{il}$$

Renda do capital

$$18) KINC_i = (Piv - mgi) . Xi - \sum_l Wf_l . WFDIST_{il} . F_{il}$$

Renda do pequeno capital

$$19) KINCSM_i = smcoef_i . KINC_i$$

### Renda dos agentes

Renda das famílias

$$20) YH_h = \sum_l \epsilon_{hl} . Y_l + \epsilon_{h, smfirm} . YDSFIRM + \sum_{ho} \theta_{hho} . YD_h + \\ + \theta_{h, firm} . YDFIRM + PINDEX . gtranh . grant + PINDEX . strant(h) + remith . R$$

Renda das firmas grandes

$$21) YFIRM = \sum_i (KINC_i - KINCSM_i) + \sum_{ho} \theta_{firm, ho} . YD_{ho} + \\ + PINDEX . gtranp_{(firm)} . grant + t_{(firms, w)} . R$$

Renda das firmas menores

$$22) YSMFIRM = \sum_i KINCSM_i + PINDEX . gtranpi_{(smfirm)} . grant$$

### Renda disponível

Famílias

$$23) YD_h = (1 - t_h) . YH_h - R . intflh(h)$$

Firmas grandes

$$24) YDFIRM = (1 - t_f - pinstax(firm)) . YFIRM - R . intfli(firm) - DEPREC$$

Firmas pequenas

$$25) YDSMFIRM = (1 - t_{smfirm} - pinstax(smfirm)) . YSMFIRM$$

Renda do governo

$$26) TARIFF = \sum_i pw_i m . Mi . t_{im} . R$$

$$27) IND TAX = \sum_i P_i x . X_i . t_{ix}$$

$$28) EXPSUB = \sum_i Pw_i e . Ei . t_{ie} . R$$

$$29) DIRTAX = \sum_h t_{hh} . YH_h + t_f . YFIRM + t_{smfirm} . YSMFIRM$$

$$32) GR = TARIFF + IND TAX + DIRTAX + gfbor . R + SOCBAL - EXPSUB$$

$$35) \text{SOCBAL} = \sum_i tsoc_i . P_i x . X_i + pinstax_{(firm)} YFIRM + \\ + pinstax_{(smfirm)} YSMFIRM + PINDEX . gtranpi_{(prev)} . grant - \\ - PINDEX . \sum_h strant(h)$$

Poupança

$$30) \text{DEPREC} = \sum_i depr_i . P_i k . K_i$$

$$31) \text{HHSAV} = \sum_h MPS_h . YD_h$$

$$34) \text{GOVSAV} = GR - \sum_i Piq . GD_i - grant . PINDEX - R . gfdeser$$

$$33) \text{SAVING} = \text{HHSAV} + \text{GOVSAV} + \text{DEPREC} + mpsi_{(firms)} . YDFIRM + \text{FSAV} . R$$

No bloco de renda, a equação 18 representa a renda total do capital ( $KINC_i$ ), que é dada pelo valor adicionado setorial menos o total pago em salários. Na equação 19, a renda do pequeno capital (autônomos e pequenas empresas) é uma proporção setorial da renda total do capital. A equação 21 representa a renda das grandes empresas, formada pela remuneração do capital, pelas transferências do governo (renda de juros da dívida interna) e pelas transferências recebidas do exterior. Na equação 24, a renda disponível das firmas é dada pela renda total anterior menos os impostos diretos das grandes empresas, as remessas para o exterior em dólares e a depreciação do estoque de capital.

As pequenas empresas estão representadas nas equações 22 e 25, com a renda sendo formada pela remuneração do pequeno capital e pelas transferências do governo (corrigidas pelo  $PINDEX$ ), e a renda disponível sendo dada pela dedução dos impostos diretos e da contribuição dos autônomos para a previdência.

Na equação 17, a renda de cada tipo de trabalho é dada pela multiplicação dos salários médios pelo coeficiente de ajuste da diferenciação dos salários entre os setores ( $WFDIST_{ii}$ ) e pela demanda do respectivo fator. Na equação 20, a renda total das famílias é dada pela parcela da renda do fator trabalho  $l$  na família  $h$ , pela parcela da renda das pequenas empresas na família  $h$ , pela parcela dos lucros distribuídos das grandes empresas na família  $h$ , pelas transferências entre famílias, pelas transferências do governo e pelas transferências da previdência social. Por outro lado, a renda disponível das famílias (equação 23) é calculada pela dedução do imposto de renda e pelas transferências ao exterior em dólares.

As demais equações do bloco de renda representam o governo, a previdência social e a geração da poupança total. As equações 26, 27 e 29 representam, respectivamente, a geração da receita do governo de tarifas, de impostos indiretos e de impostos diretos, incidentes sobre as famílias e as grandes e pequenas empresas.

