

Distorções no mercado de fatores: comércio internacional e emprego reconsiderado *

José L. Carvalho **

Claudio L. S. Haddad **

1. Introdução; 2. Estimativas da elasticidade-substituição; 3. Efeitos das distorções sobre o uso dos fatores: simulações; 4. Os efeitos das distorções no mercado de fatores sobre o comércio.

Resumo

Vários autores têm testado, para o Brasil, o Teorema de Heckscher-Ohlin na sua forma estrita ou generalizada. Entretanto, nenhum deles considerou, explicitamente, os efeitos das distorções no mercado de fatores de produção sobre seus resultados. O objetivo deste trabalho é reconsiderar os resultados anteriores sobre comércio internacional e emprego, levando em conta a existência daquelas distorções. Concluímos, após algumas simulações, que a utilização relativa de fatores na indústria de transformação e, conseqüentemente, nas produções de manufaturados comercializáveis internacionalmente não seria significativamente afetada caso as distorções no mercado de fatores fossem eliminadas.

1. Introdução

O Teorema de Heckscher-Ohlin tem ocupado posição de destaque na discussão das origens e padrões do comércio entre países. De acordo com este teorema, o país exporta aquelas mercadorias cuja produção requer uso intensivo de fatores de produção relativamente abundantes no país expor-

* Este trabalho é uma adaptação do cap. 7 de uma pesquisa [Carvalho Haddad (1978)] que desenvolvemos em conexão com um projeto do NBER. Esta pesquisa foi financiada, em grande parte, pelo Ministério da Fazenda e, nos seus estágios iniciais, pelo NBER/Usaid. Agradecemos a Anne O. Krueger e Arnold C. Harberger pelos seus valiosos comentários e sugestões. Sem dúvida, os erros remanescentes são de nossa inteira responsabilidade.

** Professores da Escola de Pós-Graduação em Economia da Fundação Getulio Vargas.

tador. Entretanto, Leontief (1954) mostrou que os Estados Unidos exportavam produtos intensivos em mão-de-obra e importavam produtos intensivos em capital. Estes resultados, entretanto, não condizem com o fato óbvio de serem os Estados Unidos relativamente mais bem dotados de capital que qualquer outro país.

O chamado Paradoxo de Leontief provocou o desenvolvimento de estudos mais profundos, tanto teórica quanto empiricamente, do Teorema de Heckscher-Ohlin. Simultaneamente, passou-se a considerar os fatores e produtos de forma mais desagregada, destacando-se os produtos intensivos em recursos naturais dos produtos intensivos em capital reproduzível, considerando-se, ainda, o fator trabalho de acordo com diversas categorias de qualificação.

Vários testes do Teorema de Heckscher-Ohlin foram feitos para vários países. Para o Brasil, Tyler (1972, 1973), Rocca & Mendonça (1972) e Carvalho & Haddad (1976 *a* e *b*) consideraram não só o teorema na sua forma tradicional, mas também suas extensões posteriores ao Paradoxo de Leontief. As evidências encontradas, embora contraditórias, parecem indicar que as exportações brasileiras de manufaturados são mais intensivas em trabalho do que a produção doméstica de manufaturados que competem com as importações, isto é, substitutos de importação. Com relação à força de trabalho qualificada, observa-se que nossas exportações são menos intensivas em mão-de-obra qualificada que a produção de substitutos de importação.¹

Entretanto, os testes a que nos referimos não consideram na análise, embora seus autores reconheçam o problema, as distorções no mercado de fatores. O uso de fatores no processo produtivo está condicionado à tecnologia existente e aos preços relativos destes fatores. Durante o processo de substituição de importações por que passou o Brasil, importou-se tecnologia moderna embutida nos bens de capital. Por serem produzidos em países cujos preços relativos dos fatores incentivavam criação de tecnologia poupadora de trabalho, introduziu-se no Brasil, juntamente com o processo de substituição de importações, um viés tecnológico contrário ao uso de

¹ Carvalho & Haddad (1978), cap. 6.

mão-de-obra. Por outro lado, as intervenções do Estado no mercado de fatores nacionais têm produzido distorções que favorecem o uso de capital em detrimento da mão-de-obra.

O objetivo deste trabalho é o de inferir sobre os efeitos das distorções nos mercados de fatores sobre o uso destes fatores. Nossa preocupação é quanto ao efeito das distorções sobre a absorção de mão-de-obra na produção de produtos internacionalmente comercializáveis. Assim, procuraremos determinar qual seria o volume de emprego na produção destes bens caso as distorções nos mercados de fatores não existissem.² A obtenção de uma resposta a esta pergunta é bastante difícil e envolve a adoção de um conjunto, relativamente grande, de hipóteses arbitrárias. Por esta razão os resultados apresentados aqui devem ser considerados com reserva e cuidado.

2. Estimativas da elasticidade-substituição

Dada a tecnologia, o uso de fatores depende dos seus preços relativos. Num contexto de função de produção, mudanças na utilização dos fatores decorrentes das mudanças em seus preços relativos podem ser previstas através do uso do conceito de elasticidade-substituição entre fatores. Por simplicidade e dadas as restrições dos dados, vamos considerar somente dois fatores de produção, trabalho e capital. Esta é uma simplificação bastante forte porquanto existem vários tipos de trabalho (qualificado, semiquualificado, não-qualificado, diretamente envolvido na produção etc.), bem como vários tipos de capital (construções, máquinas, veículos etc.).³

Num mundo de dois fatores de produção, a elasticidade-substituição entre estes fatores, a um dado nível de produção, é definida como

$$\sigma = \frac{\Delta \left(\frac{K}{L} \right)}{\Delta \left(\frac{p_l}{p_k} \right)} \cdot \frac{\left(\frac{p_l}{p_k} \right)}{\left(\frac{K}{L} \right)}$$

² Ou alternativamente qual o efeito sobre o emprego de mão-de-obra da introdução destas distorções *vis-à-vis* uma situação na qual elas não existam.

³ O conceito de elasticidade-substituição pode ser estendido a casos onde mais de dois fatores de produção são considerados. Veja, por exemplo, Diewert (1969).

onde

p_l é o preço do trabalho;

p_k é a remuneração do fator capital;

L é a quantidade de trabalho;

K é a quantidade de capital;

Δ representa mudanças nas variáveis correspondentes.

Assim, a uma dada proporção de fatores (K/L), se σ é conhecida, é possível calcular-se, *ceteris paribus*, os efeitos das mudanças dos preços relativos sobre o uso destes fatores.

A metodologia que vamos usar, de modo a inferirmos sobre o efeito das distorções no mercado de fatores sobre o uso destes fatores, é baseada no conceito de elasticidade-substituição definido anteriormente. Além das dificuldades associadas a aplicações deste conceito, temos o problema adicional de estimarmos σ para diferentes setores industriais. As estimativas de σ , para cada setor industrial, fazem-se necessárias devido à nossa preocupação em detectar os diversos efeitos das distorções nos mercados de fatores sobre o uso destes fatores de acordo com o *status* comercial do produto: exportáveis ou substitutos de importação.

Há duas formas básicas de se estimar a elasticidade-substituição σ . A primeira refere-se a estimativas da função de produção ou seu equivalente, sobre certas condições, a função de custo. A segunda forma baseia-se na estimação de demandas por fatores de produção. Em se tratando de um mundo de dois fatores de produção, isto se resume em estimar-se as demandas por trabalho e por capital. Em ambos os casos, algumas hipóteses sobre o comportamento das firmas fazem-se necessárias. As hipóteses usuais são de maximização de lucros em um contexto de competição perfeita. Em um enfoque estático, esta formulação produz implicações bastante conhecidas com relação à demanda por fatores de produção quando σ está compreendido no intervalo $[0, \infty)$. Em um contexto dinâmico, no entanto, as dificuldades de análise são grandes e as reações dos empresários a mudanças nos preços relativos dos fatores no curto prazo são mais difíceis de serem previstas do que aquelas associadas ao equilíbrio de longo prazo.

Se utilizarmos o conceito de função de produção, precisaremos especificar tal função, o que constitui a primeira dificuldade de aplicar esta aproximação metodológica para se definir σ . Muitas especificações têm sido usadas (Cobb-Douglas, CES, VES, *trans-log* etc.) e as implicações do

uso de cada uma delas têm sido exaustivamente analisadas. Dados os objetivos deste estudo, não consideraremos este problema.⁴

Utilizando-se a demanda por fatores, podemos inferir sobre σ sem especificarmos uma função de produção. Entretanto, algumas de suas propriedades devem, necessariamente, ser levadas em consideração para uma melhor especificação das demandas pelos fatores de produção. Estas propriedades são de natureza geral, tais como, grau de homogeneidade da função de produção, se esta função é homotética ou não etc. O conhecimento destas propriedades é muito importante na especificação na demanda dos fatores de produção. Por certo, se a função de produção é especificada e hipóteses sobre o comportamento da firma são explicitadas, pode-se obter a forma específica da demanda para cada um dos fatores de produção. Entretanto, se somente propriedades gerais das funções de produção são consideradas, estas em conjunto com hipóteses quanto ao comportamento das firmas, apenas determinam os argumentos da função da demanda para cada um dos fatores de produção, no curto e no longo prazo.

