



# pesquisa e planejamento econômico

---

volume 14 • agosto 1984 • número 2

## Desequilíbrio externo e reorientação do crescimento e dos investimentos na economia brasileira \*

ROGÉRIO L. FURQUIM WERNECK \*\*

*Usando-se um modelo de consistência multissetorial, procura-se explorar — através de simulações — os prováveis desdobramentos da adoção de estratégias de superação do desequilíbrio externo da economia brasileira nos anos 80, baseadas em programas de substituição de importações e expansão das exportações. O objetivo é conseguir uma visualização da extensão e da natureza dos possíveis efeitos sobre o padrão de crescimento, a composição dos investimentos e a estrutura produtiva da economia.*

\* O autor agradece o apoio da FINEP e do PNPE.

\*\* Do Departamento de Economia da PUC/RJ.

## I — Introdução

Uma retrospectiva das reações da política econômica ao crescente desequilíbrio externo da economia brasileira nos últimos anos dificilmente permitiria a identificação de uma estratégia clara de enfrentamento do problema. Muito ao contrário, particularmente no que tange às políticas de curto e médio prazos, o que se tem observado é uma sucessão de experimentos que não configuram de nenhuma forma uma linha firme de atuação. Contudo, no que se refere à política de longo prazo, já não é despropositado dizer que, não obstante eventuais contradições, se pode detectar um fio condutor mais claro.

A essência da política de longo prazo de superação do desequilíbrio externo parece ser a busca de uma modificação profunda no padrão de crescimento da economia, de forma a gerar os rearranjos estruturais ditados por políticas ousadas de substituição de importações e expansão de exportações, que venham dar lugar a *superavits* substanciais na balança comercial.

Certamente não se pode subestimar a dose de otimismo que permeia esta estratégia, em particular no que concerne às expectativas quanto ao desempenho das exportações, durante um período para o qual todos os prognósticos a respeito do crescimento do comércio mundial como um todo são algo pessimistas.

Contudo, se é aceito, simplesmente a título de hipótese de trabalho, que tal estratégia é razoavelmente realista, há que se preocupar então com indagações de outra ordem. Em termos específicos, qual deveria ser a natureza, a magnitude e a rapidez das transformações estruturais pelas quais deveria passar a economia brasileira para que a estratégia descrita acima pudesse ter sucesso? O que isto significa precisamente em termos de modificações no padrão de crescimento da economia? Qual a natureza da reorientação dos investimentos que se faria necessária? Em particular, como deveriam ser reorientados os investimentos estatais?

Estas representam perguntas-chave sobre a consistência da estratégia de superação a longo prazo do desequilíbrio externo da economia brasileira que, ao que tudo indica, o governo parece vir adotando. Até o momento, infelizmente, a condução desta estratégia

tem-se apoiado em análises que, embora intuitivamente atraentes, deixam mais espaço para considerações meramente impressionistas do que se poderia desejar. Há que se tentar investigar de uma maneira mais coerente e sistemática os reais desdobramentos de tal estratégia.

Este artigo representa um esforço neste sentido. Na próxima seção é apresentado um modelo de consistência multissetorial concebido para permitir explorar, através de simulações, as conseqüências lógicas da adoção de estratégias de superação do desequilíbrio externo nos anos 80, baseadas em programas de substituição de importações e expansão de exportações. Busca-se poder visualizar a extensão e a natureza das modificações requeridas na estrutura produtiva e no padrão de crescimento, bem como um delineamento do esforço de mobilização envolvido. As hipóteses sobre as variáveis exógenas mais importantes são discutidas na Seção 3. Os resultados das simulações referentes ao padrão de crescimento e à estrutura produtiva são apresentados na Seção 4; os referentes ao padrão de investimento estão nas Seções 5 e 6. As principais conclusões são sumariadas na última seção.

## 2 — Um modelo de consistência multissetorial

Como se sabe, um modelo de consistência lida com o que se tem convencionalmente chamado de *requirements analysis*, deixando de lado questões de factibilidade.<sup>1</sup> O modelo em si não estabelece se algo é possível ou não, mas sim o que é necessário para que seja possível. Isto, naturalmente, não impede que se possa introduzir considerações de factibilidade na análise e avaliação dos resultados das simulações.

Optou-se por um modelo de tamanho médio, com 30 setores, adotando-se um esquema de desagregação que, em linhas gerais, segue

<sup>1</sup> Esta expressão é utilizada, por exemplo, por Bergsman e Manne (1966). A diferença entre modelos de consistência e factibilidade é bem discutida em Clark (1975).

uma classificação a dois dígitos, alterada para individualizar setores que — em uma avaliação apriorística — se espera devam exercer, direta ou indiretamente, papéis particularmente importantes no processo em pauta.<sup>2</sup>

Quanto à estrutura lógica do modelo, um primeiro traço distintivo é que todas as variáveis endógenas referem-se a um mesmo ponto no tempo, qual seja, o ano final do período de planejamento. Isto significa que se pode lidar com mudanças que podem ocorrer durante um determinado período de tempo, mas não com o *time phasing* dentro deste período.<sup>3</sup>

O ano-base é 1978 e o ano final é 1990.<sup>4</sup> Fixado o horizonte de planejamento e estabelecidas, de um lado, as metas setoriais exógenas de substituição de importações e expansão de exportações e, de outro, a taxa média desejada de crescimento do produto agregado ao longo do período, espera-se que o modelo gere as taxas setoriais de crescimento requeridas, o programa de investimento envolvido e as modificações implícitas, também em termos setoriais, na estrutura produtiva. Na verdade, isto pode ser conseguido por caminhos distintos,

<sup>2</sup> Os 30 setores foram obtidos dos 87 setores da matriz de relações intersetoriais brasileira referente a 1970 — publicada em FIBGE (1979) —, segundo o esquema de agregação apresentado na Tabela 12, no final deste artigo.

<sup>3</sup> Modelos com esta característica já foram utilizados, por exemplo, por Bruno (1966), Manne (1966), Lopes (1972) e Werneck (1980).

<sup>4</sup> Evitou-se a escolha de um ano-base um pouco mais recente por várias razões distintas. Em primeiro lugar, o modelo pressupõe que o crescimento de cada setor e os requisitos de investimento são determinados pela expansão da demanda. Isto só é realista se tal expansão refere-se a uma situação inicial para a qual é lícito supor pleno emprego ou, pelo menos, uma baixa capacidade ociosa. Neste sentido, alguns dos anos mais recentes seriam uma escolha menos recomendável que 1978. Em segundo lugar, a estratégia de superação a longo prazo do desequilíbrio externo, através de programas ousados de expansão de exportações e substituição de importações, ganhou ímpeto especial com o agravamento deste desequilíbrio desde 1979. Se é levada em conta a defasagem natural entre o investimento e o aumento da produção, a estimação de requisitos de investimento a partir de um ano-base mais recente poderia exagerar os níveis de inversão necessários, por não levar em conta este aumento do esforço de investimento já ocorrido. Finalmente, não foi possível obter dados confiáveis de importações e exportações — desagregados segundo uma classificação compatível com a matriz de relações intersetoriais — para um ano posterior a 1978.

dependendo da sofisticação das hipóteses sobre o investimento por setor de origem e do grau de preocupação em se manter a consistência entre a relação incremental capital/produto agregado e a composição do investimento por destino. Neste sentido, a gama de possibilidades é bastante variada.

Optou-se por um tratamento que se situa em um ponto intermediário deste espectro e que permite, ao mesmo tempo, graus razoáveis de sofisticação analítica, tratabilidade computacional e confiabilidade dos resultados. Não há recurso a um modelo dinâmico, mas o investimento é endogenizado de uma forma que leva em conta as diferenças básicas entre as estruturas de capital dos diversos setores.

A Tabela 1, a seguir, contém uma lista dos parâmetros e variáveis do modelo. Foi utilizada uma notação que distingue variáveis relacionadas ao ano-base com um subscrito zero, enquanto as referentes ao ano final não têm qualquer subscrito numérico. A formulação do modelo é dada pelo sistema de equações apresentado na Tabela 2.

O nível do produto interno bruto no ano  $T$  é determinado pela equação (1) a partir de uma taxa anual média de crescimento exogenamente fixada. Nas equações (2) os níveis de produção bruta em cada setor no ano  $T$  são determinados de forma usual pela demanda — intermediária e final — pelo que é produzido no setor. Variações de estoques são supostas nulas,  $I_i$  incorporando apenas a demanda de investimento fixo, inclusive de reposição, por produtos originários do setor  $i$ . Nas equações (3) são obtidas as taxas médias anuais de crescimento por setor.

Importações e exportações no ano  $T$  são determinadas nas equações (4) a (7) através de metas de substituição de importações ( $\beta_{i0} - \beta_i$ ) e de taxas anuais médias de crescimento das exportações dos diversos setores, estabelecidas de forma exógena ( $v_i$ ). Dada a natureza das questões que se pretende analisar, esta parece ser uma maneira adequada de se tratar as exportações e importações no modelo. Pode-se notar que todas as importações são consideradas competitivas. A escala e o grau de diversificação já atingidos pela economia brasileira tornam uma hipótese deste tipo razoável em um modelo multissetorial com o nível de agregação aqui adotado. As equações (4) pressupõem uma proporcionalidade entre a produção de um setor e as importações competitivas aos produtos originários de

TABELA I

*Lista das variáveis e parâmetros do modelo*I) *Variáveis exógenas*

- $T$  = Extensão do período;  
 $Y_0$  = Produto interno bruto no ano-base;  
 $g$  = Meta para a taxa média anual de crescimento do produto interno bruto;  
 $X_{i0}$  = Produção bruta do  $i$ -ésimo setor no ano-base;  
 $\beta_{i0}$  = Coeficiente de importação (relação entre importações e produção interna) do  $i$ -ésimo setor no ano-base;  
 $\beta_i$  = Coeficiente de importação do  $i$ -ésimo setor no ano final;  
 $v_i$  = Taxa média anual de crescimento esperado das exportações do  $i$ -ésimo setor;  
 $V_{i0}$  = Demanda de exportação pela produção do  $i$ -ésimo setor no ano-base;  
 $G_{i0}$  = Demanda de consumo pessoal pela produção do  $i$ -ésimo setor no ano-base;  
 $Con_0$  = Consumo pessoal agregado no ano-base;  
 $g_N$  = Taxa de crescimento populacional;  
 $I_0^H$  = Investimento residencial bruto no ano-base.

