

# Mudanças no padrão de uso da mão-de-obra no Brasil entre 1949 e 2010

*Duilio de Avila Bégni*

Professor do Departamento de Economia da  
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

## Palavras-chave

emprego, matriz de insumo-produto, análise estrutural por decomposição, setores virtuosos.

**Classificação JEL** C67, J21.

## Key words

*employment, input-output matrix, structural decomposition analysis, virtuous sectors.*

**JEL Classification** C67, J21.

## Resumo

A evolução do emprego setorial no Brasil entre 1949 e 2010 foi estudada por meio da análise estrutural por decomposições do modelo de insumo-produto. Utilizaram-se cifras convencionais das matrizes decenais de 1959/2000 e valores referentes a 1949 e 2010, estes últimos obtidos com a aplicação do Método Delphi. Identificando como setor virtuoso aquele cuja produtividade do trabalho eleva-se simultaneamente ao crescimento do emprego, apenas a transformação de bens de produção e os serviços foram assim classificados, sob a perspectiva de todo o período estudado. Para os subperíodos, verificou-se a ocorrência dessa virtuosidade setorial em alguns casos, concentrada principalmente nos anos de 1949 a 1970. No período 1970-1980, nenhum setor exibiu simultaneamente os atributos do crescimento simultâneo do emprego e da produtividade do trabalho.

## Abstract

*This article examines the evolution of sectoral employment in Brazil between 1949 and 2010, using structural decomposition analysis of the input-output model. The data base was selected from the decennial matrices for the 1959/2000 period and from figures referring to 1949 and 2010; these were obtained using the Delphi Method. Those sectors in which labour productivity rose simultaneously with employment increases were defined as virtuous sectors. The only sectors that fit this description for the entire period were the manufacturing of capital goods and services. Virtuosity was observed in a number of cases over the sub-periods, however, mainly concentrated between 1949 and 1970. However, between 1970 and 1980, simultaneous growth in employment and in labour productivity was not observed in any sector.*

## 1\_ Introdução

Um sistema econômico é constituído por um número expressivo de engrenagens colocadas em movimento pelo binômio mão-cérebro humanos. A partir do cérebro, é concebida a ferramenta ou máquina cujas engrenagens serão desenhadas/concretizadas pela mão humana. Guiado por um cérebro que lhe dá consciência da ilimitabilidade de suas necessidades, o ser humano dedica boa parte do tempo de sua existência à produção de bens e serviços destinados a satisfazê-las. Crescentemente apoiadas em maiores contingentes de máquinas e equipamentos, a divisão e a especialização do trabalho aumentam a produtividade, ou seja, reduzem os requisitos destinados à produção de um mesmo volume de bens e serviços. Nas sociedades cujas economias se expandiram em escala ampliada, a criação de produtos engendrou e disseminou a troca, deslocando o trabalho individual para a esfera do trabalho social.

Assim, duas forças antagônicas dão ritmo à utilização do trabalho humano. Por um lado, o aumento da produtividade reduz o emprego de mão-de-obra; por outro, o desejo de ver atendidos crescentes montantes de necessidades requer renovadas formas de transformar a natureza. A produção e o consumo de bens e

serviços colocam em movimento as engrenagens societárias vinculadas à troca. Essa apresenta dois requisitos fundamentais, quais sejam: a coincidência dos desejos entre fornecedor e adquirente e a existência de uma contabilidade que permita valorar os objetos trocados.

Ainda que o trabalho social apresente o valor de uso, o valor de troca e o valor<sup>1</sup> como suas três dimensões, o mercado não as avalia diretamente. Cada uma delas recebe correspondência com um circuito de mensuração específico. Os valores de uso são medidos por meio da própria quantidade das mercadorias. Os valores de troca são medidos pelos preços, sendo o valor das mercadorias medido por meio do montante de horas de trabalho socialmente necessário à produção.

O cultivo das analogias entre as três dimensões do trabalho social e o modelo de insumo-produto permite que se identifique seu primeiro circuito de mensuração por meio da tradicional formulação feita por Leontief. O segundo deriva-se do sistema de preços, ao passo que o terceiro resulta da consideração de que o vetor de quantidades das diferentes mercadorias produzidas pelo sistema, quando transformado pela matriz inversa de Leontief e pela normalização adequada, permite o conhecimento de seu

.....  
<sup>1</sup> Interessando-se por obter mais detalhes, o leitor poderá consultar Bêni (1995, 2003b) e, particularmente, Bródy (1970).

correspondente vetor de valores. Desse modo, exibindo correspondência conceitual criada pelo modelo de insumo-produto, o volume de horas de trabalho social destinado à produção de mercadorias é aproximado empiricamente pela variável emprego.

As questões tangenciadas no presente artigo situam-se dentro desse marco de conceitos. Tem-se como objetivo usar amplamente as possibilidades oferecidas pela moldura teórica do modelo de Leontief, a fim de examinar as mudanças no padrão de uso setorial da mão-de-obra na economia brasileira entre 1949 e 2010. Como se sabe, essa economia, na segunda metade do século XX, experimentou a mais extraordinária mudança estrutural, ainda que se mantendo distante dos países capitalistas avançados. Assim, para estudar tais transformações, após essa Introdução, discute-se a base de dados<sup>2</sup> que dá origem ao trabalho empírico, apontando as razões que levam à utilização do modelo de insumo-produto para a compreensão de problemas relacionados ao emprego da mão-de-obra.

Em seguida, na seção 3, apresenta-se o modelo tradicional de decomposição das matrizes de insumo-produto, destacando a inserção de um refinamento formal em sua apresentação. A seção 4

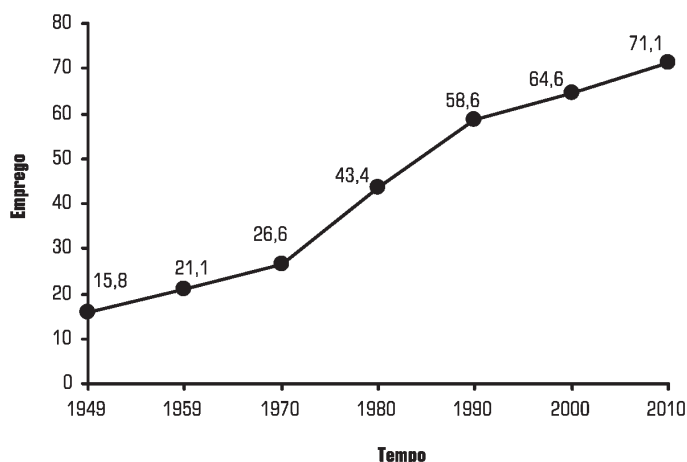
estende-se no exame da magnitude dos efeitos produtividade do trabalho, produtividade dos insumos e escala da demanda final apurados para os diferentes subperíodos. Por fim, a Conclusão reúne os principais resultados das seções anteriores, usando o contexto da pesquisa que os originou para estabelecer algumas considerações que podem contribuir para orientar a formulação da política econômica.

## 2\_ Evolução do emprego e do produto

A recente história econômica do Brasil viu a mão-de-obra ocupada, com remuneração e sem ela, crescer de 15,8 milhões de trabalhadores, em 1949, para 64,6 milhões, em 2000. Essa mudança extraordinária passou a dar mostras de perder ímpeto durante os anos 1980, quando a produtividade do trabalho parece ter ingressado num ciclo de movimento expansivo.<sup>3</sup> Explorando a continuidade exibida pela Figura 1, pode-se observar o tradicional formato de parábola cúbica que caracteriza a função de produção de curto prazo. Chama a atenção o fato de que, nos anos 1970, o “Milagre Brasileiro” fez-se acompanhar de uma inflexão positiva na taxa de crescimento do emprego, e os anos 1990 apontam para nova perda de dinamismo.

.....  
<sup>2</sup> O Apêndice oferece mais detalhe sobre essa, que se encontra disponível com o autor, a pedido.

<sup>3</sup> Feijó e Carvalho (1992) já apontaram para esse fenômeno, o qual viria a aprofundar-se durante toda a década.

Figura 1\_ Emprego no Brasil, 1949/2010 (10<sup>6</sup> trabalhadores)

Fonte: Ver Apêndice.

Ainda que, conceitualmente, a Figura 2 não mereça o nome de função de produção, ela está mostrando a correspondência entre os movimentos no emprego e o nível do valor adicionado no período 1949/2010.<sup>4</sup> Contrastando com a evolução observada na série temporal do emprego, observado em termos contínuos, esse diagrama de dispersão mostra uma transição do segundo para o terceiro “estágio de produção”, a partir de um índice de emprego ligeiramente inferior a 300. A pequena inclinação da curva nesse intervalo ilustra o desempenho na chamada “Década Perdida”, e os anos 1990 testemunharam alguma recupera-

ção que promete manter-se durante o horizonte projetado nesta pesquisa.<sup>5</sup>

Para todo o período 1949/2010, associando o aumento de quase 350% no emprego com o expressivo aumento de quase 20 vezes no PIB, tem-se crescimento médio anual da produtividade do trabalho da ordem de 2,5% a. a. Ainda que também essa cifra seja vigorosa, ela dobra a disponibilidade de produto por trabalhador (remunerado ou não) apenas a cada 29 anos. Ao se iniciar a falar em produtividade do trabalho, deve-se ter presente que os dados aqui utilizados dizem respeito à ocupação total da mão-de-obra, conforme se detalha nas Contas Nacionais do Brasil, a partir de 1995.

<sup>4</sup> O relatório de pesquisa de Vasconcellos (2000) descreve os procedimentos de obtenção dos dados de 1949 e 2010. Estes últimos também podem ser encontrados em Bêni (2003a).

<sup>5</sup> Cabe chamar a atenção do leitor para o Apêndice, em que se informa que as matrizes de 1990 e 2000 foram obtidas valendo-se dos dados das Contas Nacionais e da tabela de insumo-produto de 1996. Os dados de 2010 resultam do exercício de obtenção de dados por meio do Método Delphi.