No Brasil muitas tentativas para obtenção de estimativas da elasticidade-substituição entre trabalho e capital têm sido desenvolvidas. Macedo⁵ apresenta uma revisão de alguns destes estudos, bem como de suas estimativas. Na tabela 1 reproduzimos um sumário dos resultados obtidos naqueles estudos, que envolvem estimativas da elasticidade-substituição em *cross-section* e ao longo do tempo.

A comparação destes resultados é bastante difícil, exceto pelas colunas 1 e 2 que diferem apenas em termos do ano que serviu de base para que estas estimativas pudessem ser obtidas. As estimativas de série de tempo são mais difíceis de serem comparadas porquanto uma se refere a dados anuais (coluna 3) enquanto a outra (coluna 4) é baseada em dados mensais. As estimativas da última coluna referem-se a dados hipotéticos extraídos de projetos industriais submetidos à Sudene para obtenção de financiamentos e foram obtidas congregando-se dados em *cross-section* e ao longo do tempo.⁶

Em todos estes casos, as estimativas de σ estão associadas à função de produção do tipo CES, aliadas a outras hipóteses. Somente Goodman et alii utilizam explicitamente uma função de produção do tipo CES. A relevância destas hipóteses, com relação às evidências empíricas existentes,

⁴ Como referência geral sobre o assunto, veja, por exemplo, Brown (1967) e Nadiri (1970).

⁵ Macedo (1974), cap. 3.

⁶ Para maiores detalhes sobre os resultados da coluna 5, veja Goodman et alii (1971). Uma análise dos resultados apresentados na tabela 1 pode ser encontrada em Macedo (1974, cap. 3).

Tabela 1

Elasticidades-substituição entre capital e trabalho na indústria de transformação do Brasil. Estimativas com base em **cross-section** e séries de tempo

Setores	Cross-section		Séries de tempo		Cross-section ao longo do tempo - 1962/70 Goodman <i>et alii</i> (1971)
	1959 Tyler (1972)	1969 Macedo (1974)	1949/66 Bacha <i>et alii</i> (1972)	1965/70 Macedo (1974)	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Minerais não-metálicos	1,07	0,81	0,21	0,56	0,89
Metalurgia	0,79	0,84	0,40	0,75	0,72
Maquinaria	1,55	1,08	0,72	0,06	
Equipamentos elétricos	1,06	0,95	0,21	4,51	0,60
Equipamentos de transportes	0,73	1,13	0,29	0,89	
Madeira	0,92	1,02	0,31	—	0,77
Mobiliário	0,89	0,81	0,75	3,22	0,81
Papel e papelão	1,56	0,97	0,26	0,59	
Borracha	1,09	1,16	0,50	0,48	0,86 ^a
Couros e peles	0,66	0,82	0,02	—	
Química	0,87	0,70	0,81	1,02	
Produtos farmacêuticos	0,77	1,34		0,90	0,94
Perfumaria, sabões e velas	0,98	0,93		0,28	
Plásticos	2,67	1,25		0,85	
Têxteis	0,44	0,70	0,53	0,78	0,79
Vestuário e calçados	1,08	1,05	0,40	0,40	
Alimentos	0,80	0,96	0,44	0,22	
Bebidas	1,36	1,26	0,17	0,60	0,93
Fumo	1,43	1,66	0,01	1,42	
Editorial e gráfico	1,01	1,04	0,23	0,37	—
Diversos — total de manufaturas	1,00	0,81	0,29	0,50	—

Fonte: Macedo (1974), p. 72. Note que os valores da coluna 1, na tabela 3.1 do trabalho de Macedo, não estão corretos para bebidas, plásticos, perfumaria e fumo. Veja Tyler (1972), p. 12 e Bacha *et alii* (1972), p. 170.

^a Inclui borracha, couro, fumo e diversos.

é discutida por Macedo cuja análise produz severas dúvidas quanto ao uso destes resultados.

Não desejamos colocar muita ênfase nas discussões sobre as estimativas de σ . Vamos, por isso mesmo, nos limitar a apresentar os modelos adotados, pelos diferentes autores, na estimação dos resultados apresentados na tabela 1.

Os modelos específicos adotados foram:

$$a) \text{ Tyler (1972): } \log \left(\frac{V}{L} \right) = \log A - \lambda \log W,$$

onde,

A = constante;

L = quantidade empregada de trabalho;

V = valor adicionado;

W = salário;

$\sigma = -\lambda$

Este modelo foi também utilizado por Macedo (estimativas da coluna 2). Tyler usou os dados do censo industrial de 1960 e Macedo usou os do IBGE. É de particular interesse o fato de que, embora as duas estimativas se refiram a dados em *cross-section*, para períodos que distam 10 anos, os resultados são bastante similares exceto para produtos farmacêuticos, têxteis e plásticos. Observa-se ainda que de um modo geral as estimativas para σ são próximas de um. Provavelmente, este resultado, bem como a relativa estabilidade das estimativas de σ ao longo de 10 anos, são devidos às particularidades do modelo adotado e à forma de estimação usada nos dois estudos.

$$b) \text{ Bacha et alii (1972): } \log L = \log A + \beta \log Q - \lambda \log W^*$$

onde,

Q = valor bruto da produção;

W^* = salários corrigidos por encargos sociais;

$\sigma = -\lambda$.

Os demais símbolos têm o mesmo significado que nos estudos anteriores embora as fontes de dados sejam diferentes.⁷ As estimativas de série de tempo de Macedo (coluna 4) são baseadas em dados mensais. O período de tempo coberto pelas estimativas de Macedo e Bacha são diferentes, coincidindo apenas para o ano de 1966. Embora os resultados destes dois estudos não possam ser diretamente comparáveis, pode-se concluir que eles são pelo menos contraditórios. Uma vez que Macedo usou dados mensais e Bacha usou dados anuais, é de se esperar que os valores estimados para σ no primeiro caso sejam menores do que aqueles estimados no segundo caso, pois quanto maior o período de tempo considerado, maior deve ser a possibilidade de substituição entre os fatores de produção. Entretanto, somente para três subsetores (máquinas, borracha e alimentos) as estimativas de Macedo são menores do que aquelas obtidas por Bacha et alii.

$$c) \text{ Goodman et alii (1972):}$$

$$\frac{K}{L} = \left(\frac{\delta}{1 - \delta} \right)^{\sigma} \left(\frac{w}{c} \right)^{\sigma},$$

⁷ Bacha et alii (1972), apêndice 4.1.

onde,

K = valor do capital a ser investido no projeto (capital físico mais financeiro);

δ = participação do capital;

L = número total de trabalhadores a serem empregados;

w = salário médio inclusive encargos sociais;

c = taxa de retorno do capital investido ou custo unitário do capital próprio investido (os valores para σ na coluna 5 da tabela 1 referem-se à segunda definição de c).

Embora Goodman *et alii* tenham utilizado dados extraídos de propostas de projetos de investimento, os valores obtidos para σ foram, em geral, bastante próximos daqueles obtidos por Tyler e Macedo.

3. Efeitos das distorções sobre o uso dos fatores: simulações

Conhecidas as estimativas para σ , podemos simular, pelo menos de duas formas diferentes, os efeitos das distorções nos mercados de fatores sobre a absorção de mão-de-obra. Considerando-se retornos constantes da escala na produção (obtidos seja pela tecnologia, seja pelo equilíbrio de longo prazo em concorrência perfeita), e a existência de apenas dois fatores de produção, capital (K) e trabalho (L), temos, desprezando-se os termos de segunda ordem, a seguinte relação:

$$\frac{\Delta L}{L} - \frac{\Delta X}{X} = - (1 - \alpha) \sigma \left(\frac{\Delta w}{w} - \frac{\Delta r}{r} \right) \quad (1)$$

onde Δ significa mudanças nas variáveis e,

L = número de trabalhadores empregados;

X = produto (valor adicional real);

α = participação do trabalho no valor adicionado;

σ = elasticidade-substituição entre os fatores;

w = salários pagos pelo empregador;

r = remuneração paga ao capital.