II) *Variáveis endógenas*

- $Y$  = Produto interno bruto no ano final;  
 $X_i$  = Produção bruta no  $i$ -ésimo setor no ano final;  
 $C_i$  = Demanda de consumo pessoal pela produção do  $i$ -ésimo setor no ano final;  
 $G_i$  = Demanda de consumo do governo pela produção do  $i$ -ésimo setor no ano final;  
 $I_i$  = Demanda de investimento pela produção do  $i$ -ésimo setor no ano final;  
 $M_i$  = Importações competitivas à produção do  $i$ -ésimo setor no ano final;

(continua)

(continuação)

- $g_i$  = Taxa média anual de crescimento do  $i$ -ésimo setor;
- $Imp$  = Importações totais no ano final;
- $V_i$  = Demanda de exportação pela produção do  $i$ -ésimo setor no ano final;
- $Exp$  = Exportações totais no ano final;
- $Inv$  = Investimento agregado no ano final;
- $I^D$  = Investimento não-residencial líquido no ano final;
- $I^R$  = Investimento não-residencial de reposição no ano final;
- $I^U$  = Investimento residencial bruto no ano final;
- $J_i$  = Investimento líquido destinado ao  $i$ -ésimo setor no ano final;
- $r_i$  = Fator de conversão estoque-fluxo do  $i$ -ésimo setor;
- $R_i$  = Requisito de investimento líquido acumulado no  $i$ -ésimo setor;
- $Gov$  = Consumo do governo agregado no ano final;
- $Con$  = Consumo pessoal agregado no ano final;
- $q_i$  = Participação do  $i$ -ésimo setor no valor adicionado total no ano final;
- $k$  = Relação incremental capital/produto agregada, com o produto medido em termos de produção bruta;
- $k'$  = Relação incremental capital/produto agregada, com o produto medido em termos de valor adicionado;
- $Z_i$  = Participação do  $i$ -ésimo setor de destino no requisito total de investimento líquido acumulado;
- $z_i$  = Participação do  $i$ -ésimo setor de destino no investimento não-residencial líquido do ano final;
- $R_i^E$  = Requisito de investimento estatal líquido acumulado no  $i$ -ésimo setor;
- $J_i^E$  = Investimento estatal líquido destinado ao  $i$ -ésimo setor no ano final;
- $I^E$  = Investimento estatal líquido agregado no ano final;

(continua)

(conclusão)

$Z_i^E$  = Participação do  $i$ -ésimo setor de destino no requisito total de investimento estatal líquido acumulado;

$z_i^E$  = Participação do  $i$ -ésimo setor de destino no investimento estatal líquido no ano final;

$U$  = Participação estatal no requisito total de investimento líquido acumulado;

$u$  = Participação estatal no investimento não-residencial líquido no ano final.

### III) *Parâmetros*

$a_{ij}$  = Coeficiente de insumo/produto;

$k_i$  = Relação capital/produto do  $i$ -ésimo setor;

$\delta$  = Coeficiente de depreciação, como proporção do produto interno bruto;

$\zeta_i$  = Proporção do investimento líquido no  $i$ -ésimo setor feito em construções;

$\bar{\zeta}$  = Proporção do investimento de reposição feito em construções;

$\theta_i'$  = Coeficiente de distribuição da demanda de investimento em equipamentos;

$b$  = Relação entre o consumo do governo agregado e o produto interno bruto;

$\gamma_i$  = Coeficiente de distribuição da demanda de consumo do governo;

$\varepsilon_i$  = Elasticidade de Engel da demanda de consumo pessoal pela produção do  $i$ -ésimo setor;

$\varepsilon_H$  = Elasticidade de Engel da demanda de investimento residencial;

$\alpha_i^E$  = Participação estatal no  $i$ -ésimo setor;

$\lambda_i$  = Coeficiente de valor adicionado.



TABELA 2

*Formulação do modelo*

I) Produto interno bruto:

$$Y = (1 + g)^T Y_0 \quad (1)$$

II) Produção por setor:

$$X_i = \sum_{j=1}^{30} a_{ij} X_j + C_i + G_i + I_i + V_i - M_i \quad (2)$$

$$i = 1, 2, \dots, 30$$

III) Taxa de crescimento por setor:

$$g_i = \left( \frac{X_i}{X_{i0}} \right)^{\frac{1}{T}} - 1 \quad (3)$$

$$i = 1, 2, \dots, 30$$

IV) Importações (competitivas) por setor:

$$M_i = \beta_{i0} X_i - (\beta_{i0} - \beta_i) X_i = \beta_i X_i \quad (4)$$

$$i = 1, 2, \dots, 30$$

V) Importações totais:

$$Imp = \sum_{i=1}^{30} M_i \quad (5)$$

VI) Exportações por setor:

$$V_i = (1 + v_i)^T V_{i0} \quad (6)$$

$$i = 1, 2, \dots, 30$$

(continua)

(continuação)

VII) Exportações totais:

$$Exp = \sum_{i=1}^{30} V_i \quad (7)$$

VIII) Investimento agregado:

$$Inv = I^D + I^R + I^H \quad (8)$$

IX) Investimento não-residencial líquido:

$$I^D = \sum_{i=1}^{30} J_i \quad (9)$$

X) Investimento líquido por setor de destino:

$$J_i = r_i R_i \quad (10)$$
$$i = 1, 2, \dots, 30$$

XI) Requisito de investimento líquido acumulado por setor de destino:

$$R_i = k_i (X_i - X_{i0}) \quad (11)$$

XII) Fator de conversão estoque-fluxo por setor:

$$r_i = \frac{g_i}{1 - e^{-g_i T}} \quad (12)$$
$$i = 1, 2, \dots, 30$$

XIII) Investimento não-residencial de reposição:

$$I^R = \delta Y \quad (13)$$

(continua)

(continuação)

XIV) Investimento por setor de origem:

$$I_{25} = \sum_{j=1}^{30} \zeta_j J_j + \bar{\zeta} I^R + I^H \quad (14)$$

$$I_i = \Theta'_i \left[ \sum_{j=1}^{30} (1 - \zeta_j) J_j + (1 - \bar{\zeta}) I^R \right] \quad (15)$$

$$i = 1, 2, \dots, 24, 26, \dots, 30$$

XV) Consumo do governo agregado:

$$Gov = bY \quad (16)$$

XVI) Demanda de consumo do governo por setor:

$$G_i = \gamma_i Gov \quad (17)$$

$$i = 1, 2, \dots, 30$$

XVII) Consumo pessoal agregado:

$$Con = Y - Gov - Inv - Exp + Imp \quad (18)$$

XVIII) Demanda de consumo pessoal por setor:

$$G_i = \varepsilon_i \frac{C_{i0}}{Con_0} Con + (1 + g_N)^T C_{i0} (1 - \varepsilon_i) \quad (19)$$

$$i = 1, 2, \dots, 30$$

XIX) Investimento residencial bruto:

$$I^H = \varepsilon_H \frac{I_0^H}{Con_0} Con + (1 + g_N)^T I_0^H (1 - \varepsilon_H) \quad (20)$$

XX) Participação por setor no valor adicionado total:

$$q_i = \frac{\lambda_i X_i}{\sum_{i=1}^{30} \lambda_i X_i} \quad (21)$$

$$i = 1, 2, \dots, 30$$

(continua)

(continuação)

XXI) Relações incrementais capital/produto agregadas:

$$k = \frac{\sum_{i=1}^{30} k_i (X_i - X_{i0})}{\sum_{i=1}^{20} (X_i - X_{i0})} \quad (22)$$

$$k' = \frac{\sum_{i=1}^{30} k_i (X_i - X_{i0})}{\sum_{i=1}^{30} \lambda_i (X_i - X_{i0})} \quad (23)$$

XXII) Composição do requisito total de investimento líquido acumulado por setor de destino:

$$Z_i = \frac{R_i}{\sum_{i=1}^{30} R_i} \quad (24)$$

$i = 1, 2, \dots, 30$

XXIII) Composição do investimento não-residencial líquido por setor de destino:

$$z_i = \frac{J_i}{I^D} \quad (25)$$

$i = 1, 2, \dots, 30$

XXIV) Requisito de investimento estatal líquido acumulado por setor de destino:

$$R_i^E = \alpha_i^E R_i \quad (26)$$

$i = 1, 2, \dots, 30$

XXV) Investimento estatal líquido por setor de destino:

$$J_i^E = \alpha_i^E J_i \quad (27)$$

$i = 1, 2, \dots, 30$

(continua)

(conclusão)

XXVI) Investimento estatal líquido agregado:

$$I^E = \sum_{i=1}^{30} J_i^E \quad (28)$$

XXVII) Composição do requisito de investimento estatal líquido acumulado por setor de destino:

$$Z_i^E = \frac{R_i^E}{\sum_{i=1}^{30} R_i^E} \quad (29)$$

$i = 1, 2, \dots, 30$

XXVIII) Composição do investimento estatal líquido por setor de destino:

$$z_i^E = \frac{J_i^E}{I^E} \quad (30)$$

$i = 1, 2, \dots, 30$

XXIX) Participação estatal no requisito total de investimento líquido acumulado:

$$U = \frac{\sum_{i=1}^{30} R_i^E}{\sum_{i=1}^{30} R_i} \quad (31)$$

XXX) Participação estatal no investimento não-residencial líquido:

$$u = \frac{I^E}{I^D} \quad (32)$$

tal setor. Admite-se, no entanto, que estas proporções possam ser alteradas através de programas de substituição de importações.<sup>5</sup>

Na equação (8) o investimento agregado no ano  $T$  é decomposto em investimento não-residencial líquido ( $I^D$ ), investimento não-residencial de reposição ( $I^R$ ) e investimento residencial bruto ( $I^H$ ). Tal decomposição baseia-se, em primeiro lugar, no fato de que o investimento residencial tem determinantes bastante distintos do não-residencial. Ademais, como será visto adiante, o modelo determina o componente de reposição do investimento não-residencial de forma bem diferente da que é adotada para estimação do componente líquido. Este último é dado pela equação (9) como a soma dos investimentos líquidos por setor de destino, os quais, por sua vez, estão determinados nas equações (10), que estabelecem que o investimento líquido a ser feito em determinado setor no ano  $T$  é uma fração ( $r_i$ ) do requisito total ( $R_i$ ) de investimento líquido acumulado ao longo dos  $T$  anos no setor. Tal requisito é obtido na equação (11), onde  $k_i$  é a relação capital/produto do setor  $i$ .

A fração  $r_i$  — conhecida na literatura como fator de conversão estoque-fluxo — pode ser obtida para os diversos setores através das equações (12). Supõe-se que o investimento líquido em cada setor cresça do ano-base ao final a uma taxa exponencial igual à taxa de expansão da produção do respectivo setor. Assim, o índice de investimento líquido destinado ao  $i$ -ésimo setor em um ano  $t$  qualquer seria igual a  $e^{g_i t}$ . Isto significa que o índice de investimento líquido acumulado ao longo do período seria dado pela expressão abaixo:

$$\int_{t=0}^T e^{g_i t} dt = \frac{e^{g_i T} - 1}{g_i}$$

O fator de conversão estoque-fluxo  $r_i$  é simplesmente a proporção do total de investimento líquido no setor acumulado durante o período que é realizada no ano  $T$ :

$$r_i = \frac{e^{g_i T}}{\int_{t=0}^T e^{g_i t} dt}$$

<sup>5</sup> Sobre a questão do tratamento das importações em modelos multissetoriais, ver Srinivasan (1975) e Taylor (1975).

ou seja:

$$r = \frac{e^{g_i T}}{e^{g_i T} - 1} = \frac{g_i}{1 - e^{-g_i T}}$$

Uma expressão similar pode ser encontrada em Manne (1966), que, entretanto, adota um fator de mesmo valor para todos os setores, predeterminado a partir do que se espera venha a ser a taxa de expansão média entre os vários setores. Na especificação adotada nas equações (12), não só temos fatores de conversão estoque-fluxo diferentes para cada setor, como também temos uma determinação endógena de tais fatores. Isto não apenas torna o modelo mais consistente, como também se justifica plenamente quando se pretende analisar uma situação em que se esperam modificações estruturais de vulto, com grande variância das taxas de crescimento dos diversos setores. Embora se saiba que na expressão (12) o valor de  $r_i$  não é extremamente sensível a  $g_i$ , as diferenças podem ser significativas para valores de  $g_i$  contidos em um intervalo plausível de taxas de crescimento setoriais, como pode ser visto na Tabela 3.<sup>6</sup>

O investimento não-residencial de reposição no ano  $T$  é dado pela equação (13). A rigor, a maior vantagem desta especificação é o fato de ser ela plenamente consistente com o próprio método de estimação da depreciação nas Contas Nacionais — uma proporção fixa do produto agregado.<sup>7</sup> Tal método é explicado pela precariedade dos dados referentes a estoques de capital no Brasil e respectivas taxas de depreciação. Por esta mesma razão foi evitada aqui uma especificação alternativa para a equação (13), que estimasse o investimento não-residencial de reposição pela agregação dos investimentos de reposição dos diversos setores.