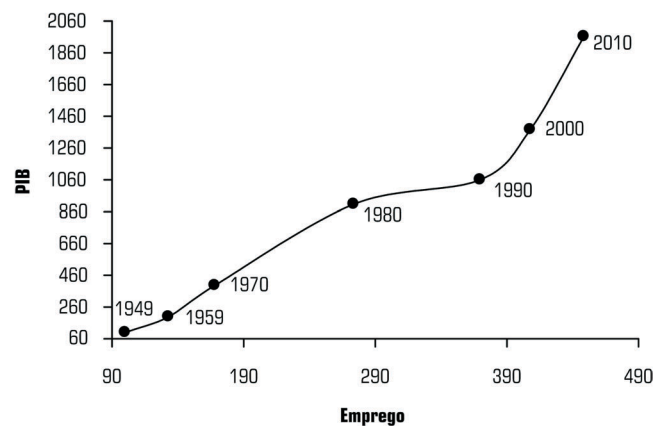
Portanto, todas as cifras discutidas devem ser contextualizadas como exibindo o emprego associado tanto a atividades remuneradas quanto àquelas não remuneradas. Claramente, esse vetor de emprego associa-se aos vetores de quantidades e de preços, permitindo que se visualize a correspondência entre as três dimensões do trabalho social e seus três circuitos de mensuração.

A Figura 2 coloca os contornos da *Big Issue* em destaque para o Brasil: como conciliar contornos de eficiência no uso do fator trabalho, ou seja, crescimento de sua produtividade, com maior equidade, vale dizer, maiores atividades geradoras de renda primária ou secundária para sua população. Em termos de avaliação da

eficiência, o índice de base móvel da Tabela 1 mostra ganhos acentuados na maioria dos períodos, inclusive o projetado para 2010. Vê-se, por exemplo, que – entre 1949 e 1959 – a produtividade do trabalho cresceu 25,9% na Agricultura, ou que se espera um crescimento de 51,5% entre 2000 e 2010.

Considerando o sentido simétrico à relação de causalidade da função de produção, ou seja, atribuindo ao crescimento do valor adicionado a capacidade de gerar empregos, a Tabela 1 contribui para a compreensão dos fenômenos da absorção de mão-de-obra com distintos níveis de produtividade nos diferentes períodos em estudo.

**Figura 2\_ PIB e emprego no Brasil, 1949/2010**



Fonte: Ver Apêndice.

**Tabela 1\_ Índice de base móvel da produtividade do trabalho no Brasil, 1949/2010**

Setores	1949	1959	1970	1980	1990	2000	2010
Agricultura	100,0	125,9	94,0	191,1	90,6	122,0	151,5
Indústria	100,0	136,7	161,2	79,8	89,5	157,0	102,1
Serviços	100,0	131,4	135,1	78,5	70,3	101,4	135,8
Total	100,0	149,8	157,4	140,5	85,4	119,3	129,6

Fonte: Cálculos do autor com base na informação descrita no Apêndice.

Sua evolução no período 1949/1959 aponta para um fenômeno interessante, no que diz respeito à articulação das partes setoriais no todo: o índice de toda a economia foi maior do que os índices dos três setores que a constituem.<sup>6</sup> Esse fenômeno é explicado pela brusca mudança estrutural verificada tanto no valor adicionado quanto no emprego. Marcava-se, assim, um ponto crítico de transição do emprego agrícola para o setor urbano, quando as produtividades setoriais relativas apontaram para acentuadas diferenças.

Os anos 1960, representando a consolidação da implantação da indústria de transformação de bens de consumo durável, a estagnação da economia e o despertar para o “Milagre Econômico”, apontaram para um extraordinário crescimento na produtividade do setor industrial, que avançou 61,2% entre 1959 e 1970. Nesse período de virtuosidade, a indús-

tria também foi responsável por grande expansão no número absoluto de ocupações, como se depreende pelo exame da Figura 3 adiante exibida. O movimento geral também foi expressivo, por contraste ao período seguinte, a “Década Perdida”, que apontou para uma queda de 15% na produtividade do trabalho entre 1980 e 1990.

Sob o ponto de vista da eficiência, a elasticidade renda do emprego<sup>7</sup> mostra enormes diferenciais. O setor agrícola vem redimindo postos de trabalho desde 1970, tendo-se juntado a ele, nos anos 1990, o setor industrial. A década corrente mostra prospectos de uma relação positiva, com um coeficiente de elasticidade de 0,90, repetindo a média de todo o período. Por contraste, a dificuldade no equacionamento do problema da equidade é ilustrada pela maciça presença de relações inelásticas para a maioria dos períodos e setores. De fato, do total de 28

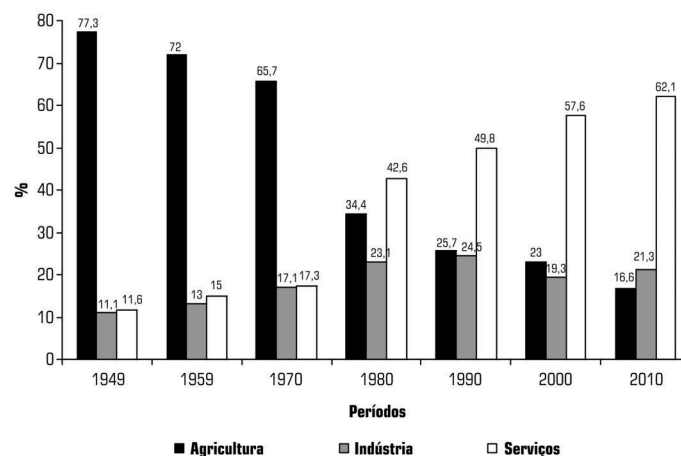
<sup>6</sup> Este paradoxo (*id est*, uma verdade com aparência de falsidade) é facilmente explicável. A produtividade do total da mão-de-obra no ano final é dada por  $P_1 = \sum_s \alpha_{s1} P_{s1}$  ( $s =$  Agricultura, Indústria, Serviços), em que  $\alpha_{s1}$  é a participação do setor  $s$  no emprego total no ano final, e  $P_{s1}$  é sua produtividade do trabalho. O índice do *quantum* da produtividade do trabalho de todos os setores é  $P_1/P_0 = \sum_s \tau_{s0} \alpha_{s1} (P_{s1}/P_{s0})$ , em que, adicionalmente,  $\tau_{s0}$  é a razão entre a participação de cada setor no total do valor adicionado e sua correspondente participação no emprego no ano inicial. Diferentemente de  $\sum_s \alpha_{s1}$ , a expressão  $\sum_s \tau_{s0}$  pode assumir valores diferentes da unidade, explicando o paradoxo.

<sup>7</sup> Uma resenha das estimativas deste conceito para os anos recentes e sua atualização para o início da década encontra-se em Chahad *et al.* (2002).

coeficientes reproduzidos na Tabela 2, apenas oito são maiores do que a unidade. Em outras palavras, o emprego exibe relação elástica no que diz respeito à renda no Brasil apenas como exceção,

tanto em termos de períodos do desenvolvimento econômico nacional quanto da distribuição setorial do emprego da mão-de-obra.

**Figura 3\_ Emprego Setorial no Brasil, 1949/2010**



Fonte: Ver Apêndice.

**Tabela 2\_ Elasticidade média no arco da relação renda/emprego no Brasil, 1949/2010 ( $\Delta\%E/\Delta\%Y$ )**

Setores	1949/ 1959	1959/ 1970	1970/ 1980	1980/ 1990	1990/ 2000	2000/ 2010	1949/ 2010
Agricultura	0,49	1,76	-0,33	-0,29	-0,14	-1,27	-0,04
Indústria	0,60	0,54	1,37	1,41	-0,51	0,90	0,89
Serviços	0,68	0,57	1,16	3,91	0,94	0,36	1,02
Total	0,43	0,35	0,61	2,00	0,33	0,27	0,73

Fonte: Cálculos do autor com base na informação descrita no Apêndice.

Na Agricultura dos anos 1960, parece que o maior aliado do emprego foi a própria gestação do “Milagre Brasileiro”, uma vez que a produtividade do trabalho caiu com relação ao início do período. Parece que foi nessa década que a grande transformação começou a ocorrer no setor rural brasileiro, já que os anos 1970 testemunharam o *record* secular da Agricultura como setor gerador de emprego. Com efeito, em 1980 as estatísticas começaram a mostrar queda absoluta no nível de ocupação. Ainda que essa tendência tenha sido revertida com as estatísticas de 1990, já no ano 2000 verificou-se nova queda no emprego rural, prevendo-se que em 2010 haverá menos de 12 milhões de pessoas ocupadas no setor. Seus ganhos de produtividade é que foram e serão modestos, refor-

çando a interpretação de que a informalização das atividades econômicas urbanas teve sua origem na expulsão do homem do campo e na incapacidade de sua absorção em setores de alta produtividade real.

Com efeito, os dados da Tabela 3 mostram o já citado crescimento do PIB em quase 20 vezes, associando-o ao crescimento do uso dos fatores de produção. Em termos de insumos intermediários,<sup>8</sup> o PIB perdeu a corrida nos anos do “Milagre Brasileiro”, recuperando-a ligeiramente em 1990 e no período das estimativas. Contrapondo-se ao vigor apresentado por essas duas variações, observa-se o desempenho do emprego do fator trabalho. Marca também o contraste com as três colunas anteriores da tabela o ritmo da acumulação de capital no Brasil durante todo o período.<sup>9</sup>

**Tabela 3\_ Índices do produto real, utilização de insumos intermediários, emprego, estoque de capital e índice de Törnqvist da produtividade conjunta dos fatores do Brasil, 1949/2010**

Períodos	IB	Insumos	Emprego	Capital	PCF <sup>(1)</sup>
1949	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1959	199,0	152,8	132,9	351,1	100,5
1970	396,2	260,7	168,1	816,4	112,6
1980	906,4	995,9	273,8	2.750,0	85,6
1990	1.059,7	1.014,0	374,6	4.516,7	81,6
2000	1.376,6	1.166,2	407,8	5.964,4	90,7
2010	1.962,7	1.519,3	448,6	8.691,9	100,7

Fonte: Ver Apêndice; cálculos do autor.

(1) Produtividade conjunta dos fatores: agregação dos índices dos produtos da Agricultura, Indústria e Serviços e dos índices dos insumos, emprego e estoque de capital pelo critério de Törnqvist.