Tabela 2

Participação do trabalho no valor adicionado — 1959 e 1970

Setores	Pagamentos ao trabalho (mil cruzeiros)	Participação no valor adicionado (porcentagem)	Pagamentos ao trabalho (mil cruzeiros)	Participação no valor adicionado (porcentagem)
	1959		1970	
Mineração	4.250	49,22	444	36,07
1. Minerais não-metálicos	12.418	49,08	986	36,96
2. Metalurgia	20.102	45,21	1.942	35,76
3. Maquinaria	7.967	58,88	1.646	49,11
4. Equipamentos elétricos	7.211	47,47	998	38,94
5. Equipamentos de transportes	11.208	44,32	1.564	40,61
6. Madeira	6.129	49,10	458	40,64
7. Mobiliário	5.420	60,95	454	45,58
8. Papel e papelão	4.130	39,57	471	40,96
9. Borracha	2.732	22,97	266	27,85
10. Couros e peles	2.069	48,48	118	39,46
11. Química	9.951	27,44	1.176	24,76
12. Produtos farmacêuticos	3.836	51,02	339	20,81
13. Perfumaria, sabões e velas	1.536	34,75	137	18,77
14. Plásticos	1.145	36,59	274	30,18
15. Têxteis	26.566	54,44	1.764	39,81
16. Vestuário e calçados	7.706	54,73	669	41,55
17. Alimentos	21.471	35,76	1.556	25,59
18. Bebidas	4.470	43,70	368	36,54
19. Fumo	1.284	22,77	119	18,09
20. Editorial e gráfico	6.823	60,77	840	48,33
21. Diversos	3.733	55,60	398	39,80
Total de manufaturas	172.156	44,32	16.986	35,25

Fonte: Censo industrial, 1959 e 1970.

Nota: Pagamentos ao fator trabalho incluem salários, gastos com previdência social e outras obrigações trabalhistas

A relação é válida na ausência de mudanças tecnológicas, isto é, a expressão (1) mostra as mudanças percentuais na relação trabalho-produto decorrentes da mudança nos preços relativos dos fatores, dado o *estado das artes*. Desta forma podemos simular quais devem ser as mudanças na absorção de mão-de-obra por unidade de produto, se o imposto aplicado ao trabalho e o subsídio concedido ao capital fossem removidos. Uma vez que nossa principal preocupação, quanto aos efeitos das distorções no mercado de fatores, refere-se à utilização da mão-de-obra na produção de bens comercializáveis internacionalmente, teremos de levar em conta a composição de nossas importações e exportações. Para que isto seja feito, é preciso primeiro resolver alguns problemas associados aos dados disponíveis.

Tabela 3

Brasil: folha salarial, gastos e alíquota média referentes aos encargos sociais por gêneros de indústria — 1949, 1959 e 1970

Gêneros de Indústria	1949			1959			1970		
	Folha salarial Cr\$ 1.000 (1)	Encargos sociais ^a Cr\$ 1.000 (2)	Alíquota média (2) ÷ (3) (3)	Folha salarial Cr\$ 1.000 (4)	Encargos sociais ^a Cr\$ 1.000 (5)	Alíquota média (4) ÷ (5) (6)	Folha salarial Cr\$ 1.000 (7)	Encargos sociais ^b Cr\$ 1.000 (8)	Alíquota média (8) ÷ (7) (9)
1. Minerais não-metálicos	919,623	91,607	9,96	10.084,980	1.363,146	13,52	743,362	197,464	26,56
2. Metalurgia	1.197,339	163,408	13,65	17.433,992	2.387,159	13,69	1.443,698	407,717	28,24
3. Mecânica	324,548	35,972	11,08	6.923,207	905,555	13,08	1.238,929	328,635	26,53
4. Material elétrico e de comunicações	183,512	22,469	12,24	6.238,677	919,864	14,74	734,958	201,647	27,44
5. Material de transporte	262,861	47,368	18,02	9.750,276	1.276,141	13,09	1.174,427	335,375	28,56
6. Madeira	494,197	49,407	10,00	5.025,166	521,198	10,37	354,156	85,589	24,17
7. Mobiliário	388,109	39,428	10,15	4.429,929	533,221	12,03	343,253	83,785	24,41
8. Papel e papelão	224,168	27,820	12,41	3.598,907	498,252	13,84	350,734	93,851	26,76
9. Borracha	124,395	20,907	16,80	2.370,435	343,168	14,48	183,851	49,384	26,86
10. Couros e peles e produtos similares	154,627	18,576	12,01	1.682,466	253,451	15,06	88,288	23,013	26,06
11. Química	637,824	92,643	14,52	8.838,216	1.047,191	11,85	860,797	226,090	26,26
12. Produtos farmacêuticos e medicinais				3.303,719	509,457	15,42	239,923	68,482	28,54
13. Produtos de perfumaria, sabões e velas				1.262,736	208,742	16,53	100,870	28,032	27,79
14. Produtos de matéria plástica	2.857,726	377,060	13,19	1.000,209	132,186	13,21	198,521	57,066	28,74
15. Têxtil				22.626,042	3.664,875	16,19	1.317,037	365,457	27,82
16. Vestuário, calçados e artefatos de tecidos	640,647	66,547	10,38	6.338,388	845,637	13,34	495,823	122,820	24,77
17. Produtos alimentícios	1.376,678	229,300	16,65	16.794,044	2.501,757	14,90	147,251	337,979	29,46
18. Bebidas	265,060	42,874	16,17	3.748,561	564,104	15,05	277,508	79,796	28,75
19. Fumo	140,154	19,377	13,82	1.093,121	178,912	16,37	86,496	25,707	29,72
20. Editorial e gráfico	507,065	58,346	11,50	5.845,916	708,959	12,13	631,796	144,404	22,85
21. Diversos	236,879	28,999	12,24	3.198,114	417,492	13,05	288,252	73,350	25,45
Total	10.935,412	1.432,108	13,09	141.587,101	19.780,457	13,97	12.299,930	3.336,643	27,13

Fonte: IBGE. Censos industriais 1950, 1960 e 1970.

^a Inclui transferências ao INPS e gastos com indenizações.

^b Inclui transferências ao INPS, FGTS e indenizações.

Os dados sobre salários pagos e a participação do trabalho no valor adicionado podem ser obtidos, para os anos de 1959 e 1970, dos censos. O total de pagamentos ao fator trabalho (exclusive contribuições sociais e outras compensações) e a participação do trabalho no valor adicionado constam da tabela 2 para os 21 setores de manufaturas mais o setor de mineração para os anos de 1959 e 1970.

Na tabela 3 apresentamos para anos censitários o total dos encargos sociais como percentagem dos salários para os mesmos 21 setores manufatureiros. Estas percentagens medem o imposto cobrado ao fator trabalho, resultante da legislação social, e por isso mesmo, nos fornecem os valores de $\Delta w/w$ que precisamos para nossas simulações com a expressão (1) apresentada.⁸

Como as elasticidades-substituição entre trabalho e capital estimadas para os setores da indústria de transformação constam da tabela 1, precisamos somente obter estimativas para $\Delta r/r$ de modo a levar a cabo nossas simulações. Entretanto, as estimativas da variação percentual na remuneração do fator capital não podem ser facilmente obtidas. O que procuramos medir com $\Delta r/r$ é o subsídio implícito concedido ao capital, através de empréstimos oficiais. Assim, de modo a se estimar $\Delta r/r$, precisamos conhecer o subsídio implícito nos créditos para investimento e a participação deste subsídio no total dos investimentos realizados, para os 21 setores de manufaturados.

A grande dificuldade para o cálculo de $\Delta r/r$ é que as estimativas sobre investimento e sobre o estoque de capital são escassas e sujeitas a grandes erros. Uma estimativa para os investimentos brutos nos setores da indústria de transformação é fornecida por Suzigan *et alii* (1974) para o período 1965-9. Estas estimativas foram obtidas com base em dados anuais fornecidos pelo IBGE. Uma vez que as amostras durante este período não foram obtidas por critérios homogêneos, os dados precisariam ser ajustados por razões de consistência.

De fato, Suzigan *et alii* (1974) promoveram ajustamentos desta natureza, embora o nível de agregação das amostras tenha limitado suas estimativas a somente nove dos 21 setores manufatureiros que temos considerado. Estes dados constam da tabela 4 para o período 1957-69.⁹ Embora os

⁸ Para uma discussão detalhada sobre a qualidade destes dados e as possíveis distorções que os mesmos possam ter, veja Carvalho & Haddad (1978), cap. 5.

⁹ Como não existem dados disponíveis para 1960, não foi possível obter-se estimativas para os investimentos nos anos de 1960 e 1961.

dados tenham sido ajustados para o número de firmas contido em cada uma das amostras, eles provavelmente subestimam os investimentos ocorridos. Como podemos ver pela última coluna da tabela 4, esta série indica que o total de investimentos na indústria de transformação representava entre 12 e 19% do total de investimentos na economia, durante o período 1967-9. Entretanto, considerando-se o fato de que a taxa anual de crescimento dos manufaturados para o mesmo período foi de 8,2%, enquanto que para a economia como um todo esta taxa foi de 6,1%; e que é de se esperar que a vida média do capital no setor de manufaturados seja, no máximo, igual àquela da economia como um todo,¹⁰ concluímos que a participação dos manufaturados no total de investimentos deve ter sido, pelo menos, tão alta quanto, e provavelmente até maior, que sua participação na renda nacional.¹¹ Uma vez que a participação dos manufaturados na renda nacional permaneceu em torno de 21% no período 1967-9,¹² os dados de investimento que aparecem na tabela 4 são, provavelmente, subestimativas.

