

DMR-BR: um modelo aplicável de equilíbrio geral utilizado para análise dos efeitos de políticas econômicas no Brasil*

ROSSANA LOTT RODRIGUES**
SUELY DE FÁTIMA RAMOS SILVEIRA***
ARMANDO VAZ SAMPAIO****
JOAQUIM JOSÉ MARTINS GUILHOTO*****

Este artigo apresenta um modelo aplicável de equilíbrio geral, denominado DMR-BR, baseado no modelo DMR, construído por Dervis, Melo e Robinson (1982), para analisar problemas de países em desenvolvimento. A escolha dos setores estudados foi feita considerando-se o conceito de setores-chave. O banco de dados se constituiu da Matriz de Insumo-Produto do Brasil para o ano de 1994 e de coeficientes e parâmetros calculados algebricamente ou obtidos na literatura. As simulações foram realizadas utilizando-se o programa Gempack, versão 5.1, e as soluções são apresentadas em taxas de crescimento, usando o método Johansen, com correção de erro para linearização através do método Gragg em dois, quatro e seis passos. Os resultados mostram que o modelo DMR-BR apresenta bom potencial para auxiliar o planejamento, a análise e a implementação das políticas econômicas brasileiras.

1 - Introdução

A economia brasileira, depois de décadas apresentando um dos mais rápidos crescimentos no mundo, passou, no período 1980/92, por um processo de inflação e recessão. Nesses últimos 12 anos, o Produto Interno Bruto (PIB) cresceu 16%, enquanto a população aumentou 26%, resultando em um declínio de 8% na renda *per capita*. Em 1992, o setor industrial produziu 4% menos do que em 1980. A brusca contração nas taxas de investimento, que a preços constantes de 1980 caíram, em média, de 23,3% na década de 70 para 18% na de 80 e para apenas 13,7% em 1992, resultou em desaceleração no crescimento do produto [ver Pinheiro (1995)].

* Os autores agradecem os valiosos comentários e sugestões de dois pareceristas anônimos.

** Da Universidade Estadual de Londrina.

*** Da Universidade Federal de Viçosa.

**** Da Universidade Federal do Paraná.

***** Da Esalq/USP e da University of Illinois.

No período 1993/94 o desempenho da economia brasileira modificou-se, invertendo o cenário anterior. Nesses dois anos o PIB cresceu 10%, o produto industrial se expandiu 18,2% e as taxas de investimento atingiram 17,2% do PIB no último trimestre de 1994. A qualidade do investimento também melhorou, crescendo a proporção das aplicações em máquinas e equipamentos, notadamente em maquinaria importada. A introdução de nova tecnologia via bens de capital e peças ou serviços, conjugada com as novas técnicas de gestão de empresas e treinamento dos trabalhadores, permitiu aumento significativo de 21,7% na produtividade da mão-de-obra, elevação de 11,4% nos salários reais no biênio 1993/94 e redução para 5,3% em 1993 e 5,1% em 1994 nas taxas de desemprego. Como conseqüência, houve um aumento de 16% nas receitas fiscais e uma expansão nos gastos públicos de 14% em 1994 [ver Pinheiro (1995)].

Essa melhoria no lado real da economia foi acompanhada pela queda das taxas de inflação, que passaram de 46,6% em junho de 1994 para 0,6% em dezembro. De modo geral, essa mudança de cenário pode ser atribuída a dois conjuntos de políticas complementares: a) reformas estruturais iniciadas no final da década de 80 e aceleradas na de 90, dentre elas a privatização e a modernização da economia; e b) o Plano Real, decretado em julho de 1994.

Paralelamente, instaurou-se no Brasil, notadamente a partir do início dos anos 90, o processo de abertura da economia para atender às exigências de integração via Mercosul e, conseqüentemente, fazer frente ao processo de globalização em curso. Embora ainda se necessite de instrumentos mais eficazes para uma efetiva abertura econômica, não se pode negar que o processo é irreversível e vem, paulatinamente, pressionando a economia a se adequar a esta nova realidade.

Dentro desse contexto de mudanças, como a implementação de políticas específicas impactaria a economia como um todo? Qual o reflexo dessas políticas no desempenho dos diferentes setores econômicos?

Este artigo procura responder a essas questões, considerando a estrutura produtiva brasileira de 1994. Naquele ano, a queda das barreiras à importação, resultante da política de abertura comercial, aliada à rápida taxa de crescimento da economia, cujo setor líder foi a indústria, foram fatores que colaboraram para o crescimento das importações. Uma grande parte das importações era composta de peças e bens de capital, ou seja, 35% das importações compunham-se de insumos para a indústria e 38% de bens de capital, sendo que as primeiras fizeram parte de um programa de "sourcing¹ global" de muitas indústrias, contribuindo para a redução de custos, ao passo que as segundas representavam atividades de

1 Aquisição, no exterior, de peças ou serviços.

investimento de empresas privadas, o que permitiria o aumento da produtividade e a introdução de nova tecnologia [ver Baer (1996)].

No que se refere às exportações, o valor médio mensal na primeira metade de 1994 foi de US\$ 3,3 bilhões, elevando-se para US\$ 3,9 bilhões na segunda metade desse ano, conforme Baer, citado anteriormente. Entretanto, mesmo com o aumento das exportações, a valorização do real em novembro de 1994 faz parte do rol de fatores que contribuíram para o surgimento do primeiro déficit comercial mensal em muitos anos.

A elevada taxa de crescimento da economia em 1994 baseou-se no aumento das vendas. Nos oito primeiros meses que se seguiram ao Plano Real, o consumo aumentou, em média, 20% ao mês, comparado ao ano anterior, e 30% ao mês, excluindo os automóveis [ver Baer (1996)]. Esse fato refletiu, notadamente, o aumento do poder aquisitivo dos grupos de renda mais baixa que, conjugado com a significativa redução dos preços em geral, elevou a demanda interna, aquecendo a economia. Como consequência, as receitas fiscais e o gasto público se elevaram em 1994.

Desse modo, buscando verificar o reflexo de variações na economia, devido à implementação de determinada política econômica ou resultantes dela, simularam-se as seguintes alterações na economia brasileira: *a)* redução de 25% nas tarifas de importação; *b)* aumento de 10% no gasto real do governo; *c)* redução de impostos que causa o aumento de 5% na renda das famílias; *d)* diminuição nas taxas de juros reais que implica o aumento de 10% nos investimentos; *e)* desvalorização real do câmbio que permite o aumento de 10% nas exportações; e *f)* elevação dos subsídios que resulta na redução de 50% nos preços dos produtos agrícolas e alimentares.

Para alcançar esses objetivos, parte-se de um modelo multissetorial ou, mais especificamente, de um modelo Aplicável de Equilíbrio Geral (AEG). De acordo com Bergman (1990) *apud* Guilhoto (1995), esses modelos apresentam as seguintes características principais:

- a)* os preços relativos e as quantidades são determinados endogenamente;
- b)* em geral, a solução numérica é dada para preços que levam ao equilíbrio no mercado de produtos e de fatores;
- c)* preocupam-se apenas com o lado real da economia; e
- d)* estão mais direcionados ao estudo do equilíbrio na alocação dos recursos e ao mecanismo das medidas de políticas que afetam a economia do que ao fenômeno dos ciclos econômicos e ao resultado de intervenções momentâneas do governo.

Em síntese, os resultados dos modelos AEG são para uma situação do tipo walrasiano, isto é, de equilíbrio geral.

Para a construção de um modelo AEG é necessário representar as relações econômicas por meio de um sistema de equações cujos coeficientes e parâmetros devem ter seus valores estimados. Grande parte desses coeficientes e parâmetros é derivada das relações de insumo-produto ou daquelas apresentadas em Matriz de Contabilidade Social (MCS), enquanto os demais são obtidos por meio de busca na literatura, estimação econométrica, consulta às contas nacionais e atribuições dos construtores do modelo com base na teoria econômica e nas especificidades do modelo e da região para a qual este será criado.

Outro ponto importante a ser considerado na construção de um modelo AEG é o fechamento, ou seja, a escolha das variáveis que devem ser exógenas e das que devem ser endógenas. Isto ocorre porque esse tipo de modelo, geralmente, apresenta um número maior de variáveis do que de equações.

Os modelos AEG apresentam dois métodos de solução mais usados: *a*) linear, cujos resultados são apresentados pelas taxas de crescimento (método de solução Johansen); e *b*) não-linear, com os resultados em níveis. Neste estudo, optou-se pelo primeiro, com correção de erro para linearização.

É importante, ainda, fazer uma referência à ligação que o fechamento e as hipóteses admitidas na construção dos modelos AEG apresentam com relação à corrente teórica de seus construtores. Certamente, dependendo do paradigma adotado, os resultados vão se diferenciar entre si.

O modelo desenvolvido neste estudo foi denominado DMR-BR e se baseia no modelo DMR construído por Dervis, Melo e Robinson (1982) para análise de problemas de países em desenvolvimento [ver Dixon *et alii* (1992)].

Além desta introdução, o trabalho está dividido em três seções. A Seção 2 apresenta uma descrição da metodologia utilizada, detalhando o critério de escolha dos setores usados, a estrutura teórica do modelo, o banco de dados, a estimação dos coeficientes e parâmetros e a estimação do modelo propriamente dita. A Seção 3 mostra e discute as simulações propostas. Finalmente, a Seção 4 conclui o trabalho.

2 - Metodologia

2.1 - Agregação de setores

Segundo Guilhoto (1995), um passo importante para a construção de um modelo AEG é a seleção dos setores que irão constituir-lo. Um número elevado de setores

poderá torná-lo inviável devido à falta de dados necessários para sua construção ou pela falta de recursos computacionais capazes de estimá-lo.

No modelo DMR-BR trabalhou-se com a Matriz de Insumo-Produto do Brasil, ano de 1994, que é constituída de 42 setores e agregada em 15. Para essa seleção, foram identificados quais seriam os setores mais importantes para o desenvolvimento da economia brasileira segundo estudos sobre índices de ligação e setores-chave da economia realizados por Guilhoto *et alii* (1994), Guilhoto (1995), Guilhoto e Picerno (1995) e Moretto (1996).

Segundo conceitos de Rasmussen (1956) e Hirschman (1958) é possível determinar quais os setores que apresentam maior poder de encadeamento na economia, ou seja, pode-se calcular os índices de ligações para trás, que determinam quanto um setor demanda dos outros, e os índices de ligações para frente, que determinam quanto esse setor é demandado por outros. Os setores que apresentam índices com valores superiores a 1 são considerados acima da média e, desse modo, representam setores-chave para o crescimento da economia.

Considerando como setores-chave da economia brasileira aqueles que apresentam os maiores valores dos índices de ligações para trás e/ou para frente, foram selecionados os 15 setores apresentados na Tabela 1. Mais detalhes sobre

TABELA 1

Definição dos setores

-
1. Agricultura
 2. Mineração e minerais não-metálicos
 3. Metalurgia
 4. Mecânica
 5. Material elétrico
 6. Material de transporte
 7. Madeira, mobiliário, celulose, papel e gráfica
 8. Química, farmacêutica, perfumaria e plásticos
 9. Têxtil, vestuário, calçados, couros e peles
 10. Produtos alimentares
 11. Diversos
 12. Energia, água, saneamento e comunicação
 13. Construção civil
 14. Transportes e margens de comércio
 15. Serviços
-

o procedimento para agregação dos setores da tabela de insumo-produto são apresentados no Apêndice A.

2.2 - Descrição do modelo

O DMR-BR é um modelo aplicável de equilíbrio geral em que um vetor de equilíbrio V , de dimensão n , satisfaz um sistema de equações como:

$$F(V) = 0 \quad (1)$$

onde F é um vetor funcional de dimensão m . Admite-se que F é diferenciável e que o número de variáveis, n , excede o número de equações, m . De acordo com a equação (1), a demanda do consumidor será considerada como resultante da maximização da utilidade sujeita à restrição orçamentária, o lucro puro será igual a zero e as demandas iguais às ofertas. As preferências e as tecnologias serão representadas por funções de utilidade e funções de produção diferenciáveis.

O modelo DMR-BR pertence à categoria dos modelos multissetoriais do tipo Johansen. Modelos como o do sistema representado pela equação (1) podem ser muito grandes e envolver uma variedade de formas funcionais não-lineares difíceis ou impossíveis de serem resolvidas pelos meios computacionais disponíveis. Uma alternativa para resolvê-los é a utilização de uma aproximação como a desenvolvida por Johansen, que consiste em derivar, a partir de (1), um sistema de equações lineares no qual as variáveis são modificadas, sendo mudanças percentuais ou logarítmicas dos componentes de V .

Os resultados de modelos do tipo Johansen são calculados por meio da solução de equações linearizadas e apresentados em taxas de crescimento. São apenas resultados aproximados de uma simulação, pois no processo de linearização ocorrem erros. Para reduzir os erros de linearização, existem métodos numéricos, conhecidos como *multistep* ou métodos de correção de erro, que permitem obter resultados mais precisos, podendo-se citar os métodos Euler, Gragg e Midpoint² [ver Gempack (1994)].

Os resultados do modelo referem-se a um período de tempo necessário para que as variáveis se ajustem ao novo equilíbrio, tendo em vista que o equilíbrio inicial foi perturbado por determinado choque, em virtude de mudanças na

2 Nome atribuído ao método do ponto médio.

política econômica. Assim, os resultados não se referem a um período de tempo específico. O modelo trata da análise de estática comparativa.

2.2.1 - Características do modelo

Para que sejam obtidas as equações do modelo, definem-se inicialmente as equações em nível e, em seguida, derivam-se as equações em taxas de crescimento, o que resultará em um sistema de equações lineares.

O modelo DMR-BR é constituído de equações de demandas finais, decisões das indústrias, lucro puro zero, equilíbrio de mercados e equações diversas. No conjunto de equações diversas encontram-se definições como índices de preços, fluxos agregados de comércio, emprego agregado, renda das famílias e receita líquida do governo (Apêndice B).