<sup>8</sup> Os insumos intermediários são absorvidos nas relações interindustriais, por contraste aos insumos primários, que são adquiridos diretamente dos proprietários dos fatores de produção ou importados do Resto do Mundo. Por fim, os insumos totais contemplam o uso do fator capital, o que dá origem ao conceito de produtividade total dos fatores. O conceito de produtividade conjunta aqui utilizado serve-lhe como correlato, contendo maior apelo intuitivo, uma vez que gera um índice de base móvel resultante da média das taxas de crescimento da utilização dos fatores produtivos.

<sup>9</sup> O estoque de capital utilizado para o cálculo desses valores foi retirado de Marquetti (2000).



Se capitalismo significa crescente intensidade de capital por trabalhador, a observação do crescimento da produtividade conjunta<sup>10</sup> dos fatores aponta para a necessidade de se proceder à qualificação dos contornos institucionais do Brasil. Mesmo com os altos e baixos no dinamismo verificado no PIB, no período posterior ao “Milagre Brasileiro”, os índices da produtividade conjunta dos fatores não alcançaram o patamar galgado em 1970. Apenas no período das estimativas é que essa voltará a alcançar os níveis de 1959, com crescimento apenas no ano 2000.

O quadro que se está delineando é o da mais profunda mudança estrutural na economia brasileira, com a troca de posições entre a Agricultura e os Serviços em termos de geração de emprego. A Figura 3 ilustra essa tendência geral, visto que a Agricultura respondia por 77% do emprego em 1949, tendo sua participação caído, monotonamente, até o patamar de apenas 17% previstos para 2010.

Com o emprego agrícola respondendo por menos de um quinto do total, ficará vencida a marca dos 20%, atribuída por Hunt (1989, p. 8) aos primeiros economistas do desenvolvimento como a *pièce de resistance* do subdesenvolvimento. Por contraste à Agricultura, os Ser-

viços – que representaram 12% do emprego em 1949 – chegarão a 2010 oferecendo mais de 60% das ocupações no Brasil. Todavia, por mais ilustrativas que sejam as cifras aqui comentadas, mantém-se uma indagação relevante com relação a elas: o que fez com que o desempenho do emprego apresentasse os contornos aqui descritos? Na próxima seção, busca-se articular uma resposta que transcenda os limites contábeis associados à decomposição da variação de uma função de produção ou do Sistema de Contas Nacionais.

O instrumental aqui selecionado para dar conta dessa explicação é o modelo de insumo-produto. A identidade fundamental das Contas Nacionais sustenta que, *ex post*, a oferta global é igual à demanda intermediária mais a demanda final. Em notação matricial, tem-se:

$$x \equiv \iota + f$$

em que  $x$  é o vetor do valor bruto da produção setorial,  $\iota$  é o consumo intermediário e  $f$  é o vetor da demanda final. Essa expressão tem seu equivalente nas tabelas de insumo-produto, as quais, ao receberem o suposto comportamental-tecnológico da constância da proporcionalidade entre insumos e produto, permitem que se construa a matriz  $A$  dos coeficientes técnicos.

.....  
<sup>10</sup> Num processo produtivo contando com capital e trabalho, o crescimento da produtividade conjunta dos fatores é dada por  $g_Y/(ag_K + bg_L)$ , em que  $g_Y$  é o crescimento do PIB,  $g_K$  e  $g_L$  são as taxas de crescimento dos montantes de capital e trabalho utilizados, e  $a$  e  $b$  são as participações do excedente e dos salários no PIB.

Com ela, a identidade acima transforma-se na igualdade capturada pelo modelo *ex ante* dado por:

$$x = Ax + f$$

em que a matriz  $A$  é constituída pelos coeficientes técnicos de produção. A primeira decomposição, por tratar de agregação linear, é muito simples:

$$x + \Delta x \equiv (t + \Delta t) + (f + \Delta f)$$

de onde se chega imediatamente a

$$\Delta x \equiv \Delta t + \Delta f$$

Por contraste, uma vez que a equação reduzida do modelo de insumo-produto é

$$x = (I - A)^{-1} f$$

a decomposição do vetor  $x$  exige procedimentos operacionais mais sofisticados, como se verá na próxima seção.<sup>11</sup> Por ora, basta ressaltar, seguindo a articulação de Chenery (1970), a diferença entre fontes do crescimento e mudança estrutural.

A Tabela 4 mostra a diferença entre as molduras conceituais do Sistema de Contas Nacionais e da Matriz de Insumo-Produto, quando se procede à variação da produção em dois períodos. Nela, pode-se observar a variação nessas variáveis para o valor bruto da produção no período 2000/2010.<sup>12</sup>

Exemplificando com os dados do total da economia, para uma variação na produção de R\$ 783,0 bilhões, 35% desse valor são devidos diretamente à contribuição dos insumos intermediários. Quando considerados os encadeamentos produtivos do sistema, essa contribuição reduz-se significativamente, torna-se negativa e, como tal, aponta para um pequeno aumento na produtividade do uso dos insumos intermediários. Ou seja, para atender aos mesmos requisitos produtivos, foram necessários relativamente menos insumos.

Na Agricultura, observa-se a ocorrência de uma variação de R\$33,6 bilhões, durante o período, em razão do aumento da demanda final do setor. A venda de insumos aos demais setores produtivos experimentou redução de R\$ 9,3 bilhões, que remonta a apenas R\$ 2,9 bilhões, caso os requisitos diretos e indiretos sejam considerados. Essas cifras suscitam dois comentários. Observa-se, primeiramente, que a produção agrícola aumentou mesmo com a utilização de menos insumos. Em segundo lugar, considerando que as vendas de insumos feitas diretamente pela Agricultura são menores do que o efeito produtividade dos insumos, isso aponta para o fato de que os requisitos diretos e indiretos desta sobre os demais setores encarregaram-se de suprir essa diferença de R\$ 6,4 bilhões.

.....  
<sup>11</sup> Uma exposição do problema das decomposições para situações que comportam a álgebra convencional encontra-se em Béni (2000).

<sup>12</sup> Apenas os conceitos das Contas Nacionais valem para as estimativas de 2010, cujos “dados” aqui apresentados são, obviamente, de natureza *ex ante*.

**Tabela 4\_ Decomposição da variação na produção setorial, de acordo com os dados do Sistema de Contas Nacionais (e suas estimativas para 2010) e das Matrizes de Insumo-Produto do Brasil, 2000/2010 (R\$ bilhões)**

	Contas Nacionais		Modelo de Insumo-Produto		Valor total
	Vendas de Insumos	Demanda Final	Produtividade dos Insumos	Escala de Demanda Final	
<b>Agricultura</b>	-9,3	43,0	-2,9	36,5	33,6
<b>Indústria</b>	141,0	-276,2	-14,0	-121,2	-135,2
Indústria extrativa mineral	-22,9	-2,3	-24,6	-0,6	-25,2
Transformação	2,6	-246,2	-95,2	-148,4	-243,6
Transformação de bens de produção	-173,6	-17,4	-229,3	38,3	-191,0
Transformação de bens de consumo durável	89,9	-63,1	71,1	-44,3	26,8
Transformação de bens de consumo não durável	86,3	-165,6	63,1	-142,4	-79,3
Serviços industriais de utilidade pública	7,7	17,2	-11,6	36,6	25,0
Indústria da construção	153,5	-45,0	117,4	-8,9	108,6
<b>Serviços</b>	139,1	745,5	2,4	882,2	884,6
Total	270,7	512,3	-14,6	797,6	783,0

Fonte: Ver Apêndice; cálculos do autor.

Em outras palavras, ainda que virtuosa, a produtividade de seus insumos é inferior à média da economia. No caso dos Bens de Consumo Durável, por exemplo, a contribuição dos insumos é maior do que a da demanda final, indicando a importância dos encadeamentos na produção. O desempenho desse setor contrasta com o dos Serviços, em que praticamente toda a variação na produção é explicada por pressões exercidas pela demanda final, dados os baixos encadeamentos produtivos setoriais.

Com isso, coloca-se em destaque a grande virtude oferecida pelo modelo de insumo-produto. Ele permite a avaliação dos efeitos diretos e indiretos de variações na demanda final sobre o valor da produção, o emprego e outras variáveis. Assim, o estudo da mudança estrutural de uma economia, baseando-se nos resultados obtidos com esse modelo, poderá apresentar acentuado contraste relativamente àqueles obtidos com base nas cifras exclusivas das Contas Nacionais. A

diferença consiste precisamente no fato de que, no contexto do modelo de insumo-produto, poder-se avaliar as fontes geradoras do crescimento dos setores cuja demanda cresce mais rapidamente. Por um lado, alguns movimentos são diretamente ocasionados pela demanda final e suas componentes (consumo das famílias, investimento, *etc.*), ao passo que os movimentos relacionados ao consumo intermediário são destacados. Estes são indiretamente induzidos pela expansão na demanda intermediária ou final de outros setores. Em outras palavras, a explicação da mudança estrutural é feita com destaque ao papel dos efeitos diretos e indiretos da variação na demanda setorial.

A importância desse ponto diz respeito ao fato de que uma elevada fração da mudança estrutural poderia dever-se a diferentes padrões de integração. Caso o papel da demanda intermediária seja negligenciado, restringindo-se a análise apenas do comportamento das vendas finais, perde-se precisamente a riqueza das relações intersetoriais, ou seja, da divisão setorial do trabalho. Deseja-se saber que indústrias tiveram o emprego crescendo lentamente e como seus efeitos diretos e indiretos respondem precisamente pelas dimensões desiguais do sistema.