Embora bastante deficientes, as séries apresentadas na tabela 4, são as únicas com alguma consistência de que dispomos cobrindo o período em que estamos interessados. Portanto, se desejamos estimar o subsídio médio concedido ao capital, não existe outra forma a não ser usá-las, tendo-se em mente suas limitações.

¹⁰ Uma vez que a importância de máquinas e equipamentos no total do estoque de capital deve ser maior no setor de manufaturados do que no resto da economia, devemos esperar *a priori* que a vida média do capital seja menor no setor de manufaturados do que no resto da economia. Se esta hipótese é verdadeira, os investimentos brutos no setor de manufaturados como percentagem do estoque de capital tendem a ser maiores do que no resto da economia, somente devido ao efeito da depreciação.

¹¹ O crescimento dos manufaturados devido à acumulação de capital físico é igual a:

$$\sigma_M^K = \rho_M / (I_M / Y_M)$$

onde σ_M^K é a taxa anual de crescimento do estoque de capital, ρ_M é a taxa de retorno do capital no setor de manufaturados, I_M é o investimento líquido e Y_M é o produto. Portanto, comparado com o resto da economia, devemos ter:

$$\frac{I_M^G}{I_T^G} = \frac{\sigma_M^K}{\sigma_T^K} \cdot \frac{\rho_T}{\rho_M} \cdot \frac{1 - \delta_T}{1 - \delta_M} \cdot \frac{Y_M}{Y_T}$$

onde I^G representa investimento bruto δ a taxa de depreciação e o subscrito T significa que a variável refere-se à economia como um todo. Devemos esperar, então, que $(1 - \delta_T) > (1 - \delta_M)$ e como $g_M > g_T$, $\sigma_M^K > \sigma_T^K$. Portanto, a menos que a taxa de retorno no setor de manufaturados seja suficientemente maior que nos outros setores, I_M^G / I_T^G será maior do que Y_M / Y_T .

¹² Fundação Getúlio Vargas. *Contas nacionais*. 1973.

Tabela 4

Investimento fixo bruto nos setores de manufaturados: 1957-69
(Valores em milhões de cruzeiros de 1969)

Setores	1957	1958	1959	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969
1. Minerais não-metálicos	51	89	89	168	139	106	130	353	187	291	306
2. Metalurgia	—	160	247	337	549	565	527	624	514	460	516
3. Maquinaria	36	61	137	156	118	89	93	98	97	135	193
4. Equipamentos elétricos	58	77	131	118	97	110	83	158	144	153	183
5. Equipamentos de transportes	179	285	556	311	199	187	190	297	358	447	458
6. Química ^a	110	162	149	330	366	335	342	423	329	434	408
7. Têxteis ^b	132	106	176	296	181	161	161	207	240	312	329
8. Alimentos ^c	205	211	253	417	336	409	413	325	372	371	537
9. Outros ^d	269	296	342	766	643	487	397	518	586	812	921
10. Total de manufaturas	1.200	1.534	2.170	3.111	2.644	2.411	2.463	2.893	2.773	3.317	3.851
11. Total geral	100.060	12.199	13.738	16.431	16.653	15.843	14.352	15.774	15.486	20.088	21.949
(10/(11)) em percentagem	12	13	16	19	17	15	17	18	18	17	18

Fonte: Suzigan *et alii* (1974), tabela II.5, p. 121; Fundação Getúlio Vargas, *Contas nacionais*.

^a Inclui química, perfumaria, farmacêutica e plásticos.

^b Têxteis, vestuário e calçados.

^c Alimentos, bebidas e fumo.

^d Madeira, mobiliário, papel e papelão, couros e peles, editorial e gráfico, borracha e diversos.

Aparentemente, os principais subsídios concedidos ao setor industrial a partir de 1960 foram associados a empréstimos concedidos pelo BNDE.¹³ Por isso mesmo e devido à grande dificuldade em se obter dados com relação aos outros programas de créditos subsidiados, só consideramos aqui os empréstimos concedidos pelo BNDE no cálculo dos subsídios setoriais concedidos ao capital.

Para tanto, primeiro calculamos a participação dos empréstimos do BNDE (FRE mais Finame)¹⁴ no total dos investimentos brutos apresentados na tabela 4. Os dados sobre os empréstimos do BNDE foram obtidos em cruzeiros correntes e transformados em cruzeiros a preços de 1969 para serem comparados com os dados da tabela 4. Entretanto, o critério de agregação adotado pelo BNDE na apresentação daqueles empréstimos difere daquele adotado na tabela 4. Portanto, agregações adicionais tiveram que ser feitas, o que reduziu o número de setores industriais a sete ao invés dos nove setores da tabela 4. As participações dos empréstimos do BNDE no investimento total constam da tabela 5 para o período 1967-1969.

Como podemos observar, a participação dos empréstimos do BNDE no total dos investimentos no setor de manufaturados cresceu após 1965, ano no qual o Finame iniciou suas operações. Além disso, os setores de metalurgia, mecânica, equipamentos elétricos, equipamentos de transportes e química receberam do BNDE empréstimos correspondentes a uma fração proporcionalmente maior dos seus investimentos brutos, do que os demais setores. A diferença a favor destes setores é significativa e, embora a qualidade dos dados seja precária, acreditamos que estes resultados descrevem, aproximadamente, a situação real. Em outras palavras, mesmo considerando-se a subestimação provável da série de investimentos, as diferenças relativas, no volume de empréstimos do BNDE como proporção do investimento total do setor, deveriam ser fortemente favoráveis aos setores “modernos” (metalurgia, maquinaria, equipamentos de transportes, química) comparados com os setores tradicionais (têxteis, alimentos, madeira, mobiliário).

Como não possuímos informações desagregadas sobre crédito subsidiado de outras fontes além do BNDE, trabalharemos apenas com estes dados em nossas simulações. Como discutido em outro trabalho,¹⁵ existem outras

¹³ Veja Carvalho & Haddad (1977), cap. 5.

¹⁴ FRE e Finame são os principais programas, no BNDE e no Brasil, com financiamentos a aquisição de capital físico no setor industrial.

¹⁵ Carvalho & Haddad (1978, cap. 5).

linhas de crédito subsidiado para a indústria, mas elas ou se referem a financiamento de capital de giro ou foram progressivamente reduzidas em termos de volume, ao longo dos anos 60. Além disso, as simulações são efetuadas apenas para o ano de 1971, deixando de lado o ano de 1959, uma vez que naquele ano o volume das exportações de manufaturados era muito pequeno e, provavelmente, estas exportações não eram muito representativas. Como não possuímos dados de investimento para o ano de 1971, calculamos a participação média dos empréstimos do BNDE, no total dos investimentos, no período 1967-9, para cada um dos sete setores descritos na tabela 5. Considerando um subsídio médio implícito nos empréstimos do BNDE igual a 20%, o subsídio total concedido aos investimentos durante o período 1967-9 é dado pelo produto da participação

Tabela 5

Participação dos empréstimos do BNDE* na formação bruta de capital fixo na indústria de transformação — Brasil 1957-69

Anos	Minerais -não metálicos	Metalurgia	Maqui- naria e equipa- mentos	Material de transportes	Química	Têxteis	Outros	Total de manufa- turados
1957	—	0,38	0,14	0,06	0,08	—	0,03	0,09
1958	—	0,92	0,08	0,08	0,11	—	0,02	0,19
1959	—	0,18	0,01	0,16	0,07	—	0,00	0,07
1962	—	0,02	0,00	0,02	0,11	—	0,00	0,02
1963	—	0,59	0,01	—	0,05	—	0,02	0,14
1964	—	0,07	0,07	0,04	0,03	—	0,00	0,03
1965	0,01	0,96	0,23	0,17	0,05	0,04	0,05	0,31
1966	—	0,93	0,19	0,10	0,19	0,05	0,10	0,25
1967	0,01	0,90	0,15	0,19	0,19	0,06	0,02	0,23
1968	0,09	0,39	0,16	0,11	0,02	0,08	0,11	0,13
1969	0,26	0,35	0,05	0,13	0,08	0,08	0,10	0,14

Fonte: Veja texto.

Nota: Para definição dos setores, veja tabela 4. Note que a coluna (7) inclui os setores de alimentos e outros da tabela 4, linhas (8) e (9).

* Empréstimos do BNDE só se referem ao FRE e ao Finame.

medida, vezes 20%.¹⁶ As participações médias e o subsídio implícito constam da tabela 6. Os subsídios implícitos são, geralmente, muito pequenos com exceção de metalurgia. Desta forma, seus efeitos sobre a absorção de mão-de-obra devem ser negligíveis. Este é, na realidade, o caso como veremos a seguir.