O modelo se caracteriza por:

a) 15 tipos de indústrias (ou setores);

b) 60 bens:

- bem doméstico i ;
- bem importado i ;
- bem exportável i ; e
- bem composto i .

c) dois tipos de fatores primários:

- trabalho; e
- capital.

d) quatro tipos de uso dos bens:

- insumo para a produção corrente;
- insumo para a criação de capital;
- bens para o consumo das famílias; e
- bens para o consumo do governo.

O sistema gerado para implementação do modelo DMR-BR possui 956 equações, com 1.133 variáveis, das quais 177 são exógenas. As equações do modelo foram modificadas para a forma percentual com a finalidade de serem usadas em computações estilo Johansen. Como no modelo DMR, no DMR-BR

a demanda final é composta por: despesas com investimentos, consumo do governo, exportações, além da demanda das famílias, conforme se observa no conjunto de equações.

O modelo DMR apresenta, ainda, outras características, que foram mantidas no modelo DMR-BR: *a*) a indústria pode variar a composição do seu produto entre mercadoria doméstica e mercadoria exportável, conseqüentemente, as indústrias do modelo tomam decisões sobre a composição do produto, além das relativas à composição do insumo; *b*) os fatores primários são trabalho e capital, não se considerando o fator terra agrícola, tendo em vista que assume retornos constantes de escala; *c*) são adotadas funções *constant elasticity of substitution* (CES) para descrever as possibilidades de substituição entre capital e trabalho. Assim, a substituíbilidade entre trabalho e capital dependerá do valor da elasticidade de substituição; *d*) as mercadorias compostas são combinações de mercadorias domésticas e importadas; e *e*) os consumidores domésticos e os ofertadores (produtores e importadores) defrontam-se com um único preço para cada mercadoria, isto é, não há diferença entre o preço pago pelos consumidores e o preço recebido pelos ofertadores.

Os fatores capital e trabalho são tratados de diferentes formas no modelo DMR. A disponibilidade de capital para a indústria *j* é tratada como uma variável exógena. Supõe-se que a demanda de capital da indústria *j* se ajusta à sua taxa de rendimento para ser igual à oferta dada [equação (25) — Apêndice B]. Então, não existe mobilidade do capital entre as indústrias. Quanto ao trabalho, considera-se que há mobilidade desse fator entre indústrias. No entanto, não é permitida a mobilidade entre as diferentes ocupações.

Pela equação (24), no Apêndice B, observa-se que o trabalho pode ser ajustado exogenamente para o nível de pleno emprego, não se excluindo, no entanto, a possibilidade de desemprego voluntário. Do mesmo modo, a equação (25) não exclui a possibilidade de capacidade ociosa e o modelo pode ser interpretado como compatível com a existência de ociosidade na indústria.

No modelo DMR as indústrias usam trabalho segundo diferentes qualificações dos grupos de trabalhadores. Essa proposição foi modificada no modelo DMR-BR e admitiu-se a divisão do insumo trabalho segundo diferentes classes de renda, constituindo três grupos, conforme será especificado na Seção 3. Por essa razão, no modelo DMR-BR considerou-se a não-mobilidade do trabalho entre classes de renda.

2.3 - Banco de dados

2.3.1 - Banco de dados de insumo-produto

As principais informações requeridas pelo modelo DMR-BR são obtidas das matrizes de insumo-produto do Brasil para o ano de 1994 [ver IBGE (1994)]. Na Tabela 2 é apresentada uma versão esquemática das matrizes de insumo-produto necessárias para a estimação de parte dos coeficientes e parâmetros do modelo.

A matriz $\tilde{A}(15 \times 15)$ mostra o fluxo de bens usados pelas indústrias como insumos intermediários. A matriz $\tilde{B}(15 \times 15)$ apresenta o fluxo de bens para formação de capital. O vetor $\tilde{C}(1 \times 15)$ mostra a composição de bens de consumo das famílias. O consumo do governo e "outras demandas"³ são indicados pelo vetor $\tilde{D}(1 \times 15)$. Todos os fluxos de \tilde{A} , \tilde{B} , \tilde{C} e \tilde{D} incluem compras de bens domésticos e importados valorados a preços básicos. Na aplicação do modelo, as linhas dessas matrizes são interpretadas como sendo as vendas da mercadoria composta (i).

TABELA 2

Representação esquemática do banco de dados de insumo-produto do modelo DMR-BR

	Demanda final					Totais	
	Indústrias (produção corrente)	Indústrias (formação de capital)	Consumo das famílias	Consumo do governo e "outras demandas"	Exportações (valores FOB)		Importações (valores CIF)
Produtos	\tilde{A}	\tilde{B}	\tilde{C}	\tilde{D}	\tilde{F}	\tilde{E}	\tilde{T}
Trabalho	\tilde{G}						\tilde{S}
Capital	\tilde{H}						\tilde{X}
Impostos	\tilde{J}		\tilde{K}				\tilde{Z}
Poupança			\tilde{L}	\tilde{M}			\tilde{I}
Totais	\tilde{T}'	\tilde{P}	\tilde{U}	\tilde{V}	\tilde{Y}	\tilde{W}	

FONTE: Adaptada de Dixon *et alii* (1992).

3 "Outras demandas" constituem os outros componentes da demanda final.

A matriz $\tilde{E}(15 \times 3)$ mostra o total das importações de cada bem — vendas do bem ($i2$) para $i = 1, \dots, n$ —, valorado de três formas diferentes. A matriz $\tilde{F}(15 \times 3)$ apresenta o total das exportações — vendas do bem ($i3$) para $i = 1, \dots, n$ —, também valorado de três formas diferentes. Na primeira coluna de \tilde{E} e de \tilde{F} são incluídos, respectivamente, os valores dos impostos específicos à importação e dos subsídios específicos à exportação. Na segunda coluna dessas matrizes são retirados os impostos ou subsídios específicos e incluídos, na matriz correspondente, um imposto geral sobre todos os bens importados e um subsídio geral aplicado a todos os bens exportados. Na terceira coluna de \tilde{E} e de \tilde{F} têm-se, respectivamente, o valor CIF das importações e o valor FOB das exportações com sinal negativo.

A matriz $\tilde{G}(3 \times 15)$ mostra os custos do trabalho, divididos em três classes de renda: de 0-5, de 5-20 e mais de 20 salários mínimos, conforme estudo realizado por Rodrigues (1996). A matriz $\tilde{H}(1 \times 15)$ apresenta o excedente operacional bruto (ou retorno do capital para cada indústria). Segundo a versão original do modelo DMR, não se considera que as indústrias paguem impostos sobre rendimentos do capital ou sobre o uso dos insumos. Todos os impostos sobre a renda são cobrados sobre os rendimentos das famílias provenientes do capital ou do trabalho. São considerados impostos sobre a produção apenas aqueles pagos pelas indústrias. Os impostos pagos pelas indústrias sobre seus níveis de produção são registrados no vetor linha $\tilde{J}(1 \times 15)$. O produto total da indústria é obtido pela soma das colunas de \tilde{A} , \tilde{G} , \tilde{H} e \tilde{J} resultando no vetor \tilde{T}' .

Os escalares \tilde{K} , \tilde{L} e \tilde{M} contêm, respectivamente, os impostos pagos pelas famílias, a poupança das famílias e a poupança do governo. A renda total das famílias é dividida entre consumo, impostos e poupança, cujo total é dado por \tilde{U} , que é obtido da soma de \tilde{C} , \tilde{K} e \tilde{L} . A renda das famílias é também obtida da soma da renda do trabalho, \tilde{S} , e da renda do capital, \tilde{X} . A renda do governo, igual a \tilde{V} , é resultante da soma de \tilde{D} e \tilde{M} . Alternativamente, ela pode ser obtida pela soma de impostos mais tarifas menos subsídios, ou seja, $\tilde{Z} + [-(\tilde{W})1 - (\tilde{W}_3)] - [(\tilde{Y})1 - (-\tilde{Y}_3)]$.

Deve-se atentar para os totais na Tabela 2. Eles representam somas dos elementos das matrizes conforme: a) o vetor $\tilde{S}(3 \times 1)$ corresponde à soma dos elementos das linhas da matriz $\tilde{G}(3 \times 15)$; b) o escalar \tilde{X} representa a soma dos elementos do vetor $\tilde{H}(1 \times 15)$; e c) $\tilde{B}(15 \times 15)$, $\tilde{E}(15 \times 3)$ e $\tilde{F}(15 \times 3)$ são matrizes cujas somas das colunas correspondem a $\tilde{P}(1 \times 15)$, $\tilde{W}(1 \times 3)$ e $\tilde{Y}(1 \times 3)$, respectivamente.

2.3.2 - Estimação dos coeficientes e parâmetros do modelo

De acordo com Dixon *et alii* (1992), a expressão *coeficientes* é utilizada quando se faz referência ao conjunto de quantidades na versão linearizada do modelo DMR. Coeficientes são quantidades mantidas constantes em qualquer passo de um modelo estilo Johansen enquanto seus efeitos são computados sobre os deslocamentos das variáveis endógenas e exógenas, durante a execução das simulações do modelo. Como as simulações são realizadas passo a passo, os coeficientes são reavaliados em cada etapa. Já a expressão *parâmetros* é utilizada quando se faz referência a quantidades que serão mantidas constantes ao longo de todo o processo de computação de quaisquer simulações.

Os coeficientes e parâmetros do modelo DMR-BR originam-se basicamente de três fontes: *a)* dados de insumo-produto; *b)* cálculo algébrico; e *c)* especificação pelos autores a partir de consulta à literatura (Tabela 3), e são os seguintes:

a) Inverso da elasticidade-preço da demanda por bem exportável (γ_i), parâmetro. Foram atribuídos valores diferentes para o inverso da elasticidade-preço da demanda por bem exportável para os setores do modelo DMR-BR, sendo de 0,05 para os setores nos quais o Brasil possui uma pequena participação no comércio internacional. Para os produtos industriais, o valor atribuído a esse parâmetro foi de 3,23; para os produtos agrícolas, o valor foi de 1,41; e para os produtos minerais, foi de 20,00, todos com base nos estudos de Guilhoto (1995).

b) Elasticidade de transformação entre bens domésticos e exportáveis ($\sigma_j^{(0)}$), parâmetro. De acordo com o modelo DMR [ver Dixon, Parmenter e Powell (1992)], o valor desse parâmetro pode ser obtido admitindo-se que:

$$1 = -\sigma_j^{(0)} \left(1 - (R_{(j3)})' \right) \text{ para todo } j \quad (2)$$

onde $(R_{(j3)})'$ é o valor inicial (ou do período-base) da receita total obtida pela indústria *j* por suas exportações. Rearranjando os termos, tem-se:

$$\sigma_j^{(0)} = \frac{-1}{(R_{(j1)})'} \text{ para todo } j \quad (3)$$

c) Elasticidade de substituição entre insumos/produtos domésticos e importados (σ_i^1), parâmetro. Considerou-se que o valor da elasticidade de substituição

entre insumos/produtos domésticos e importados fosse o mesmo para todos os consumidores, ou seja, igual a 0,001 para todos os setores [ver Guilhoto (1995)].

d) *Elasticidade de substituição entre as diferentes classes de renda na indústria* $\left(\sigma_{(n+1, 1)}^{(1j)}\right)$, parâmetro. Admitiu-se que o valor da elasticidade de substituição entre as diferentes classes de renda na indústria fosse o mesmo para todos os setores [ver Guilhoto (1995)].

e) *Elasticidade de substituição entre fatores primários na indústria* $\left(\sigma_{n+1}^{(1j)}\right)$, parâmetro. O modelo DMR adota funções CES para descrever as possibilidades de substituição entre capital e trabalho na criação de uma unidade de fator primário e entre trabalho de diferentes tipos de ocupações na criação de uma unidade de trabalho. A função CES implica igualdade entre os pares de elasticidade de substituição. No modelo DMR-BR também são utilizadas funções CES e, conseqüentemente, tem-se igualdade entre os pares de elasticidade de substituição entre capital e trabalho. Os valores admitidos baseiam-se em Guilhoto (1995) e são apresentados na Tabela 3.

f) *Elasticidade da produção total da indústria com respeito à produção doméstica* ($s = 1$) *e/ou exportável* ($s = 3$) $\left(\eta_{js}^{(Zj)}\right)$. Considerando a hipótese de maximização da receita, (η_s) pode ser calculada a partir dos dados de insumo-produto como:

$$\left(\eta_{(js)}^{(Zj)}\right)' = (R_{(js)})' \quad (4)$$

g) *Elasticidade da produção da mercadoria composta (ic) com respeito à origem do insumo (it)* $\left(\eta_{(it)}^{(ic)}\right)$. Sob a hipótese de maximização da renda, tem-se:

$$\eta_{(it)}^{(ic)} = S_{(it)}^{(c)} \quad (5)$$

onde $S_{(it)}^{(c)}$ é a participação do insumo (it) no total da mercadoria composta (i) , sendo $i = 1, \dots, n$ e, se o insumo é de origem nacional, $t = 1$, se é importado, $t = 2$.

h) *Razão atual entre mercadoria importada e doméstica dividida pela razão desejada* (Ω_j) . Conforme Dixon *et alii* (1992), supôs-se $(\Omega_j) = 1$ para todos os setores.

i) *Taxa bruta de retorno na indústria* ($R_j + D_j$). R_j é a taxa de retorno e D_j a taxa de depreciação do capital na indústria j . A taxa média de retorno utilizada para o cálculo dos valores baseia-se em Guilhoto (1995). O valor da taxa de depreciação do capital fixo foi de 8%. Os valores de ($R_j + D_j$) são apresentados na Tabela 3, mais adiante.

j) *Participação da indústria j no estoque de capital agregado* (B_j^k). O valor da participação da indústria no estoque de capital agregado pode ser obtido pela equação:

$$B_j^k = \frac{K_j}{\sum_{i=1}^n K_i} \quad (6)$$

O valor inicial do estoque de capital (K_j) é calculado pela divisão de (\tilde{H}) _{j} , dos dados iniciais de insumo-produto, pela taxa inicial de retorno bruta.

k) *Taxa inicial de salário por indústria* ($P_{(n+1, 1, k)}^{(1j)}$). O valor dessa taxa foi estimado tomando-se como base o salário mínimo médio nominal anual, segundo dados do IBGE (1995), considerando-se que as classes de renda de 0-5, 5-20 e mais de 20 salários mínimos recebam 2,5, 7,5 e 20 salários mínimos por mês, respectivamente.