### 3\_ Análise estrutural por decomposição

A seção anterior, além de apresentar uma descrição da mudança estrutural do emprego no Brasil, ilustrou as potencialidades analíticas oferecidas pelo modelo de insumo-produto. Sua principal contribuição consiste em contabilizar, ao lado dos efeitos diretos que emanam do uso exclusivo das estatísticas procedentes do Sistema de Contas Nacionais, os efeitos indiretos mensuráveis por meio dos multiplicadores do modelo de Leontief. É chegado o momento de apresentar os contornos que deve assumir a decomposição dessas matrizes em partes componentes. A formulação do problema da decomposição da variação da produção setorial considera a expressão mais simples do modelo de insumo-produto. Reescrevendo sua equação reduzida acima, essa é apresentada como:

$$x_0 = B_0 f_0 \quad (1)$$

em que  $x_0$  é a o vetor coluna da produção setorial para o ano 0,  $B_0$  é a matriz inversa de Leontief, e  $f_0$  é o vetor de demanda final setorial; o modelo permite que se identifique a variação total da produção entre os períodos 0 e 1. Usando a regra de Leibnitz, tem-se:

$$dx = \frac{\partial x}{\partial B} dB + \frac{\partial x}{\partial f} df \quad (2)$$

No caso discreto, um pequeno acréscimo no vetor  $x$  é expresso por

$$x_0 + \Delta x = (B_0 + \Delta B)(f_0 + \Delta f)$$

ou

$$x_0 + \Delta x = B_0 f_0 + B_0 \Delta f + \Delta B f_0 + \Delta B \Delta f$$

levando à expressão

$$\Delta x = \Delta B f_0 + B_0 \Delta f + \Delta B \Delta f$$

da qual se costuma abandonar o termo de segunda ordem. Assim,

$$\Delta x \cong \Delta B f_0 + B_0 \Delta f$$

informa que a variação na produção total é decomposta em dois efeitos: o efeito variação da produtividade no uso dos insumos (a matriz inversa  $B$ ) e o efeito variação na escala da demanda final. Caso se deseje obter uma medida exata de  $\Delta x$ , pode-se construir

$$\Delta x = (B_1 - B_0)f + B(f_1 - f_0)$$

mas não se torna claro quais são os subscritos dos termos localizados fora dos parênteses. A seguinte igualdade determina os subscritos e é rigorosamente verdadeira:

$$\Delta x = \Delta B f_0 + B_1 \Delta f$$

também o sendo a expressão que segue:

$$\Delta x = \Delta B f_1 + B_0 \Delta f$$

Essas últimas expressões estão decompondo a variação no vetor das quantidades produzidas setoriais em duas par-

tes.<sup>13</sup> A primeira diz respeito às variações na matriz  $B$ , utilizando como ponderação o valor absoluto da demanda final, ao passo que a segunda captura a variação no vetor da demanda final, ponderada pela matriz inversa de Leontief.

Considerando que a matriz  $B$  reflete a estrutura intersetorial da produção, e o vetor  $f$  representa a estrutura da demanda final, costuma-se designar as expressões  $\Delta B f$  e  $B \Delta f$  como constituindo dois efeitos. O primeiro, chamado de efeito produtividade dos insumos, diz respeito às modificações ocorridas na estrutura setorial da produção entre os anos 0 e 1. O segundo, intitulado efeito escala da demanda final, é concernente às mudanças que ocorrem na estrutura da demanda exógena, a qual determina a magnitude da escala de operação de todo o sistema. Num mundo de rendimentos constantes à escala, isso resulta do fato de que existem infinitos tamanhos de economia encapsulados no vetor  $f$  que se compatibilizam com a estrutura tecnológica expressa na matriz  $B$ .

Pode-se mensurar esses dois efeitos pela adição e pela subtração de termos convenientes à equação acima e, rearranjando termos, gerar:

$$\Delta x = (B_1 f_1 - B_0 f_1) + (B_0 f_1 - B_0 f_0) \quad (3)$$

.....  
<sup>13</sup> Bonelli e Cunha (1981, 1982 e 1983) apresentam três criativas aplicações desses modelos inseridos na linha de pesquisa iniciada por Kenichi Miyazawa. Também se inserem nesta investigação os trabalhos de Locatelli (1981, 1983, 1985a e 1985b). Por fim, uma aplicação recente encontra-se em Maia (2003).

Ora, o procedimento que levou à obtenção dessa equação foi somar e diminuir o termo  $B_0f_1$  à equação (2), o qual poderia ser substituído pelo termo  $B_1f_0$ , levando à obtenção de uma expressão diversa para a decomposição da variação na produção  $\Delta x$ . Por exemplo, o efeito produtividade dos insumos poderia ser obtido, alternativamente à expressão acima, por  $(B_1f_0 - B_0f_0)$ . Da mesma forma, também se poderia medir o efeito escala da demanda final com a expressão  $(B_1f_1 - B_1f_0)$ . Com isso, alternativamente à equação (3), pode-se representar a variação na produção por

$$\Delta x = (B_1f_0 - B_0f_0) - (B_1f_1 - B_1f_0) \quad (4)$$

Cabe ainda observar que o efeito produtividade dos insumos da equação (3) pode ser visto como um análogo de um índice de Paasche, ao passo que o efeito escala da demanda final associa-se a um índice de Laspeyres e que essas analogias são válidas, de forma simétrica, para a equação (4).

A exemplo da literatura sobre números índices, a decomposição de matrizes requer que se escolha com base em algum critério *ad hoc* o melhor período para as ponderações de  $\Delta B$  e  $\Delta f$ . Essa questão recebe uma complicação adicional quando se insere nova matriz na

equação original. Com efeito, com três matrizes e vetores interagindo multiplicativamente, aumentam as possibilidades de se reconstruir a variação entre dois anos. Considere-se o circuito do emprego da mão-de-obra do modelo de insumo-produto, inicialmente expresso por

$$T_0 = t_0^D x_0 \quad (5)$$

em que  $T$  é o vetor do emprego setorial, e  $t^D$  é a matriz diagonal cujo elemento característico é a razão entre o emprego do setor  $i$  e seu respectivo valor da produção. Substituindo  $x$  por seu valor dado na equação (1), tem-se

$$\Delta T = t_1^D B_1f_1 - t_0^D B_0f_0 \quad (6)$$

As matrizes  $t^D$  e  $B$  e o vetor  $f$  podem ser combinadas de diversas formas, como ilustra o Quadro 1. Por exemplo, a combinação  $t_1^D B_1f_1$  significa que se está buscando o produto das matrizes do coeficiente de emprego e da inversa de Leontief pelo vetor da demanda final, todos dizendo respeito ao ano final da comparação entre dois períodos. Subtraindo-a de  $t_0^D B_1f_1$ , tem-se (A-E), que mostra o efeito produtividade do trabalho, já que a única componente variável é a matriz  $t^D$  permanecendo constantes a natureza tecnológica do sistema e a magnitude de sua demanda final.

**Quadro 1** Notação mnemônica para a decomposição das variações no emprego

Combinações do emprego	Efeito Produtividade do Trabalho	Efeito Produtividade dos Insumos	Efeito Escala da Demanda Final
A. $t_1^D B_1 f_1$	Ano 1	Ano 1	Ano 1
B. $t_1^D B_1 f_0$	Ano 1	Ano 1	Ano 0
C. $t_1^D B_0 f_1$	Ano 1	Ano 0	Ano 1
D. $t_1^D B_0 f_0$	Ano 1	Ano 0	Ano 0
E. $t_0^D B_1 f_1$	Ano 0	Ano 1	Ano 1
F. $t_0^D B_1 f_0$	Ano 0	Ano 1	Ano 0
G. $t_0^D B_0 f_1$	Ano 0	Ano 0	Ano 1
H. $t_0^D B_0 f_0$	Ano 0	Ano 0	Ano 0

Fonte: Elaboração do autor.

Existem quatro possibilidades de se montar o efeito produtividade do trabalho, o mesmo ocorrendo com os demais efeitos. Todavia, quando os três forem adicionados, apenas uma fração dos 64 resultados possíveis vai reproduzir a variação total no emprego. A combinação

$$(A-E) + (A-C) + (A-B) \quad (7)$$

claramente não a reproduz. Por contraste, a combinação

$$(A-E) + (E-G) + (G-H) \quad (8)$$

é a primeira a ser obtida pela ordem de exposição que o faz.

Em resumo, há um grande número de possibilidades de criação de decomposições significativas das equações

do modelo de insumo-produto. A fim de se chegar a um único resultado para cada decomposição, busca-se uma expressão da variação do emprego que obedeça a duas propriedades. A primeira diz respeito à definição do sinal das variações destinadas a obedecer ao conceito de simetria, permitindo a determinação de grupos de matrizes que conduzam certas situações a outras equivalentes. Uma decomposição adequada deve seguir essa propriedade,<sup>14</sup> que significa que a variação do emprego entre os anos 0 e 1 deve ser simétrica à variação no emprego entre os anos 1 e 0, ou

$$T_1 - T_0 = -(T_0 - T_1)$$

<sup>14</sup> Os insumos intermediários são absorvidos nas relações interindustriais, por contraste aos insumos primários, que são adquiridos diretamente dos proprietários dos fatores de produção ou importados do Resto do Mundo.

Em outras palavras, cultiva-se a propriedade de invariância do subscrito do período de referência das matrizes, incorporando-lhes a questão do correspondente sinal “+” ou “-”.

A segunda propriedade que uma decomposição deve apresentar é que, quando todas as matrizes e os vetores compatíveis que a constituem forem iguais, então o efeito total será igual à matriz nula. Nesse caso, todos os termos das decomposições devem comutar indistintamente, e as contribuições individuais de cada termo serão iguais às contribuições dos demais. Em outras palavras, as expressões encontradas com essa técnica devem ser equivalentes no que diz respeito aos diferentes tipos de fatoração.

A fim de criar expressões que obedeam a esses princípios, no caso de se buscar a decomposição dos efeitos das variações de três matrizes sobre um vetor ou uma matriz resultante, passa-se a trabalhar com a matriz genérica  $S = PQR$ , em que  $P$  e  $R$  podem ser matrizes ou vetores conformes a  $Q$ . Inicia-se fazendo

$$P_1 = \frac{2P_1 + P_0 - P_0}{2} = \frac{P_1 + P_0}{2} + \frac{P_1 - P_0}{2}$$

ou

$$P_1 = P_m + \frac{\Delta P}{2}$$

Analogamente,

$$P_0 = P_m - \frac{\Delta P}{2}$$

podendo-se expressar as matrizes  $Q$  e  $R$  da mesma forma.<sup>15</sup> Assim,

$$\begin{aligned} S_1 &= \left( P_m + \frac{\Delta P}{2} \right) \left( Q_m + \frac{\Delta Q}{2} \right) \left( R_m + \frac{\Delta R}{2} \right) = \\ &= P_m Q_m R_m + \frac{\Delta P Q_m R_m}{2} + \frac{P_m \Delta Q R_m}{2} + \frac{P_m Q_m \Delta R}{2} + \\ &+ \frac{\Delta P \Delta Q R_m}{4} + \frac{P_m \Delta Q \Delta R}{4} + \frac{\Delta P Q_m \Delta R}{4} + \frac{\Delta P \Delta Q \Delta R}{8} \end{aligned}$$

e

$$\begin{aligned} S_0 &= P_m Q_m R_m - \frac{\Delta P Q_m R_m}{2} - \frac{P_m \Delta Q R_m}{2} - \frac{P_m Q_m \Delta R}{2} + \\ &+ \frac{\Delta P \Delta Q R_m}{4} + \frac{P_m \Delta Q \Delta R}{4} + \frac{\Delta P Q_m \Delta R}{4} - \frac{\Delta P \Delta Q \Delta R}{8} \end{aligned}$$

Subtraindo  $S_0$  de  $S_1$ , chega-se a

$$\Delta S = \Delta P Q_m R_m + P_m \Delta Q R_m + P_m Q_m \Delta R + \frac{\Delta P \Delta Q \Delta R}{4}$$

cabendo observar que os termos com um número ímpar de  $\Delta$ s trocam de sinal quando o período do subscrito é mudado entre 0 e 1.