<sup>6</sup> Note-se que estamos utilizando o método de estoque-fluxo para a determinação do investimento por destino em cada setor. Tal método tem sido frequentemente utilizado para a determinação do investimento por origem, a partir dos requisitos acumulados de vários tipos de bens de capital. Sobre a utilização do fator de conversão estoque-fluxo, ver, também, Manne e Rudra (1965), Chenery e Bruno (1962), Manne (1963), Clark (1975) e Taylor (1975).

<sup>7</sup> Ver FGV (1972).

TABELA 3

Sensibilidade do fator de conversão estoque-fluxo  $r_i$  à taxa de crescimento  $g_i$

( $T = 12$ )

(Em %)

Taxa de crescimento $g_i$	Fator de conversão estoque-fluxo $r_i$
0	8,33 (1/12)
2	9,37
4	10,49
6	11,69
8	12,96
10	14,31
12	15,72

As equações (14) e (15) determinam o investimento por setor de origem no ano  $T$ . Há uma diferenciação básica entre investimento em construções e em equipamentos.<sup>8</sup> A demanda por construções é dada pela equação (14). Ao investimento residencial ( $I^H$ ), adicionam-se a parcela do investimento não-residencial de reposição feito sob a forma de construções ( $\bar{C}I^R$ ) e o somatório dos investimentos líquidos em construções feitas nos diversos setores. Note-se que se supõe o investimento em construções como uma proporção ( $\zeta_j$ ) fixa — para cada setor, embora variável entre os setores — do investimento líquido realizado. Também se supõe que uma proporção ( $\bar{\zeta}$ ) fixa do investimento de reposição toma a forma de dispêndio em construções.<sup>9</sup>

A equação (15) determina a demanda por equipamentos, produzidos pelos demais setores produtores de bens de capital. A demanda

<sup>8</sup> Esta é a diferenciação básica utilizada em Johansen (1960 e 1974) na determinação do investimento por origem, permitindo “levar em conta as diferenças mais importantes na estrutura de capital, sem aumentar demasiadamente a complexidade do modelo” [Johansen (1960, p. 42)].

<sup>9</sup> Hipóteses análogas são feitas em Johansen (1960 e 1974).



global por equipamentos – resultado da agregação do investimento líquido em equipamentos nos diversos setores, bem como do investimento de reposição feito em equipamentos – é alocada entre os vários setores produtores de bens de capital através de coeficientes de distribuição  $\Theta'_i$ .<sup>10</sup>

A demanda de consumo do governo pelos bens e serviços produzidos em cada setor no ano  $T$  é obtida através das equações (16) e (17). O consumo agregado do governo é estimado como uma proporção fixa do produto em (16) e distribuído entre os diversos setores segundo coeficientes  $\gamma_i$  em (17).

A determinação do consumo pessoal agregado se faz pela equação (18) de maneira residual. Implicitamente, supõe-se que o consumo se ajusta de forma a assegurar que a poupança sempre equivalha ao nível de investimento requerido.<sup>11</sup> Esta equação é compatível com diversas hipóteses alternativas acerca do processo de ajustamento do consumo. Podemos, por exemplo, supor que através da política fiscal e de mecanismos de poupança compulsória o governo pode complementar a poupança privada de forma a sempre assegurar o financiamento do investimento requerido.

A equação (19) é uma linearização de uma especificação logarítmica de uma curva de Engel, que permite desagregar o consumo pessoal em demandas de consumo pessoal para cada setor no ano  $T$ .<sup>12</sup> A mesma especificação é utilizada em (20) para a determinação do investimento residencial bruto.<sup>13</sup> A composição do produto no

<sup>10</sup> Diferentemente de Johansen, que trabalha com apenas um setor produtor de "equipamentos", admitem-se aqui vários setores produtores de bens de capital, além do setor construção (25).

<sup>11</sup> Este tipo de fechamento do modelo foi também utilizado em Johansen (1960 e 1974).

<sup>12</sup> Ver Taylor (1975).

<sup>13</sup> Uma especificação análoga para determinação do investimento residencial pode ser encontrada em Bruno (1966). Deve ser notado que, tal como no modelo, na matriz de relações intersetoriais utilizada o investimento residencial *não* está incluído no consumo pessoal, o que, no entanto, não impede que se adote uma especificação como em (20).

ano  $T$  é obtida a partir de (21), que determina a participação de cada setor no valor adicionado global. Comparações com a distribuição setorial do valor adicionado no ano-base podem permitir visualizar o sentido das principais mudanças estruturais implicadas por um dado padrão de crescimento. Por outro lado, as implicações em termos da relação incremental capital/produto agregada são determinadas pelas equações (22) e (23). A primeira estima tal relação com o produto definido em termos de valor bruto da produção; a segunda o faz em termos de valor adicionado.

A composição do requisito total de investimento líquido acumulado ao longo dos  $T$  anos por setor de destino é dada pelas equações (24). As equações (25) estabelecem a composição do investimento líquido por setor de destino no ano  $T$ .

As equações seguintes dizem respeito ao investimento estatal. O requisito de investimento estatal líquido acumulado ao longo dos  $T$  anos por setor de destino é determinado em (26), enquanto o investimento estatal líquido no ano  $T$  por setor de destino está indicado em (27). Note-se que, tanto em (26) quanto em (27), supõe-se que a participação estatal em cada setor permanece constante ao longo do período analisado, o que deve ser entendido muito mais como uma hipótese de trabalho do que propriamente como uma previsão. A sensibilidade dos resultados de simulações feitas com o modelo a desvios desta hipótese é, em princípio, bem fácil de ser percebida.<sup>14</sup>

Em (28) o investimento estatal líquido no ano  $T$  é obtido pela agregação do investimento estatal nos diversos setores. Analogamente a (24) e (25), as equações (29) e (30) fornecem a composição do investimento estatal por setor de destino. A participação estatal no investimento acumulado é dada por (31); no investimento não-residencial líquido no ano  $T$  por (32).

<sup>14</sup> Esta forma de se lidar com o investimento estatal no modelo permite gerar resultados razoáveis sobre a reorientação de uma parte importante do investimento estatal, que é aquele de responsabilidade do setor público produtivo. O mesmo não se poderia dizer acerca dos investimentos sociais do governo, cuja composição tende a ser determinada por fatores bem mais complexos e certamente impossíveis de serem captados pela lógica do modelo aqui considerado.

Trata-se de um modelo bloco-recursivo. A solução é obtida resolvendo-se inicialmente o sistema formado pelas equações (1) a (20) e posteriormente aquele composto pelas equações (21) a (32).<sup>15</sup>

### 3 — Hipóteses

O modelo discutido na seção anterior permite, através de simulações, explorar a sensibilidade dos padrões de crescimento e investimento a diferentes hipóteses acerca da expansão das exportações e do processo de substituição de importações durante o período em análise.

Buscou-se inicialmente uma forma de adoção de hipóteses distintas acerca das taxas setoriais de expansão de exportações ( $v_i$ ) que permitisse uma análise de sensibilidade razoavelmente simples. Optou-se pela forma que se descreve a seguir.

Partiu-se das taxas setoriais de expansão das exportações ( $\bar{v}_i$ ) observadas para o período 1970/78. A substituição destas taxas em (6) e o uso de (7) permitem escrever:

$$Exp = \sum_{i=1}^{30} (1 + \bar{v}_i)^T V_{i0} = (1 + \bar{v})^T Exp_0 \quad (33)$$

onde  $Exp_0$  é o nível global das exportações em 1978, o ano-base deste modelo, e  $\bar{v}$  a taxa implícita de crescimento das exportações.

Naturalmente, dado o excelente desempenho das exportações durante este período, facilitado por condições peculiares extremamente favoráveis em termos de expansão do comércio mundial,  $\bar{v}$  representa uma hipótese excessivamente otimista acerca do crescimento das exportações totais durante o período 1978/90. A questão é como adotar hipóteses menos otimistas sobre a expansão das exportações e, ao mesmo tempo, levar em conta as diferenças de dinamismo das exportações provenientes de setores distintos, explícitas nas taxas de

<sup>15</sup> Detalhes sobre a solução e os dados utilizados podem ser obtidos em Werneck (1982).

crescimento observadas para o período 1970/78. Seja  $v$  — ao invés de  $\bar{v}$  — uma hipótese razoável para a taxa de crescimento das exportações totais. Como, a partir das taxas  $\bar{v}_i$ , podem ser adotadas hipóteses também razoáveis sobre as taxas setoriais de crescimento das exportações ( $v_i$ ) que sejam consistentes com a taxa  $v$ ?

Da equação (33), tem-se que o crescimento acumulado das exportações, caso se adotasse a taxa  $\bar{v}$ , consistente com taxas setoriais  $\bar{v}_i$ , seria dado por:

$$\begin{aligned} \Delta Exp(\bar{v}) &= [(1 + \bar{v})^T - 1] Exp_0 = \\ &= \sum_{i=1}^{30} [(1 + \bar{v}_i)^T - 1] V_{i0} \end{aligned} \quad (34)$$

Analogamente, com uma taxa  $v$ , consistente com taxas setoriais  $v_i$ , ter-se-ia:

$$\begin{aligned} \Delta Exp(v) &= [(1 + v)^T - 1] Exp_0 = \\ &= \sum_{i=1}^{30} [(1 + v_i)^T - 1] V_{i0} \end{aligned} \quad (35)$$

De (34) e (35) tem-se:

$$\frac{\sum_{i=1}^{30} [(1 + v_i)^T - 1] V_{i0}}{\sum_{i=1}^{30} [(1 + \bar{v}_i)^T - 1] V_{i0}} = \frac{(1 + v)^T - 1}{(1 + \bar{v})^T - 1}$$

Isto implica que:

$$\sum_{i=1}^{30} [(1 + v_i)^T - 1] V_{i0} = \sum_{i=1}^{30} \frac{(1 + v)^T - 1}{(1 + \bar{v})^T - 1} [(1 + \bar{v}_i)^T - 1] V_{i0}$$

Uma solução particular para a equação acima é obtida a partir de:

$$\begin{aligned} (1 + v_i)^T - 1 &= \frac{(1 + v)^T - 1}{(1 + \bar{v})^T - 1} [(1 + \bar{v}_i)^T - 1] \quad (36) \\ i &= 1, 2, \dots, 30 \end{aligned}$$

o que leva a:

$$v_i = \left\{ \frac{(1+v)^T - 1}{(1+\bar{v})^T - 1} [(1+\bar{v}_i)^T - 1] + 1 \right\}^{\frac{1}{T}} - 1 \quad (37)$$

$i = 1, 2, \dots, 30$

que estabelece taxas setoriais de crescimento das exportações — obtidas a partir das taxas  $\bar{v}_i$  — consistentes com uma hipótese de expansão das exportações globais a uma taxa  $v$ . Em outras palavras, as equações (37) permitem uma normalização das taxas setoriais  $\bar{v}_i$  segundo uma taxa global  $v$ .<sup>16</sup>

Nas simulações desta seção foram adotadas quatro hipóteses diferentes acerca da expansão das exportações durante o período 1978/90, atribuindo-se a  $v$  os valores de 2,5, 5,0, 7,5 e 10%. Usando-se as equações (37), cada um destes valores deu origem a hipóteses consistentes acerca das taxas setoriais de crescimento de exportações ( $v_i$ ). A Tabela 4 apresenta os valores de  $v_i$  correspondentes a cada uma das várias hipóteses sobre  $v$ . São também apresentados os valores de  $\bar{v}_i$ .<sup>17</sup>

Na adoção de hipóteses sobre substituição de importações concentrou-se a atenção em três setores produtores de insumos básicos e

<sup>16</sup> Note-se que isto equivale a estimar o acréscimo das exportações provenientes do setor  $i$  a partir da elasticidade observada das exportações deste setor com respeito às exportações totais, como pode ser concluído de uma rápida análise da equação (36).