Existem outros parâmetros no modelo DMR-BR que devem ser especificados pelo usuário, como, por exemplo, os h 's. O parâmetro h_1 permite indexar as taxas de salário pelo índice de preços ao consumidor (ξ). Para 100% de indexação dos salários, escolhe-se $h_1 = 1$. O parâmetro h_2 permite a indexação dos rendimentos sobre o capital pelo índice de preços ao consumidor. Para 100% de indexação, faz-se $h_2 = 1$.

Os valores das variáveis não explicitadas na Tabela 3 foram obtidos por meio das equações apresentadas nesta seção, as quais estão contidas no Tablo,⁴ e foram calculados tendo-se como base o banco de dados de insumo-produto.

4 O programa Tablo é um pré-processador para conversão das equações do modelo em uma forma "legível" para realização das simulações no Gempack.

TABELA 3

Valores de coeficientes e parâmetros selecionados

Setor	γ_i	σ_i^c	$\sigma_{(n+1,1)}^{(1j)}$	$\sigma_{n+1}^{(1j)}$	Ω_j	$(R_j + D_j)$	$P_{(n+1,1,k)}^{(1j)}$		
1. Agricultura	0,05	0,001	0,90	2,20	1,00	0,44	2,5	7,5	20
							s.m.	s.m.	s.m.
2. Mineração e minerais não-metálicos	20,00	0,001	0,90	1,16	1,00	0,23	2,5	7,5	20
							s.m.	s.m.	s.m.
3. Metalurgia	3,23	0,001	0,90	1,13	1,00	0,23	2,5	7,5	20
							s.m.	s.m.	s.m.
4. Mecânica	0,05	0,001	0,90	0,85	1,00	0,23	2,5	7,5	20
							s.m.	s.m.	s.m.
5. Material elétrico	0,05	0,001	0,90	1,28	1,00	0,27	2,5	7,5	20
							s.m.	s.m.	s.m.
6. Material de transporte	0,05	0,001	0,90	0,83	1,00	0,23	2,5	7,5	20
							s.m.	s.m.	s.m.
7. Madeira, mobiliário, celulose, papel e gráfica	3,23	0,001	0,90	1,19	1,00	0,22	2,5	7,5	20
							s.m.	s.m.	s.m.
8. Química, farmacêutica, perfumaria e plásticos	0,05	0,001	0,90	1,40	1,00	0,25	2,5	7,5	20
							s.m.	s.m.	s.m.
9. Têxtil, vestuário, calçados, couros e peles	1,64	0,001	0,90	0,62	1,00	0,13	2,5	7,5	20
							s.m.	s.m.	s.m.
10. Produtos alimentares	1,41	0,001	0,90	1,14	1,00	0,23	2,5	7,5	20
							s.m.	s.m.	s.m.
11. Diversos	0,05	0,001	0,90	1,01	1,00	0,20	2,5	7,5	20
							s.m.	s.m.	s.m.
12. Energia, água, saneamento e comunicação	0,05	0,001	0,90	0,80	1,00	0,24	2,5	7,5	20
							s.m.	s.m.	s.m.
13. Construção civil	0,05	0,001	0,90	1,20	1,00	0,24	2,5	7,5	20
							s.m.	s.m.	s.m.
14. Transportes e margens de comércio	0,05	0,001	0,90	1,40	1,00	0,15	2,5	7,5	20
							s.m.	s.m.	s.m.
15. Serviços	0,05	0,001	0,90	1,30	1,00	0,20	2,5	7,5	20
							s.m.	s.m.	s.m.

FORNTE: Adaptada de Guilhoto (1995).
s.m. = salário mínimo médio anual (R\$ 807,68).

2.3.3 - Fechamento e calibragem do modelo

Para auxiliar na escolha do fechamento do modelo DMR-BR foi definido um conjunto básico de variáveis exógenas com base no modelo Orani construído para a economia australiana [Dixon *et alii* (1982) *apud* Dixon *et alii* (1992)] e nas características da economia brasileira nos anos 1990/94 (Tabela 4). Deve-se ressaltar que esse conjunto de variáveis exógenas serve apenas como referência

TABELA 4

Conjunto básico de variáveis exógenas do modelo DMR-BR

Variável	Intervalo	Número	Descrição
$a_{(n+1)}^{1j}$	$j = 1, \dots, n$	n	Mudança tecnológica
$c_R^{(2)}$		1	Nesta seleção, a balança comercial, a taxa de imposto sobre a renda das famílias e a propensão a gastar do governo são selecionadas para acomodar exogenamente um dado nível de absorção real
$c_R^{(3)}$		1	
$c_R^{(4)}$		1	
$f^{(2j)}$	$j = 1, \dots, n$	n	Variável que permite o deslocamento exógeno do investimento através das indústrias
$f_{(ic)}^{(4)}$	$i = 1, \dots, n$	n	Variável que permite o deslocamento exógeno das despesas do governo
$f_{(B)}^{(w)}$	$i = 1, \dots, n$	n	Variável que permite o deslocamento das curvas de demanda de exportação
$f_{(B)}$	$i = 1, \dots, n$	n	Variável que permite o deslocamento exógeno das ofertas de exportação
$f_2^{(c)}$		1	Variável que relaciona as demandas desejada e atual por importações
$f_{(I)}^{(c)}$	$i = 1, \dots, n$	n	Variável que relaciona as demandas desejada e atual por bens domésticos
$f_{(n+1, 1, k)}$	$k = 1, \dots, m$	m	Variável que permite diferentes tipos de tratamentos dos salários
$f_{(n+1, 1)}$		1	Variável que permite o deslocamento exógeno dos salários
$P_{(i2)}^{(w)}$	$i = 1, \dots, n$	n	Preços das importações (moeda estrangeira)
$q^{(3)}$		1	Propensão média a consumir das famílias
$t_i^{(0)}$	$i = 1, \dots, n$	n	Um menos a taxa de imposto sobre a receita da indústria
$t_{(B)}$	$i = 1, \dots, n$	n	Um mais a taxa de subsídio à exportação, por commodity
$t_{(3)}$		1	Um mais a taxa geral de subsídio à exportação
$t_{(2)}$	$i = 1, \dots, n$	n	Um mais a taxa de imposto sobre as importações, por commodity
$t_{(2)}$		1	Um mais a taxa geral de imposto sobre as importações
$x_{(n+1, 2)}^{(1j)}$	$j = 1, \dots, n$	n	Demanda por capital em cada indústria
ϕ		1	Taxa de câmbio (R\$/US\$) ^a

FONTE: Adaptada de Dixon *et alii* (1992).

^a A taxa de câmbio é o numerário do modelo.

inicial, pois, dependendo do objetivo da análise para a qual se deseja utilizar o modelo, esse conjunto pode ser alterado em parte ou no todo. Em outras palavras, o conjunto de variáveis exógenas é determinado de acordo com a simulação que se pretende realizar, isto é, o fechamento depende da simulação.

“A escolha de variáveis exógenas e endógenas varia de acordo com a finalidade para a qual o modelo será usado; contudo, esta escolha envolve um julgamento considerável e não é feita sem problemas” [ver Guilhoto (1995, p. 52)].

Como consequência, as simulações podem apresentar conjuntos diferentes de variáveis endógenas e exógenas, o que não permite a comparação dos resultados.

O modelo DMR-BR, como quase todos os modelos de equilíbrio geral, não considera o setor monetário. Entretanto, a exemplo do modelo Orani, o numerário usado no DMR-BR é a taxa de câmbio. Assim, todos os preços da economia vão variar de acordo com esse numerário.

A calibragem consiste na avaliação dos parâmetros e coeficientes das equações do modelo de dados de insumo-produto de um período-base e dos parâmetros das elasticidades estimadas, permitindo verificar como as variáveis do modelo se comportam em função de determinado choque. Uma vez que o modelo DMR-BR é dado em taxas de crescimento, a calibragem foi realizada para que o banco de dados seja consistente.

3 - Simulações com o modelo DMR-BR

Como todos os modelos de equilíbrio geral, o DMR-BR é útil para subsidiar o estudo do comportamento da economia, fornecendo indicações, por meio de seus resultados, das tendências prováveis. Visto dessa forma, esse modelo oferece boa referência para auxiliar o planejamento, a análise e a implementação de políticas econômicas nacionais, bem como para interpretar seus resultados, permitindo entender a estrutura da economia e as ligações intersetoriais.

Esta seção apresenta seis simulações que podem ser usadas para ilustrar o impacto, sobre a economia, resultante da adoção de políticas específicas ou de mudanças decorrentes delas. Considerando o grande número de variáveis endógenas do modelo, a discussão das simulações leva em conta apenas os resultados das variáveis que foram julgadas mais significativas para o entendimento dos efeitos das variações ocorridas na economia. As simulações estudadas consistem:

- a) da redução de 25% nas tarifas aplicadas às mercadorias importadas;
- b) do aumento de 10% no gasto real do governo;

- c) do aumento de 5% na renda das famílias;
- d) do aumento de 10% nos investimentos;
- e) do aumento de 10% nas exportações dos setores agricultura e produtos alimentares; e
- f) da redução de 50% nos preços dos bens domésticos produzidos pelos setores agricultura e produtos alimentares.

As simulações com o modelo DMR-BR foram realizadas utilizando-se o programa General Equilibrium Modelling Package (Gempack), versão 5.1 e o método Gragg com dois, quatro e seis passos extrapolados. Devido à consistência do modelo, para cada simulação realizada, mudanças no conjunto de variáveis que deveriam ser exógenas ou endógenas foram efetuadas, alterando, desse modo, o fechamento do modelo a partir da estrutura básica da Tabela 4. As mudanças que foram implementadas no fechamento serão discutidas, individualmente, na exposição das simulações.

Na Tabela 5 são apresentados os resultados das seis simulações enquanto nos Gráficos 1 a 6, mais adiante, são representadas as variações percentuais ocorridas em variáveis selecionadas. Deve-se ressaltar que cada resultado refere-se ao efeito de determinada mudança ocorrida na economia, segundo uma determinada estrutura demonstrada no modelo pelo conjunto de variáveis exógenas e endógenas. Dessa forma, cada simulação representa o impacto sobre a economia segundo um conjunto de variáveis e os resultados obtidos não são, necessariamente, comparáveis entre si.

TABELA 5

Resultados das simulações

(Em %)

Variáveis	Descrição	1	2	3	4	5	6
$c^{(2)}$	Investimento agregado	3,32	-	-	16,05	0,93	-
$c^{(3)}$	Gasto agregado das famílias	1,96	1,92	2,38	4,06	1,54	-
$c^{(4)}$	Gasto agregado do governo	-	-	29,83	4,09	0,86	-
$c_R^{(2)}$	Investimento real	4,21	-	-	-	-	-
$c_R^{(3)}$	Gasto real das famílias	3,13	0,75	-	-	0,56	1,80
$c_R^{(4)}$	Gasto real do governo	-	-	24,53	-	-	-
E	Exportações (moeda estrangeira)	3,08	-1,82	-3,57	-	3,89	0,95
L	Emprego agregado	3,12	1,38	3,97	2,07	0,58	1,35

(continua)

(continuação)

Variáveis	Descrição	1	2	3	4	5	6
l_k	Emprego por classe de renda	-	-	-	-	-	-
	Classe A	3,00	1,70	4,65	1,94	0,57	1,26
	Classe B	3,37	0,67	2,45	2,34	0,58	1,60
	Classe C	3,16	1,24	3,66	2,15	0,60	1,15
m	Importações (moeda estrangeira)	3,26	-1,85	-3,62	2,59	0,46	0,97
$q^{(3)}$	Propensão média a gastar das famílias	-	-	7,64	-	-	-
$q^{(4)}$	Propensão média a gastar do governo	-	11,77	-	-	-	-
$y^{(3)}$	Renda das famílias	1,96	1,92	-	6,37	1,54	-
$\xi^{(1)}$	Índice de preços da indústria	-1,14	0,82	1,79	4,26	0,96	-1,57
$\xi^{(2)}$	Índice de preços de bens de capital	-0,86	-	-	5,50	0,93	-0,21
$\xi^{(3)}$	Índice de preços ao consumidor	-1,13	1,16	2,38	4,06	0,97	-2,27
$\xi^{(4)}$	Índice de preços do governo	-	1,97	4,25	4,09	0,97	-
Gdpre	PIB real	2,38	0,69	2,25	1,68	0,44	0,99
$f_{(13)}^{(w)}$	Deslocamento das curvas de demanda de exportação						
	1. Agricultura					4,67	
	2. Mineração e minerais não-metálicos					0,95	
	3. Metalurgia					0,92	
	4. Mecânica					0,95	
	5. Material elétrico					0,86	
	6. Material de transporte					0,89	
	7. Madeira, mobiliário, celulose, papel e gráfica					0,97	
	8. Química					0,92	
	9. Têxtil, vestuário, calçados, couros e peles					1,07	
	10. Produtos alimentares					16,96	
	11. Diversos					0,96	
	12. Energia, água, saneamento e comunicação					0,96	
	13. Construção civil					1,00	
	14. Transporte e margens de comércio					1,00	
	15. Serviços					0,98	

(continua)

(continuação)

Variáveis	Descrição	1	2	3	4	5	6
$p^{(ic)}$	Preço da mercadoria composta por setor						
	1. Agricultura	-0,97					
	2. Mineração e minerais não-metálicos	-2,08					
	3. Metalurgia	-1,23					
	4. Mecânica	-1,97					
	5. Material elétrico	-3,22					
	6. Material de transporte	-2,30					
	7. Madeira, mobiliário, celulose, papel e gráfica	-1,04					
	8. Química	-1,76					
	9. Têxtil, vestuário, calçados, couros e peles	-1,07					
	10. Produtos alimentares	-1,04					
	11. Diversos	-1,81					
	12. Energia, água, saneamento e comunicação	-0,29					
	13. Construção civil	-0,68					
	14. Transporte e margens de comércio	-1,26					
	15. Serviços	-1,03					
$p^{(it)}$	Preço dos produtos domésticos por setor						
	1. Agricultura			2,17			
	2. Mineração e minerais não-metálicos			-0,27			
	3. Metalurgia			-0,21			
	4. Mecânica			-1,58			
	5. Material elétrico			-0,23			
	6. Material de transporte			0,25			
	7. Madeira, mobiliário, celulose, papel e gráfica			1,57			
	8. Química			1,34			
	9. Têxtil, vestuário, calçados, couros e peles			2,01			
	10. Produtos alimentares			2,14			
	11. Diversos			1,54			