Dividindo o termo  $\Delta P \Delta Q \Delta R / 4$  em três partes iguais e associando cada uma delas aos demais termos que con-

.....  
<sup>15</sup> Observe-se que a intuição de calcular a média das variações entre dois períodos constitui o padrão da literatura sobre o tema, como o ilustram os trabalhos de Bonelli e Cunha (1981, 1982 e 1983) e o recente artigo de Maia (2003, p. 336).



têm um único  $\Delta$ , constrói-se uma propriedade satisfatória para  $\Delta S$ . No caso, quando  $P = Q = R$ , a expressão  $\Delta P Q_m R_m + \Delta P \Delta Q \Delta R / 12$  e suas correlatas em  $\Delta Q$  e  $\Delta R$  também serão iguais. Adicionalmente, pode-se pensar que essa expressão mostra a contribuição feita por  $\Delta P$  para a obtenção de  $\Delta S$ , sendo ponderada por determinada matriz. O mesmo vale para  $\Delta R$  e, ainda que não sendo formulável de modo tão elegante, também para  $\Delta Q$ .

Nessas circunstâncias, a expressão (6) pode ser reescrita como

$$\Delta T = \left( \Delta t^D B_m f_m + \frac{\Delta t^D \Delta B \Delta f}{12} \right) + \left( \Delta t_m^D \Delta B f_m + \frac{\Delta t_m^D \Delta B \Delta f}{12} \right) + \left( \Delta t_m^D B_m \Delta f + \frac{\Delta t_m^D \Delta B \Delta f}{12} \right) \quad (9)$$

As três expressões entre colchetes estão mostrando como, respectivamente, o efeito produtividade do trabalho (identificado com  $\Delta t^D$ ), o efeito tecnologia (e  $\Delta B$ ) e o efeito escala da demanda final (e a componente  $\Delta f$ ) contribuem para a variação observada no vetor do emprego setorial  $T$  entre dois períodos. Dispondo das matrizes de insumo-produto para 1949/2010, pode-se determinar as “causas” da variação no emprego da mão-de-obra no Brasil nesse período e em seus subperíodos.

#### 4\_ As causas da variação no emprego setorial

Uma descrição completa da mudança estrutural ocorrida no emprego do Brasil exige o tratamento de inúmeras dimensões, setoriais, regionais, etárias, *etc.* que vêm sendo investigadas por um programa de pesquisa, extensivo a um longo período e diversos autores. Uma das sólidas contribuições para o tema reside em usar o modelo de insumo-produto e sua análise estrutural por decomposição, o que foi feito recentemente em Maia (2003) e Kupfer e Freitas (2004). No primeiro, por exemplo, procedeu-se à decomposição do emprego com destaque para as características dos postos de trabalho, isolando o nível de qualificação dos trabalhadores. Dada a base de dados selecionada para o presente estudo, não é possível proceder a tal corte, destacando-se apenas os efeitos convencionais abaixo assinalados.

O primeiro passo para se chegar aos resultados aqui propostos consiste em isolar as variações nos coeficientes técnicos em razão de variações nos preços relativos intersetoriais entre dois anos daquelas devidas exclusivamente a variações nas relações tecnológicas. Na seção anterior, todas as cifras foram corrigidas pelo deflator implícito do PIB, de sorte

que os movimentos observados não mostram as variações no nível geral de preços, mas preservam as diferenças intersetoriais nos preços relativos. Nesse contexto, a decomposição das “causas” da variação do emprego entre 1949 e 2010 deve eliminar das variações monetárias aquelas devidas exclusivamente a movimentos nos preços relativos intersetoriais. Em outras palavras, considerando que as componentes estabelecidas para o vetor do emprego contêm elementos monetários, faz-se necessária sua conversão para valores reais, de sorte a distinguir na matriz  $B$  as variações na composição tecnológica propriamente das variações nos preços relativos intersetoriais.

Tal procedimento é realizado em duas etapas. Primeiramente, como já foi realçado, elimina-se a variação do nível geral de preços, usando um único deflator para todos os valores pertinentes. Em segundo lugar, corrigem-se as distorções ocasionadas por variações nos preços relativos utilizando os índices de preços de Leontief dados por

$$p_0 = A_0' p_0 + v_0,$$

em que  $p_0$  é o vetor de preços de Leontief,  $A_0'$  é a transposta da matriz de coeficientes técnicos setoriais, e  $v_0$  é o vetor de

coeficientes de insumos primários por unidade de produção. Substituindo o vetor  $v_0$  por  $v_1$ , chega-se à expressão que oferece a variação nos preços setoriais entre os períodos 0 e 1. Esses são utilizados para deflacionar os preços setoriais das transações intermediárias e da produção total, o que permite a obtenção dos valores reais também dos insumos primários.

Nessas circunstâncias postula-se que a mudança no emprego pode ser atribuída a três fatores:

- a. mudanças nos coeficientes setoriais de produtividade do trabalho dados por  $x_i/t_i$ , indicando que variações negativos apontam para elevações na produtividade;
- b. mudanças nos coeficientes técnicos setoriais de produção, de acordo com os quais valores negativos também apontam para elevações de produtividade;
- c. mudanças na demanda final setorial, em que valores positivos mostram aumentos na escala de operações do sistema.

A Tabela 5 mostra os resultados da decomposição do emprego setorial nesses três fatores.

**Tabela 5\_ Emprego setorial no Brasil e sua decomposição nos efeitos produtividade do trabalho, produtividade dos insumos e escala da demanda final, 1949-2010**

(milhões de trabalhadores)

Setores	1949	Produtividade do Trabalho	Produtividade dos Insumos	Escala da Demanda Final	2010
<b>Agricultura</b>	12.248,6	-27.558,9	-5.462,4	32.571,9	11.799,1
<b>Indústria</b>	1.758,8	-5.449,9	3.072,5	15.758,3	15.139,8
Extrativa mineral	47,5	-334,9	56,8	514,9	284,3
Transformação	1.188,4	-2.076,3	700,1	10.281,0	10.093,2
Bens de produção	491,2	-1.885,8	-1.325,2	6.558,2	3.838,3
Bens de cons. durável	253,5	-366,8	681,8	1.706,0	2.274,5
Bens de cons. não durável	443,7	176,3	1.343,6	2.016,8	3.980,4
SIUP	63,4	-295,6	114,1	900,0	781,9
Construção	459,5	-2.743,0	2.201,5	4.062,4	3.980,4
<b>Serviços</b>	1.838,1	-11.104,0	-1.991,8	55.397,9	44.140,1
Total	15.845,5	-44.112,8	-4.381,7	103.728,1	71.079,0

Fonte: Cálculos do autor com base na informação descrita no Apêndice.

Na seção anterior, foi comentada a extraordinária mudança estrutural experimentada pelo emprego setorial da economia brasileira. Na verdade, tanto a estrutura quanto a magnitude do emprego estão sendo transformadas nesses 62 anos. Buscando as causas dessa transformação, destaca-se, tanto em termos globais quanto no que diz respeito aos setores, a escala da demanda final. Em outras palavras, não tivessem ocorrido ganhos de produtividade, o emprego deveria ex-

pandir-se de 103,7 milhões de trabalhadores, a fim de atender à demanda final, vale dizer, ao crescimento econômico *per se*. Também aqui se observa a ação do dueto Agricultura-Serviços, de longe os setores que mais empregariam trabalhadores para atender aos requisitos de produção do sistema, considerando-se o nível de produtividade média do trabalho e da utilização de insumos de todo o período. A maturidade industrial do Brasil é apontada por esses dados, quando se observa que a

transformação de Bens de Produção contribui com 6,6 milhões de trabalhadores, superando a Construção, com seus 4,1 milhões. Em termos relativos, o efeito escala da demanda final dos Serviços Industriais de Utilidade Pública iguala o dos Bens de Produção, embora sua contribuição absoluta para o emprego total dessa rubrica seja de apenas 900 mil trabalhadores.

Considerando que o emprego total variará em 55,3 milhões de postos de trabalho, e apenas o efeito escala da demanda final contribuiu com 103,7 milhões, o resultado líquido das demais contribuições deve ser negativo. De fato, tanto o efeito produtividade do trabalho quanto o efeito produtividade dos insumos mostram cifras negativas. O primeiro redimiria 44,1 milhões de vagas, com contribuições negativas de todos os setores, exceto a transformação de Bens de Consumo Não Durável. A produtividade do trabalho desse setor experimenta um crescimento de apenas 36,7% durante os 61 períodos investigados, superando apenas os 34,8% do setor Serviços, o qual – por contraste – redimiria 11,1 milhões de trabalhadores.

A Tabela 6 decompõe a variação total do efeito produtividade do trabalho em seis subperíodos, em que se pode observar tanto contribuições positivas quanto negativas. Os valores de destaque na tabela associam-se aos movimentos de produtividade na Agricultura, no período 1970-80, e nos Serviços, no período resultante das estimativas de 2010. No que diz respeito à variação observada na Agricultura, a Tabela 1 salientou que sua produtividade do trabalho quase duplicou nos anos 1970. Contrasta com esse desempenho o verificado no período imediatamente anterior, com queda na produtividade do trabalho e, assim, a responsabilidade pela criação de 1,4 milhões de empregos. No setor Serviços, o período 1970/1990 contribuiria com 6,7 milhões de empregos, eis que sua produtividade também se reduziu. A mudança estrutural do período caracterizado pelo vigoroso crescimento populacional urbano e o expressivo êxodo rural foram tão potentes que esse desempenho dos Serviços influenciou fortemente a queda observada na produtividade conjunta dos fatores, tal como expressa na Tabela 3.<sup>16</sup>

.....  
<sup>16</sup> Uma visão em boa medida compatível com a que aqui se apresenta encontra-se em Mattoso e Baltar (1997).