<sup>17</sup> O valor de  $\bar{v}_i$  para o setor material de transporte (10) mereceu um tratamento à parte. A taxa anual média de crescimento das exportações deste setor entre 1970 e 1978 foi de mais de 40%, o que reflete em boa medida uma base muito pequena no início do período. Adotou-se um valor  $\bar{v}_{10} = 20\%$ , mais condizente com o desempenho das exportações deste setor no final deste período. Um outro ponto a ser notado é que a determinação de  $v_{38}$  — taxa de crescimento das exportações do setor transporte aquático (28) — foi feita de forma completamente diferente da descrita acima. Segundo a metodologia adotada no cômputo da matriz de relações intersetoriais utilizada, estas exportações são basicamente “o montante correspondente às margens de transporte associadas a importações, devidas a transportadores de longo curso nacionais” [FIBGE (1979, p. 18)]. Assim, decidiu-se adotar como uma estimativa para  $v_{38}$  um valor igual à taxa de crescimento das importações totais. Isto remonta a uma endogeneização de  $v_{38}$ , o que foi feito sem dificuldades, dado o processo iterativo utilizado na solução.

TABELA 4

*Taxas setoriais de crescimento das exportações ( $v_i$ ) correspondentes a diferentes hipóteses sobre a taxa de crescimento das exportações totais ( $v$ )*

Setores	Hipóteses sobre $v$	$v_i$				$\bar{v}_i$
		2,5%	5%	7,5%	10,0%	
1 -- Agropecuária		0,11	0,26	0,45	0,69	1,30
2 -- Extrativa mineral (não-combustíveis)		1,40	2,96	4,66	6,48	10,20
3 -- Extrativa mineral (combustíveis)		---	---	---	---	---
4 -- Minerais não-metálicos		1,53	3,20	5,01	6,93	10,80
5 -- Siderurgia		2,19	4,45	6,76	9,10	13,60
6 -- Fundição e processamento de metais		4,91	8,94	12,51	15,80	21,60
7 -- Metais não-ferrosos		3,57	6,82	9,87	12,80	18,10
8 -- Mecânica		6,53	11,33	15,36	18,98	25,20
9 -- Material elétrico e eletrônico		7,04	12,88	17,16	20,96	27,40
10 -- Material de transporte		4,26	7,94	11,28	14,42	20,00
11 -- Madeira e mobiliário		0,27	0,60	1,02	1,53	2,80
12 -- Celulose		6,06	10,64	14,56	18,00	24,20
13 -- Papel e papelão		11,57	17,99	22,93	27,16	34,20
14 -- Borracha, couros e plásticos		1,84	3,50	5,86	8,00	12,20
15 -- Fertilizantes, álcalis e outros		1,82	3,76	5,80	7,92	12,10
16 -- Alcool e óleos vegetais		1,84	3,80	5,86	8,00	12,20
17 -- Refinaria e petroquímica pesada		6,68	11,53	15,60	19,25	25,50
18 -- Outros químicos		5,51	9,84	13,60	17,03	23,00
19 -- Perfumaria e farmacêutica		2,79	5,50	8,17	10,80	15,70
20 -- Têxtil, vestuário e calçados		1,48	3,12	4,89	6,78	10,60
21 -- Alimentos, bebidas e fumo		0,46	1,04	1,73	2,56	4,50
22 -- Editorial, gráfica e outras		4,04	7,58	10,83	13,90	19,40
23 -- Eletricidade		---	---	---	---	---
24 -- Água e esgoto		---	---	---	---	---
25 -- Construção		---	---	---	---	---
26 -- Comércio, armazenamento e transportes aéreo e rodoviário		1,13	2,42	3,87	5,46	8,80
27 -- Transporte ferroviário		1,13	2,42	3,87	5,46	8,80
28 -- Transporte aquático		---	---	---	---	---
29 -- Comunicações		---	---	---	---	---
30 -- Outros serviços		---	---	---	---	---

no setor de extração de combustíveis minerais (3).<sup>18</sup> Assumiu-se que os coeficientes de importação  $\beta_i$  dos setores siderurgia (5) e celulose (12) seriam reduzidos a zero no final do período em análise. Para o setor metais não-ferrosos (7), adotou-se a hipótese de que este coeficiente deverá ser de 0,25 em 1990, valor estimado com base nos planos de expansão para o setor em vigor.<sup>19</sup> Finalmente, para o setor extração de combustíveis minerais (3) foi fixado em 1,5 o

<sup>18</sup> No que se segue, sempre que algum setor for mencionado o seu nome será seguido pelo número respectivo na nossa classificação.

<sup>19</sup> Ver SEPLAN/PR (1982) e CDI (1981).

valor do coeficiente de importação em 1990. Dado que tal coeficiente é definido como a relação entre importações e produção interna, isto remonta a uma hipótese de que naquele ano apenas 60% da oferta de combustíveis minerais deve provir de importações. Posteriormente, será apresentada uma análise da sensibilidade dos resultados a estas hipóteses. Para os demais setores, foi adotada a hipótese de que os coeficientes de importação permaneceriam inalterados durante o período ( $\beta_i = \beta_{i0}$ ), não ocorrendo, portanto, qualquer substituição de importações nestes setores. Novamente, esta deve ser encarada muito mais como uma hipótese de trabalho de que como uma previsão. A Tabela 5 apresenta todos os coeficientes de importação para o ano-base ( $\beta_{i0}$ ) e os valores hipotéticos destes coeficientes para o ano final ( $\beta_i$ ). Quanto às premissas acerca das taxas de crescimento do produto agregado ( $g$ ), trabalhou-se com valores entre 3 e 8% ao ano.

TABELA 5  
Coeficientes de importação

Setores	Ano-base ( $\beta_{i0}$ )	Ano final ( $\beta_i$ )
1 -- Agropecuária	0,071	0,071
2 -- Extrativa mineral (não-combustíveis)	0,163	0,163
3 -- Extrativa mineral (combustíveis)	6,505	1,500
4 -- Minerais não-metálicos	0,047	0,047
5 -- Siderurgia	0,066	0
6 -- Fundição e processamento de metais	0,064	0,064
7 -- Metais não-ferrosos	0,915	0,250
8 -- Mecânica	0,347	0,347
9 -- Material elétrico e eletrônico	0,242	0,242
10 -- Material de transporte	0,128	0,128
11 -- Madeira e mobiliário	0,009	0,009
12 -- Celulose	0,121	0
13 -- Papel e papelão	0,070	0,070
14 -- Borracha, couros e plásticos	0,051	0,051
15 -- Fertilizantes, álcalis e outros	0,856	0,856
16 -- Alcool e óleos vegetais	0,008	0,008
17 -- Refinaria e petroquímica pesada	0,097	0,097
18 -- Outros químicos	0,208	0,208
19 -- Perfumaria e farmacêutica	0,045	0,045
20 -- Têxtil, vestuário e calçados	0,016	0,016
21 -- Alimentos, bebidas e fumo	0,019	0,019
22 -- Editorial, gráfica e outras	0,089	0,089
23 -- Eletricidade	0	0
24 -- Água e esgoto	0	0
25 -- Construção	0	0
26 -- Comércio, armazenamento e transportes aéreo e rodoviário	0	0
27 -- Transporte ferroviário	0	0
28 -- Transporte aquático	0,306	0,306
29 -- Comunicações	0	0
30 -- Outros serviços	0	0

#### 4 — O padrão de crescimento e as modificações estruturais

A Tabela 6 apresenta as taxas médias anuais de crescimento ( $g_i$ ) para os diversos setores, quando se supõe uma taxa de crescimento agregado ( $g$ ) igual a 3% ao ano entre 1978 e 1990 nas simulações. Como indicado nesta tabela, os resultados são apresentados para diferentes hipóteses acerca da taxa de expansão das exportações ( $v$ ), que varia entre 2,5 e 10%.

É fácil identificar alguns setores cujo crescimento é extremamente sensível à hipótese sobre a expansão das exportações. A taxa de cres-

TABELA 6

*Taxas médias anuais de crescimento por setor ( $g_i$ )*

Setores	Hipóteses	$g$ 3%				
		$\beta_i$	$\beta_3 = 1,5, \beta_5 = 0, \beta_7 = 0,25, \beta_{12} = 0$ $\beta_i = \beta_{i0}, i = 1, 2, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 13, \dots, 30$			
		$v$	2,5%	5,0%	7,5%	10,0%
1 — Agropecuária		3,09	3,00	2,99	2,98	
2 — Extrativa mineral (não-combustíveis)		1,45	2,38	3,48	4,73	
3 — Extrativa mineral (combustíveis)		13,11	13,58	14,17	14,87	
4 — Minerais não-metálicos		0,32	0,35	0,39	0,45	
5 — Siderurgia		1,89	2,54	3,34	4,27	
6 — Fundição e processamento de metais		1,26	1,67	2,17	2,79	
7 — Metais não-ferrosos		6,86	7,62	8,54	9,62	
8 — Mecânica		0,79	1,36	3,10	4,49	
9 — Material elétrico e eletrônico		1,35	2,30	3,42	4,70	
10 — Material de transporte		1,54	1,98	2,53	3,20	
11 — Madeira e mobiliário		2,62	2,51	2,36	2,17	
12 — Celulose		5,05	6,77	8,62	10,60	
13 — Papel e papelão		3,61	4,32	5,18	6,17	
14 — Borracha, couros e plásticos		2,45	2,67	2,95	3,31	
15 — Fertilizantes, álcalis e outros		2,78	3,05	3,39	3,81	
16 — Alcool e óleos vegetais		5,76	6,02	6,36	6,77	
17 — Refinaria e petroquímica pesada		3,63	3,06	3,59	4,24	
18 — Outros químicos		2,38	2,79	3,30	3,92	
19 — Perfumaria e farmacêutica		2,83	3,72	3,58	3,39	
20 — Têxtil, vestuário e calçados		3,41	3,57	3,76	4,01	
21 — Alimentos, bebidas e fumo		3,03	3,00	2,97	2,93	
22 — Editorial, gráfica e outras		3,48	3,47	3,46	3,45	
23 — Eletricidade		3,05	3,13	3,23	3,36	
24 — Água e esgoto		3,22	3,13	3,02	2,87	
25 — Construção		-0,52	-0,59	-0,68	-0,79	
26 — Comércio, armazenamento e transportes aéreo e rodoviário		3,10	3,05	2,97	2,88	
27 — Transporte ferroviário		2,19	2,65	3,22	3,90	
28 — Transporte aquático		1,48	1,89	2,40	3,02	
29 — Comunicações		4,72	4,48	4,17	3,75	
30 — Outros serviços		3,89	3,77	3,61	3,40	



cimento de extrativa mineral (não-combustíveis) (2), por exemplo, quando se supõe a hipótese mais otimista para crescimento das exportações, é três vezes maior do que quando se supõe a mais pessimista. Muito sensíveis também se mostraram as taxas ( $g_i$ ) referentes a mecânica (8) e material elétrico e eletrônico (9). Com sensibilidades um pouco menores, mas ainda bastante significativas, devem ser assinalados os casos de metais não-ferrosos (7), material de transporte (10), celulose (12), papel e papelão (13), refinaria e petroquímica pesada (17), outros químicos (18), transporte ferroviário (27) e transporte aquático (28).<sup>20</sup>

A sensibilidade das taxas de crescimento ( $g_i$ ) referentes a metais não-ferrosos (7) e celulose (12) só não é maior porque — como visto acima e indicado na tabela — as simulações presumem processos de substituição de importações razoavelmente intensos nos dois setores, o que reduz a importância relativa do efeito dinâmico decorrente da expansão das exportações. Pode-se ver que, mesmo para  $v = 2,5\%$ , a taxa de crescimento dos dois setores é bem maior do que a taxa média de crescimento da economia. Esta mesma discrepância é observável de uma forma muito mais significativa no caso do setor de extração de combustíveis minerais (3).<sup>21</sup>

<sup>20</sup> A sensibilidade observada para transporte ferroviário (27) é explicada pela forma como a matriz de relações intersectoriais trata a margem de transporte ferroviário associada às exportações, considerando-a como exportação desse setor. Particularmente importante no caso são as margens de transporte associadas à exportação de produtos minerais.