(continua)

(continuação)

Variáveis	Descrição	1	2	3	4	5	6
	12. Energia, água, saneamento e comunicação			-3,86			
	13. Construção civil			2,02			
	14. Transporte e margens de comércio			1,77			
	15. Serviços			4,32			
$X^{(1)}$	Oferta de produtos domésticos por setor						
	1. Agricultura				0,62		7,42
	2. Mineração e minerais não-metálicos				3,56		0,72
	3. Metalurgia				3,55		0,27
	4. Mecânica				5,98		0,17
	5. Material elétrico				4,77		-0,35
	6. Material de transporte				3,20		-0,32
	7. Madeira, mobiliário, celulose, papel e gráfica				1,83		0,33
	8. Química				1,27		1,31
	9. Têxtil, vestuário, calçados, couros e peles				0,41		-0,05
	10. Produtos alimentares				0,21		8,37
	11. Diversos				1,92		0,06
	12. Energia, água, saneamento e comunicação				7,40		-0,28
	13. Construção civil				1,04		0,34
	14. Transporte e margens de comércio				1,04		0,64
	15. Serviços				0,25		-0,16
$X^{(3)}$	Demanda das famílias pela mercadoria composta por setor						
	1. Agricultura			0,27			
	2. Mineração e minerais não-metálicos			2,61			
	3. Metalurgia			2,59			
	4. Mecânica			3,71			
	5. Material elétrico			2,55			
	6. Material de transporte			2,17			
	7. Madeira, mobiliário, celulose, papel e gráfica			0,84			

(continua)

(continuação)

Variáveis	Descrição	1	2	3	4	5	6
	8. Química			1,16			
	9. Têxtil, vestuário, calçados, couros e peles			0,49			
	10. Produtos alimentares			0,29			
	11. Diversos			1,02			
	12. Energia, água, saneamento e comunicação			6,45			
	13. Construção civil			0,37			
	14. Transporte e margens de comércio			0,71			
	15. Serviços			-1,80			
z _j)	Nível de atividade por setor						
	1. Agricultura	2,68	-	-	0,61	1,41	8,15
	2. Mineração e minerais não-metálicos	3,00	-	-	3,11	0,36	0,63
	3. Metalurgia	3,08	-	-	3,04	0,28	0,24
	4. Mecânica	3,92	-	-	5,24	0,22	0,17
	5. Material elétrico	4,91	-	-	4,47	0,36	-0,34
	6. Material de transporte	4,88	-	-	2,71	0,32	-0,30
	7. Madeira, mobiliário, celulose, papel e gráfica	2,53	-	-	1,64	0,39	0,29
	8. Química	3,29	-	-	1,23	0,57	1,30
	9. Têxtil, vestuário, calçados, couros e peles	2,46	-	-	0,36	0,43	-0,05
	10. Produtos alimentares	2,48	-	-	0,18	2,02	8,30
	11. Diversos	3,45	-	-	1,73	0,33	0,06
	12. Energia, água, saneamento e comunicação	3,71	-	-	7,40	0,12	-0,28
	13. Construção civil	2,75	-	-	1,01	0,48	0,34
	14. Transporte e margens de comércio	3,51	-	-	0,87	0,51	0,62
	15. Serviços	1,20	-	-	0,24	0,17	-0,16

FONTES: Modelo DMR: Dixon *et alii* (1992), e modelo DMR-BR: elaboração dos autores.

Antes de proceder à análise dos resultados, vale ressaltar que, em face da estrutura industrial da economia brasileira e dos diferentes graus de articulação entre seus setores (indústrias), um choque sobre determinada variável do modelo vai impactar de forma diferente os setores analisados e se refletir sobre o conjunto

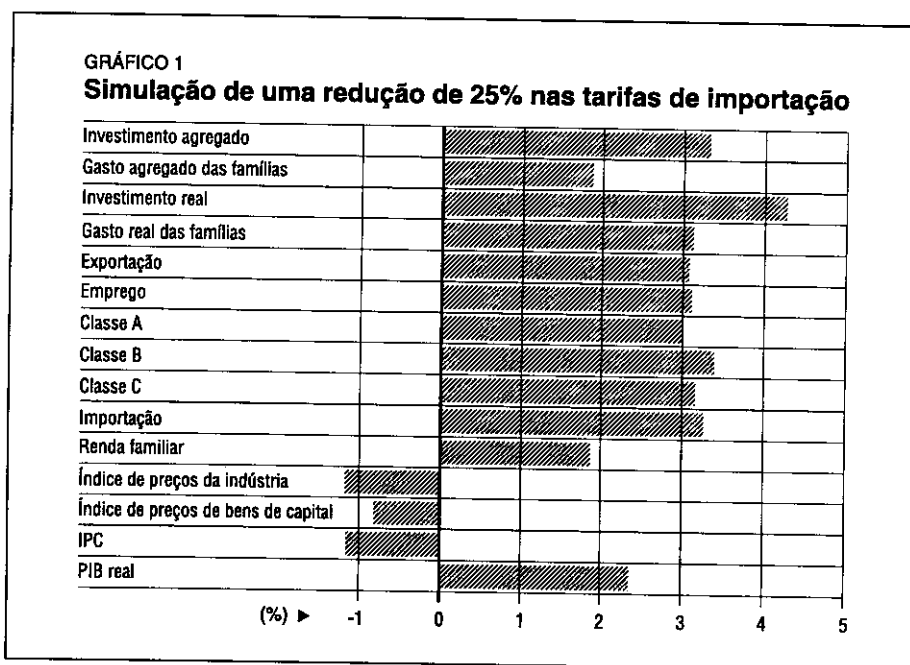
da economia, consideradas as articulações via mercado ou via indústrias, de forma direta ou indireta.

3.1 - Redução nas tarifas aplicadas às mercadorias importadas

A variável usada para modelar a variação nas tarifas de importação foi um mais a taxa de tarifa por *commodity* ($t_{(i2)}$, $i = 1, \dots, 15$). Esta variável admite o valor de 8,3%, o que representa uma redução de 25% nas tarifas de importação de todos os setores. As demais variáveis exógenas permanecem constantes (Gráfico 1).

O fechamento do modelo DMR-BR, nesse caso, difere do fechamento do modelo Orani por exogeneizar as variáveis ΔB (mudança na balança comercial), t^H (taxa de imposto de renda das famílias) e q^A (propensão média a gastar do governo). Essas alterações permitem que o fechamento do modelo DMR-BR se aproxime do fechamento do modelo DMR [ver Dixon *et alii* (1992)].

A redução nas tarifas de importação de todos os setores da economia se reflete, primeiramente, no aumento das importações em 3,3%. Esse crescimento foi acompanhado de uma mudança qualitativa resultante de maior aplicação em máquinas e equipamentos, uma vez que os setores que mais se beneficiaram



foram os de material elétrico, material de transporte, mecânica e energia, água, saneamento e comunicação, apresentando os maiores crescimentos no nível de atividade. Em outras palavras, houve mudança na composição das importações brasileiras e, como consequência, o investimento agregado cresceu 3,3%, enquanto o investimento real se elevou 4,2% (Tabela 5).

A nova tecnologia introduzida na economia nacional por meio das importações de bens de capital, peças ou serviços exigirá maior qualificação da mão-de-obra. Por conseguinte, o aumento resultante no nível de emprego agregado de cerca de 3% será devido, basicamente, a novos postos de trabalho especializado, cuja produtividade contribuirá para a elevação da renda das famílias e, conseqüentemente, do seu gasto real. A propósito, este se elevou 3% como resultado da redução das tarifas de importação.

Em contrapartida, salienta-se a queda do preço da mercadoria composta para os setores material elétrico, material de transporte, mineração e minerais não-metálicos e mecânica, o que contribui para reduções nos índices de preços ao consumidor, de bens de capital e da indústria, estimulando as exportações.

3.2 - Aumento no gasto real do governo

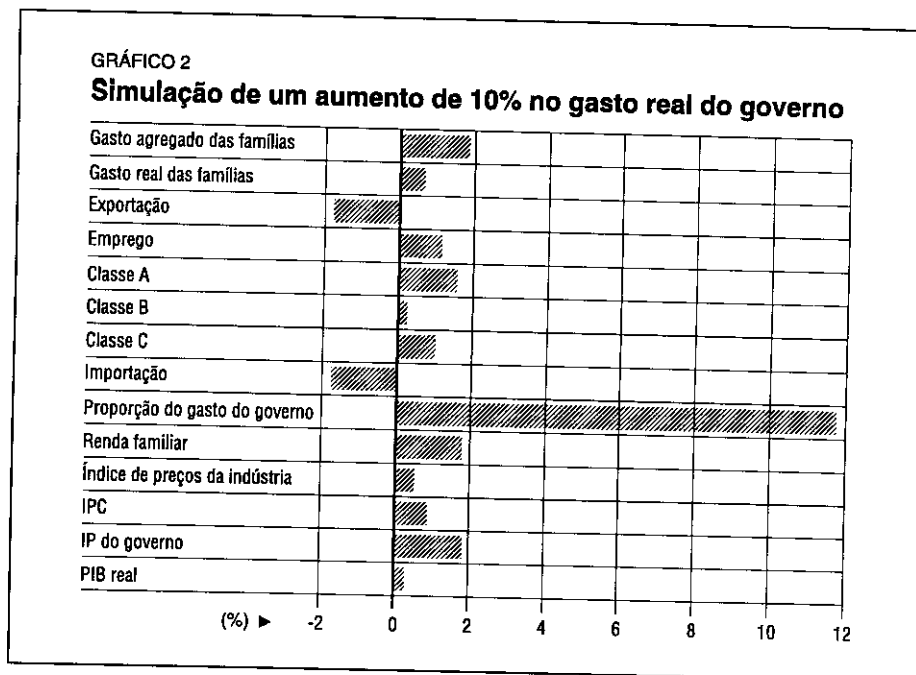
Nesta simulação, o fechamento do modelo DMR-BR segue o apresentado na Tabela 4, com a diferença de que as variáveis t^H e ΔB foram exogeneizados. A variável gasto real do governo ($c_R^{(4)}$) admite uma variação de 10% e todas as outras variáveis exógenas são fixadas.

Poder-se-ia esperar como resultado de uma política de elevação dos gastos do governo uma expansão do nível de atividade na economia. No entanto, dadas as características do modelo, verificou-se uma modesta expansão do nível de emprego agregado (1,38%) e da renda das famílias (1,92%), com um crescimento real do PIB de apenas 0,69% (Tabela 5).

A partir do fechamento adotado para o modelo, mantiveram-se fixadas as variações dos impostos, particularmente do imposto de renda das famílias (t^H), bem como outras variáveis que contribuem para elevação da renda do governo, $y^{(4)}$ [ver equação (37) e Tabela 4], em que se pode inferir que a expansão dos gastos resultaria em déficit nas contas do governo.

Por outro lado, um maior nível de gastos do governo (10%) e das famílias (1,92%), significando uma expansão da demanda final, resultou em elevação dos índices de preços da indústria em 0,82%, do governo em 1,97% e do índice de preços ao consumidor em 1,16% (Gráfico 2).

Como se optou por manter fixa a variação da balança comercial, pode-se depreender que para compensar o aquecimento da demanda, induzido pelo maior



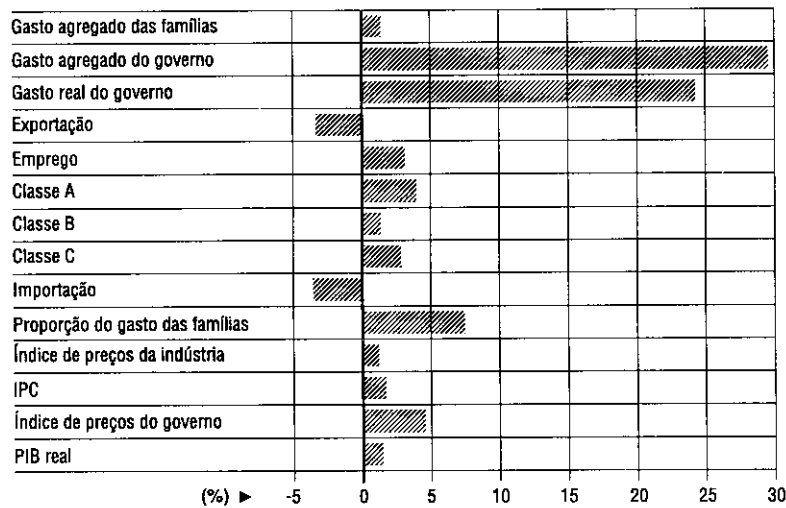
gasto, não foi possível a elevação da oferta de produtos, via importação, tendo sido verificada, também, uma queda das exportações (1,82%). Assim, para uma expansão da economia via aumento do gasto real do governo, outras políticas complementares seriam necessárias para atender ao aquecimento da demanda.

3.3 - Aumento na renda das famílias

As alterações no fechamento básico neste caso se referem às variáveis ΔB , $q^{(4)}$ e renda das famílias ($y^{(3)}$), as quais se tornaram exógenas, sendo que a última admite uma variação de 5% e as demais variáveis exógenas permanecem fixas. Deve-se ressaltar que esse aumento na renda das famílias poderia ser resultante da adoção de políticas econômicas como, por exemplo, elevação de salários, redução de impostos ou concessão de subsídios (Gráfico 3).

A Tabela 5 sintetiza os resultados desta simulação e mostra a elevação de 7,6% na propensão média a gastar das famílias, revelando que as famílias brasileiras ainda apresentam necessidades básicas a serem atendidas. A maior demanda por produtos domésticos de setores como serviços, agricultura, produtos alimentares, construção civil e têxtil, vestuário, calçados, couros e peles, conjugada com a política de manutenção do saldo da balança comercial, admitida no fechamento, delinea um quadro que pressiona para cima os índices de preços.