**Tabela 6\_ Efeito Produtividade do Trabalho, 1949/2010**

Setores	(milhões de trabalhadores)					
	1949-1959	1959-1970	1970-1980	1980-1990	1990-2000	2000-2010
<b>Agricultura</b>	-3.445,2	1.393,8	-12.416,3	-2.306,7	-4.417,4	-6.367,2
<b>Indústria</b>	-735,5	-1.518,1	1.594,9	262,3	-6.678,3	1.624,9
Extrativa mineral	-39,0	-52,6	61,3	-123,8	-458,0	277,0
Transformação	-513,4	-479,0	779,4	1.346,5	-5.907,3	2.697,6
Bens de produção	-81,7	-208,1	-87,2	595,0	-3.462,1	1.358,2
Bens de cons. durável	-194,3	-164,5	257,9	-277,2	-606,2	617,6
Bens de cons. não durável	-237,4	-106,4	608,6	1.028,7	-1.839,0	721,8
SIUP	-26,7	-276,9	81,6	-278,1	-280,5	485,0
Construção	-156,3	-709,7	672,7	-682,4	-32,5	-1.834,8
<b>Serviços</b>	-648,7	-229,1	3.484,3	3.207,6	-995,3	-15.922,9
<b>Total</b>	-4.829,4	-353,4	-7.337,0	1.163,2	-12.091,0	-20.665,2

Fonte: Cálculos do autor com base na informação descrita no Apêndice.

Claramente, os Serviços não foram o único responsável por esse desempenho da produtividade conjunta dos fatores, já que também o conjunto do setor industrial mostrou queda na produtividade do trabalho, contribuindo para a criação dos 13,3 milhões de emprego do período 1949/2010 com quase 2 milhões de postos de trabalho. Mas, tão logo o período da “Década Perdida” foi vencido, a Indústria experimentou profunda reestruturação, com crescimento modesto no valor adicionado. Com efeito, a eliminação desses 2 milhões de ocupações

originou-se no efeito produtividade do trabalho, com a remissão de 6,7 milhões. Essas cifras vigorosas tiveram na classe da Indústria de Transformação e, dentro dessa, na transformação de Bens de Produção, as contribuições mais expressivas. A Indústria da Construção, que foi o tradicional baluarte da criação de empregos entre os anos 1950 e 1990, o fez de forma virtuosa, visto que compatibilizou o requisito da equidade com o da eficiência, uma vez que seu efeito produtividade do trabalho foi negativo. Em resumo, no período 1949/2010, a construção expandiu

seu emprego em 3,5 milhões de trabalhadores, mas o simples aumento da produtividade teria reduzido essa cifra em 52%.

Ainda que mais modesto do que o anterior, a Tabela 7 mostra que o efeito produtividade dos insumos intermediários também contribuiu para a redução do emprego com 4,4 milhões de trabalhadores entre 1949 e 2010. A Agricultura é o setor no qual a incorporação de insumos modernos mais irá contribuir para a remissão de postos de trabalho, destacando-se – ligeiramente a mais do que o período estimado – a década de 1990. Se-

guiu-lhe o período 1949/1959, ao passo que o período do “Milagre Brasileiro”, como foi assinalado acima, viu uma expansão quantitativa na utilização de insumos, requerendo mais trabalhadores por unidade de valor gerado. Trata-se de um período que não pode ser chamado de virtuoso, sob o ponto de vista da ocupação de mão-de-obra, por ter apresentado emprego decrescente. Ou seja, o crescimento da produtividade setorial do período deveu-se ao início da escalada no uso de insumos modernos.

**Tabela 7\_ Efeito Produtividade dos Insumos Intermediários, 1949/2010**

Setores	(milhões de trabalhadores)					
	1949-1959	1959-1970	1970-1980	1980-1990	1990-2000	2000-2010
<b>Agricultura</b>	-2.365,7	-695,9	2.667,0	-1.818,5	-3.267,7	18,5
<b>Indústria</b>	-174,6	-153,4	1.435,2	-168,9	-1.381,7	3.515,9
Extrativa mineral	15,8	10,9	51,1	117,1	95,1	-233,2
Transformação	-208,0	-84,2	1.063,7	-276,2	-1.215,5	1.420,4
Bens de produção	-68,6	-215,0	870,2	-521,6	-195,1	-1.195,1
Bens de cons. durável	-36,1	74,7	74,2	241,1	-639,1	967,0
Bens de cons. não durável	-103,3	56,1	119,3	4,2	-381,2	1.648,5
SIUP	5,0	44,6	24,0	148,5	-28,9	-79,0
Construção	12,6	-124,7	296,4	-158,2	-232,4	2.407,7
<b>Serviços</b>	-399,8	-806,9	3.030,2	-1.795,3	-1.397,0	-623,1
<b>Total</b>	-2.940,1	-1.656,1	7.132,4	-3.782,7	-6.046,4	2.911,3

Fonte: Cálculos do autor com base na informação descrita no Apêndice.

O efeito do movimento da demanda final sobre o emprego encontra-se desdobrado na Tabela 8. Mesmo que a maior parte da variação no emprego se encontre no período estimado, seguiram-lhe os anos 1990, com 23,4 milhões de ocupações, em razão da expansão da escala da demanda final. No período 2000-2010, vale assinalar, deriva-se das estimativas dos especialistas feitas com o uso

do Método Delphi a contribuição negativa a ser dada pelos Bens de Consumo Não Durável. Envolvendo cerca de 1 milhão de ocupações, pode-se sugerir que a tendência à terceirização da atividade econômica no Brasil não deve perder o ímpeto. Isso significa que, por exemplo, menos alimentos industrializados serão consumidos em casa, crescendo a demanda por serviços de bares e restaurantes.

**Tabela 8\_ Efeito escala da demanda final, 1949/2010**

Setores	(milhões de trabalhadores)					
	1949-1959	1959-1970	1970-1980	1980-1990	1990-2000	2000-2010
<b>Agricultura</b>	8.725,4	1.635,1	7.166,4	4.458,7	7.325,0	3.261,2
<b>Indústria</b>	1.889,0	3.475,9	2.430,6	4.439,9	6.018,9	-2.496,0
Extrativa mineral	23,4	59,3	108,8	63,4	256,2	3,8
Transformação	1.317,7	1.381,7	1.492,0	2.782,5	5.310,2	-2.003,1
Bens de produção	632,1	837,1	872,3	1.029,2	2.568,1	619,4
Bens de cons. durável	230,5	231,9	307,4	721,9	669,6	-455,3
Bens de cons. não durável	455,1	312,7	312,4	1.031,3	2.072,6	-2.167,3
SIUP	53,8	281,4	1,2	219,5	173,1	171,1
Construção	494,2	1.753,5	828,5	1.374,5	279,4	-667,8
<b>Serviços</b>	2.369,5	2.478,2	7.346,7	9.703,8	10.049,2	23.450,6
<b>Total</b>	12.983,9	7.589,2	16.943,7	18.602,4	23.393,1	24.215,8

Fonte: Cálculos do autor com base na informação descrita no Apêndice.

O movimento de criação de empregos graças às modificações nos requisitos de absorção de insumos intermediários característico dos anos 1970 teria amenizado a queda na ocupação gerada pelo aumento da produtividade dos insumos em 7,1 milhões de unidades. Confrontados com uma queda de 24,0% na produtividade conjunta dos fatores, esses números apontam para os contornos extensivos no uso dos recursos da penetração do capitalismo na economia brasileira no período do “Milagre”. Contrastando com o peso setorial da Agricultura, os setores da Indústria Extrativa Mineral e da Transformação de Bens de Produção deram contribuições relativas importantes para o delineamento desse quadro, colocando-se ao lado da contribuição dos Serviços.

Os anos 1990, tendo visto a produtividade conjunta dos fatores iniciar a escalada em busca da recuperação, com o crescimento de 11,2%, também tiveram na produtividade dos insumos um aliado. Mesmo com a maciça redução de postos de trabalho no setor industrial, o setor Serviços absorveu 7,6 milhões de trabalhadores em condições de produtividade dos insumos (e também do trabalho) crescentes, uma vez que essa teria redimido 1,4 milhões de empregos. A Indústria Extrativa Mineral foi o único setor que,

no período, experimentou queda absoluta no nível de emprego, de 106,7 mil unidades, amenizada pela utilização de 95,1 mil trabalhadores. Contemplando sub-setores vinculados aos mercados mundiais, substituindo importações com a extração de petróleo e exportando maciçamente minerais ferrosos, observa-se aqui que seus desafios competitivos não foram vencidos de forma eficiente.<sup>17</sup> As estimativas obtidas com o uso do Método Delphi para 2010, quando a produtividade conjunta dos fatores deve retomar o nível de 1949, sugerem que esse setor deve recuperar-se, criando empregos com produtividade dos insumos também crescente. Por contraste aos períodos anteriores, a Construção é que deve manter estacionário seu nível de emprego, com menor produtividade dos insumos.

Dos 103,7 milhões de empregos que seriam criados por sua expansão, caso a produtividade do trabalho e a dos insumos permanecessem constantes entre 1949 e 2010, 23,4% alojam-se no período das estimativas. Os anos 1990 seguiram-no com 22,6%, sendo a evolução em todo o período quase monotonicamente crescente, em virtude da queda do ritmo ascendente apenas nos anos 1960. Nesse período, o maior aliado do crescimento do emprego foi o setor industrial, contri-

.....  
<sup>17</sup> Uma avaliação mais orientada para a relação entre o emprego e o setor exportador encontra-se em Moreira e Najberg (1999).



buindo com 3,5 milhões de ocupações, contrastando até com os 2,5 milhões devidos aos Serviços. Anda que menor em termos absolutos, com 1,8 milhões de empregos, volta a destacar-se a Indústria da Construção, com seu aumento no emprego de 900 mil trabalhadores em condições favoráveis de ganhos de produtividade do trabalho e dos insumos.

