Preços e distribuição de renda no Brasil: uma análise de insumo-produto – 1975 *

Ednaldo Araquém da Silva **

Neste estudo elaboramos e estimamos um modelo de insumo-produto sobre a determinação de preços relativos e o trade-off *entre salários e lucros na economia brasileira, utilizando os dados disponíveis mais recentes do IBGE para o Brasil (de 1975). Os resultados empíricos mostram que o aumento da participação dos salários na renda não está inerentemente associado com o aumento dos preços relativos ou com a redução na capacidade de crescimento da economia brasileira. Desta forma, esperamos que tanto o modelo aqui desenvolvido quanto os resultados empíricos venham a contribuir para a discussão atual sobre o conflito distributivo no Brasil.*

1 — Introdução

O presente trabalho é produto de um projeto de pesquisa em andamento. Acreditamos que obtivemos alguns resultados inéditos e bastante interessantes com respeito ao efeito da mudança da participação dos salários na renda sobre: *a*) a taxa de lucro; *b*) o comportamento dos preços relativos; e *c*) o comportamento do nível da atividade econômica, ou seja, o produto bruto e o nível de emprego. Tanto a estrutura teórica desenvolvida como os resultados empíricos servem como instrumento para a discussão mantida atualmente no Brasil sobre o "pacto social", ou o conflito distributivo entre trabalho e capital.

A teoria marxista de preços de produção e da distribuição de renda entre salários e lucros não tem sido ainda objeto de muitos estudos empíricos. Na verdade, a análise empírica da teoria marxista que utiliza o modelo de insumo-produto tem sido, ao contrário, pouco difundida [Wolff (1975 e 1987), Shaikh (1984) e Ochoa (1986)]. [1] Numa tentativa de

* Esta pesquisa foi financiada pelo PNPE/IPEA. O autor agradece a ajuda de Jean-Luc Rosinger, Troy L. Haines e Cláudio Gontijo, assim como a Alain Lipietz e Ronaldo Locatelli pelos comentários feitos.

** Do Departamento de Economia da New School for Social Research (Nova York) e professor-visitante no Cedeplar/UFMG.

[1] Ver Marzi e Varri (1977) e Ozol (1984) para uma estimativa empírica do modelo de Sraffa para a Itália e os Estados Unidos, respectivamente. Ver, também, Hamilton (1986).

Pesq. Plan. Econ. | Rio de Janeiro, | 18 (2) | 361 a 378 | ago. 1988

preencher este hiato, o trabalho aqui apresentado tem três objetivos principais: desenvolver o sistema básico de equações da teoria marxista, particularmente em sua versão recente, adotando o esquema de insumo-produto; estimar o sistema de preços de produção e a distribuição de renda entre salários e lucros; e, finalmente, examinar o efeito de mudanças na distribuição de renda sobre os preços relativos. A hipótese principal a ser analisada é de que o aumento de salários não deve ser sempre associado com o aumento dos preços relativos, ou com o decréscimo no nível da atividade econômica.

2 — Descrição do modelo

O modelo básico de Marx (1971, V. 3, Cap. 9) [ver Pasinetti (1977)] para uma economia capitalista com n setores, na qual cada setor produz um único produto, pode ser especificado da seguinte maneira: [2]

$$p = (1 + r) \; [p \, A + w \, L] \tag{1}$$

$$p \, y = 1 \tag{2}$$

onde:

- p $(1, n)$ denota o vetor de preços de produção;
- A (n, n) denota a matriz de coeficientes técnicos intersetoriais, em que cada elemento $a_{ij} > 0$ $(i, j = 1, 2, \ldots, n)$ representa a quantidade de insumo i utilizada por unidade do produto bruto j;
- L $(1, n)$ denota o vetor de coeficientes de emprego direto utilizado por unidade do produto bruto;
- y $(n, 1)$ denota o vetor de produto líquido do setor por unidade de emprego total; e
- r, w são escalares representando a taxa de lucro e a taxa de salário nominal por pessoa ocupada na produção.

A equação (1) representa o sistema de preços de produção por setor, enquanto a equação (2) representa o *postulado de invariância* de Marx

2 A ausência de uma matriz de estoque de capital restringe a análise a um modelo de capital circulante, o qual, entretanto, pode ser facilmente estendido para o caso de capital fixo [ver Brody (1970, pp. 43-4)]. O modelo poderá ainda ser desenvolvido para uma economia aberta, como pretendemos fazer num futuro próximo.