GRÁFICO 3
Simulação de um aumento de 5% na renda das famílias



É interessante observar a elevação dos gastos agregado e real do governo, da ordem de 24% e 30%, respectivamente. Isso parece refletir as maiores despesas com pessoal e serviços públicos ou concessão de subsídios resultantes da elevação da renda das famílias.

A maior renda das famílias eleva a demanda pela mercadoria composta, notadamente nos setores energia, água, saneamento e comunicação, mecânica, material elétrico, mineração e minerais não-metálicos e metalurgia. De imediato, a maior demanda nos três primeiros setores é facilmente entendida, uma vez que a busca por serviços e a construção de novas moradias os acionam diretamente.

Entretanto, em uma economia como a brasileira, em que a industrialização é razoavelmente avançada, todos os setores articulam-se entre si, direta ou indiretamente. Desse modo, os setores mineração e minerais não-metálicos e metalurgia recebem os impactos do aumento da renda das famílias, ou via setor de construção civil (cimento, ferragens etc.) ou por meio de setores como mecânica e material elétrico, dentre outros.

A propósito, essas inter-relações setoriais, diretas ou indiretas, são salientadas por muitos estudiosos como obstáculos para a delimitação dos complexos industriais enquanto categoria relevante de análise econômica, exigindo, necessariamente, opções subjetivas [ver Haguenaer *et alii* (1984) e Locatelli e Silva (1991)].

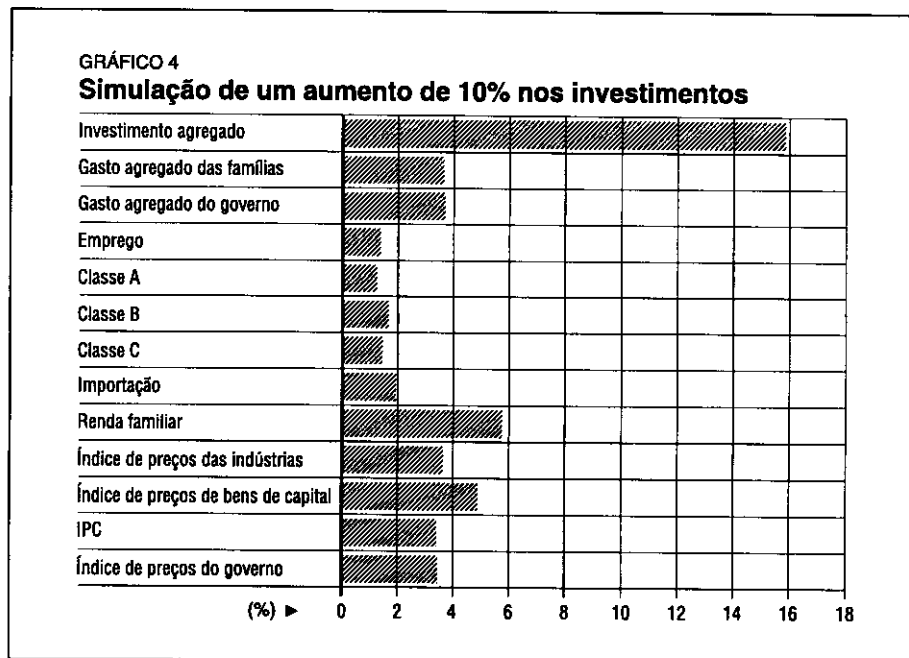
3.4 - Aumento nos investimentos

Esta simulação apresenta o fechamento básico da Tabela 4, com a diferença de que a variável um mais a taxa geral de subsídio à exportação ($t_{(3)}$) é endogeneizada e as exportações em moeda estrangeira (e) são exogeneizadas. A variável usada para modelar a variação nos investimentos foi $c_R^{(2)}$ (investimento real), cujo valor atribuído é de 10%. Para as demais variáveis exógenas admitiu-se variação igual a zero.

A elevação nos investimentos deve ser vista como resultado de política econômica, já que algumas condições precisam ser criadas para que ela ocorra. Dentre as políticas que poderiam estimular o investimento a mais comum é a redução das taxas de juros reais.

Desse modo, pela equação (26), do Apêndice B, observa-se que o investimento total é alocado entre as indústrias de forma que sua elevação em 10% reflete no aumento, ainda maior, do investimento agregado, $c_{(2)}$, que apresentou uma variação de 16% (Gráfico 4).

Segundo o fechamento adotado para esta simulação, não houve variação na tecnologia e na demanda de capital em cada indústria. Então, como o nível de



atividade por setor, $Z_{(j)}$, se elevou, espera-se que o preço do capital tenha se elevado, o que de fato ocorreu, uma vez que o custo do capital se elevou 5,5%.

O aumento nos investimentos atinge mais fortemente os setores energia, água, saneamento e comunicação, mecânica, material elétrico, mineração e minerais não-metálicos, metalurgia e material de transporte (Tabela 5). Eles são os grandes responsáveis pelo dinamismo e crescimento da economia, gerando empregos, elevando a renda das famílias, os gastos destas e do governo e, conseqüentemente, a demanda interna.

Como a taxa de retorno na versão estudada do modelo DMR-BR não influencia a participação de cada indústria no investimento total, pode-se observar uma elevação do nível de atividade de todos os setores e, considerando-se os encaixamentos dos setores da economia brasileira, pode-se constatar que o maior impacto ocorreu sobre os setores mais articulados.

Embora o incremento da demanda possa ser atendido pelo aumento das importações, isso parece acontecer apenas parcialmente, tendo em vista a elevação dos índices de preços.

3.5 - Aumento nas exportações dos setores agricultura e produtos alimentares

A variável usada para modelar a variação nas exportações foi a oferta de mercadorias exportáveis (x_{13}). Esta variável admite o valor de 10%, o que representa um aumento de 10% na oferta de mercadorias exportáveis dos setores 1 (agricultura) e 10 (produtos alimentares). Para as demais variáveis exógenas supôs-se uma variação igual a zero.

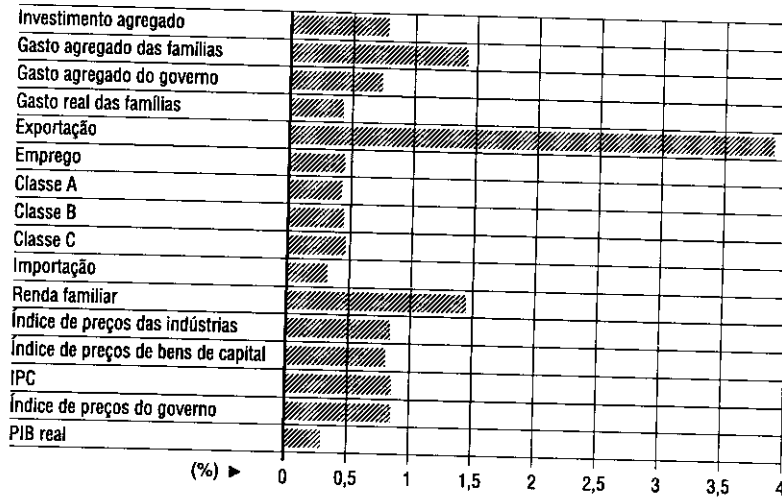
O fechamento do modelo DMR-BR, nesse caso, difere do fechamento básico por endogeneizar as variáveis deslocamento das curvas de demanda de exportação ($f_{(13)}^{(w)}$), ($c_R^{(3)}$) e ($c_R^{(4)}$) e exogeneizar as variáveis t^H e $q^{(4)}$.

Novamente, cabe lembrar que o aumento nas exportações dos setores em análise é resultado de política econômica. Como tal, a contrapartida de política dessa variável poderia ser, por exemplo, a redução nas taxas de juros reais em uma magnitude tal que permitisse a elevação de 10% nas exportações (Gráfico 5).

Esta simulação reflete a variação em um dos componentes da demanda final, no caso a exportação, e o fechamento adotado permitiu o deslocamento das curvas de demanda por exportação, notadamente nos setores impactados, ou seja, agricultura e produtos alimentares sofreram deslocamentos da ordem de 4,7% e 17%, respectivamente (Tabela 5).

GRÁFICO 5

Simulação de um aumento de 10% nas exportações dos setores agricultura e produtos alimentares



A elevação da oferta de mercadorias exportáveis e o respectivo aumento dos preços de exportação (moeda estrangeira) nos setores agricultura e produtos alimentares mostram que houve um deslocamento das curvas de demanda de exportação não compensado pelo aumento na oferta. Isso pode ser visto pela pequena variação no nível de atividade desses setores, 1,4% e 2%, respectivamente, quando comparado com os deslocamentos das curvas de demanda.

Entretanto, os preços mais altos, refletidos nos índices, não impedem o aumento da atividade econômica em todos os setores. Assim, a elevação na demanda pelos bens dos setores agricultura e produtos alimentares dinamiza a economia, permitindo o crescimento do investimento e do emprego agregados, a elevação dos gastos das famílias e do governo, e o incremento das importações e do PIB.

3.6 - Redução nos preços dos bens domésticos produzidos pelos setores agricultura e produtos alimentares

Para esta simulação, o fechamento básico da Tabela 4 foi alterado, tornando endógenas as variáveis $(c_R^{(2)})$, $(c_R^{(4)})$, gasto real das famílias $(c_R^{(3)})$ e demanda por capital por setor $(x_{(n+1,2)}^{(1)})$ e exógenas as variáveis ΔB , t^H , q^A e $p_{(i)}$ (preço do

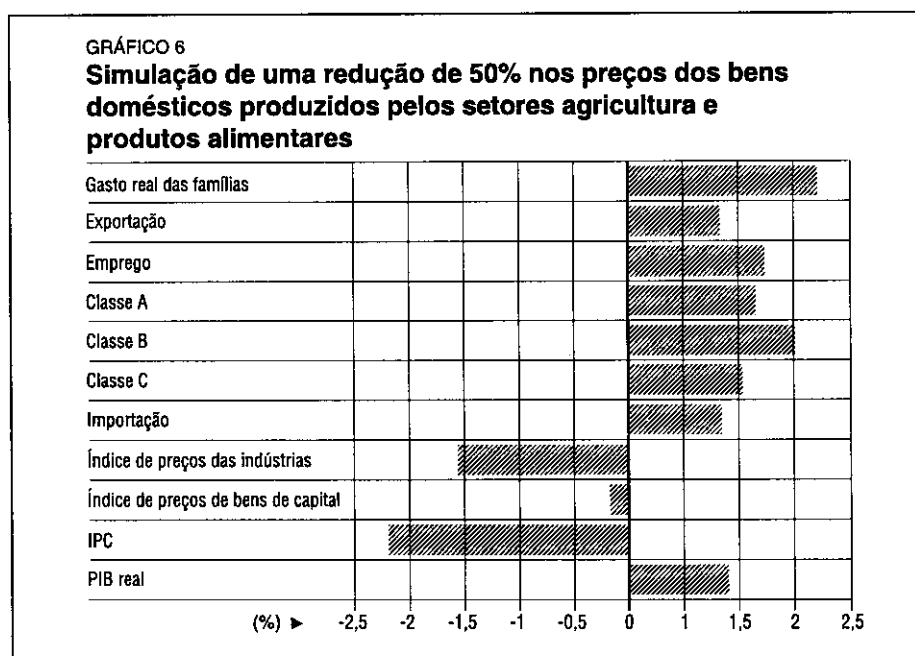
produto doméstico-moeda nacional), com esta última admitindo uma variação de 50% e as demais variáveis exógenas sendo fixadas.

Tendo em vista a brusca queda da inflação, de 46,6% em junho para 0,6% em dezembro de 1994 [ver Baer (1995)], procurou-se verificar o efeito sobre a economia de uma significativa redução nos preços dos bens domésticos produzidos pelos setores agricultura e produtos alimentares.

A redução nos preços dos produtos agrícolas e alimentares deve ser vista como consequência de política de elevação de subsídios, de abertura de linhas especiais de crédito ou de redução de tarifas de importação

A Tabela 5 apresenta como resultado aumento no gasto real das famílias de 1,8% e no emprego agregado de 1,3%. Nota-se que os produtos agrícolas e alimentares apresentam baixa elasticidade-preço da demanda, não obstante a maioria da população brasileira canalizar a maior parte de sua renda para alimentação.

O produto interno bruto cresceu 1%. Esse pequeno crescimento da economia está fortemente ligado ao incremento do nível de atividade que a redução dos preços, refletida nos índices, causou nos setores agricultura e produtos alimentares, mostrando que eles não são os mais indicados se o objetivo é aquecer toda a economia (Gráfico 6).



4 - Conclusões

Neste artigo foi construído um modelo aplicável de equilíbrio geral, denominado DMR-BR, com o objetivo de auxiliar o planejamento, a análise e a implementação das políticas econômicas brasileiras, uma vez que o conhecimento *a priori* dos reflexos que políticas específicas ou seus resultados podem ter sobre a economia e/ou sobre os setores produtivos em particular é fundamental para se evitar ou reduzir os riscos de sua adoção.

A conjuntura da economia nacional em 1994 retratou um cenário de mudanças profundas que parece ter reforçado a inserção do Brasil no processo de modernização e abertura que já vinha se delineando a partir do início dos anos 90. As alterações na estrutura produtiva, que se espera ocorram a partir dessa nova fase da economia brasileira, exigirão dos órgãos públicos maior capacidade de prever os desdobramentos das políticas implementadas.

As mudanças estruturais futuras devem reforçar o já considerável grau de articulação dos setores nacionais, estreitando as ligações intersetoriais diretas e indiretas em uma economia que apresenta industrialização razoavelmente avançada. Desvendar as inter-relações setoriais torna-se uma tarefa cada vez mais complexa por exigir subjetividade dos pesquisadores. Nesse particular, estudos que utilizam modelos de equilíbrio geral podem fornecer importante contribuição para o entendimento da estrutura da economia e das interligações setoriais.