Esse desempenho acompanhou a acumulação de capital do Brasil, no período, fato ilustrado pelas estimativas de Marquetti (2000, p. 36), em que se vê que, pela primeira vez na história econômica nacional, o estoque de capital em construção não residencial superou o montante acumulado em moradias. Em outras palavras, o expressivo impulso no emprego provocado pelo aumento da escala da demanda final teve, nos anos 1960, na acumulação de capital na forma de instalações industriais, seu *forte*. A primeira década do século XXI, todavia, não parece apontar para a reedição desse desempenho. Com efeito, nos anos 2010, parece que o responsável pelo dinamismo econômico do Brasil passará virtualmente a ser o setor Serviços, por apresentar valores negativos para os efeitos produtividade do trabalho e dos insu-

mos e escala da demanda final positivo, gerando 6,9 milhões de empregos. Qualitativamente, deve repetir-se o que já foi observado nos anos 1990, período em que esse setor ainda se fez acompanhar pelo setor industrial.

Reunindo os principais resultados da discussão precedente e apresentando-os no Quadro 2, parece que – dos oito setores em que se agrupou a economia brasileira para estudar o período 1949/2010 – apenas dois exibem a virtude de expandirem o emprego usando mais eficientemente os recursos nele alocados.<sup>18</sup> Trata-se da Indústria de Transformação de Bens de Produção e dos Serviços. No primeiro caso, toda a mudança concentrou-se no período 1959/1970 e foi tão forte que contagiou o total da Transformação e mesmo toda a Indústria. Os Serviços apenas não apresentaram virtuosidade no período 1970/1990, sugerindo-se que eles também serão virtuosos durante a atual década. Mantida essa tendência, é possível esperar que os próximos anos testemunhem a expansão do peso dos Serviços na geração de renda e de emprego e com ela o dinamismo econômico de uma sociedade crescentemente urbana.

.....  
<sup>18</sup> O trabalho de Ranis e Stewart (2001) constituiu uma recente fonte inspiradora dessa classificação.

**Quadro 2\_ Períodos de virtuosidade no uso da mão-de-obra, 1949/2010**

Setores	1949 a 1959	1959 a 1970	1970 a 1980	1980 a 1990	1990 a 2000	2000 a 2010	1949 a 2010
Agricultura	X			X			
Indústria	X	X					
Extrativa mineral							
Transformação		X					
Bens de Produção		X					X
Bens de cons. durável	X						
Bens de cons. não durável	X						
SIUP							
Construção		X		X	X		
Serviços	X	X			X	X	X
Total	X	X			X		X

Fonte: Elaboração do autor.

Ainda que a expressão do emprego esteja no denominador da definição de produtividade do trabalho, relacionando-se assim inversamente a esta, pode-se conceber teoricamente e usar os resultados empíricos deste artigo para negar que essas duas variáveis sejam inimigas, como o atestam as células correspondentes do Quadro 2. A chave da virtuosidade reside na robustez do efeito escala da demanda final, que permite acomodar a necessidade de geração de emprego com sua remissão, associada ao uso mais eficiente dos fatores produtivos.

## 5\_ Conclusão

A fim de aumentar sua disponibilidade de bens e serviços por habitante, uma sociedade pode usar mais recursos ou usar mais eficientemente os recursos já empregados. Se é na população que reside a finalidade dessa ampliação quantitativa ou qualitativa do braço produtivo do sistema, é também dela que se origina o mais sofisticado fator de produção. Cada unidade do fator trabalho oferece uma mensagem ambígua aos responsáveis pela alocação dos recursos na sociedade capita-

lista. Por um lado, ela precisa de ocupação, a fim de inserir-se no esquema de distribuição primária do resultado do esforço social. Por outro, ela percebe que, no mercado de trabalho, existe permanente pressão por parte das empresas e setores líderes no sentido de aumentar-lhe a produtividade.

Ainda que na própria definição de produtividade do trabalho seja observada uma relação inversa entre esta e o emprego, a riqueza da inter-relação entre as variáveis econômicas permite que se concebam situações em que vigora um círculo virtuoso. Nele, ganhos de produtividade implicam quedas nos preços, as quais induzem a aumentos nas quantidades demandadas que culminam por permitir reduções de custos que fecham o ciclo com novas reduções de preços.

Relacionando preços e distribuição da renda e do produto, esse círculo virtuoso aponta para algumas dimensões econômicas mais amplas do que aquelas selecionadas para a definição dos contornos do presente artigo. Aqui, tratou-se de examinar o grau de virtuosidade do emprego setorial brasileiro sob uma perspectiva secular. Usando dados das Matrizes de Insumo-Produto brasileiras para o período 1959/2000 e expandindo essa base para 1949 e 2010, buscou-se

identificar setores e subperíodos em que a capacidade de geração de empregos conviveu com ganhos crescentes da produtividade do trabalho.

Partiu-se do exame das estatísticas do crescimento do emprego e do produto, observando a incorporação de 64,6 milhões de pessoas ao contingente de 15,8 milhões já empregadas em 1949, projetando-se um emprego total de 71,1 milhões de trabalhadores em 2010. Examinando a produtividade setorial do trabalho e seus componentes, constatou-se que essa expandiu-se ao longo de uma linha sinuosa, com marcados ganhos e marcadas involuções, ao longo de diferentes subperíodos. Seu reflexo pode ser capturado pelo exame da elasticidade renda do emprego, que informa que a relação elástica constituiu-se em marcada exceção. O coeficiente de  $-0,04$  informa que os ganhos de produção na Agricultura têm-se associado a quedas no emprego. Essa queda, em termos relativos, foi a marca da escalada desenvolvimentista dos países capitalistas avançados, mas a redução absoluta de postos de trabalho no Brasil mostra as virtudes produtivas do sistema. Em todo o período, um aumento percentual unitário na renda dos Serviços associa-se a um aumento de 1,02 no emprego, mostrando seu dina-

mismo. A média da economia e a Indústria mostram valores inelásticos, respectivamente, de 0,73 e 0,89 para todo o período. Todavia, por mais parcimonioso que tenha sido o uso da mão-de-obra, o grau de eficiência global do sistema produtivo, quando avaliado sob a ótica da quantificação da produtividade conjunta dos fatores, mostra taxas de crescimento muito modestas e mesmo negativas.

Na tentativa de conhecer mais profundamente as contribuições setoriais durante os diferentes subperíodos analisados, procedeu-se à decomposição do sistema de emprego do modelo de insumo-produto, o que permitiu que se chegasse a dois conjuntos de constatações interessantes. O primeiro resulta da divisão do período em três subperíodos: 1949/1970, 1980/2000 e, naturalmente, o período das estimativas para 2010. O segundo conjunto associa-se à clivagem setorial dos setores da Construção e dos Serviços. Este último, em particular, apresentou, em boa parte dos subperíodos examinados, duas características que permitem classificá-lo como virtuoso, dados os limites conceituais adotados no presente artigo. Aumentando o emprego em termos absolutos, ele o fez com ganhos de produtividade no uso do fator trabalho e dos insumos intermediários. Com ex-

ceção da transformação de Bens de Produção, os demais setores não exibiram essa virtude.

Resumindo, ao lidar com a modelagem da chamada análise estrutural por decomposições, o presente artigo trouxe algumas inovações ao tratamento do tema. Primeiramente, integrou uma base de dados abarcando um período de 50 anos, culminando com estimativas para o ano 2010. Em segundo lugar, formalizou a tradicional intuição do tratamento do tema, para criar decomposições realizadas com diferentes pesos e proceder ao cálculo de suas médias, evitando a necessidade de se apelar para o detalhamento exposto no Quadro 1. Por fim, não é demais insistir na importância dos resultados substantivos acima listados.

Ainda assim, essa linha de pesquisa encontra-se longe de esgotar-se. Antes de concluir, cabe registrar três sugestões para a realização de futuros estudos. Primeiramente, em relação ao modelo utilizado, pode ser conveniente incorporar à equação (9) um termo que descreva a produtividade setorial do capital. Em segundo lugar, no que tange ao material empírico, caberia aprofundar as investigações sobre as causas da virtuosidade do setor Serviços, desagregando-o em subsetores. Por fim, envolvendo novos

desdobramentos tanto teóricos quanto empíricos, a análise ficaria enriquecida com o estudo precípua da distribuição do produto social, e não apenas de sua geração. Esses aspectos poderiam contribuir para o entendimento mais abrangente da associação do uso do trabalho social, aqui avaliado por meio do uso da mão-de-obra, com a geração de virtuosidade setorial na economia brasileira.

O futuro do Brasil aponta para a crescente importância da vida urbana na condução da atividade econômica. Caso a sociedade deseje expandir a virtuosidade aqui apontada para alguns setores e subperíodos de 1949/2010, particularmente, a dos Serviços, ela deverá aumentar seu grau de deliberação na criação de políticas públicas e privadas a fim de expandir a produtividade geral do sistema. Com isso, é possível esperar que a geração de renda e o emprego na área urbana contribua para o fortalecimento econômico e o engrandecimento político de uma sociedade que passe a preocupar-se em evitar o sendeiro da exclusão.