(no qual o valor total é igual ao preço total),[3] tendo ainda a vantagem de permitir a normalização dos preços de produção e da taxa de salário, sem a necessidade de escolher algum dos n setores como *numeraire,* como se fazia, por exemplo, com o setor agrícola. Outra vantagem da equação (2) é o fato de expressar o teorema de Marx (1971, p. 164) em que os preços de produção geralmente se desviam dos valores-trabalho [ver Lipietz (1982)].

As equações (1) e (2) formam um sistema linear aberto composto de $n + 1$ equações simultâneas e de $n + 2$ incógnitas: os preços de produção $p_1, p_2, \ldots, p_n$, a taxa de lucro e a taxa de salário nominal. A solução deste sistema exige o emprego de algumas premissas básicas da economia clássica [ver Garegnani (1980)]:

a) o conjunto $[A, L; y]$ é constituído de dados conhecidos, o que significa que tanto a tecnologia representada pelo subconjunto $[A, L]$ quanto o nível e a composição (consumo, investimento) do produto líquido por unidade de emprego $[y]$ são magnitudes fixas; e

b) a matriz de coeficientes técnicos intersetoriais A é simultaneamente produtiva e indecomposta ou irredutível [ver Debreu e Herstein (1953) e Pasinetti (1977)], e os seus elementos a_{ij} são fixos com respeito às mudanças na escala de produção.

Partindo destas premissas, podemos demonstrar os seguintes resultados analíticos:

a) $$p = (1 + r)\ w\ L\ [I - (1 + r)\ A]^{-1} > 0 \qquad (3)$$
se $0 < r < R =$ taxa máxima de lucro, onde $I\ (n, n)$ denota uma matriz identidade;

b) $$R = (1/u) - 1 > 0$$

[3] A equação (2), que representa o *numeraire* dos preços de produção e da taxa de salário, pode também ser expressa de maneira alternativa [ver Lipietz (1982) para uma análise interessante sobre certas propriedades desejáveis deste *numeraire*]:

$$p\ Y = v\ Y = L\ X = N \qquad (2')$$

onde $Y\ (n, 1)$ indica o vetor de produto líquido por setor, $v\ (1, n)$ indica o vetor de valores-trabalho, $X\ (n, 1)$ indica o vetor de produto bruto por setor e $N\ (1, 1)$ indica o total do pessoal ocupado na produção. Dividindo cada elemento de (2') por N, podemos obter a equação (2):

$$p\ y = v\ y = 1$$

quer dizer, a soma dos preços é igual à soma dos valores-trabalho. Além disso, é interessante observar o seguinte desdobramento do *numeraire*:

$$v\ Y = v\ (I - A)\ X = L\ (I - A)^{-1}\ (I - A)\ X = L\ X \qquad (2'')$$

significando que o valor do produto líquido equivale ao emprego total na economia capitalista.

se u (o autovalor dominante da matriz A) < 1 pela premissa de que a matriz A é produtiva;

$c)$ $p = (1 + R)\ p\ A > 0$ (4)
se $r = R$;

$d)$ $p = L\ [I - A]^{-1} = v > 0$ (5)
se $r = 0$;

$e)$ $w = 1/(1 + r)\ L\ [I - (1 + r)\ A]^{-1}\ y > 0$ (6)
se $0 < r < R$; e

$f)$ $w = 0$
se $r = R$.

Após termos apresentado sucintamente os resultados analíticos, iremos então desenvolvê-los com mais detalhe antes de estimá-los empiricamente. O primeiro passo será resolver os preços relativos dos n setores em função da taxa de lucro, o que pode ser feito através da expansão de (1) seguida pela transposição do vetor $[(1 + r)\ p\ A]$ para o lado esquerdo da mesma equação:

$$p = (1 + r)\ p\ A + (1 + r)\ w\ L$$

$$p\ [I - (1 + r)\ A] = (1 + r)\ w\ L \qquad (3)$$

$$p = (1 + r)\ w\ L\ [I - (1 + r)\ A]^{-1}$$

onde, partindo de alguns teoremas de Frobenius e Perron [Debreu e Herstein (1953) e Pasinetti (1977)], sabemos que a matriz $[I - (1 + r)\ A]$ pode ser invertida no intervalo $u < 1/(1 + r) < 1$. Neste caso, a taxa de lucro é considerada uma variável independente. Desta forma, através do sistema de equações (3) poderemos calcular os preços relativos dos n setores para qualquer conjunto ordenado (r, w), desde que r seja restrito ao intervalo $[0, R]$.