Considerando as hipóteses que sustentam o modelo e fazendo um paralelo dos resultados das simulações apresentadas com os fatos ocorridos na economia brasileira em 1994, pode-se concluir que o modelo DMR-BR apresenta boa flexibilidade, facilidade de uso e potencialidade para orientar os órgãos públicos na condução das políticas econômicas nacionais. Em outras palavras, os resultados apontados pelo modelo são úteis como indicadores de tendências e, assim, devem ser interpretados.

Por outro lado, o modelo DMR-BR poderá ser melhorado para ampliar o seu poder de análise através: *a)* da estimação dos coeficientes e parâmetros, notadamente das elasticidades, tendo em vista a grande sensibilidade demonstrada pelos resultados obtidos; *b)* da utilização de um banco de dados mais recente; *c)* de uma melhor especificação dos tipos de mão-de-obra, classificando-a por função e não por classe de renda; *d)* de um maior e melhor detalhamento do bloco de investimento; e *e)* da especificação para a poupança que possibilite sua ligação com o bloco de investimento e consumo.

Essas limitações do modelo DMR-BR devem servir de estímulo para trabalhos futuros no sentido de seu aperfeiçoamento, possibilitando um melhor detalhamento das análises.

Apêndice A

A.1 - Definição dos setores

Neste estudo optou-se pela agregação da tabela de insumo-produto em 15 setores, conforme a Tabela 1. Os códigos relacionados na tabela a seguir seguem a classificação do IBGE. No setor diversos, além dos setores sob o código 3201 (produtos diversos), decidiu-se pela incorporação dos setores classificados sob o código 1601 (produtos derivados da borracha).

Definição dos setores e produtos para agregação segundo a Matriz de Insumo-Produto do Brasil para 1994

Setor/produto	Agregação dos produtos	Agregação dos setores
1. Agricultura	0101, 0102, 0103, 0104, 0105, 0106, 0107, 0108, 0109, 0110, 0199	01
2. Mineração e minerais não-metálicos	0201, 0202, 0301, 0302, 0401	02, 03, 04
3. Metalurgia	0501, 0502, 0601, 0701	05, 06, 07
4. Mecânica	0801, 0802	08
5. Material elétrico	1001, 1101	10, 11
6. Material de transporte	1201, 1301	12, 13
7. Madeira, mobiliário, celulose, papel e gráfica	1401, 1501	14, 15
8. Química, farmacêutica, perfumaria e plásticos	1701, 1702, 1801, 1802, 1803, 1804, 1805, 1806, 1901, 1902, 1903, 2001, 2101	17, 18, 19, 20, 21
9. Têxtil, vestuário, calçados, couros e peles	2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2301, 2401	22, 23, 24
10. Produtos alimentares	2501, 2601, 2602, 2603, 2701, 2702, 2801, 2802, 2901, 3001, 3002, 3101, 3102	25, 26, 27, 28, 29, 30, 31
11. Diversos	1601, 3201	16, 32
12. Energia, água, saneamento e comunicação	3301, 3701	33, 37
13. Construção civil	3401	34
14. Transporte e margens de comércio	3501, 3601	35, 36
15. Serviços	3801, 3802, 3901, 3902, 3903, 4001, 4101, 4102, 4201, 4202, 4203, 4301	38, 39, 40, 41, 42, 43

Apêndice B

TABELA B.1

Equações linearizadas do modelo DMR-BR

Número da equação	Equação	Faixa do subscrito	Nº
<i>Demandas finais</i>			
Demanda das famílias pela mercadoria composta			
01	$x_{(ic)}^{(3)} = c^{(3)} - p_{(ic)}$	$i = 1, \dots, n$	n
Demanda do governo pela mercadoria composta			
02	$x_{(ic)}^{(4)} = c^{(4)} - p_{(ic)} + f_{(ic)}^{(4)}$	$i = 1, \dots, n$	n
Demanda pela mercadoria composta para ser usada na criação de capital			
03	$x_{(ic)}^{(2)} = i_j$	$i = 1, \dots, n$	n
Função de demanda de exportação			
04	$p_{(i3)}^{(w)} = -\gamma_i x_{(i3)}^{(w)} + f_{(i3)}^{(w)}$	$i = 1, \dots, n$	n
<i>Decisões da indústria</i> (demandas de insumos e composição do produto)			
Mercadoria que compõe o produto			
05	$x_{(j\beta)} = z_j - \sigma_j^{(0)} \left(p_{(j\beta)} - \sum_{s=1 \& 3} R_{(js)} p_{(s\beta)} \right) + f_{(j\beta)}$	$j = 1, \dots, n$	n
06	$z_j = \eta_{(j1)}^{(z)} x_{(j1)} + \eta_{(j\beta)}^{(z)} x_{(j\beta)}$	$j = 1, \dots, n$	n
Demandas de insumos intermediários			
07	$x_{(ic)}^{(1)} = z_j$	$i, j = 1, \dots, n$	n^2
Demanda das indústrias por fatores primários			
08	$x_{(n+1, s)}^{(1)} = a_{n+1}^{(1)} + z_j - \sigma_{n+1}^{(1)} \left(p_{(n+1, s)}^{(1)} - \sum_{t=1 \& 2} S_{(n+1, t)}^{(1)} p_{(n+1, t)}^{(1)} \right)$	$s = 1 \& 2$ $j = 1, \dots, n$	$2n$

(continua)

(continuação)

Número da equação	Equação	Faixa do subscrito	Nº
	Demanda por mão-de-obra classificada por indústria e classe de renda		
	$x_{(n+1, 1, k)}^{(1j)} = x_{(n+1, 1)}^{(1j)}$		
09	$-\sigma_{(n+1, 1)}^{(1j)} \left(p_{(n+1, 1, k)}^{(1j)} - \sum_{k \in \langle 1, m \rangle} S_{(n+1, 1, k)}^{(1j)} p_{(n+1, 1, k)}^{(1j)} \right)$	$j = 1, \dots, n$ $k = 1, \dots, m$	nm
	Equação que define o preço do trabalho para a indústria j		
10	$p_{(n+1, 1)}^{(1j)} = \sum_{k \in \langle 1, m \rangle} S_{(n+1, 1, k)}^{(1j)} p_{(n+1, 1, k)}^{(1j)}$	$j = 1, \dots, n$	n
	Demandas desejadas para insumos domésticos e importados na criação da mercadoria composta		
11	$x_{(is)}^{(c)*} = x_{(ic)} - \sigma_i^{(c)} \left(p_{(is)} - \sum_{t=1 \& 2} S_{(it)}^{(c)*} p_{(it)} \right)$	$s = 1 \& 2$ $i = 1, \dots, n$	$2n$
	Equações que relacionam a demanda atual de insumos à desejada na criação da mercadoria composta		
12	$x_{(2)}^{(c)} = x_{(2)}^{(c)*} + f_{(2)}^{(c)} + f_2^{(c)}$	$i = 1, \dots, n$	n
13	$x_{(1)}^{(c)} = x_{(1)}^{(c)*} + f_{(1)}^{(c)} + f_{(2)}^{(c)}$	$i = 1, \dots, n$	n
14	$x_{(ic)} = \eta_{(i)}^{(c)} x_{(i)}^{(c)} + \eta_{(2)}^{(c)} x_{(2)}^{(c)}$	$i = 1, \dots, n$	n
	Lucro puro zero		
	Lucro puro zero na produção		
15	$\sum_{s=1 \& 2} R_{(is)} (p_{(is)} + x_{(is)}) + f_i^{(0)} =$ $= \sum_{j \in \langle 1, n \rangle} H_{(j)}^{(1)} (p_{(j)} + x_{(j)}^{(1)}) + \sum_{t=1 \& 2} H_{(n+1, t)}^{(1)} (p_{(n+1, t)}^{(1)} + x_{(n+1, t)}^{(1)})$	$i = 1, \dots, n$	n
	Lucro puro zero na criação das mercadorias compostas		
16	$p_{(ic)} + x_{(ic)} = \sum_{t=1 \& 2} S_{(it)}^{(c)} (p_{(it)} + x_{(it)}^{(c)})$	$i = 1, \dots, n$	n

(continua)

(continuação)

Número da equação	Equação	Faixa do subscripto	Nº
Lucro puro zero nas exportações			
17	$p_{(3)} = p_{(3)}^{(w)} + \phi + \left(\frac{T_{(3)}}{T_{(3)} + T_{(3)} - 1} \right) t_{(3)} + \left(\frac{T_{(3)}}{T_{(3)} + T_{(3)} - 1} \right) t_{(3)}$	$i = 1, \dots, n$	n
Lucro puro zero nas importações			
18	$p_{(2)} = p_{(2)}^{(w)} + \phi + \left(\frac{T_{(2)}}{T_{(2)} + T_{(2)} - 1} \right) t_{(2)} + \left(\frac{T_{(2)}}{T_{(2)} + T_{(2)} - 1} \right) t_{(2)}$	$i = 1, \dots, n$	n
Lucro puro zero na criação de capital			
19	$p_k^{(j)} = \sum_{i \in \langle 1, n \rangle} H_{(ic)}^{(2j)} p_{(ic)}$	$j = 1, \dots, n$	n
<i>Equilíbrio de mercado</i>			
Demanda igual à oferta da mercadoria produzida internamente			
20	$x_{(1)} = x_{(1)}^{(c)}$	$i = 1, \dots, n$	n
Demanda igual à oferta da mercadoria importada			
21	$x_{(2)} = x_{(2)}^{(c)}$	$i = 1, \dots, n$	n
Oferta igual à demanda de exportação			
22	$x_{(3)} = x_{(3)}^{(w)}$	$i = 1, \dots, n$	n
Oferta igual à demanda pela mercadoria composta			
23	$x_{(ic)} = B_{(ic)}^{(3)} x_{(ic)}^{(3)} + B_{(ic)}^{(4)} x_{(ic)}^{(4)} + \sum_{j \in \langle 1, n \rangle} \sum_{g=1 \& 2} B_{(ic)}^{(jg)} x_{(ic)}^{(g)}$	$i = 1, \dots, n$	n
Emprego da mão-de-obra classificada por classe de renda			
24	$l_k = \sum_{j \in \langle 1, n \rangle} B_{(n+1, 1, k)}^{(1j)} x_{(n+1, 1, k)}^{(1j)}$	$k = 1, \dots, m$	m
Demanda igual à oferta de capital em cada indústria			
25	$x_{(n+1, 2)} = k_j$	$j = 1, \dots, n$	n
<i>Equações diversas</i>			
Alocação do investimento pelas indústrias			
26	$i_j = c^{(2)} - p_K^{(j)} + f^{(2j)}$	$j = 1, \dots, n$	n

(continua)

(continuação)

Número da equação	Equação	Faixa do subscrito	Nº
	Taxas de retorno		
27	$r_j = Q_j \left(P_{(n+1,2)}^{(1j)} - P_k^{(j)} \right)$	$j = 1, \dots, n$	n
	Índices de preços (quatro). O primeiro tem peso igual à cota da indústria no valor do produto total. Os outros usam como pesos o investimento, o consumo das famílias e os gastos do governo, respectivamente		
28	$\xi^{(v)} = \sum_{i \in \langle 1, n \rangle} w_j^{(v)} P_{(ic)}$	$v = 1, \dots, 4$	4
	Valor das importações em moeda estrangeira		
29	$m = \sum_{i \in \langle 1, n \rangle} M_{(i2)} \left(X_{(i2)} + P_{(i3)}^{(w)} \right)$		1
	Valor das exportações em moeda estrangeira		
30	$e = \sum_{i \in \langle 1, n \rangle} E_{(i3)} \left(X_{(i3)} + P_{(i2)}^{(w)} \right)$		1
	Balança comercial		
31	$100\Delta B = Ee - Mm$		1
	Indexação dos salários		
32	$P_{(n+1,1,k)}^{(1j)} = h_1 \xi^{(3)} + f_{(n+1,1,k)} + f_{(n+1,1)}$	$j = 1, \dots, n$ $k = 1, \dots, m$	mn
	Indexação do aluguel do capital		
33	$P_{(n+1,2)}^{(1j)} = h_2 \xi^{(3)} + f_{(n+1,2)}^{(1j)}$	$j = 1, \dots, n$	n
	Estoque de capital agregado		
34	$K = \sum_{j \in \langle 1, n \rangle} B_j^K K_j$		1
	Emprego agregado		
35	$l = \sum_{k \in \langle 1, m \rangle} B_k^l l_k$		1
	Renda das famílias		
36	$y^{(3)} = \sum_{j \in \langle 1, n \rangle} \sum_{t=1 \& 2} G_{(n+1,t)}^{(1)3} \left(P_{(n+1,t)}^{(1j)} + X_{(n+1,t)}^{(1j)} \right)$		1

(continua)

(continuação)

Número da equação	Equação	Faixa do subscripto	Nº
Receitas do governo líquidas de subsídios			
37	$y^{(4)} = -\sum_{i \in \langle 1, n \rangle} t_i^{(0)} G_i^{(0)4} + \sum_{i \in \langle 1, n \rangle} \sum_{s=1+3} (p_{(is)} + x_{(is)}) R_{(is)} J_i^{(0)4} +$ $+ \sum_{i \in \langle 1, n \rangle} t_{(2)} G_{(2)}^4 - t_{(2)} G_2^4 + \sum_{i \in \langle 1, n \rangle} (p_{(2)}^{(w)} + \phi + x_{(i2)}) J_{(i2)}^4 -$ $- \sum_{i \in \langle 1, n \rangle} t_{(3)} G_{(i3)}^4 - t_{(3)} G_3^4 - \sum_{i \in \langle 1, n \rangle} (p_{(i3)}^{(w)} + \phi + x_{(i3)}) J_{(i3)}^4 +$ $+ (t^H + y^{(3)}) J_H^4$		1
Função de gasto agregado das famílias			
38	$c^{(3)} = q^{(3)} + y^{(3)} - \left(\frac{T^H}{1 - T^H} \right) t^H$		1
Função de gasto agregado do governo			
39	$c^{(4)} = q^{(4)} + y^{(4)}$		1
Equações que fixam a alocação macro do gasto agregado			
40	$c^{(4)} = c^{(3)} + v_{43}$		1
41	$c^{(4)} = c^{(2)} + v_{42}$		1
42	$c^{(2)} = c^{(3)} + v_{23}$		1
Equações que definem o gasto real dos investidores, das famílias e do governo			
43	$c^{(v)} = c_R^{(v)} + \xi^{(v)}$	$v \in \{2, 3, 4\}$	3
Total =			$26n + 2mn + 2n^2 + m + 19$

OBS.: Por economia de espaço na tabela, a faixa do somatório, usualmente representada como $\sum_{j=1}^n$, foi definida como $j \in \langle 1, n \rangle$.