## Referências bibliográficas

- BÊRNI, Duílio de Avila. As três dimensões do trabalho social e o modelo de insumo-produto. *Textos de Economia*, v. 6, n. 1, p. 7-48, 1995.
- BÊRNI, Duílio de Avila. Análise por decomposição setorial do produto dos Estados da região Sul e dos municípios do Rio Grande do Sul. In: BÊRNI, Duílio de Avila. (Org.). *Reflexos da reestruturação produtiva mundial sobre a economia do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: EdPUCRS, 2000. p. 255-285.
- BÊRNI, Duílio de Avila O Método Delphi e a descrição da mudança estrutural no Brasil. *Economia Aplicada*, v. 7, n. 2, p. 413-432, abr./jun. 2003a.
- BÊRNI, Duílio de Avila. As três dimensões do trabalho social e as três óticas de cálculo do valor adicionado. *Revista de Economia Política*, v. 23, n. 3, p. 63-77, jul./set. 2003b.
- BONELLI, R.; CUNHA, P. Vieira da. Crescimento econômico, padrão de consumo e distribuição de renda no Brasil: uma abordagem multisetorial para o período 1970/5. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 11, n. 3, p. 703-756, dez. 1981.
- BONELLI, R.; CUNHA, Paulo Vieira da. Mudanças nas estruturas de produção, renda e consumo, e crescimento econômico no Brasil no período 1970-75. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 12, n. 3, p. 807-850, dez. 1982.
- BONELLI, R.; CUNHA, Paulo Vieira da. Distribuição de renda e padrões de crescimento: um modelo dinâmico da economia brasileira. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 13, n. 1, p. 91-154, abr. 1983.
- BRÓDY, András. *Proportions, prices and planning*, a mathematical restatement of the labor theory of value. Amsterdam, Budapest: North Holland, Akadémiai Kiadó, 1970.
- CHAHAD, José Paulo Zeetano; MONTOYA-DIAZ, Maria Dolores; PAZELLO, Elaine Toldo. *A elasticidade emprego-produto setorial no Brasil*: novas evidências. São Paulo: FIPE, TEM, 2002. Disponível em: <<http://www.mtb.gov.br/EstudosPesquisadores/observatorio/Publicacoes/textos/2002/Conteudo/778%20tema%2022.pdf>>. Acesso em: 22 dez. 2005.
- CHENERY, H. B. *Structural change and development policy*. New York: Oxford University, 1970.
- FEIJÓ, Carmem A. do V. C.; CARVALHO, Paulo Gonzaga M. de. Fatores explicativos da produtividade industrial nos anos recentes. *Boletim de Conjuntura*, v. 12, n. 4, p. 91-105, 1992.
- HUNT, Diana. *Economic theories of development; an analysis of competing paradigms*. Hemel Hempstead: Harvester Wheatsheaf, 1989.
- KUPFER, David; FREITAS, Fábio. Análise estrutural da variação do emprego no Brasil entre 1990 e 2001. *Boletim de Conjuntura do IE/UFRJ*, p. 1-6, mar. 2004.
- LOCATELLI, Ronaldo L. Crescimento e expansão do emprego no Brasil: a questão da composição do produto. *Revista da Fundação JP*, v. 11, n. 9-10, p. 324-332, set. 1981.
- LOCATELLI, Ronaldo L. Relações intersetoriais e estratégia de desenvolvimento: o caso brasileiro reexaminado. *Revista Brasileira de Economia*, v. 37, n. 4, p. 415-434, out. 1983.
- LOCATELLI, R. L. Efeitos macroeconômicos de uma redistribuição da renda: um estudo para o Brasil. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 15, n. 1, p. 139-170, abr. 1985a.
- LOCATELLI, Ronaldo Lamounier. *Industrialização, crescimento e emprego: uma avaliação da experiência brasileira*. Rio de Janeiro: IPEA, 1985b.
- MAIA, Katy. Os impactos do comércio internacional, da mudança tecnológica e da demanda final na estrutura de emprego no Brasil, 1985-1995. *Economia Aplicada*, v. 7, n. 2, p. 327-357, abr. 2003.
- MARQUETTI, Adalmir. Estimativa do estoque de riqueza tangível no Brasil, 1950-1998. *Nova Economia*, Belo Horizonte, v. 10, n. 2, p. 11-37, dez. 2000.
- MATTOSO, Jorge; BALTAR, Paulo. Transformações estruturais no emprego nos anos 90. *Ensaaios FEE*, v. 18, n. 1, p. 13-40, 1997.

MOREIRA, Maurício Mesquita; NAJBERG, Sheila. O impacto da abertura comercial brasileira sobre o emprego: 1990-1997. In: GIAMBIAGI, Fábio; MOREIRA, Maurício Mesquita. *A economia brasileira nos anos 90*. Rio de Janeiro: BNDES, 1999. p. 469-496.

RANIS, Gustav; STEWART, Frances. *Growth and human development: comparative Latin American experience*. New Haven: Yale University Economic Growth Center, 2001. Disponível em: <[http://papers.ssrn.com/paper.taf?abstract\\_id=275294](http://papers.ssrn.com/paper.taf?abstract_id=275294)>. Acesso em: 19 maio 2003.

VASCONCELLOS, Felipe Brito. *Estrutura produtiva brasileira: o Projeto 2010 e o Método Delphi*. Porto Alegre: NEP (Economia)/FACE/PUCRS, 2000. (Relatório de Pesquisa, não publicado).

.....  
 . *Agradeço aos colegas e aos alunos* .  
 . *que responderam ao questionário* .  
 . *que levou à montagem das* .  
 . *matrizes de 1949 e 2010. Os* .  
 . *professores Andrew Glyn, Leonel* .  
 . *Perondi e Márcio Rosa foram* .  
 . *interlocutores mais do que* .  
 . *paciosos e criativos. Agradeço* .  
 . *também a um parecerista* .  
 . *verdadeiramente anônimo pelas* .  
 . *observações criteriosas e ao* .  
 . *Conselho Editorial da Nova* .  
 . *Economia.* .  
 .

**E-mail de contato do autor:**

daberni@puccs.br

**Apêndice**

Fonte da Informação

A informação básica utilizada no trabalho empírico do presente artigo associa-se à montagem de matrizes de insumo-produto para os anos 1949, 1959, 1970, 1980, 1990, 2000 e 2010, todas acrescidas de um vetor de emprego setorial que abarca tanto o trabalho remunerado quanto o não remunerado. A compatibilização da classificação setorial, *benchmarks* e unidades monetárias exigiu um trabalho criterioso e o rompimento de alguns vazios da informação disponível com a adoção de supostos *ad hoc*, justificáveis com base na coerência dos resultados alcançados. A base de referência para o ajustamento dos dados de todos esses anos é a matriz de insumo-produto brasileira de 1996 produzida pelo IBGE como parte integrante de seu novo Sistema de Contas Nacionais do Brasil, compatível com as recomendações da ONU de 1993.

Para 1949, os dados econômicos existentes dizem respeito exclusivamente às Contas Nacionais do Brasil, ainda produzidas pela Fundação Getúlio Vargas, ao passo que a informação sobre o em-

prego total pode ser inferida do Censo Demográfico de 1950. A transição dos dados detalhados das Contas Nacionais para o desdobramento setorial da demanda final, da remuneração dos fatores e da compra do produto importado foi feita por meio de pesquisa utilizando o Método Delphi, conforme narrado em Bêrni (2003a) e detalhado em Vasconcellos (2000). O valor do PIB a preços constantes foi obtido utilizando-se a série disponibilizada pelo IPEA. As discrepâncias entre as estruturas percentuais setoriais informadas pelos entrevistados nos procedimentos do Método Delphi e a estrutura implicada pelas Contas Nacionais do Brasil foram harmonizadas com o uso do Método RAS.

O ano de 1959 requereu a introdução de consertos relativamente menores, uma vez que o IPEA encomendou a Willy van Rijckeghen a produção da matriz de insumo-produto brasileira daquele ano. Alguns problemas de mudanças no padrão monetário e agregações e desagregações setoriais foram enfrentados,



a fim de acomodar os oito setores com que se trabalha no presente contexto.

Para 1970 e 1980, o trabalho de compatibilização começou a ser facilitado, visto que o Brasil já ingressara na fase da produção de matrizes de insumo-produto pelo IBGE. Diferentemente da matriz quadrada obtida por van Rijckeghen, o IBGE passou a adotar a moderna metodologia de produzir duas matrizes retangulares concernentes à produção dos produtos pelas atividades e à sua correspondente absorção como insumos intermediários ou demanda final. Resolvido o, assim chamado, problema da classificação, passou-se a enfrentar apenas problemas menores de compatibilização de dados, a fim de comparar as bases previamente existentes às Contas Nacionais divulgadas a partir de 1995. Entre esses, destaca-se a própria mudança do conceito de produção setorial. Obviamente, essa modificação conceitual nada altera em termos dos agregados gerais, distribuindo-se apenas entre os setores econômicos.

O ano 1990 teve duas estimativas das Contas Nacionais do Brasil, a segunda delas dizendo respeito à utilização da metodologia do novo Sistema de Contas Nacionais da ONU de 1993. Assim, utilizando a segunda dessas estimativas, que também contemplava a matriz de insumo-

produto, poucas adaptações, além da correção dos valores monetários, tiveram de ser feitas, a fim de se obter a matriz de insumo-produto brasileira no formato setor por setor.

A disponibilidade simultânea das Contas Nacionais do Brasil do ano 2000 e da matriz de insumo-produto de 1996 permitiram que se adotasse uma metodologia de adaptação da Tabela de Consumo Intermediário das Atividades das primeiras, gerando a tradicional tabela de absorção da moderna apresentação do modelo de Leontief. Feito isso, os procedimentos de transição das tabelas *make* e *absorption* para a matriz quadrada do modelo de Leontief foram imediatos, restando apenas os problemas de compatibilização da unidade monetária de toda a série.

Por fim, a matriz de insumo-produto brasileira para 2010 foi obtida por meio de estimativas independentes do volume do PIB e emprego agregados a vigorarem nesse ano, bem como de estimativas da estrutura setorial do emprego, valor adicionado, importações e demanda final obtidas por meio de entrevistas a especialistas no estudo da cena brasileira utilizando a tecnologia do Método Delphi (Bêni, 2003a; Vasconcellos, 2000). Esses resultados foram obtidos em dois estágios. O primeiro consistiu em estimar-se

a matriz de insumo-produto de 2000 com base na matriz de 1996 e nas informações das Contas Nacionais. Assim, do *bench-mark* de 1996, chegou-se à matriz de 2000, que passou a constituir-se no novo *bench-mark* destinado a orientar a montagem da matriz estimada para 2010. Com base nas cifras agregadas projetadas pela extrapolação das tendências históricas para esse ano e nas estruturas percentuais informadas pelos especialistas entrevistados com o Método Delphi, procedeu-se à compatibilização com a utilização do Método RAS.

Em resumo, a tabela de transações de 1996 gerou a matriz de 2000 da qual emergiram novos coeficientes técnicos. Seus valores foram modificados ao ser convertidos para a matriz estimada para 2010, uma vez que as estruturas percentuais da composição setorial das variáveis relevantes os condicionaram a assumir determinados valores balanceados com o uso do Método RAS. Ou seja, a matriz tecnológica de 2010 não é uma reprodução estritamente mecânica da matriz que lhe deu origem.