<sup>21</sup> O fato de o setor construção (25) apresentar taxas negativas de crescimento, embora próximas de zero, é facilmente explicável. Trata-se de um setor eminentemente produtor de bens de capital, e a baixa taxa global de investimento, necessária para viabilizar um crescimento da economia de apenas 3% ao ano, leva a que no ano final o produto do setor seja menor do que foi no ano-base, quando a taxa de investimento global era muito maior. O mesmo tipo de efeito ocorre em outros setores produtores de bens de capital, como mecânica (8), material elétrico e eletrônico (9) e material de transporte (10), embora não leve a taxas negativas, seja porque não produzem exclusivamente bens de capital, seja porque os bens de capital que produzem são *tradables*, o que permite que a taxa de crescimento destes setores seja sensível às hipóteses sobre expansão de exportações.

Cabe também assinalar que a taxa de crescimento dos setores produtores de *non-tradables* é em geral menor quanto maior a taxa presumida de expansão das exportações. Isto era de se esperar, já que a taxa de crescimento da economia está sendo mantida constante. Além de construção (25), já citado, pode-se listar, entre estes setores, outros serviços (30), comunicações (29), comércio, armazenamento, etc. (26) e água e esgoto (24).<sup>22</sup> O mesmo comportamento não é, entretanto, observável para eletricidade (23).

A liderança de crescimento pelos setores exportadores e substituidores de importação fica bem delimitada. Há que se destacar o grande dinamismo evidenciado por álcool e óleos vegetais (16), em boa parte explicável pela modificação no padrão de consumo, implícita no valor adotado para a elasticidade de Engel referente ao setor.<sup>23</sup>

Cabe agora verificar o impacto deste novo padrão de crescimento sobre a estrutura produtiva da economia. Isto pode ser feito através da Tabela 7, que apresenta, para o mesmo conjunto de hipóteses adotado na Tabela 6, a importância dos diversos setores em termos de geração de valor adicionado no ano final ( $q_i$ ). Para facilitar as comparações, são também apresentados os valores referentes ao ano-base.

Merecem destaque os aumentos de participação, entre 1978 e 1990, de setores para os quais foram adotadas hipóteses de substituição de importações: extrativa mineral (combustíveis) (3),<sup>24</sup> metais não-

<sup>22</sup> Deve ser lembrado que, em decorrência da forma como a matriz de relações intersectoriais trata a margem de comercialização e de transportes das exportações, a produção do setor transporte ferroviário (27) e de parte do setor comércio, armazenamento, etc. (26) pode na verdade ser classificada como *tradable*.

<sup>23</sup> Tal valor é consistente com o cumprimento das metas oficiais de consumo de álcool para 1988, na hipótese de um crescimento do consumo agregado de 5,5%, valor médio das taxas de crescimento do produto agregado utilizadas nas simulações. Para maiores detalhes, ver Werneck (1982).

<sup>24</sup> Deve ser assinalado que, como todos os dados estão estimados a preços de 1970 — para serem consistentes com a matriz de relações intersectoriais —, a participação do setor extrativa mineral (combustíveis) (3) é muito menor do que seria caso os dados tivessem sido estimados a preços referentes a uma data mais recente.

TABELA 7

Participação do setor no valor adicionado total ( $q_i$ )

Setores	Hipóteses	1978	1990			
		g	3%			
			$\beta_i$	$\beta_3 = 1,5, \beta_5 = 0, \beta_7 = 0,25, \beta_{12} = 0$	$\beta_i = \beta_{10}, i = 1, 2, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 13, \dots, 30$	
r	2,5%	5,0%	7,5%	10,0%		
1 -- Agropecuária		10,97	11,26	11,16	11,03	10,87
2 -- Extrativa mineral (não-combustíveis)		0,50	0,43	0,47	0,53	0,61
3 -- Extrativa mineral (combustíveis)		0,17	0,54	0,56	0,59	0,63
4 -- Minerais não-metálicos		2,04	1,52	1,52	1,51	1,50
5 -- Siderurgia		1,75	1,57	1,69	1,83	2,01
6 -- Fundição e processamento de metais		2,38	1,98	2,06	2,17	2,30
7 -- Metais não-ferrosos		0,25	0,39	0,42	0,46	0,51
8 -- Mecânica		2,88	2,27	2,56	2,92	3,39
9 -- Material elétrico e eletrônico		1,78	1,50	1,66	1,88	2,14
10 -- Material de transporte		3,79	3,27	3,42	3,61	3,85
11 -- Madeira e mobiliário		1,82	1,78	1,74	1,70	1,63
12 -- Celulose		0,06	0,07	0,09	0,11	0,14
13 -- Papel e papelão		0,86	0,95	1,02	1,11	1,23
14 -- Borracha, couros e plásticos		1,26	1,20	1,23	1,25	1,29
15 -- Fertilizantes, álcalis e outros		0,57	0,57	0,58	0,60	0,62
16 -- Alcool e óleos vegetais		0,32	0,45	0,46	0,47	0,49
17 -- Refinaria e petroquímica pesada		1,43	1,40	1,46	1,53	1,63
18 -- Outros químicos		0,82	0,78	0,81	0,85	0,91
19 -- Perfumaria e farmacêutica		1,88	2,12	2,08	2,02	1,95
20 -- Têxtil, vestuário e calçados		2,52	2,71	2,74	2,77	2,81
21 -- Alimentos, bebidas e fumo		5,99	6,16	6,09	6,00	5,89
22 -- Editorial, gráfica e outras		3,06	3,31	3,28	3,24	3,19
23 -- Eletricidade		2,27	2,34	2,34	2,34	2,35
24 -- Água e esgoto		0,22	0,23	0,22	0,22	0,21
25 -- Construção		7,70	5,20	5,12	5,01	4,88
26 -- Comércio, armazenamento e transportes aéreo e rodoviário		26,34	27,35	26,95	26,44	25,79
27 -- Transporte ferroviário		0,16	0,15	0,15	0,16	0,17
28 -- Transporte aquático		0,86	0,73	0,76	0,80	0,85
29 -- Comunicações		1,50	1,87	1,80	1,72	1,62
30 -- Outros serviços		13,86	15,77	15,42	14,97	14,41
Total		100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

ferrosos (7) e celulose (12). A exceção é siderurgia (5), que, para hipóteses pessimistas acerca da expansão das exportações, teria uma queda de participação no decorrer do período. Isto é consequência do baixo coeficiente de importação do setor no ano-base, que faz com que mesmo uma redução a zero deste coeficiente durante o período não tenha um impacto muito significativo sobre o crescimento do setor. Contudo, deve ser notado que a sua participação é bastante sensível à hipótese acerca da expansão das exportações.

Uma sensibilidade razoavelmente alta pode ser observada também para outros setores, em especial extrativa mineral (não-combustíveis) (2), mecânica (8), material elétrico e eletrônico (9) e material de transporte (10). No entanto, estes setores só teriam participação maior no ano final sob hipóteses extremamente otimistas acerca do crescimento das exportações. A sensibilidade de metais-ferrosos (7) e celulose (12) a  $v$  também é muito clara, ainda que o aumento da sua participação decorra em boa parte das hipóteses sobre substituição de importações, como foi observado há pouco. Há que se notar também a elevação da participação de álcool e óleos vegetais (16) em decorrência de modificações no padrão de consumo, já mencionadas anteriormente.

Como esperado, a participação dos setores produtores de *non-tradables* é, em geral, tanto menor quanto maior o valor de  $v$ , embora quedas em relação ao ano-base só sejam observadas para uma hipótese extremamente otimista acerca do crescimento das exportações. A exceção é a redução significativa da importância da indústria de construção (25), que, todavia, origina-se da hipótese de um crescimento relativamente lento da economia, como já se esclareceu previamente. Esta mesma hipótese explica as quedas nas participações dos demais setores produtores de bens de capital observáveis para valores baixos de  $v$ .<sup>25</sup> Isto sugere uma análise da sensibilidade das taxas de crescimento setoriais ( $g_i$ ) e das participações setoriais no valor adicionado no ano final ( $q_i$ ) a diferentes hipóteses acerca da taxa de crescimento do produto agregado.<sup>26</sup>

Quando são estabelecidos valores mais altos para  $g$ , um primeiro ponto a ser notado é que os setores para os quais foram adotadas hipóteses de substituição de importações razoavelmente rápida continuam a apresentar taxas de expansão significativamente maiores do

<sup>25</sup> Quedas semelhantes são observáveis para setores fortemente ligados aos setores produtores de bens de capital — aqui incluída construção (25) —, como é o caso de minerais não-metálicos (4) e fundição e processamento de metais (6).

<sup>26</sup> Os resultados detalhados desta análise de sensibilidade podem ser encontrados em Werneck (1982). Nos parágrafos seguintes procurou-se apenas sumarizar tais resultados.

que a taxa de crescimento da economia, o que implica um aumento da importância relativa destes setores ao longo do período. Contudo, é possível verificar que a discrepância entre o desempenho destes setores e o da economia é tanto menor quanto maior for a taxa de crescimento ( $g$ ) adotada.

Por outro lado, a sensibilidade do desempenho de alguns setores à hipótese sobre expansão das exportações permanece, mas tende a diminuir à medida que são adotadas hipóteses mais otimistas quanto ao crescimento da economia. Isto vale tanto para os setores cujo desempenho tende a variar no mesmo sentido que  $v$  quanto para aqueles em que a variação tende a ser inversa. Assim, quando se altera o valor de  $v$  de 2,5 para 10%, a taxa de crescimento de um setor tipicamente exportador como extrativa mineral (não-combustíveis) (2) aumenta apenas de 5,3 para 7,6%, quando se supõe  $g$  igual a 8%, e de 1,45 para 4,73%, quando se faz  $g$  igual a 3%. Naturalmente, esta menor sensibilidade das taxas de crescimento setoriais ( $g_i$ ) à hipótese acerca da expansão das exportações traduz-se em uma sensibilidade igualmente menor das participações dos diversos setores na geração do valor adicionado ( $q_i$ ) a esta mesma hipótese, como pode ser verificado nas tabelas.