TABELA B.2

Variáveis do modelo DMR-BR

Variáveis	Intervalo	Número	Descrição
$a_{n+1}^{(1)}$	$j = 1, \dots, n$	n	O número de unidades efetivas de fatores primários necessários por unidade de atividade no setor j . Mudança nesta variável permite uma mudança tecnológica <i>primary-factor-augmenting</i>
ΔB		1	Balança comercial em moeda estrangeira
$c^{(v)}$	$v = 2, 3, 4$	3	Investimento agregado ($v = 2$) Despesas das famílias ($v = 3$) Despesas do governo ($v = 4$)
e		1	Valor das exportações em moeda estrangeira
$f^{(2j)}$	$j = 1, \dots, n$	n	Mudanças das variáveis exógenas na alocação de investimento entre setores
$f_{(ic)}^{(4)}$	$j = 1, \dots, n$	n	Variáveis exógenas que representam as despesas do governo por produto
$f_{(iB)}^{(w)}$	$i = 1, \dots, n$	n	Mudanças na curva de demanda de exportação
$f_{(iB)}$	$i = 1, \dots, n$	n	Variáveis exógenas de oferta das exportações
$f_{(i2)}^{(c)}$	$i = 1, \dots, n$	n	
$f_2^{(c)}$		1	Variáveis relacionadas com a demanda desejada por importações e bens domésticos correntes em nível de uso
$f_{(i1)}^{(c)}$	$i = 1, \dots, n$	n	
$f_{(n+1, 1, k)}$	$k = 1, \dots, m$	m	Variáveis que permitem diferentes tratamentos ao salário
$f_{(n+1, 1)}$		1	
$f_{(n+1, 2)}^{(1)}$	$j = 1, \dots, n$	n	Variáveis que permitem diferentes tratamentos à renda sobre capital
i_j	$j = 1, \dots, n$	n	Número de unidades de capital criado pela indústria j
k		1	Estoque de capital agregado
k_j	$j = 1, \dots, n$	n	Número de unidades de capital disponível na indústria j
l		1	Emprego agregado
l_k	$k = 1, \dots, m$	m	Emprego por classe de renda k
m		1	Valor das importações em moeda estrangeira
$p_{(i2)}^{(w)}$	$i = 1, \dots, n$	n	Preço do produto importado i em moeda estrangeira
$p_{(ic)}$	$i = 1, \dots, n$	n	Preço dos bens compostos i

(continua)

(continuação)

Variáveis	Intervalo	Número	Descrição
$p_{(B)}^{(w)}$	$i = 1, \dots, n$	n	Preço das exportações em moeda estrangeira
$p_{(n+1, s)}^{(1j)}$	$j = 1, \dots, n$ $s = 1, 2$	$2n$	Custo unitário do trabalho ($s = 1$) e preço do capital ($s = 2$) da indústria j
$p_{(n+1, 1, k)}^{(1j)}$	$k = 1, \dots, m$ $j = 1, \dots, n$	nm	Custo unitário do trabalho da classe de renda k da indústria j
$p_{(is)}$	$i = 1, \dots, n$ $s = 1, 2, 3$	$3n$	Preço doméstico do bem doméstico i ($s = 1$), bem importado i ($s = 2$) e bem exportado ($s = 3$)
$p_k^{(j)}$	$j = 1, \dots, n$	n	Custo unitário do capital da indústria j
$q^{(v)}$	$v = 3, 4$	2	Propensão média a gastar das famílias ($v = 3$) e do governo ($v = 4$)
r_i	$i = 1, \dots, n$	n	Taxa de retorno da indústria i
$t_i^{(0)}$	$i = 1, \dots, n$	n	Um menos a taxa de retorno da receita da indústria i
$t_{(B)}$	$i = 1, \dots, n$	n	Um mais a taxa particular de subsídio à exportação aplicado ao bem i
$t_{(3)}$		1	Um mais a taxa geral de subsídio à exportação
$t_{(2)}$	$i = 1, \dots, n$	n	Um mais a taxa particular de tarifa aplicada ao bem importado i
$t_{(2)}$		1	Um mais a taxa geral de tarifa
t^H		1	Taxa de imposto de renda das famílias
v_{42}		1	Variáveis que permitem um tratamento
v_{43}		1	exógeno de alocação macro dos gastos
v_{23}		1	agregados
$X_{(ic)}^{(g)}$	$g = 3, 4$ $i = 1, \dots, n$	$2n$	Demanda do bem composto i pelas famílias ($g = 3$) e pelo governo ($g = 4$)
$X_{(ic)}^{(g)}$	$g = 1, 2$ $i, j = 1, \dots, n$	$2n^2$	Demanda do bem composto i para uso como insumo para a produção ($g = 1$) ou criação de capital ($g = 2$) pela indústria j
$X_{(ic)}$	$i = 1, \dots, n$	n	Oferta ou produto do bem composto i
$X_{(B)}^{(w)}$	$i = 1, \dots, n$	n	Demanda estrangeira por bem exportado i
$X_{(is)}$	$i = 1, \dots, n$ $s = 1, 2, 3$	$3n$	Oferta do bem doméstico i ($s = 1$), do bem importado i ($s = 2$) e do bem exportado i ($s = 3$)
$X_{(is)}^{(o)}$	$i = 1, \dots, n$ $s = 1, 2$	$2n$	Bem doméstico i ($s = 1$) e bem importado i ($s = 2$) usados para fazer o bem composto i

(continua)

(continuação)

Variáveis	Intervalo	Número	Descrição
$X_{(n+1, s)}^{(1)}$	$j=1, \dots, n$ $s=1, 2$	$2n$	Demanda por trabalho ($s=1$) e capital ($s=2$) para o setor j
$X_{(n+1, 1, k)}^{(1)}$	$j=1, \dots, n$ $k=1, \dots, m$	nm	Demanda por trabalho da classe de renda k pelo setor j
$y^{(v)}$	$v=3, 4$	2	Renda familiar ($v=3$) e receita governamental líquida dos subsídios ($v=4$)
Z_i	$i=1, \dots, n$	n	Nível de atividade do setor i
ϕ		1	Taxa de câmbio
$\xi^{(v)}$	$v=1, 2, 3, 4$	4	Quatro índices de preços. O primeiro ($v=1$) tem as ponderações iguais à participação do setor no valor bruto do produto. Nos outros as ponderações são investimento ($v=2$), consumo das famílias ($v=3$) e despesas do governo ($v=4$)

TABELA B.3

Outras notações do modelo DMR-BR em taxas de crescimento: os coeficientes e parâmetros do sistema (1) a (43) na Tabela B.1

Equação	Coefficientes ou parâmetros	Descrição
4	γ_i	Elasticidade de demanda externa pelo bem exportável i , $i=1, \dots, n$ — parâmetro
5	$\sigma_j^{(0)}$	Elasticidade de transformação entre bens ($j1$) e ($j3$), $j=1, \dots, n$ — parâmetro
	$R_{(js)}$	Participação da receita no setor j em função das vendas do bem (j_s), $s=1, 3$, $j=1, \dots, n$ — calculado pelos dados de insumo-produto: $R_{(j3)} = (\bar{F}_1)_j / T_j$ $R_{(j1)} = (1 - R_{(j3)})$
6	$\eta_{(js)}^{(z)}$	Elasticidade da função atividade CET com respeito a $X_{(js)}$, $s=1, 3$, $j=1, \dots, n$. Se a maximização da receita não é considerada como fundamental para o período-base, então os valores para os η s devem ser ofertados a partir dos dados suplementares. Sob a maximização da receita, os η s podem ser encontrados nos dados de insumo-produto como: $(\eta_{(js)}^{(z)})^j = (R_{(js)})^j$
8	$\sigma_{n+1}^{(1)}$	Elasticidade de substituição entre capital e trabalho no setor j , $j=1, \dots, n$ — parâmetro

(continua)

(continuação)

Equação	Coefficientes ou parâmetros	Descrição
	$S_{(n+1, t)}^{(1)}$	Participação do fator primário t no custo do fator primário total do setor $j, j = 1, \dots, n, t = 1, 2$ — calculado a partir dos dados de insumo-produto: $S_{(n+1, 1)}^{(1)} = (\mathbf{1}' \tilde{\mathbf{G}}) / [\mathbf{1}' \tilde{\mathbf{G}}]_j + \tilde{H}_j];$ $S_{(n+1, 1, k)}^{(1)} = 1 - S_{(n+1, 1)}^{(1)}$
9	$\sigma_{(n+1, 1, k)}^{(1)}$	Elasticidade de substituição entre diferentes classes de renda no setor $j, j = 1, \dots, n$ — parâmetro
	$S_{(n+1, 1, k)}^{(1)}$	Participação por classe de renda k no custo total do trabalho do setor $j, j = 1, \dots, n, k = 1, \dots, m$ — calculado a partir dos dados de insumo-produto: $S_{(n+1, 1, k)}^{(1)} = (\tilde{\mathbf{G}})_{kj} / (\mathbf{1}' \tilde{\mathbf{G}})_j$
10	$S_{(n+1, 1, k)}^{(1)}$	Incluído em 9b
11	$\sigma_i^{(c)}$	Elasticidade de substituição entre bem doméstico e importado $i, i = 1, \dots, n$ — parâmetro
11	$S_{(it)}^{(c)*}$	Participação desejada do bem (it) no custo total do bem composto $i, i = 1, \dots, n, t = 1, 2$ $S_{(i2)}^{(c)*} = S_{(i2)}^{(c)} / \Omega_i S_{(i1)}^{(c)} + S_{(i2)}^{(c)}$ e: $S_{(i1)}^{(c)*} = 1 - S_{(i2)}^{(c)*}$ Os $S_{(it)}^{(c)*}$ s são as participações do custo atual disponível nas tabelas de insumo-produto $\Omega_i = F_{(2)}^{(c)} - F_{(1)}^{(c)}$ O valor inicial de Ω_i deve ser incluído no arquivo de dados suplementares. Ω_i pode ser encontrado em solução <i>multistep</i> de acordo com: $\% \Delta \Omega_i = f_{(2)}^{(c)} - f_{(1)}^{(c)}$

(continua)

(continuação)

Equação	Coefficientes ou parâmetros	Descrição
14	$\eta_{(i)}^{(ic)}$	<p>Elasticidade do produto do bem composto (ic) com respeito ao insumo do produto (i), $i = 1, \dots, n$, $t = 1, 2$ — o valor inicial de $\eta_{(i)}^{(ic)}$ é dado por:</p> $\left[\eta_{(i)}^{(ic)} \right]^t = (1 + \Omega_i^{-1/\sigma_i^{(c)}} S_{(2)}^{(c)} / S_{(1)}^{(c)})^{-1}$ <p>onde Ω_i e $S_{(i)}^{(c)}$ são os conjuntos de seus valores iniciais. (Ω_i e $S_{(i)}^{(c)}$ são definidos em 11b e 16b). A solução <i>multistep</i> pode ser de acordo com:</p> $\% \Delta \eta_{(i)}^{(ic)} = ((\sigma_i^{(c)} - 1) / \sigma_i^{(c)}) (x_{(i)}^{(c)} - x_{(ic)})$ <p>$\eta_{(i2)}^{(ic)}$ é avaliado como $1 - \eta_{(i1)}^{(ic)}$</p>
15	$R_{(is)}$ $H_{(ic)}^{(1)}$ $H_{(n+1, i)}^{(1)}$	<p>Incluído em 5b</p> <p>Participação do bem composto j no custo do setor i, sem o imposto, $i, j = 1, \dots, n$, $t = 1, 2$ — calculado a partir dos dados de insumo-produto:</p> $H_{(ic)}^{(1)} = (\tilde{A})_j / (\tilde{T}_i - \tilde{J}_j)$ <p>Participação do trabalho ($t = 1$) e do capital ($t = 2$) no custo do setor i, sem imposto, $i = 1, \dots, n$, $t = 1, 2$ — calculado a partir dos dados de insumo-produto:</p> $H_{(n+1, 1)}^{(1)} = (\tilde{1}' \tilde{G})_i / (\tilde{T}_i - \tilde{J}_j)$ $H_{(n+1, 2)}^{(1)} = \tilde{H}_i / (\tilde{T}_i - \tilde{J}_j)$
16	$S_{(i)}^{(c)}$	<p>Participação do bem (i) no custo total do bem composto i, $i = 1, \dots, n$, $t = 1, 2$ — calculado a partir dos dados de insumo-produto:</p> $S_{(i2)}^{(c)} = (-\tilde{E} \mathbf{1})_i / (\tilde{T}_i + (-\tilde{E} \mathbf{1})_i - \tilde{F} \mathbf{1})_i$ $S_{(i1)}^{(c)} = 1 - S_{(i2)}^{(c)}$
17	$\frac{T_{(3)}}{T_{(3)} + T_{(3)} - 1}$	<p>O poder do subsídio especial aplicado na exportação do bem (3) dividido pelo poder do subsídio total aplicado na exportação de (3), $i = 1, \dots, n$ — calculado a partir dos dados de insumo-produto:</p> $\frac{T_{(i3)}}{T_{(i3)} + T_{(3)} - 1} = (\tilde{F})_i / (\tilde{F} \mathbf{1})_i$

(continua)

(continuação)