A equação 35 representa o balanço de fluxos da previdência social, em que a receita é dada pela contribuição de empregados e empregadores, pelos impostos diretos da previdência sobre pequenas e grandes empresas e pelas transferências governamentais para pagamento da aposentadoria dos funcionários



públicos. A equação 32 calcula a receita total do governo, incluindo o balanço da previdência e os subsídios, e as receitas provenientes de impostos.

Desse modo, a equação 34 calcula o déficit (ou superávit) do governo, em função da diferença entre receita total e os gastos totais do governo, incluindo o consumo total do governo, as transferências totais e o pagamento do débito externo em dólares.

Finalizando este bloco, a poupança total (equação 33) é dada pela soma da poupança das famílias (equação 31) e das empresas, pela depreciação do capital, pelo superávit da conta de capitais em reais (multiplicada pela taxa de câmbio) e pelo déficit ou superávit das contas públicas.

### Bloco de demanda e de despesas

$$36) CD_i \cdot P_i q = \beta_{ih} \cdot \sum_h (1 - MPS_h) [1 - \sum_{ho} \theta_{hoh} - ihcoef_{(firm,h)}] YDh$$

$$37) GDi = \beta_i^G \cdot GDTOT$$

$$38) DSTi = dstr_i \cdot Xi$$

$$39) FXDINV = INVEST - \sum_i P_i q \cdot DST_i$$

$$40) P_i k \cdot DK_i = kshr_i \cdot FXDINV$$

$$41) IDi = \sum_j b_{ij} \cdot Dk_j$$

No bloco de demanda, o consumo das famílias ( $CD_i$ ) é dado pela maximização de uma função utilidade do tipo Cobb-Douglas, restrita pelo orçamento familiar, resultando na equação 36. Na equação 37, o consumo do governo é uma proporção fixa dos gastos totais do governo.

O investimento total é dado pela equação 39, que é uma soma do investimento em estoque (equação 38) e do investimento em capital fixo. Esse, por sua vez, é transformado pela equação 40 em investimento real setorial por setor de destino do bem de capital ( $DK_i$ ). Na equação 41, o investimento por setor de destino ( $Dk_j$ ) é transformado em investimento por setor de origem ( $ID_i$ ) do bem de capital (produtor do bem) por meio de uma matriz de composição de capital ( $b_{ij}$ ).

### Bloco de equilíbrio de mercados (*market clearing equations*)

$$42) Qi = INTi + CDi + GDi + IDi + DSTi$$

$$43) \ln WF_{il} = \vartheta + \varsigma \cdot \ln(U_l)$$

$$44) \sum_i pw_i m \cdot Mi + intfli_{(firm)} + \sum_h intflh_{(h)} + gfdeser = \sum_i Pw_i e \cdot Ei + \sum_h t_{hw(h)} + remiti_{(firm)} + gfbor - FSAV$$

$$45) SAVING = INVEST$$

$$46) RGDP = \sum_i (CDi + GDi + IDi + DSTi + Ei - Mi)$$

No bloco de equilíbrio de mercados, a equação 42 representa o equilíbrio do mercado de bens (quantidades), com a oferta do bem composto igualando a

demanda total em cada setor. A equação 43 garante o equilíbrio do mercado de trabalho para cada tipo de trabalho, permitindo a existência de desemprego.

A equação 44 (em dólares) garante o equilíbrio externo pela soma dos saldos das balanças comercial e de serviços, com o resultado do fluxo de capital. Na equação 45, representamos a identidade entre investimento e poupança, em que a variável entra simplesmente para garantir a igualdade entre número de equações e de incógnitas.<sup>14</sup>

Finalmente, na equação 46, representamos o valor do PIB real que serve como função-objetivo no modelo.<sup>15</sup>

### Bloco das identidades de fechamento do modelo (*model closures*)

$$48) R.FX = R.L$$

$$49) FSAV.FX = FSAV.L$$

$$50) MPS.FX_{(h)} = MPS.L_{(h)}$$

$$51) GDTOT.FX = GDTOT.L$$

$$52) \ln WF_l = \vartheta + \zeta \cdot \ln(U_l)$$

$$53) \Delta FS_l = -\phi \cdot FS_{l0} \cdot (\Delta U_l)$$

$$54) WFDIST.FX_{(i,L)} = WFDIST.L_{(i,L)}$$

$$55) K.FX_{(i)} = K.L_{(i)}$$

No último bloco de identidades, temos as restrições que funcionam como fechamento do modelo (*macro closure*). Nesse caso, relacionamos as restrições que são mais usuais; entretanto, ao longo das simulações serão utilizadas diferentes regras de fechamento. Na equação 48, a taxa de câmbio é nominalmente fixa e o *PINDEX* é endógeno, determinando a taxa de câmbio real.