A taxa máxima de lucro R pode ser estimada partindo-se da premissa de que $w = 0$ no sistema de preços de produção. Portanto, fazendo-se esta premissa, o sistema (1) reduz-se a:

$$p = (1 + R)\ p\ A$$

$$u\ p = p\ A, \text{ onde } u = 1/(1 + R) \qquad (4)$$

$$p\ [u\ I - A] = 0$$

As equações características (4) têm como solução um polinômio de n graus em u que tem a mesma dimensão da matriz A; qualquer autovalor individual u_i $(i = 1, 2, \ldots, n)$ pode ser calculado se igualarmos o determinante de (4) a zero:

$$\det\ [u\ I - A] = 0 \qquad (4')$$

Na verdade, existe um autovetor p_i correspondente a cada autovalor u_i no sistema de equações (4), ou seja:

$$u_i \, p_i = p_i \, A, \text{ para } i = 1, 2, \ldots, n$$

Entretanto, estamos interessados apenas no autovalor máximo (u) do sistema de equações características, de modo que a taxa máxima de lucro é obtida como seu recíproco menos a unidade $R = (1/u) - 1$. Este resultado, equivalente à expressão especificada acima em b, significa que existe uma taxa de lucro positiva em pelo menos um dos n setores, garantindo assim a reprodução ampliada da economia capitalista [ver Brody (1970, pp. 23-4)].

Os valores-trabalho correspondentes aos n setores equivalem ao caso especial do sistema de preços de produção (1), onde $r = 0$ e, portanto, $w = 1$. Assim, calculamos os valores-trabalho partindo do seguinte sistema de equações simultâneas:

$$v = L \, [I - A]^{-1} \tag{5}$$

onde v $(1, n)$ denota o vetor de valores-trabalho por setor (ver o resultado d acima).

Para Marx (1971), o sistema de valores-trabalho equivale aos coeficientes de emprego total (direto mais indireto) requeridos na produção em cada setor.[4] Estes coeficientes de emprego são independentes da distribuição de renda entre r e w, de modo que podem ser utilizados como um sistema de pesos agregativo do produto físico dos diversos setores. Os valores-trabalho facilitam a análise econômica, pois permitem examinar o produto agregado, ou os seus componentes principais (consumo, investimento), sem incorrer nos erros provocados pela mudança da taxa de lucro ou da taxa de salário.

Após termos estimado os preços de produção em função da taxa de lucro, adotaremos o mesmo procedimento para w. Tendo o *numeraire* (2) em vista, podemos pós-multiplicar (3) por y $(n, 1)$, e assim teremos, como resultado, a participação dos salários na renda:

$$\begin{aligned} p \, y = 1 &= (1 + r) \; w \, L \, [I - (1 + r) \; A]^{-1} \, y \\ w &= 1/(1 + r) \; L \, [I - (1 + r) \; A]^{-1} \, y \end{aligned} \tag{6}$$

onde r é considerada uma variável independente.

4 Evidentemente, nosso estudo restringe-se ao aspecto quantitativo do valor-trabalho, quer dizer, à determinação da *magnitude* do valor-trabalho. Em contraste, Marx (1971, V. 1, pp. 46-7 e 84-5) analisa o valor-trabalho em termos de sua *forma, substância* (trabalho abstrato) e *magnitude.*

Na equação (6), w representa a taxa de salário real e a participação dos salários na renda como foi descrito previamente. Portanto, para qualquer conjunto composto de tecnologia e do produto líquido por unidade de emprego total $[A, L; y]$, podemos obter uma relação inversa entre w e r, a qual representa o conflito distributivo entre capital e trabalho na economia capitalista.

Embora Marx não tenha explicitado uma equação de salários, acreditamos que a formulação da equação de salários (6) expressa a sua teoria. De fato, (6) representa a sugestão de Marx (1969, p. 419) de que "os salários têm de ser avaliados de acordo com a *participação relativa* do valor do produto total ... A posição relativa das classes [trabalhadores e capitalistas] depende mais dos *salários relativos* do que da magnitude absoluta dos salários".

A nossa descrição do modelo pode ser concluída enfatizando-se que o sistema de equações [(3), (4) e (6)] que caracteriza a economia política marxista, e que é necessário para estimar os fatores endógenos R (u), w (r) e p (r), pode ser desenvolvido, como fizemos acima, de maneira simples e direta. Prosseguiremos agora com a análise empírica do modelo, inédita na literatura brasileira.