Possuímos agora todos os elementos que nos permitem usar a relação (1) apresentada anteriormente. Com as elasticidades-substituição estimadas por Macedo, que constam da coluna 2 da tabela 1, as participações do trabalho no valor adicionado para 1970 apresentadas na tabela 2, consi-

derando-se $\frac{\Delta w}{w}$ igual a proporções dos encargos sociais sobre a folha

salarial para o ano de 1970 conforme tabela 3 e $\frac{\Delta r}{r}$ igual a menos o

subsídio implícito da tabela 6, podemos calcular as mudanças percentuais, por setor, ocorridas na relação trabalho-produto, resultantes de eliminações dos encargos sociais sobre o trabalho ou dos subsídios concedidos ao capital ou ainda a eliminação de ambas as distorções.¹⁷ Aplicando-se estas variações percentuais aos requisitos diretos de trabalho apresentados na coluna 1 da tabela 7, obtém-se estimativas de quais devam ser as absorções de mão-de-obra por valor da produção sob cada uma das possibilidades já enumeradas.¹⁸ Os novos requisitos diretos de trabalho, juntamente com os efetivamente observados, constam da tabela 7.

¹⁶ Conforme cap. 5 de Carvalho & Haddad (1978). Vinte por cento parecem ser uma aproximação razoável do subsídio implícito concedido através dos empréstimos do BNDE. Entretanto, pelas discussões apresentadas no referido trabalho, devemos esperar que setores como metalurgia, que obtinha empréstimos a prazos maiores do que a média, deviam receber um subsídio maior do que setores como têxteis, que tomavam empréstimos a prazos menores. Portanto, é possível estarmos superestimando os subsídios concedidos aos setores "tradicionais" e subestimando os subsídios dos setores "modernos". Outro detalhe importante da estimativa é que a hipótese implícita aqui adotada é que o subsídio marginal à formação de capital, que é o relevante a ser aplicado na relação (1), é igual ao subsídio médio. Caso 100% dos novos investimentos pudessem ser efetuados mediante empréstimos do BNDE, o subsídio relevante seria 20%, e não 20% vezes a participação dos empréstimos do BNDE no total. Entretanto, como o BNDE raramente financia 100% dos investimentos e como muitos setores a ele não têm acesso, a hipótese de subsídio marginal igual ao médio nos pareceu mais razoável.

¹⁷ A elasticidade-substituição para *diversos* foi tomada como sendo igual à da média das manufaturadas. Como estamos interessados em simular quais devam ser os novos requisitos de trabalho com a eliminação destas distorções, nossa posição inicial já inclui tais distorções. Assim, as várias percentagens que vamos utilizar devem ser ajustadas para levar este fato em consideração, isto é, ao invés de se considerar uma mudança nos salários de $\alpha\%$, vamos considerar uma mudança de $\alpha\% / (1 + \alpha\%)$.

¹⁸ Uma vez que os requisitos diretos de trabalho da tabela 7 são dados em termos de trabalho por valor da produção, nossa hipótese aqui é de que a participação do valor adicionado no total da produção permanece constante depois da eliminação das distorções. É importante frisar também que a hipótese aqui não sugere a eliminação da previdência social, mas sim de suas distorções sobre o uso do fator trabalho.

Tabela 6

Participação média dos empréstimos do BNDE no total de investimentos e estimativas dos subsídios médios implícitos nestes empréstimos — (1967-1969)

Setores	Participação dos empréstimos	Subsídio implícito
1. Minerais não-metálicos	12	2,4
2. Metalurgia	55	11,0
3. Maquinaria e equipamentos elétricos	12	2,4
4. Equipamentos de transportes	14	2,8
5. Química	10	2,0
6. Têxteis	8	1,6
7. Outros	8	1,6
8. Total de manufaturas	17	3,4

Fonte: Veja texto.

Nota: Para definição dos setores, veja tabelas 4 e 5.

Comparando os novos vetores com os efetivamente observados para 1970, podemos observar que somente os encargos sociais produzem efeitos significantes sobre a absorção de mão-de-obra. Como a elasticidade-substituição é próxima de 1, a participação do trabalho no valor adicionado é cerca de 35% e os encargos sociais são 27% da folha salarial, o impacto da imposição dos encargos sociais sobre a relação trabalho-produto deve ser, no agregado, em torno de 18% ($1 \times 0,65 \times 0,27$), caso se desconsidere o subsídio ao capital. Da mesma forma, o impacto dos subsídios ao capital, não se levando em conta o imposto aplicado ao uso do fator trabalho, sobre a relação trabalho-produto, deve ser, em média, no agregado, cerca de 2% ($1 \times 0,65 \times 0,034$).

Aplicando-se estes novos vetores de requisitos diretos à matriz $(I - A)^{-1}$ onde A é a matriz de insumo-produto para 1971, obtêm-se os novos vetores de requisitos totais de trabalho, conforme a tabela 8.¹⁹

¹⁹ Para maiores detalhes técnicos veja, por exemplo, Chenery & Clark (1959). A matriz de insumo-produto utilizada foi a de Carneiro Leão *et alii* (1973).

Tabela 7

Requisitos diretos de trabalho, sob políticas alternativas, na indústria de transformação — 1970

(Homens-ano por Cr\$ 1.000.000 de valor da produção)

Setores	Atual em 1970 (1)	Caso se eliminem contribuições à previdência social (2)	Caso se eliminem subsídios ao capital (3)	Caso (2) e (3) sejam adotados (4)
1. Minerais não-metálicos	48,73	54,57	49,30	55,94
2. Metalurgia	18,37	20,79	19,39	21,81
3. Maquinaria	27,18	30,64	27,53	30,99
4. Equipamentos elétricos	21,06	23,97	21,35	24,26
5. Equipamentos de transportes	16,58	19,25	16,89	19,96
6. Madeira	51,07	57,62	51,57	58,12
7. Mobiliário	50,67	55,61	51,02	55,95
8. Papel e papelão	23,54	26,66	23,75	26,87
9. Borracha	16,61	19,66	16,83	19,88
10. Couros e peles	34,37	38,29	24,64	38,56
11. Química	8,22	9,22	8,31	9,31
12. Produtos farmacêuticos	12,33	15,19	12,58	15,44
13. Perfumaria, sabões e velas	11,86	13,92	12,04	14,10
14. Plásticos	12,11	14,53	12,32	14,74
15. Têxteis	31,67	34,99	31,89	35,21
16. Vestuário e calçados	41,82	47,34	42,24	47,76
17. Alimentos	15,82	18,58	15,99	18,75
18. Bebidas	26,70	31,69	27,05	32,04
19. Fumo	13,01	16,76	13,29	17,04
20. Editorial e gráfico	33,06	36,68	33,36	36,98
21. Diversos	33,83	37,56	34,10	37,83

Notas: (1) obtido do Censo de 1970; (2) requisitos de trabalho estimados caso se eliminasse o imposto ao uso do trabalho, implícitos nas contribuições à previdência social; (3) requisitos de trabalho, caso se eliminasse o subsídio concedido ao capital via empréstimos do BNDE; (4) igual a (2) mais (3) menos (1).

Tabela 8

Requisitos totais de trabalho, sob políticas alternativas, na indústria de transformação — 1970

(Homens-ano por Cr\$ 1.000.000 de valor da produção)

Setores	Atual em 1970 (1)	Caso se eliminem contribuições à previdência social (2)	Caso se eliminem subsídios ao capital (3)	Caso (2) e (3) sejam adotados (4)
1. Minerais não-metálicos	67,46	75,54	68,24	76,33
2. Metalurgia	29,10	32,93	30,71	34,54
3. Maquinaria	42,27	47,65	42,81	48,19
4. Equipamentos elétricos	33,50	38,12	33,96	38,59
5. Equipamentos de transportes	28,80	33,43	29,34	33,97
6. Madeira	89,64	101,14	90,52	102,02
7. Mobiliário	81,62	89,58	82,19	90,13
8. Papel e papelão	35,01	39,65	35,32	39,96
9. Borracha	25,24	29,88	25,58	30,21
10. Couros e peles	61,75	68,79	62,23	69,27
11. Química	11,97	13,43	12,10	13,56
12. Produtos farmacêuticos	16,72	20,60	17,06	20,94
13. Perfumaria, sabões e velas	18,38	21,57	18,66	21,85
14. Plásticos	18,67	22,40	18,99	22,72
15. Têxteis	52,70	58,22	53,06	58,59
16. Vestuário e calçados	89,89	101,76	90,79	102,01
17. Alimentos	26,54	31,18	26,83	31,46
18. Bebidas	36,48	43,30	36,96	43,78
19. Fumo	14,42	18,58	14,74	18,89
20. Editorial e gráfico	48,50	53,81	48,94	54,25
21. Diversos	48,55	53,91	48,94	54,29

Fonte: Veja texto e tabela 7.