O modelo na maioria das simulações é *savings driven* com o investimento total sendo determinado pelo valor da poupança agregada, sendo a propensão a poupar exógena (fixa) das famílias (equação 50). Na literatura sobre CGEs, esse fecho é comumente identificado como neoclássico. Alternativamente, o modelo pode ter investimento fixo, ficando a propensão endógena, o que é identificado como *Kaldorian closure* ou *investment driven model*.

No caso do governo (equação 51), a quantidade de consumo é normalmente fixa. Entretanto, seu custo de produção é variável devido à variação dos preços dos insumos e da mão-de-obra para produção desses bens. Alternativamente, o déficit do governo poderia ser endógeno.

14 Dado que o modelo respeita a lei de Walras, para equilibrarmos as equações precisamos de equilíbrio em  $n - 1$ .

15 A função-objetivo não influencia a solução do modelo, pois esse tem solução única dada a igualdade entre equações e variáveis.

O mercado de trabalho utiliza dois fechos (equações 52 e 53): no primeiro, para os empregados do setor privado, a oferta de trabalho é endógena e dependente do nível de desemprego, seguindo uma curva de salários. Para os trabalhadores do setor público, o salário é fixo e a demanda endógena. Alternativamente, o modelo admite essa especificação para os demais tipos de trabalho (*Keynesian closure*). Completando o fecho do mercado de trabalho, o diferencial de salários entre os setores (segmentação) é mantido fixo (equação 54).

Finalmente, a restrição 55 mantém constante o estoque de capital setorial no ano-base do modelo, adotando a hipótese de que bens de capital em construção não são incorporados ao estoque de capital.

## Anexo 2

### Base de dados e calibragem do modelo

Basicamente, os dados utilizados no modelo são oriundos de uma Matriz de Contabilidade Social (MCS), ano-base 1995, construída a partir das seguintes fontes de informação: Tabelas de Recursos e Usos do Sistema de Contas Nacionais (1995), Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (1995), Pesquisa de Orçamento Familiar (1988), Relatório Anual do Banco Central do Brasil (1995) e registros administrativos do setor público e privado.<sup>16</sup> Desse modo, a maioria dos parâmetros, variáveis exógenas e valores iniciais foram gerados direta e indiretamente da MCS-1995.

Por outro lado, parâmetros específicos, como as elasticidades das funções comportamentais externas e de produção, foram retirados da literatura empírica aplicada às economias brasileira e norte-americana.

### Bibliografia

- ADELMAN, I., ROBINSON, S. Macroeconomic adjustment and income distribution: alternative models applied to two economies. *Journal of Development Economics*, v. 29, North Holland, 1988.
- BARROS, R. P., CRUZ, L. E., FOGUEL, M., MENDONÇA, R. *Brasil: abertura comercial e mercado de trabalho*. Peru: OIT, 1996, 75 p. (Documento de Trabajo, 39).
- BLANCHFLOWER, D. G., OSWALD, A. J. *The wage curve*. Cambridge: MIT Press, 1994.
- CURY, S. *Modelo de equilíbrio geral para simulação de políticas de distribuição de renda e crescimento no Brasil*. São Paulo: FGV, 1998, 175 fl. (Dissertação de Doutorado).

16 Para detalhamento do processo de elaboração da MCS Brasil 1995, ver Cury (1998).

- DE JANVRY, A., SAUDOLET, E. *Quantitative development policy analysis*. Baltimore: Jonh Hopkins University Press, 1995.
- FRANÇOIS, J. F., REINERT K. A. *Applied methods for trade policy analysis: a handbook*. Cambridge: Cambridge University Press, 1997, 560 p.
- KUME, H. *A política tarifária brasileira no período 1980-88: avaliação e reforma*. Rio de Janeiro: IPEA/INPES, mar. 1990 (Estudos de Política Industrial e Comércio Exterior, 17).
- . *A política de importação no plano real e a estrutura de proteção efetiva*. Rio de Janeiro: IPEA, maio 1996 (Texto para Discussão, 423).
- MARKWALD, R., PINHEIRO, A., FALCÃO, C., POURCHET, H. *Índices de preço e quantum do comércio exterior*. Rio de Janeiro: Projeto IPEA/Funcex, mar. 1998, mimeo.
- PINHEIRO, A. C., ALMEIDA, G. B. *Padrões setoriais da proteção na economia brasileira*. Rio de Janeiro: IPEA, out. 1994 (Texto para Discussão, 355).
- ROBINSON, S., LEWIS, J. D., DEVARAJAN, S. *From stylized to applied models: bulding multisector CGE models for policy analysis*. Berkeley: University of California, Department of Resources and Agriculture Economics, 1991 (Working Paper, 616).