Há também que se notar o fato de a adoção de hipóteses de taxas de crescimento do produto agregado mais altas ter um efeito bastante significativo sobre o desempenho dos setores produtores de bens de capital e sua participação em termos de valor agregado no ano final.

Em linhas gerais, pode-se dizer que o impacto dos programas de substituição de importação e da expansão de exportações sobre o padrão de crescimento e sobre a estrutura produtiva tende a ser substancial quando se adotam hipóteses de um crescimento relativamente lento da economia. Mas este impacto tende a perder importância caso sejam aceitas hipóteses mais otimistas sobre a expansão do produto agregado no período em análise. Como as dificuldades que vem enfrentando a economia brasileira não dão muito espaço para otimismo a este respeito, é de se esperar que os cenários que levam em conta o crescimento mais lento representem um esboço mais fiel do que deverão ser o padrão de expansão e as conseqüentes modificações na estrutura produtiva durante os próximos anos.

## 5 — O padrão de investimento

A Tabela 8 apresenta a composição dos requisitos de investimento líquido acumulado por setor de destino, quando se supõe nas simulações uma taxa de crescimento ( $g$ ) igual a 3% e se adota a hipótese básica sobre substituição de importações que já vinha sendo utilizada na seção anterior. Os resultados são apresentados para diferentes valores da taxa de expansão das exportações ( $v$ ). A percentagem do requisito total de investimento líquido acumulado destinado ao  $i$ -ésimo setor é dada por  $Z_i$ . Da mesma forma,  $Z_i^E$  é a percentagem do requisito de investimento estatal destinado ao mesmo setor.

Naturalmente, setores cujos desempenhos mostraram-se sensíveis à hipótese sobre  $v$  na seção anterior apresentam agora sensibilidade de sua participação no investimento a tal hipótese. Assim, à medida que são adotadas hipóteses mais otimistas com respeito à expansão das exportações, os valores de  $Z_i$  e  $Z_i^E$  alteram-se, delineando uma reorientação dos investimentos que se caracteriza, em termos gerais, por uma diminuição da participação dos setores produtores de *non-tradables* e um aumento da participação de setores exportadores. Tomando-se o investimento estatal, pode-se observar que, a um aumento do valor de  $v$ , correspondem acréscimos significativos na participação de setores como extrativa mineral (2), siderurgia (5), metais não-ferrosos (9), celulose (12) e transporte ferroviário (27),<sup>27</sup> por exemplo, e queda acentuada da participação de setores tipicamente produtores de *non-tradables*, como é o caso de comunicações (29). Quando se toma o investimento total, podem ser notados os ganhos de participação de mecânica (8), material elétrico e eletrônico (9), material de transporte (10), por exemplo, e as perdas de comércio, armazenamento, etc. (26) e outros serviços (30).

Alguns setores produtores de *non-tradables* merecem comentários à parte. O primeiro diz respeito à estabilidade da participação de eletricidade (23), o que decorre da relativa insensibilidade da de-

<sup>27</sup> Como já se teve ocasião de apontar anteriormente, a margem de transporte ferroviário (27) associada às exportações é considerada exportação desse setor, o que explica a sensibilidade de  $Z_{27}^E$  a  $v$ .

TABELA 8  
 Composição dos requisitos de investimento líquido acumulado por setor de destino

Setores	Hipóteses									
	2,5%		5,0%		7,5%		10,0%		10,0%	
	$Z_i$	$\frac{E}{Z_i}$	$Z_i$	$\frac{E}{Z_i}$	$Z_i$	$\frac{E}{Z_i}$	$Z_i$	$\frac{E}{Z_i}$	$Z_i$	$\frac{E}{Z_i}$
1 -- Agropecuária	11,53	0	11,24	0	10,87	0	10,43	0	10,43	0
2 -- Extrativa mineral (não-combustíveis)	0,26	0,17	0,44	0,94	0,67	1,38	0,84	1,87	0,84	1,87
3 -- Extrativa mineral (combustíveis)	7,60	28,93	8,00	29,46	8,39	30,07	8,86	30,77	8,86	30,77
4 -- Minerais não-metálicos	0,18	0	0,10	0	0,21	0	0,23	0	0,23	0
5 -- Siderurgia	1,52	3,53	2,07	4,70	2,76	6,09	3,59	7,68	3,59	7,68
6 -- Fundição e processamento de metais	0,82	0,04	1,08	0,05	1,40	0,07	1,80	0,08	1,80	0,08
7 -- Metais não-ferrosos	0,85	0,84	0,96	0,93	1,11	1,04	1,28	1,16	1,28	1,16
8 -- Mecânica	0,27	0,04	0,66	0,09	1,14	0	1,72	0,22	1,72	0,22
9 -- Material elétrico e eletrônico	0,28	0	0,49	0	0,75	0	1,06	0	1,06	0
10 -- Material de transporte	0,91	0,15	1,18	0,18	1,5	0,23	1,90	0,28	1,90	0,28
11 -- Madeira e mobiliário	0,68	0	0,63	0	0,57	0	0,5	0	0,5	0
12 -- Celulose	0,13	0,12	0,18	0,17	0,23	0,23	0,34	0,3	0,34	0,3
13 -- Papel e papelão	1,04	0	1,26	0	1,54	0	1,87	0	1,87	0
14 -- Borracha, couros e plásticos	0,5	0	0,54	0	0,59	0	0,64	0	0,64	0
15 -- Fertilizantes, álcalis e outros	0,4	0,37	0,44	0,40	0,48	0,42	0,53	0,46	0,53	0,46
16 -- Alcool e óleos vegetais	0,93	0,05	0,96	0,05	1,01	0,05	1,06	0,06	1,06	0,06
17 -- Resinas e petroquímica pesada	1,10	3,35	1,28	3,82	1,51	4,36	1,78	4,98	1,78	4,98
18 -- Outros químicos	0,5	0,07	0,58	0,08	0,68	0,09	0,81	0,1	0,81	0,1
19 -- Perfumaria e farmacêutica	1,0	0,06	0,95	0,06	0,88	0,05	0,79	0,04	0,79	0,04
20 -- Têxtil, vestuário e calçados	3,83	0,33	3,95	0,34	4,09	0,34	4,25	0,34	4,25	0,34
21 -- Alimentos, bebidas e fumo	5,86	0,31	5,67	0,29	5,43	0,27	5,15	0,25	5,15	0,25
22 -- Editorial, gráfica e outras	1,25	0,21	1,22	0,20	1,18	0,19	1,13	0,18	1,13	0,18
23 -- Eletricidade	4,14	15,47	4,16	15,21	4,19	14,91	4,23	14,57	4,23	14,57
24 -- Água e esgoto	0,42	1,60	0,4	1,48	0,37	1,34	0,34	1,18	0,34	1,18
25 -- Construção	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26 -- Comércio, armazenamento e trans- portes aéreo e rodoviário	23,63	11,82	22,59	11,05	21,31	10,15	19,76	9,12	19,76	9,12
27 -- Transporte ferroviário	0,51	1,93	0,62	2,23	0,75	2,71	0,91	3,19	0,91	3,19
28 -- Transporte aquático	1,10	2,25	1,38	2,81	1,75	3,47	2,20	4,22	2,20	4,22
29 -- Comunicações	3,51	12,49	3,21	11,19	2,85	9,66	2,40	7,90	2,40	7,90
30 -- Outros serviços	25,20	15,47	23,68	14,21	21,79	12,73	19,50	11,04	19,50	11,04
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

manda global de energia elétrica à composição do produto. O segundo refere-se à participação nula de construções (25). Com uma taxa de crescimento negativo, o requisito de investimento do setor deveria ser também negativo segundo a equação (11). Contudo, na solução do modelo convencionou-se que em tais casos o requisito seria considerado nulo, o que equivale a só se utilizar (11) quando  $X_i > X_{i0}$ .

Refletindo algo que já foi analisado na seção anterior, setores substituidores de importação e exportadores tendem a ter uma participação menos destacada na alocação do investimento à medida que se adotam hipóteses mais otimistas acerca da expansão do produto. Em outras palavras, o impacto do processo de substituição e da expansão de exportações sobre o padrão de investimento perde importância quando se presumem taxas de expansão mais altas para a economia.<sup>28</sup>

Resta analisar a sensibilidade do padrão de investimento às hipóteses acerca do processo de substituição de importações. Note-se que, com o conjunto de hipóteses até agora adotado, o setor extrativa mineral (combustíveis) (3) ocupa uma posição de grande destaque na alocação do investimento, particularmente do investimento estatal, quaisquer que sejam as hipóteses sobre  $v$  e  $g$  até agora consideradas. Embora isto se explique, em parte, pela intensidade de capital do setor, cumpre verificar a extensão em que isto também decorre do intenso processo de substituição de importações previsto para o setor nas simulações.

O valor até agora adotado para  $\beta_3$  foi 1,5, o que, como assinalado anteriormente, corresponde a uma hipótese de que no ano final apenas 60% da oferta de combustíveis minerais deve provir de importações. Para a análise de sensibilidade dos resultados a esta hipótese, as simulações foram refeitas para valores de  $\beta_3$  iguais a 3, 2 e 1, que correspondem a participações das importações na oferta de, respectivamente, 75, 66,6 e 50%.<sup>29</sup> Os resultados, para  $g$  igual a

<sup>28</sup> Uma análise detalhada da sensibilidade do padrão de investimento à taxa de crescimento do produto agregado pode ser encontrada em Werneck (1982).

<sup>29</sup> Como o coeficiente  $\beta_i$  é definido como a relação entre importações e produção interna, a participação das importações na oferta é dada por  $\beta_i / (1 + \beta_i)$ .



3% e  $v$  igual a 2,5%, estão apresentados na Tabela 9, que inclui também três outras hipóteses: não ocorrência de substituição de importações em todos os setores ( $\beta_i = \beta_{i0}$ ), não ocorrência de substituição de importações no setor extrativa mineral (combustíveis) (3) ( $\beta_3 = \beta_{3,0}$ ) e, para facilitar as comparações,  $\beta_3 = 1,5$ , que foi a hipótese que vinha sendo adotada até agora. Como se pode verificar na tabela, a não ser no primeiro cenário, são mantidas as hipóteses sobre substituição de importações nos demais setores.

A comparação entre os dois primeiros cenários permite detectar a extrema sensibilidade das participações de siderurgia (5), celulose (12) e metais não-ferrosos (7) às hipóteses sobre substituição de importações, particularmente no último setor, para o qual se prevê uma substituição mais intensa.

Já a comparação dos cinco últimos cenários da Tabela 9 deixa claro o destaque crescente da participação de extrativa mineral (combustíveis) (3) à medida que se adotam hipóteses cada vez mais ousadas a respeito da substituição de importações no setor. Esta comparação deixa também claro que o valor de  $\beta_3$  é um determinante fundamental da composição do investimento estatal.

Naturalmente, esta sensibilidade às metas de substituição de importações é, em parte, amortecida quando são simulados cenários mais otimistas no que diz respeito à taxa de crescimento do produto agregado.<sup>30</sup>

Ainda sobre o padrão de investimento, cabem alguns comentários sobre os resultados das simulações para algumas variáveis agregadas. Para cenários com baixas taxas de crescimento ( $g$ ), as relações capital/produto agregadas, definidas tanto em termos de produção bruta ( $k$ ) como de valor adicionado ( $k'$ ), mostram sensibilidade à hipótese sobre expansão de exportações, tendendo ambas a decrescer com o aumento de  $v$ . Por outro lado, a este aumento segue-se, em geral, um acréscimo, embora não muito significativo, da participação estatal no requisito total de investimento ( $U$ ). A sensibilidade destas três variáveis a  $v$  tende a diminuir para valores mais altos de  $g$ . Já a

<sup>30</sup> Ver resultados detalhados em Werneck (1982).