É importante esclarecermos um pouco mais as hipóteses subjacentes ao procedimento que estamos usando para inferir a respeito das distorções no mercado de fatores sobre o uso do fator trabalho. Os requisitos diretos e totais de trabalho que calculamos correspondem ao que as firmas no setor industrial fariam quando os preços relativos dos fatores se modificassem pela eliminação dos impostos sobre o trabalho e dos subsídios ao capital.²⁰ Ainda que nossas hipóteses e estimativas correspondentes estejam corretas, quando as indústrias expandem suas demandas por trabalho e contraem suas demandas por capital, o salário real deve crescer e a remuneração do fator capital deve cair, a menos que as ofertas de trabalho e de capital sejam perfeitamente elásticas. O crescimento no salário real e a queda na remuneração do fator capital devem reduzir o emprego e, desta forma, na posição final não se obter os requisitos diretos e totais da mão-de-obra, conforme calculamos. Portanto, os requisitos de trabalho calculados anteriormente devem ser vistos como resultado de deslocamentos de demanda por mão-de-obra, para um mesmo produto, quando o preço do trabalho e do capital para a indústria não variam, o que não corresponde, necessariamente, à verdadeira posição final.

O próximo passo seria, portanto, levar em conta as mudanças no preço de oferta do trabalho e de capital, gerados por deslocamentos das demandas de ambos os fatores, resultantes da eliminação das distorções no mercado destes fatores. Isto pode ser feito admitindo-se que a oferta de fatores não é perfeitamente elástica.²¹

Como anteriormente, vamos dividir o setor industrial em n subsetores e admitir que existem dois fatores de produção, capital (K) e trabalho (L), que podem ser combinados na produção de cada produto industrial, x_i , através de uma função de produção homogênea de grau 1, tal como:

$$x_i = \phi_i (K_i, L_i),$$

$$x_i = \phi_{ik} K_i + \phi_{il} L_i, \text{ para todo } i \quad (2)$$

onde ϕ_{ik} e ϕ_{il} são derivadas parciais de ϕ_i com relação a K_i e L_i . Vamos admitir, também, que cada fator recebe sua produtividade marginal em

²⁰ Frise-se também que as simulações correspondem a mudanças no uso de tecnologia ao longo de uma isoquanta. A produção final, bem como a absorção total de mão-de-obra na indústria de transformação, dependeriam de uma série de fatores, principalmente de como passariam a ser financiados os gastos com previdência social.

²¹ Agradecemos a Arnold C. Harberger por sugerir estas simulações. Barreiras institucionais, altos custos de transição e o tamanho do setor industrial podem justificar as hipóteses de que ε_k e ε_l não sejam infinito.

todos os subsetores e que a elasticidade de oferta dos fatores, para o setor industrial, são dados por ϵ_k e ϵ_l . Se $\epsilon_k = \epsilon_l = \infty$, este conjunto de hipóteses corresponde ao mesmo adotado anteriormente.

Sob estas hipóteses, o equilíbrio da produção dos n subsetores industriais pode ser expresso pelo seguinte sistema:

Substituição entre os fatores, na produção (para $i = 1, 2, \dots, m$)

$$|dlgK_i - dlgL_i = \sigma_i (dlgp_l + dlgt_{li} - dlgp_k - dlgt_{ki});$$

Restrições de produto constante

(para $i = 1, 2, \dots, n$) $K_i dlK_i = -L_i dlL_i$.

Equilíbrio no mercado de fatores.

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n k_i dlK_i &= \epsilon_k dlgp_k \\ \sum_{i=1}^n l_i dlL_i &= \epsilon_l dlgp_l \end{aligned} \quad (7.3)$$

onde,

K_i = capital usado no subsetor i ;

L_i = trabalho usado no subsetor i ;

σ_i = elasticidade-substituição entre o capital e o trabalho, na produção do subsetor i ;

$$K_i = \frac{K_i}{\sum_i K_i}; \quad l_i = \frac{L_i}{\sum_i L_i};$$

p_k = remuneração de capital no setor industrial;

p_l = salário no setor industrial;

t_{ki} = distorções no mercado de capital como proporção de p_k no sub-setor i ;

t_{li} = distorções no mercado de trabalho como proporção de p_l no sub-setor i ;

ϵ = elasticidade de oferta do fator de produção para o setor industrial.

$$\begin{bmatrix}
 k_1 & k_2 & \dots & k_n & 0 & 0 & \dots & 0 & -\varepsilon_k & 0 \\
 0 & 0 & \dots & 0 & l_1 & l_2 & \dots & l_n & 0 & -\varepsilon_l \\
 1 & 0 & \dots & 0 & -1 & 0 & \dots & 0 & \sigma_1 & -\sigma_1 \\
 0 & 1 & \dots & 0 & 0 & -1 & \dots & 0 & \sigma_2 & -\sigma_2 \\
 \cdot & \cdot & & \cdot & \cdot & \cdot & & \cdot & \cdot & \cdot \\
 \cdot & \cdot & & \cdot & \cdot & \cdot & & \cdot & \cdot & \cdot \\
 \cdot & \cdot & & \cdot & \cdot & \cdot & & \cdot & \cdot & \cdot \\
 0 & 0 & \dots & 1 & 0 & 0 & \dots & -1 & \sigma_n & -\sigma_n \\
 K_1 & 0 & \dots & 0 & L_1 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 \\
 0 & K_2 & \dots & 0 & 0 & L_2 & \dots & 0 & 0 & 0 \\
 \cdot & \cdot & & \cdot & \cdot & \cdot & & \cdot & \cdot & \cdot \\
 \cdot & \cdot & & \cdot & \cdot & \cdot & & \cdot & \cdot & \cdot \\
 \cdot & \cdot & & \cdot & \cdot & \cdot & & \cdot & \cdot & \cdot \\
 0 & 0 & \dots & K_n & 0 & 0 & \dots & L_n & 0 & 0
 \end{bmatrix}
 \begin{bmatrix}
 d \lg K_1 \\
 d \lg K_2 \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 d \lg K_n \\
 1 \lg L_1 \\
 d \lg L_2 \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 d \lg L_n \\
 d \lg p_k \\
 d \lg p_1
 \end{bmatrix}
 =
 \begin{bmatrix}
 0 \\
 0 \\
 \sigma_1 (d \lg t_{l1} - d \lg t_{k1}) \\
 \sigma_1 (d \lg t_{l2} - d \lg t_{k2}) \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \sigma_n (d \lg t_{ln} - d \lg t_{kn}) \\
 0 \\
 0 \\
 \cdot \\
 0
 \end{bmatrix} \quad (4)$$

$(2n+2) \times (2n+2)$
 $(2n+2) \times 1$
 $(2n+2) \times 1$

Se considerarmos que σ_i (para $i = 1, 2, \dots, n$) ε_k e ε_l são conhecidos, podemos resolver (3) dados os atuais usos dos fatores (isto é, para os valores observados de K_i 's e L_i 's) e as distorções atuais nestes mercados (t_{ki} 's e t_{li} 's) para as mudanças em K_i 's ($dlgk_i$) e L_i 's ($dlgL_i$) e nos preços dos fatores ($dlgp_k$ e $dlgp_l$). Assim, (3) pode ser visto como um sistema de $(2n + 2)$ equações independentes para $(2n + 2)$ incógnitas, isto é, $dlgK_i$ e $dlgL_i$ para $i = 1, 2, \dots, n$ e dp_k e dp_l . O sistema 3 pode ser escrito numa forma matricial como $Bx = b$ conforme (4).

Para se obter a solução de (4), precisamos conhecer a matriz B e o vetor b . Para especificarmos B precisamos de informações sobre K_i e L_i e impor valores para σ_i , ε_k e ε_l . Vamos considerar, uma vez mais, o ano de 1970 e os 21 subsetores industriais em nossas simulações com (4). Os valores para σ_i serão aqueles estimados por Macedo (1974), isto é, os valores contidos na coluna 2 da tabela 1. Os valores para K_i e L_i e, conseqüentemente, para k_i e l_i foram obtidos do Censo industrial de 1970. K_i e L_i são definidos em termos de valor de tal modo que, somados, representam o valor adicionado do setor i .

As definições empíricas que adotamos para K_i e L_i necessitam algumas explicações. Funções de produção são relações técnicas e se referem a quantidades físicas do produto e de fatores de produção. Nossa intenção ao usarmos suas contribuições para o valor adicionado, em termos monetários, é levar em conta as diferenças em qualidade, associadas a estes insumos na produção de cada bem, dentro de cada subsetor industrial. Uma vez que diferenças na qualidade dos fatores produzem diferenças nos pagamentos a estes fatores, deve-se esperar que os pagamentos a estes fatores reflitam a estrutura de sua qualidade. Assim, ao usarmos a contribuição de cada um dos fatores para o valor adicionado, é como se estivéssemos usando um índice de *quantum* para estes fatores de produção, ponderado pela sua remuneração relativa, desde que a sua composição qualitativa permaneça constante. Em outras palavras, estamos considerando trabalho e capital como um bem composto, admitindo que não existam mudanças nos preços relativos, dentro de cada bem composto. Uma vez que as mudanças no emprego que obteremos em nossas simulações são em termos

de *quantum*, elas devem ser aplicadas aos requisitos diretos de trabalho, de modo a obtermos os resultados em número de trabalhadores.²²

Uma vez que não temos informações sobre as elasticidades de oferta de capital e de trabalho, vamos resolver (4) considerando diversos valores para ϵ_k e ϵ_l . Note-se que se $\epsilon_k = \epsilon_l = \infty$ temos, exatamente, a solução que apresentamos anteriormente como primeira aproximação a este problema. Agora apresentaremos, alternativamente, duas hipóteses: a) $\epsilon_k = \epsilon_l = 1$; b) $\epsilon_k = 2, \epsilon_l = 1$. Os resultados estão apresentados na tabela 9 na qual também apresentamos os valores adotados para σ_i $dlgt_{ki}$ e $dlgt_{li}$.