3 — Resultados empíricos

Para se processar a análise empírica, a economia brasileira foi agregada em 20 setores, que podem ser encontrados na Tabela 1 com os seus respectivos códigos de classificação. Os dados utilizados pertencem à *Matriz de relações intersetoriais* [IBGE (1987)], que são os mais recentes disponíveis. Combinando-os com a formulação do modelo descrito acima, calculamos o autovalor dominante da matriz A (20, 20) como sendo $u = 0{,}423$. Portanto, a taxa máxima de lucro é igual a $R = (1/u) - 1 = 1{,}407$. Em seguida, através da equação (6) interpolamos valores para w em função do valor de r, que varia de zero ao valor estimado da taxa máxima de lucro. O resultado encontra-se nas primeiras duas colunas da Tabela 2 e no Gráfico 1.

O Gráfico 1 mostra que no Brasil a curva salário-lucro é convexa em respeito ao ponto de origem.[5] Na verdade, ela demonstra os diversos pares combinados de (r, w) que possibilitam a análise do efeito do aumento da participação dos salários na renda sobre a taxa de lucro. Nesta curva, a média ponderada da participação dos salários na renda tem um nível relativamente baixo, de 29,9%, enquanto a taxa de lucro correspondente é igual a 71,9%.

[5] Para uma comparação com os Estados Unidos, ver Ozol (1984).

TABELA 1

Classificação dos 20 setores da tabela de insumo-produto — 1975

Setores	Códigos do IBGE
1. Agropecuária	101 — 401
2. Extração de minerais, petróleo, gás natural e carvão mineral	501 — 504
3. Minerais não-metálicos	1001 — 1091
4. Fabricação de metais	1101 — 1191
5. Máquinas e equipamentos	1201 — 1208
6. Material elétrico	1301 — 1308
7. Equipamentos de transporte	1401 — 1491
8. Madeira e móveis	1501 — 1602
9. Papel e papelão	1701 — 1703
10. Borracha, couros, peles e plásticos	1801 — 1802, 1999, 2301 — 2302
11. Indústria química	2001 — 2009
12. Farmacêuticos e perfumaria	2199 — 2299
13. Têxtil e vestuário	2401 — 2502
14. Alimentos, bebidas e fumo	2601 — 2899
15. Indústria gráfica e outros produtos industriais	2901 — 2902, 3001, 3099, 5601
16. Energia elétrica	4001
17. Construção civil	4201
18. Utilidade pública, serviços financeiros e da reparação	4101, 5401 — 5504
19. Transporte e comunicação	5201 — 5301
20. Distribuição	5101 — 5102

FONTE: IBGE (1987, pp. 49-51).

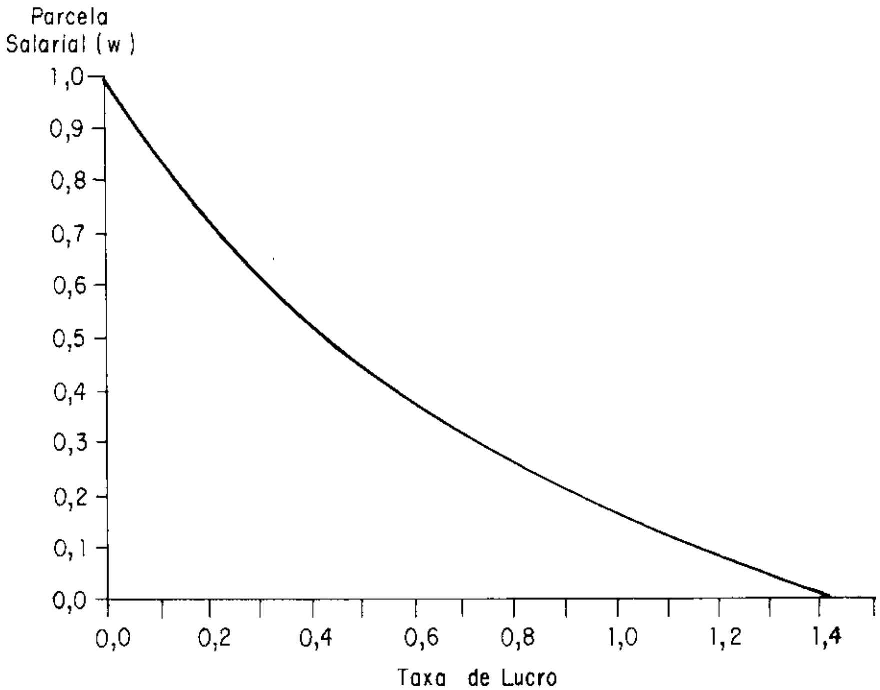
TABELA 2

Curva entre a participação dos salários na renda e a taxa de lucros e valor do produto bruto — 1975