TABELA 9

Composição dos requisitos de investimento líquido acumulado por setor de destino

Setores	3%												2,5%											
	$\beta_5 = 0, \beta_7 = 0,25, \beta_{12} = 0$												$\beta_5 = 0, \beta_7 = 0,25, \beta_{12} = 0$											
	$\beta_i = \beta_0, i = 1, 2, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 13, \dots, 30$												$\beta_i = \beta_0, i = 1, 2, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 13, \dots, 30$											
	$\beta_3 = \beta_{3:0}$			$\beta_3 = 3$			$\beta_3 = 2$			$\beta_3 = 1,5$			$\beta_3 = 1$											
	$Z_i$	$\frac{E}{Z_i}$	$Z_i$	$Z_i$	$\frac{E}{Z_i}$	$Z_i$	$Z_i$	$\frac{E}{Z_i}$	$Z_i$	$Z_i$	$\frac{E}{Z_i}$	$Z_i$	$Z_i$	$\frac{E}{Z_i}$	$Z_i$	$Z_i$	$\frac{E}{Z_i}$							
1 -- Agropecuária	12,64	0	12,45	0	12,05	0	11,76	0	11,53	0	11,53	0	11,17	0	11,17	0	0,52							
2 -- Extrativa mineral (não-combustíveis)	0,21	0,58	0,27	0,74	0,27	0,65	0,26	0,60	0,26	0,60	0,26	0,57	0,26	0,57	0,26	0,26	35,86							
3 -- Extrativa mineral (combustíveis)	0,88	4,26	0,88	4,16	3,85	16,37	5,98	23,71	7,69	28,93	7,69	28,93	10,26	28,93	10,26	0	0							
4 -- Minerais não-metálicos	0,19	0	0,18	0	0,18	0	0,18	0	0,18	0	0,18	0	0,18	0	0,18	0	0							
5 -- Siderurgia	0,69	2,05	1,51	4,40	1,51	3,95	1,51	3,69	1,52	3,53	1,52	3,53	1,54	3,53	1,54	3,32	0							
6 -- Fundição e processamento de metais	0,76	0,05	0,78	0,05	0,79	0,04	0,80	0,04	0,80	0,04	0,80	0,04	0,84	0,04	0,84	0,04	0,77							
7 -- Metais não-ferrosos	0,14	0,17	0,88	1,09	0,86	0,96	0,86	0,89	0,85	0,84	0,85	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,77							
8 -- Mecânica	0,14	0,03	0,16	0,03	0,20	0,03	0,24	0,03	0,27	0,04	0,27	0,04	0,32	0,04	0,32	0,04	0,04							
9 -- Material elétrico e eletrônico	0,24	0	0,24	0	0,25	0	0,25	0	0,28	0	0,28	0	0,29	0	0,29	0	0,14							
10 -- Material de transporte	0,85	0,17	0,85	0,17	0,86	0,16	0,89	0,15	0,91	0,15	0,91	0,15	0,96	0,15	0,96	0,15	0,14							
11 -- Madeira e mobiliário	0,75	0	0,73	0	0,71	0	0,69	0	0,68	0	0,68	0	0,68	0	0,68	0	0,11							
12 -- Celulose	0,10	0,13	0,14	0,16	0,13	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0							
13 -- Papel e papelão	1,13	0	1,11	0	1,08	0	1,06	0	1,04	0	1,04	0	1,01	0	1,01	0	0							
14 -- Borracha, couros e plásticos	0,53	0	0,53	0	0,51	0	0,50	0	0,50	0	0,50	0	0,49	0	0,49	0	0							
15 -- Fertilizantes, álcalis e outros	0,42	0,50	0,43	0,50	0,42	0,44	0,41	0,40	0,40	0,37	0,39	0,37	0,39	0,34	0,39	0,34	0,34							
16 -- Alcool e óleos vegetais	1,04	0,05	1,02	0,07	0,98	0,06	0,95	0,06	0,93	0,05	0,93	0,05	0,89	0,05	0,89	0,05	0,05							
17 -- Resina e petroquímica pesada	1,18	4,61	1,18	4,49	1,14	3,93	1,12	3,69	1,10	3,35	1,10	3,35	1,07	3,03	1,07	3,03	0,05							
18 -- Outros químicos	0,50	0,09	0,52	0,09	0,51	0,08	0,50	0,07	0,50	0,07	0,50	0,07	0,49	0,06	0,49	0,06	0,06							
19 -- Têxtil, vestuário e calçados	1,12	0,09	1,09	0,08	1,06	0,07	1,03	0,07	1,00	0,06	1,00	0,06	0,97	0,05	0,97	0,05	0,05							
20 -- Petróleo e farmacêutica	4,26	0,48	4,17	0,46	4,03	0,40	3,92	0,36	3,83	0,33	3,83	0,33	3,70	0,30	3,70	0,30	0,30							
21 -- Alimentos, bebidas e fumo	6,46	0,44	6,35	0,42	6,14	0,37	5,99	0,33	5,86	0,31	5,86	0,31	5,67	0,28	5,67	0,28	0,28							
22 -- Edifícios, gráfica e outras	1,36	0,30	1,34	0,29	1,30	0,25	1,27	0,23	1,25	0,21	1,25	0,21	1,21	0,19	1,21	0,19	0,19							
23 -- Eletricidade	4,26	20,42	4,37	20,52	4,27	18,03	4,20	16,53	4,14	15,47	4,05	14,06	4,05	14,06	4,05	14,06	0,19							
24 -- Água e esgoto	0,47	0	0,46	0	0,44	0	0,43	0	0,42	0	0,42	0	0,41	0	0,41	0	0,19							
25 -- Construção	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
26 -- Comércio, armazenamento e trans- portes aéreo e rodoviário	25,72	16,49	25,39	15,93	24,63	13,91	24,07	12,69	22,63	11,82	22,63	11,82	22,06	11,82	22,06	11,82	10,67							
27 -- Transporte ferroviário	0,51	2,47	0,55	2,63	0,53	2,27	0,52	2,07	0,51	1,93	0,51	1,93	0,50	1,75	0,50	1,75	0,50							
28 -- Transporte aquático	1,65	4,30	1,30	3,38	1,20	2,81	1,13	2,48	1,08	2,25	1,08	2,25	1,01	2,25	1,01	2,25	1,95							
29 -- Comunicações	3,95	18,03	3,83	17,19	3,70	14,90	3,61	13,49	3,51	12,49	3,51	12,49	3,37	11,14	3,37	11,14	1,14							
30 -- Outros serviços	27,85	21,92	27,29	21,02	26,40	18,30	25,74	16,75	25,20	15,47	25,20	15,47	24,38	13,90	24,38	13,90	13,90							
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00							

adoção do conjunto de hipóteses básicas sobre substituição de importações — descritas na Seção 3 — implica valores de  $k$ ,  $k'$  e  $U$  maiores do que os obtidos no caso em que se supõe não haver qualquer substituição de importações em todos os setores.

## 6 — Uma análise dos requisitos de investimento

Os resultados apresentados acima compõem um quadro que permite visualizar com algum grau de detalhe as linhas gerais do processo de reorientação dos investimentos, envolvido no provável ajuste estrutural da economia brasileira durante os anos 80. Contudo, a necessidade de se fazer uma análise de sensibilidade razoavelmente simples tornou imperativo que se tratasse em bloco um grande número de variáveis exógenas — como se fez com as taxas setoriais de crescimento das exportações — e que se limitasse em certa medida o escopo das hipóteses acerca do processo de substituição de importações. E isto sem dúvida alguma confere aos resultados um certo grau de arbitrariedade. O que se pretende fazer agora é sanar em parte esta deficiência através de uma análise de sensibilidade mais detalhada da reorientação dos investimentos, que permite inclusive estimar parâmetros setoriais que podem melhor balizar o sentido desta reorientação.

Partiu-se de uma solução do modelo para valores razoáveis das variáveis exógenas. Para este efeito, fixou-se  $g$  em 4%,  $v$  em 5% e adotou-se o conjunto básico de hipóteses sobre substituição de importações discutido na Seção 3, já amplamente utilizado na seção anterior. Estimou-se então a sensibilidade dos requisitos de investimento líquido acumulado, por setor de destino, a um acréscimo relativamente pequeno de demanda em um determinado setor, acréscimo este que pode ser interpretado seja como aumento de exportações, seja como substituição de importações competitivas ao setor. Foram obtidas, assim, estimativas do investimento líquido acumulado, direto e indireto, necessário à obtenção da produção correspondente a este acréscimo de demanda, distribuído por setores de destino. O

exercício foi repetido para vários setores, trabalhando-se sempre com um acréscimo de demanda de mesmo valor — no caso, Cr\$ 100 milhões de 1970 —, de forma que os resultados entre dois setores quaisquer fossem comparáveis.

Com isto, conseguiu-se gerar um conjunto de parâmetros que permite a visualização do impacto, sobre o padrão de investimento, de aumentos de exportações ou substituição de importações em qualquer setor da economia. Permite também identificar pontos importantes de articulação entre investimentos realizados em diferentes setores e, principalmente, entre os investimentos estatal e privado. E permite, ainda, comparar o esforço de investimento necessário ao mesmo acréscimo de exportações — ou substituição de importações — em setores diferentes.<sup>31</sup>

A restrição de espaço só permite que se apresente aqui uma amostra dos resultados obtidos. Foram selecionados um importante setor exportador (Tabela 10) e um setor para o qual se supôs um intenso processo de substituição de importações (Tabela 11).<sup>32</sup> Alguns comentários breves podem facilitar o entendimento destes resultados. Tomemos o setor metais não-ferrosos (7), na Tabela 11. Para um aumento de exportações — ou substituição de importações — de Cr\$ 100 milhões é necessário um esforço de investimento de Cr\$ 280,93 milhões, dos quais apenas 62,57% referem-se a inversões no próprio setor. O requisito total de investimento estatal é de Cr\$ 101,25 milhões, sendo apenas 45,14% no próprio setor, 27,87% em eletricidade (25), 6,71% em transporte ferroviário (27) e 5,79% em extrativa mineral (não-combustíveis) (2). Por outro lado, uma comparação das Tabelas 10 e 11 permite, por exemplo, que se afirme que os requisitos de investimento direto e indireto por cruzeiro exportado são similares nos dois setores, mas que os requisitos referentes ao setor extrativa mineral (não-combustíveis) envolvem uma maior participação do investimento estatal.

<sup>31</sup> Na verdade, o ideal para este efeito seria trabalhar com um mesmo montante de geração de *divisas* em cada setor — medido em dólares, e não em cruzéiros. Infelizmente, isto não foi possível.

<sup>32</sup> Resultados referentes a outros setores podem ser encontrados em Werneck (1982).