Equação	Coefficientes ou parâmetros	Descrição
	$\frac{T_{(3)}}{T_{(3)} + T_{(3)} - 1}$	O poder do subsídio geral aplicado em todas as exportações dividido pelo poder do subsídio total aplicado à exportação de (3) , $i = 1, \dots, n$: $\frac{T_{(3)}}{T_{(3)} + T_{(3)} - 1} = (\tilde{F})_E / (\tilde{F} \mathbf{1})_i$
18	$\frac{T_{(2)}}{T_{(2)} + T_{(2)} - 1}$	O poder da tarifa especial aplicado à importação do bem (2) dividido pelo poder da tarifa total aplicado à importação de (2) , $i = 1, \dots, n$ — calculado a partir dos dados de insumo-produto: $\frac{T_{(2)}}{T_{(2)} + T_{(2)} - 1} = (-\tilde{E})_H / (-\tilde{E} \mathbf{1})_i$
	$\frac{T_{(2)}}{T_{(2)} + T_{(2)} - 1}$	O poder da tarifa geral aplicado para todos os importados dividido pelo poder da tarifa total aplicado aos importados (2) , $i = 1, \dots, n$: $\frac{T_{(2)}}{T_{(2)} + T_{(2)} - 1} = (-\tilde{E})_E / (-\tilde{E} \mathbf{1})_i$
19	$H_{(ic)}^{(2j)}$	Participação do bem composto i no custo total de formação do capital do setor j , $i, j = 1, \dots, n$ — calculado a partir dos dados de insumo-produto: $H_{(ic)}^{(2j)} = (\tilde{B})_{ij} / (\mathbf{1}' \tilde{B})_j$
23	$B_{(ic)}^{(k)}$	Participação da demanda total do bem composto i pelas famílias ($k = 3$) e pelo governo ($k = 4$), $i = 1, \dots, n$ — calculado a partir dos dados de insumo-produto: $B_{(ic)}^{(3)} = \tilde{C}_i / (\tilde{T}_i + (-\tilde{E} \mathbf{1})_i - (\tilde{F} \mathbf{1})_i)$ $B_{(ic)}^{(4)} = \tilde{D}_i / (\tilde{T}_i + (-\tilde{E} \mathbf{1})_i - (\tilde{F} \mathbf{1})_i)$
	$B_{(ic)}^{(g)}$	Participação da demanda total do bem composto i pelo consumo intermediário ($g = 1$) e pela formação de capital ($g = 2$) pelo setor j , $i, j = 1, \dots, n$: $B_{(ic)}^{(1)} = (\tilde{A}_{ij}) / (\tilde{T}_i + (-\tilde{E} \mathbf{1})_i - (\tilde{F} \mathbf{1})_i)$ $B_{(ic)}^{(2)} = (\tilde{B}_{ij}) / (\tilde{T}_i + (-\tilde{E} \mathbf{1})_i - (\tilde{F} \mathbf{1})_i)$

(continua)

(continuação)

Equação	Coefficientes ou parâmetros	Descrição
24	$B_{(n+1, 1, k)}^{(1j)}$	<p>Participação da demanda total por anos homem de trabalho da classe de renda k pelo setor j, $k = 1, \dots, m$, $j = 1, \dots, n$ — calculado a partir dos dados de insumo-produto juntamente com a taxa salarial setor/classe de renda:</p> $B_{(n+1, 1, k)}^{(1j)} = \frac{(\tilde{G})_{kj} / P_{(n+1, 1, k)}^{(1j)}}{\sum_{j=1}^n (\tilde{G})_{kj} / P_{(n+1, 1, k)}^{(1j)}}$ <p>O valor inicial da taxa salarial setor/classe de renda, $P_{(n+1, 1, k)}^{(1j)}$, deve estar incluído nos arquivos dos dados suplementares</p>
27	φ_j	<p>Proporção entre o retorno bruto (sem depreciação) e o retorno líquido (com depreciação) do setor j, $j = 1, \dots, n$:</p> $\varphi_j = \frac{P_{(n+1, 2j)}^{(1j)} / P_k^{(j)}}{(P_{(n+1, 2j)}^{(1j)} / P_k^{(j)}) - D_j}$ <p>Os valores para as taxas de retorno bruto, $(P_{(n+1, 2j)}^{(1j)} / P_k^{(j)})$, estão incluídos no arquivo de dados suplementares. As taxas de depreciação, D_j, são parâmetros. Para uma atualização na solução <i>multistep</i> pode-se usar:</p> $\% \Delta \varphi_j = (1 - \varphi_j) (P_{(n+1, 2j)}^{(1j)} - P_k^{(j)})$
28	$w_i^{(v)}$	<p>Participação do produto do setor j no produto total ($v = 1$) no período-base, do bem composto i na despesa do investimento total ($v = 2$), do bem composto i na despesa das famílias ($v = 3$), e do bem composto i na despesa do governo ($v = 4$), $i = 1, \dots, n$ — parâmetros cujos valores são calculados a partir dos dados de insumo-produto inicial:</p> $w_i^{(1)} = \tilde{T}_j / \sum_{i=1}^n \tilde{T}_i \quad w_i^{(2)} = (\tilde{B}_1) / \sum_{i=1}^n (\tilde{B}_1)_i$ $w_i^{(3)} = \tilde{C}_j / \sum_{i=1}^n \tilde{C}_i \quad w_i^{(4)} = \tilde{D}_j / \sum_{i=1}^n \tilde{D}_i$
29	$M_{(2)}$	<p>Participação do bem ($i2$) nos importados totais, $i = 1, \dots, n$, em moeda estrangeira — calculado a partir dos dados de insumo-produto:</p> $M_{(2)} = (\tilde{E})_3 / (1' \tilde{E})_3$

(continua)

(continuação)

Equação	Coefficientes ou parâmetros	Descrição
30	$E_{(\beta)}$	Participação do bem (β) nos bens exportados totais, $i = 1, \dots, n$, em moeda estrangeira — calculada a partir dos dados de insumo-produto: $E_{(\beta)} = (-\tilde{F})_{\beta} / (-\mathbf{1}'\tilde{F})_3$
31	E M	Valor total das exportações em moeda estrangeira Valor total das importações em moeda estrangeira — calculado a partir dos dados de insumo-produto: $E = (-\mathbf{1}'\tilde{F})_3 \quad \text{e} \quad M = (\mathbf{1}'\tilde{E})_3$
32	h_1	Índice de salário — parâmetro — usualmente um conjunto de 1
33	h_2	Parâmetro de ligação do rendimento do capital com o índice de preço ao consumidor — usualmente um conjunto de 1
34	B_j^k	Participação do estoque de capital total da economia no setor j , $j = 1, \dots, n$: $B_j^k = k_j / \sum_{i=1}^n k_i$ <p>O valor inicial do estoque de capital, k_j, é calculado dividindo o rendimento, $(\hat{r})_p$, na tabela de insumo-produto pela taxa de retorno bruto inicial. Os valores iniciais da taxa de retorno bruto estão no arquivo de dados suplementares. O B_j^k pode ser encontrado pela solução <i>multistep</i> de acordo com:</p> $\% \Delta B_j^k = k_j - k$
35	B_k^l	Participação do emprego total por classe de renda k , $k = 1, \dots, m$ — calculado a partir dos dados de insumo-produto juntamente com a taxa salarial setor/classe de renda: $B_k^l = \frac{\sum_j \tilde{G}_{kj} / P_{(n+1, 1, k)}^{(1j)}}{\sum_k \sum_j \tilde{G}_{kj} / P_{(n+1, 1, k)}^{1j}}$ <p>Valores iniciais para a taxa salarial setor/classe de renda devem ser incluídos no arquivo de dados suplementares</p>

(continua)

(continuação)

Equação	Coefficientes ou parâmetros	Descrição
36	$G_{(n+1, t)}^{(1)3}$	Participação das rendas brutas das famílias (sem imposto e depreciação) por salário ($t = 1$) e renda de capital ($t = 2$) no setor j , $j = 1, \dots, n$, $t = 1, 2$ — calculado a partir dos dados de insumo-produto: $G_{(n+1, 1)}^{(1)3} = (\underline{1}'\tilde{G})_j / \sum_j ((\underline{1}'\tilde{G})_j + \tilde{H}_j)$ e $G_{(n+1, 2)}^{(1)3} = \tilde{H}_j / \sum_j ((\underline{1}'\tilde{G})_j + \tilde{H}_j)$
37	$G_i^{(0)4}$	Valor da taxa líquida do produto no setor i dividido pela renda do governo, $i = 1, \dots, n$ — calculado a partir dos dados de insumo-produto: $G_i^{(0)4} = (\tilde{T}_i - \tilde{J}_i) / \tilde{V}$
	$R_{(is)}$	Em 5b
37	$J_i^{(0)4}$	Taxa de produção no setor i como uma participação da renda do governo, $i = 1, \dots, n$: $J_i^{(0)4} = \tilde{J}_i / \tilde{V}$
	$G_{(2)}^4$	Valor das importações do bem i incluindo uma tarifa especial mas excluindo a tarifa geral dividido pela renda governamental, $i = 1, \dots, n$: $G_{(2)}^4 = (-\tilde{E})_n / \tilde{V}$
	G_2^4	Valor total das importações i incluindo a tarifa especial mas excluindo a tarifa geral dividido pela renda do governo: $G_2^4 = (-\underline{1}'\tilde{E})_2 / \tilde{V}$
	$J_{(2)}^4$	Receita das tarifas do bem (2) como uma participação da renda do governo, $i = 1, \dots, n$: $J_{(2)}^4 = [(-\tilde{E})_n + (-\tilde{E})_2 - 2(\tilde{E})_3] / \tilde{V}$
	$G_{(3)}^4$	Valor das exportações do bem i incluindo o subsídio especial mas excluindo o subsídio geral dividido pela renda do governo, $i = 1, \dots, n$: $G_{(3)}^4 = (\tilde{F})_n / \tilde{V}$

(continua)

(continuação)

Equação	Coefficientes ou parâmetros	Descrição
	G_3^A	Valor total das exportações incluindo o subsídio geral mas excluindo o subsídio especial dividido pela renda do governo: $G_3^A = (1' \tilde{F})_2 / \tilde{V}$
	$J_{(i3)}^A$	Subsídio para exportação de (i3) como uma participação da renda do governo: $J_{(i3)}^A = [(\tilde{F})_{i1} + (\tilde{F})_{i2} + 2(\tilde{F})_{i3}] / \tilde{V}$
	J_H^A	Taxa da renda da família como uma participação da renda do governo: $J_H^A = \tilde{k} / \tilde{V}$
38	$\frac{T^H}{(1 - T^H)}$	Taxas da renda da família como uma fração da renda líquida das famílias (depois do imposto) — calculado a partir dos dados de insumo-produto: $\frac{T^H}{1 - T^H} = \frac{\tilde{K}}{\tilde{U} - \tilde{K}}$

Abstract

This paper presents the DMR-BR model constructed for the Brazilian economy. This is an Applied General Equilibrium Model, based on the Dervis, Melo and Robinson model built in 1982 to analyze the impact of economic policies in developing countries. The choice of the 15 sectors in Brazilian model was done using the concept of key-sectors. The input-output data base refers to the year of 1994, while the coefficients and parameters were either estimated or obtained from the literature. The simulations were conducted using Gempack, version 5.1, the solutions are giving in growth rates. As this model uses the Johansen approach, the linearization errors were corrected through the use of the Gragg method with the interpolation of the results from two, four and six steps. The results show that DMR-BR model presents a great potential in helping the planning process as well as in the analysis and implementation of the Brazilian economic policies.

Bibliografia

- BAER, W. *A economia brasileira*. São Paulo: Nobel, 1996, 416 p.
- BERGMAN, L. The development of computable equilibrium modeling. In.: BERGMAN, L., JORGENSEN, D. W., ZALAI, E. (eds.). *General equilibrium modeling and economic policy analysis*. Oxford: Basil Blackwell, 1990.

- DERVIS, K., MELO, J. de, ROBINSON, S. *General equilibrium models for development policy*. New York: Cambridge University Press, 1982.
- DIXON, P. B., PARMENTER, B. R., POWELL, A. A., WILCOXEN, P. J. *Notes and problems in applied general equilibrium economics*. New York: Elsevier Science Publishing Company Inc, 1992, 391p.
- GEMPACK. *Gempack software system for solving large economic models — release 5.1*. Developed by Kpsoft and Impact Project. Clayton, Menzies Building, Monash University, 2 v., 1994.
- GUILHOTO, J. J. M. *Um modelo computável de equilíbrio geral para planejamento e análise de políticas agrícolas (Papa) na economia brasileira*. São Paulo: Universidade de São Paulo/Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1995, 258 p. (Tese de Livre Docência).
- GUILHOTO, J. J. M., PICERNO, A. E. Estrutura produtiva, setores-chave e multiplicadores setoriais: Brasil e Uruguai comparados. *Revista Brasileira de Econometria*, Rio de Janeiro, v. 49, n. 1, p. 35-61, jan./mar. 1995.
- GUILHOTO, J. J. M., SONIS, M., HEWINGS, G. J. D., MARTINS, E. B. Índices de ligações e setores-chave na economia brasileira: 1959/80. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, p. 287-314, ago. 1994.
- HAGUENAUER, L., ARAUJO Jr., J. T. DE, PROCHNIK, V., GUIMARÃES, E. A. *Os complexos industriais na economia brasileira*. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia Industrial, 1984, 72 p. (Texto para Discussão, 62).
- HIRSCHMAN, A. O. *The strategy of economic development*. New Haven: Yale University Press, 1958.
- IBGE. *Anuário Estatístico do Brasil*. Rio de Janeiro, 1995.
- . *Matriz de Insumo-Produto: Brasil — 1994*. Rio de Janeiro: Departamento de Contas Nacionais, 1994.
- LOCATELLI, R. L., SILVA, J. A. B. *Estudos multissetoriais da economia mineira — complexos industriais: análise e perspectivas*. Belo Horizonte, 1991, 26 p. (Relatório III).
- MORETTO, A. C. *Agroindústria de alimentação no Brasil: uma análise dos anos 1980 e 1985*. USP/Esalq, 1996, 16 p., mimeo.
- PINHEIRO, A. C. *Retrospectiva e perspectiva para a economia brasileira: uma análise setorial*. Rio de Janeiro: BNDES, Área de Planejamento, Depec, abr. 1995 (Texto para Discussão, 28).

RASMUSSEN, P. *Studies in intersectoral relations*. Amsterdam: North Holland, 1956.

RODRIGUES, R. L. *Metodologia para a construção da demanda final e da renda das famílias por faixa de renda e por produto*. USP/Esalq, 1996, 20 p., mimeo.

(Originais recebidos em fevereiro de 1998. Revistos em abril de 1998.)