A solução apresentada na tabela 9 nos dá o que deveria ocorrer com o preço dos fatores de produção, bem como o seu uso em cada um dos setores industriais, se as distorções nestes mercados observadas em 1970, conforme as duas últimas colunas desta tabela, fossem *introduzidas*. Assim, a existência de um subsídio implícito ao capital devido aos empréstimos do BNDE mais o imposto que incide sobre o uso do trabalho, devido às contribuições para a previdência social, produziriam uma alta de 5,1% no preço recebido pelos proprietários de capital; produziriam também uma queda de 9,4% nos salários recebidos pelos trabalhadores no setor industrial, ambos os casos comparados com uma situação sem distorções, caso as elasticidades de oferta de capital e de trabalho fossem iguais a 1. A coluna (1) da tabela 9, multiplicada por 100, nos dá o incremento percentual no uso do fator capital e, da mesma forma, a coluna (2) nos dá o percentual de redução no uso de fator trabalho, ambos comparados com o equilíbrio sem distorções. Como deveríamos esperar, quando aumenta a elasticidade de oferta do fator capital, tanto a queda nos salários pagos como a alta na remuneração do fator capital se reduzem. Desta forma, neste caso, os efeitos sobre o uso dos fatores são menos marcantes.

²² Como anteriormente consideramos a oferta de trabalho perfeitamente elástica para cada setor industrial, utilizando-se trabalho em termos de valor, ao invés do número de trabalhadores, como fizemos, isso não deve provocar diferença alguma, porquanto os problemas de agregação com relação à qualidade não existem.

Tabela 9

Solução do sistema (4) para diferentes hipóteses quanto às elasticidades de oferta dos fatores (ε_k e ε_l)

Setores industriais	Para $\varepsilon_k=1,0$ e $\varepsilon_l=1,0$		Para $\varepsilon_k=2,0$ e $\varepsilon_l=1,0$				
	d lg K_i (1)	d lg L_i (2)	d lg K_i (3)	d lg L_i (4)	$\sigma_i^{(a)}$ (5)	d lg $t_{ki}^{(b)}$ (6)	d lg $t_{li}^{(c)}$ (7)
1. Minerais não-metálicos	0,0436	-0,0743	0,0367	-0,0627	0,81	0,024	0,266
2. Metalurgia	0,0743	-0,1336	0,0675	-0,1213	0,84	0,110	0,282
3. Maquinaria	0,0766	-0,0794	0,0646	-0,0669	1,08	0,024	0,265
4. Equipamentos elétricos	0,0568	-0,0890	0,0484	-0,0758	0,05	0,024	0,274
5. Equipamentos de transportes	0,0778	-0,1137	0,0673	-0,0985	1,13	0,028	0,286
6. Madeira	0,0470	-0,0687	0,0376	-0,0549	1,02	0,016	0,242
7. Mobiliário	0,0426	-0,0509	0,0342	-0,0409	0,81	0,016	0,244
8. Papel e papelão	0,0554	-0,0799	0,0464	-0,0669	0,97	0,016	0,268
9. Borracha	0,0454	-0,1176	0,0330	-0,0985	1,16	0,016	0,269
10. Couros e peles	0,0429	-0,0658	0,0355	-0,0545	0,82	0,016	0,261
11. Química	0,0239	-0,0730	0,0200	-0,0610	0,70	0,020	0,263
12. Produtos farmacêuticos	0,0448	-0,1703	0,0384	-0,1462	1,34	0,020	0,285
13. Perfumaria, sabões e velas	0,0268	-0,1160	0,0228	-0,0988	0,93	0,020	0,278
14. Plásticos	0,0613	-0,1418	0,0527	-0,1220	1,25	0,020	0,287
15. Têxteis	0,0417	-0,0630	0,0353	-0,0534	0,70	0,016	0,278
16. Vestuário e calçados	0,0521	-0,0733	0,0422	-0,0594	1,05	0,016	0,248
17. Alimentos	0,0409	-0,1189	0,0353	-0,1027	0,96	0,016	0,295
18. Bebidas	0,0730	-0,1267	0,0625	-0,1085	1,26	0,016	0,287
19. Fumo	0,0506	-0,2291	0,0437	-0,1982	1,66	0,016	0,297
20. Editorial e gráfico	0,0500	-0,0535	0,0386	-0,0412	1,04	0,016	0,228
21. Diversos	0,0405	-0,0612	0,0331	-0,0501	0,81	0,016	0,254
d lg P_k	0,0509		0,0218				
d lg P_L	-0,0936		-0,0801				

^a Fonte: Tabela 1, coluna 2. A elasticidade de substituição para diversos foi considerada igual à média do setor de manufaturas,

^b Fonte: Tabela 5. Definido como proporção do preço de oferta. Os valores agregados foram considerados constantes para cada subsetor pertencente ao agregado.

^c Fonte: Censo industrial de 1970. Definido como proporção do preço de oferta. Para maiores detalhes, veja Carvalho & Haddad (1978, cap. 5, tabela 5.9, coluna 9).

Com os resultados da tabela 9, pode-se simular o que aconteceria com o novo vetor de requisitos diretos de trabalho, caso ambas as distorções fossem *eliminadas*. Para tanto, decidimos aumentar os requisitos diretos de trabalho pelas percentagens da tabela 9 e aplicar os novos vetores à matriz $(I-A)^{-1}$. Os resultados constam da tabela 10.²³

²³ Assim como no caso anterior, isto é, ofertas de fatores de produção perfeitamente elásticas, as variações percentuais aplicadas foram ajustadas para o fato de que a posição inicial já contém tais distorções. A menos deste particular, os resultados obtidos com a eliminação das distorções são os simétricos dos resultados da tabela 9.

Tabela 10

Requisitos totais de trabalho na indústria de transformação, quando as ofertas de fatores não são perfeitamente elásticas e as distorções no mercado de fatores são eliminadas

(Homens-ano por Cr\$ 1.000.000 de valor da produção)

Setores	Atual em 1970	$\varepsilon_k = 1$ $\varepsilon_l = 1$	$\varepsilon_k = 2$ $\varepsilon_l = 1$
1. Minerais não-metálicos	67,46	72,12	71,44
2. Metalurgia	29,10	32,52	32,25
3. Maquinaria	42,27	45,38	44,91
4. Equipamentos elétricos	33,50	36,23	35,85
5. Equipamentos de transportes	28,80	31,73	31,38
6. Madeira	89,64	95,40	94,31
7. Mobiliário	81,62	85,57	84,83
8. Papel e papelão	35,01	37,59	37,21
9. Borracha	25,24	27,90	27,51
10. Couros e peles	61,75	65,56	64,94
11. Química	11,97	12,79	12,66
12. Produtos farmacêuticos	16,72	19,15	18,85
13. Perfumaria, sabões e velas	18,38	20,28	20,04
14. Plásticos	18,67	20,98	20,70
15. Têxteis	52,70	55,82	55,38
16. Vestuário e calçados	89,89	96,04	94,94
17. Alimentos	26,54	29,36	29,01
18. Bebidas	36,48	40,58	40,05
19. Fumo	14,42	17,12	16,81
20. Editorial e gráfico	48,50	50,96	50,42
21. Diversos	48,55	51,35	50,86

Fonte: Ver texto e tabela 7.

4. Os efeitos das distorções no mercado de fatores sobre o comércio

Mediante o uso dos vetores de requisitos diretos de trabalho calculados na seção anterior, pode-se calcular os novos requisitos diretos e indiretos do trabalho, por unidade do valor de exportáveis e de substitutos de importação, de forma semelhante às que foram feitas nos trabalhos citados no início deste artigo. Para tanto, deve-se apenas multiplicar os vetores da composição setorial dos exportáveis e dos substitutos de importação de manufaturas, pelo novo vetor de requisitos totais de trabalho. Os resultados calculados com base na distribuição de nossas importações e exportações de manufaturados para o ano de 1971 constam da tabela 11.