TABELA 10

*Requisitos diretos e indiretos de investimento, por setor de destino, de um aumento de exportações, ou de substituição de importações, no valor de Cr\$ 100 milhões no setor extrativa mineral (não-combustíveis)*

Setores de destino do investimento	Investimento total adicional		Investimento estatal adicional	
	Cr\$ milhões	%	Cr\$ milhões	%
1 — Agropecuária	0,98	0,36	0	0
2 — Extrativa mineral (não-combustíveis)	220,28	82,23	126,22	81,46
3 — Extrativa mineral (combustíveis)	6,85	2,55	6,80	4,39
4 — Minerais não-metálicos	1,06	0,39	0	0
5 — Siderurgia	1,64	0,61	1,00	0,65
6 — Fundição e processamento de metais	1,53	0,57	0,02	0,01
7 — Metais não-ferrosos	0,40	0,15	0,10	0,06
8 — Mecânica	2,91	1,08	0,10	0,07
9 — Material elétrico e eletrônico	0,30	0,11	0	0
10 — Material de transporte	0,22	0,08	0	0
11 — Madeira e mobiliário	0,05	0,02	0	0
12 — Celulose	0,17	0	0	0
13 — Papel e papelão	0,14	0,05	0	0
14 — Borracha, couros e plásticos	0,20	0,07	0	0
15 — Fertilizantes, álcalis e outros	0,95	0,35	0,23	0,15
16 — Alcool e óleos vegetais	0,06	0,02	0	0
17 — Refinaria e petroquímica pesada	2,90	1,08	2,32	1,50
18 — Outros químicos	0,93	0,35	0,03	0,02
19 — Perfumaria e farmacêutica	0,02	0	0	0
20 — Têxtil, vestuário e calçados	0,07	0,02	0	0
21 — Alimentos, bebidas e fumo	0,04	0,01	0	0
22 — Editorial, gráfica e outras	0,08	0,03	0	0
23 — Eletricidade	12,48	4,65	12,32	7,95
24 — Água e esgoto	0	0	0	0
25 — Construção	0,36	0,13	0,03	0,02
26 — Comércio, armazenamento e transportes aéreo e rodoviário	8,00	2,98	1,05	0,68
27 — Transporte ferroviário	4,06	1,51	4,06	2,62
28 — Transporte aquático	0,87	0,32	0,48	0,31
29 — Comunicações	0,01	0	0,01	0
30 — Outros serviços	0,18	0,07	0,03	0,02
Total	267,87	100,00	154,93	100,00

TABELA 11

*Requisitos diretos e indiretos de investimento, por setor de destino, de um aumento de exportações, ou de substituição de importações, no valor de Cr\$ 100 milhões no setor metais não-ferrosos*

Setores de destino do investimento	Investimento total adicional		Investimento estatal adicional	
	Cr\$ milhões	%	Cr\$ milhões	%
1 — Agropecuária	0,86	0,30	0	0
2 -- Extrativa mineral (não-combustíveis)	10,24	3,64	5,87	5,79
3 · · Extrativa mineral (combustíveis)	5,27	1,87	5,24	5,17
4 --- Minerais não-metálicos	0,61	0,21	0	0
5 --- Siderurgia	3,64	1,29	2,23	2,20
6 — Fundição e processamento de metais	6,36	2,26	0,08	0,08
7 --- Metais não-ferrosos	175,80	62,57	45,70	45,14
8 --- Mecânica	1,26	0,44	0,04	0,04
9 --- Material elétrico e eletrônico	0,34	0,12	0	0
10 -- Material de transporte	0,41	0,14	0,01	0,01
11 -- Madeira e mobiliário	0,08	0,03	0	0
12 — Celulose	0,05	0,02	0,01	0,01
13 · · Papel e papelão	0,73	0,26	0	0
14 — Borracha, couros e plásticos	0,32	0,11	0	0
15 — Fertilizantes, álcalis e outros	2,24	0,79	0,54	0,54
16 · · Álcool e óleos vegetais	0,11	0,03	0	0
17 --- Refinaria e petroquímica pesada	2,12	0,75	1,70	1,68
18 --- Outros químicos	1,42	0,50	0,05	0,05
19 — Perfumaria e farmacêutica	0,05	0,02	0	0
20 — Têxtil, vestuário e calçados	0,19	0,06	0	0
21 — Alimentos, bebidas e fumo	0,14	0,05	0	0
22 · · Editorial, gráfica e outras	0,27	0,09	0,01	0,01
23 — Eletricidade	28,58	10,17	28,21	27,87
24 -- Água e esgoto	0	0	0	0
25 --- Construção	0,61	0,22	0,05	0,05
26 -- Comércio, armazenamento e transportes aéreo e rodoviário	30,81	10,96	4,06	4,01
27 · · Transporte ferroviário	6,79	2,41	6,79	6,71
28 — Transporte aquário	0,71	0,25	0,39	0,38
29 · · Comunicações	0	0	0	0
30 — Outros serviços	0,68	0,24	0,11	0,11
Total	280,93	100,00	101,25	100,00

## 7 — Comentários finais

Há evidências de que o impacto da substituição de importações e da expansão das exportações sobre o desempenho da maior parte dos setores da economia brasileira *durante os anos 70* foi na verdade bastante limitado, não chegando a afetar de maneira sensível o padrão de crescimento observado.<sup>33</sup>

Contudo, a análise desenvolvida nas seções anteriores sugere que nos anos 80 tal impacto pode vir a ser substancial. Estas seções permitiram uma visualização dos prováveis desdobramentos de uma estratégia de superação do desequilíbrio externo da economia brasileira baseada na adoção de programas de substituição de importações e expansão de exportações durante este período.

Os resultados das simulações, feitas a partir do modelo apresentado na Seção 2, de fato indicam que, para hipóteses não muito otimistas acerca da expansão do produto agregado, a substituição de importações e a expansão das exportações podem ser determinantes fundamentais dos padrões de crescimento e investimento da economia. E que, em decorrência, podem influenciar em boa medida o que deverá ser a estrutura produtiva do País no início da próxima década.

Nos anos 70 estes efeitos foram muito menos significativos devido ao grande dinamismo da economia observado no período. Em condições de crescimento mais lento do produto agregado, como as que deverão aparentemente ter que ser enfrentadas durante os anos 80, tais efeitos poderão vir a ser cruciais.

Em linhas gerais, as simulações revelam os contornos de um provável, e natural, aumento da importância de setores produtores de *tradables*, particularmente daqueles empenhados em substituição de importações ou voltados de forma mais direta para a atividade exportadora. Isto, como se viu, poderá envolver alterações consideráveis no padrão de investimento, especialmente na composição do investimento estatal, que deverá ser determinada em boa medida pela intensidade do esforço de substituição de importações de petróleo que vier a ser feito.

<sup>33</sup> Ver Weineck (1983).

TABELA 12

## Esquema de agregação

Classificação utilizada	Setores da classificação original da matriz FIBGE
1 — Agropecuária	101 + 201 + 301 + 401
2 — Extrativa mineral (não-combustíveis)	501
3 — Extrativa mineral (combustíveis)	502
4 — Minerais não-metálicos	1001 —> 1003
5 — Siderurgia	1101 + 1102
6 — Fundição e processamento de metais	1103 + 1105
7 — Metais não-ferrosos	1104
8 — Mecânica	1201 —> 1206 + 5601
9 — Material elétrico e eletrônico	1301 —> 1306
10 — Material de transporte	1401 —> 1405
11 — Madeira e mobiliário	1501 + 1601
12 — Celulose	1701
13 — Papel e papelão	1702 + 1703
14 — Borracha, couros e plásticos	1801 + 1901 + 2301
15 — Fertilizantes, álcalis e outros	2001 + 2008
16 — Alcool e óleos vegetais	2002 + 2006
17 — Refinaria e petroquímica pesada	2003
18 — Outros químicos	2004 + 2005 + 2007
19 — Perfumaria e farmacêutica	2101 + 2201
20 — Têxtil, vestuário e calçados	2401 —> 2502
21 — Alimentos, bebidas e fumo	2601 —> 2801
22 — Editorial, gráfica e outras	2901 + 3001 + 5502
23 — Eletricidade	4001
24 — Água e esgoto	4101
25 — Construção	4201
26 — Comércio, armazenamento e transportes aéreo e rodoviário	5101 + 5203
27 — Transporte ferroviário	5201
38 — Transporte aquático	5202
29 — Comunicações	5301
20 — Outros serviços	5401 + 5101 + 5503 + 5504

## Bibliografia

- BERGSMAN, J., e MANNE, A. S. An almost consistent intertemporal model for India's fourth and fifth plan. In: ADELMAN, I., e THORBECKE, E., orgs. *The theory and design of economic development*. Baltimore, The Johns Hopkins Press, 1966.
- BRUNO, M. A programming model for Israel. In: ADELMAN, I., e THORBECKE, E., orgs. *The theory and design of economic development*. Baltimore, The Johns Hopkins Press, 1966.
- CDI. *Relatório anual, 1980*. Brasília, MIC/CDI, 1981.



- CHENERY, H. B., e BRUNO, M. Development alternatives in an open economy. *Economic Journal*, 72, 1962.
- CLARK, P. B. Inter-sectoral consistency and macroeconomic planning. In: BLITZER, C., CLARK, P. B., e TAYLOR, L., orgs. *Economy wide models and development planning*. Oxford, Oxford University Press, 1975.
- FGV. *Contas Nacionais do Brasil: conceitos e metodologia*. Rio de Janeiro, FGV/IBRE, 1972.
- FIBGE. *Matriz de relações intersetoriais: Brasil, 1970*. 2.<sup>a</sup> ed. revista e ampliada (versão final); Rio de Janeiro, 1979.
- JOHANSEN, L. *A multi-sectoral study of economic growth*. Amsterdam, North Holland, 1960.
- . *A multi-sectoral study of economic growth*. 2.<sup>a</sup> ed. ampliada; Amsterdam, North Holland, 1974.
- LOPES, F. L. P. Desigualdade e crescimento: um modelo de programação com aplicação ao Brasil. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, Rio de Janeiro, 2 (2):189-226, dez. 1972.
- MANNE, A. S. Key sectors of the Mexican economy: 1960-70. In: MANNE, A. S., e MARKOWITZ, H. M., orgs. *Studies in process analysis: economy-wide production capabilities*. New York, John Wiley & Sons, 1963.
- . Key sectors of the Mexican economy: 1962-70. In: ADELMAN, I., e THORBECKE, E., orgs. *The theory and design of economic development*. Baltimore, The Johns Hopkins Press, 1966.
- MANNE, A. S., e RUDRA, A. A consistency model of India's fourth plan. *Sankhya*, série B, 27, 1965.
- SEPLAN/PR. *Consolidação plurianual de programas de governo (uma antevisão da demanda de recursos)*. Mimeo. Brasília, IPEA/IPLAN, 1982.

- SRINIVASAN, T. N. The foreign trade sector in planning models. In: BLITZER, C., CLARK, P. B., e TAYLOR, L., orgs. *Economy wide models and development planning*. Oxford, Oxford University Press, 1975.
- TAYLOR, L. Theoretical foundations and technical implications. In: BLITZER, C., CLARK, P. B., e TAYLOR, L., orgs. *Economy wide models and development planning*. Oxford, Oxford University Press, 1975.
- WERNECK, R. L. F. *Rapid growth, distributional equity and the size of the public sector: trade-offs facing the Brazilian economic policy in the 1980s*. Dissertação Doutoral inédita. Harvard University, 1980.
- . *Desequilíbrio externo e reorientação do crescimento e dos investimentos: uma análise multissetorial das perspectivas da economia brasileira*. Relatório de Pesquisa, mimeo. Rio de Janeiro, Departamento de Economia da PUC, 1982.
- . *Expansão de exportações, substituição de importações e crescimento setorial: a experiência dos anos 70*. Texto para Discussão, 43, mimeo. Rio de Janeiro, Departamento de Economia da PUC, 1983.

(Originais recebidos em março de 1984. Revisitos em maio de 1984.)