Tabela 11

Requisitos totais de trabalho na indústria de transformação para um aumento de demanda de Cr\$ 1.000.000,00, * segundo políticas alternativas — 1971

Fonte de aumento de demanda	Ofertas de fatores perfeitamente elásticas Políticas alternativas				Políticas (2) e (3) para	
	Atual (1)	Eliminando-se imposto ao trabalho (2)	Eliminando-se subsídio ao capital (3)	Adoção das políticas (1) e (2) (4)	Elasticidades de oferta de fatores iguais a (5) $\epsilon_l = 1$ $\epsilon_k = 1$	(6) $\epsilon_l = 1$ $\epsilon_k = 2$
1. Substitutos de importação	30,9	35,0	31,5	35,6	33,5	33,2
2. Exportáveis	39,7	45,1	40,3	45,6	42,9	42,5
3. Demanda interna	35,4	40,2	35,9	40,7	38,3	37,9

Fonte: Veja texto.

* Preços de 1970.

Na tabela 11 apresentamos dois conjuntos de resultados. Um admitindo-se oferta de fatores perfeitamente elástica e, conseqüentemente, usando-se os requisitos diretos de trabalho da tabela 8. Três efeitos possíveis foram calculados conforme a adoção de políticas alternativas quanto às distorções no mercado de fatores: a) eliminação do imposto sobre o trabalho (encargos sociais); b) eliminação do subsídio ao capital implícito nos empréstimos do BNDE; c) eliminação do imposto sobre o trabalho e dos subsídios ao capital.

O segundo conjunto de resultados refere-se apenas à política (c) admitindo, entretanto, que as ofertas de trabalho e de capital para o setor de manufaturados não são perfeitamente elásticas. Neste caso utiliza-se o vetor de requisitos totais de trabalho da tabela 10.

Com relação ao primeiro conjunto de resultados, podemos observar que a eliminação do subsídio ao capital afeta apenas marginalmente a utilização do fator trabalho. Entretanto, a absorção de mão-de-obra nas indústrias substitutas de importação cresceria cerca de 2%, enquanto que nas indústrias de exportação este crescimento seria de cerca de 1,5%. Isto resulta do fato de que investimentos no primeiro grupo de indústrias recebem um subsídio maior do que aqueles do segundo grupo de indústrias. A eliminação do imposto implícito nos encargos sociais parece afetar a

absorção de mão-de-obra de forma mais marcante. Apenas a eliminação deste imposto produziria um incremento na utilização da mão-de-obra de cerca de 13,3% nas indústrias substitutas de importação, e cerca de 13,6% nas indústrias de exportação. As duas políticas de eliminação de distorções, se adotadas conjuntamente, promoveriam um aumento de utilização de mão-de-obra, por unidade de produto, de 15,2% para os substitutos de importação e 14,9% para os exportáveis. Portanto, no cômputo final, o incremento de mão-de-obra utilizada pelos dois grupos de indústrias, isto é, substitutos de importação e exportáveis, seria o mesmo, caso as distorções no mercado de fatores fossem eliminadas. Desta forma, a intensidade relativa do uso de fatores não deve mudar, ainda que se leve em conta as distorções nestes mercados.

O segundo conjunto de resultados produz variações mais modestas na utilização do fator trabalho. Se admitirmos que as duas elasticidades de oferta são iguais a 1, o emprego de mão-de-obra nas indústrias substitutas de importação deve crescer de 8,4% e das indústrias de exportáveis em cerca de 8,1%. Se a elasticidade de oferta de trabalho for igual a 1 e a de capital igual a 2, o aumento proporcional na absorção de mão-de-obra será de 7,4% e 7,1% para os substitutos de importação e exportáveis, respectivamente. Uma vez mais, podemos observar que a intensidade relativa dos fatores não é afetada.

Na tabela 11 também apresentamos os resultados quanto a variações de emprego por unidade de produto para aumentos balanceados na demanda interna, de acordo com a distribuição do valor da produção industrial, para o ano de 1971. Podemos observar que as variações de emprego por unidade de produto são semelhantes àquelas encontradas para as indústrias de substituição de importações e de exportações. No caso de ofertas de fatores perfeitamente elásticas, o crescimento do emprego por unidade de produto seria da ordem de 13,6%, 1,4% e 15,0%, quando respectivamente os impostos sobre a mão-de-obra, os subsídios ao capital e ambas as distorções fossem eliminadas. Para a eliminação de ambas as distorções, no caso de as elasticidades serem iguais a 1, o emprego por unidade de produto deveria crescer de 8,2% e, se a elasticidade de oferta de trabalho fosse igual a 1 enquanto que a elasticidade de oferta de capital fosse igual a 2, a eliminação das distorções no mercado de fatores produziria um crescimento na absorção de mão-de-obra de 7%.

Portanto, com relação às distorções no mercado de fatores e os seus efeitos sobre o uso relativo destes fatores, no setor industrial brasileiro, a nível de dois dígitos, podemos afirmar que a evidência que possuímos

não confirma a hipótese de que estes efeitos sejam significantes. Entretanto, com relação à absorção total de mão-de-obra (emprego direto mais indireto) por unidade de produto, as evidências indicam que estas distorções têm um efeito significativo e prejudicial ao uso do fator trabalho, devido especialmente aos encargos sociais sobre a folha salarial gerados pela legislação trabalhista. Se considerarmos que as elasticidades de oferta dos fatores de produção são iguais a 1, a eliminação das distorções nestes mercados deve produzir um incremento no emprego por unidade de produto de cerca de 8%. Dado o tamanho atual da força de trabalho no setor de manufaturas (cerca de 3 milhões) isto corresponderia a uma criação de 240 mil novos empregos naquele setor para o mesmo nível de produção.

Abstract

Several authors have tested the Heckscher-Ohlin Theorem for Brazil in its strict and broad interpretation. None, however, has explicitly considered the effects of factor market distortions on their results. The objective of this paper is to reconsider the findings about trade and employment taking into consideration those distortions. We conclude, after some simulations, that the relative factor proportions in the Brazilian manufactures would not be significantly altered if those distortions were eliminated.

Bibliografia

Bacha, Edmar L.; Mata, Milton da & Modenesi, Rui Lyrio. *Encargos trabalhistas e absorção de mão-de-obra: uma interpretação do problema e seu debate*. Rio de Janeiro, IPEA, 1972.

Brown, M., ed. *The theory and empirical analysis of production*. New York, NBER, 1967.

Carvalho, José L. & Haddad, Claudio L. S. (1976a). Um índice de qualidade de mão-de-obra: uma aplicação do conceito de capital humano. *Revista Brasileira de Economia*, v. 31, p. 31-43, jan./mar. 1977.

——— & ———. *Trade and employment in Brazil*. In: Akrasanee, N. Naya, S. & Vechit-Vadakan, V., eds. *Trade and employment in Asia and the Pacific*. Manila, The Council for Asian Manpower Studies, 1976b. p. 185-207.

Carvalho, José L. & Haddad, Claudio L. S. *Estratégias comerciais e absorção de mão-de-obra*. Rio de Janeiro, EPGE/FGV, 1978. mimeogr.

Carneiro Leão, Antonio Sergio; Silva, Carlos Ribeiro da; Giestas, Elcio & Nobrega, José. Matriz de insumo-produto do Brasil. *Revista Brasileira de Economia*, v. 27, n. 3, p. 3-10, 1973.

Chenery, M. B. & Clark, P. G. *Interindustry Economics*. New York, John Willy & Sons, 1959.

Diewert, W. E. A note on the elasticity of derived demand in the n factor case. *CMSBE Report*, v. 6.926. University of Chicago, 1969.

Goodman, D. E.; Sena, J. F. F. & Albuquerque, R. C. Os incentivos financeiros à industrialização do Nordeste e a escolha de tecnologias. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 1, n. 1, p. 329-65, 1971.

Leontief, W. W. Domestic production and foreign trade: the American capital position re-examined. *Economia Internazionale*, v. 7, p. 3-32, Feb. 1954.

Macedo, Roberto B. M. Models of the demand for labor and the problem of labor absorption in the Brazilian manufacturing sector. Tese de doutorado não publicada. Harvard University, Feb. 1974.

Nadiri, M. I. Some Approaches to the theory and measurement of total factor productivity; a survey. *Journal of Economic Literature*, v. 7, p. 1.137-77, Dec. 1970.

Rocca, Carlos A. & Barros, José Roberto Mendonça de. Recursos humanos e a estrutura do comércio exterior. *Estudos Econômicos*, v. 2, n. 5, p. 89-109, 1972.

Suzigan, Wilson; Bonelli, Regis; Horta, Maria Helena T. T. & Lodder, Celcius Antonio. *Crescimento industrial no Brasil: incentivos e desempenho recente*. Rio de Janeiro, IPEA, 1974.

Tyler, Willian G. O comércio de manufaturas e a participação do trabalho especializado: o caso brasileiro. *Estudos Econômicos*, v. 2, n. 5, p. 130-53, 1972.

———. O emprego e a expansão da exportação de manufaturados numa economia em desenvolvimento: o caso brasileiro. *Revista Brasileira de Economia*, v. 27, n. 4, p. 3-18, 1973.