r	w	pX
0,0	1,0	23660962
0,05	0,9198	23633364
0,1	0,847	23606815
0,15	0,7807	23581383
0,2	0,7201	23557145
0,25	0,6644	23534185
0,3	0,6131	23512597
0,35	0,5657	23492486
0,4	0,5218	23473970
0,45	0,4809	23457183
0,5	0,4429	23442274
0,55	0,4072	23429415
0,6	0,3738	23418801
0,65	0,3424	23410655
0,7	0,3129	23405237
0,75	0,2849	23402846
0,8	0,2584	23403832
0,85	0,2331	23408606
0,9	0,2091	23417655
0,95	0,1861	23431561
1,0	0,164	23451022
1,05	0,1426	23476888
1,1	0,122	23510203
1,15	0,1018	23552263
1,2	0,082	23604701
1,25	0,0624	23669609
1,3	0,0429	23749712
1,35	0,0232	23848648
1,4	0,003	23971413
1,4073	0,0	23991609

Gráfico 1

CURVA SALÁRIO-LUCRO — 1975

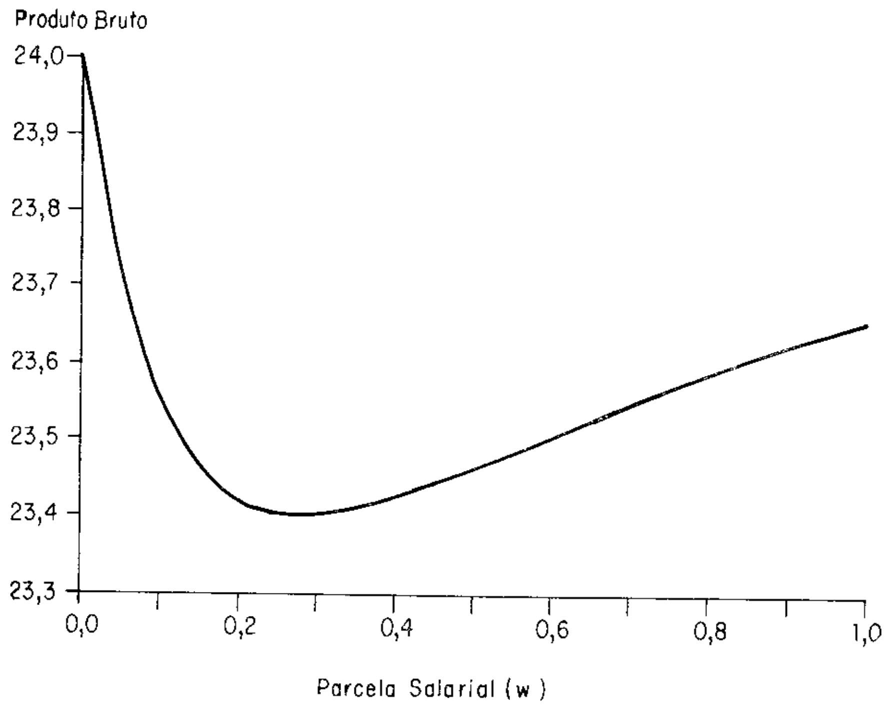


De acordo com estes resultados, portanto, podemos constatar que no Brasil o poder de barganha da classe trabalhadora é ainda fraco relativamente ao poder da classe capitalista. Mesmo que a taxa de lucro esteja superestimada, devido à ausência de capital fixo no sistema de preços de produção, podemos inferir que existe bastante espaço para um aumento da participação dos salários na renda, sem prejudicar a lucratividade relativa da economia brasileira.

A terceira coluna da Tabela 2 contém o valor do produto bruto em termos de preços de produção — ou seja, $p\ X$, onde X (20, 1) denota o vetor de produto bruto por setor — correspondente aos diversos valores combinados de (r, w). O valor do produto bruto tem a mesma dimensão do pessoal ocupado na produção, como pode ser observado na equação (2'). Após um certo nível, correspondendo à média ponderada da participação dos salários na renda do Brasil em 1975, o valor do produto bruto tem uma relação direta com a participação dos salários na renda. Este resultado corrobora um postulado importante da economia clássica, se-

Gráfico 2

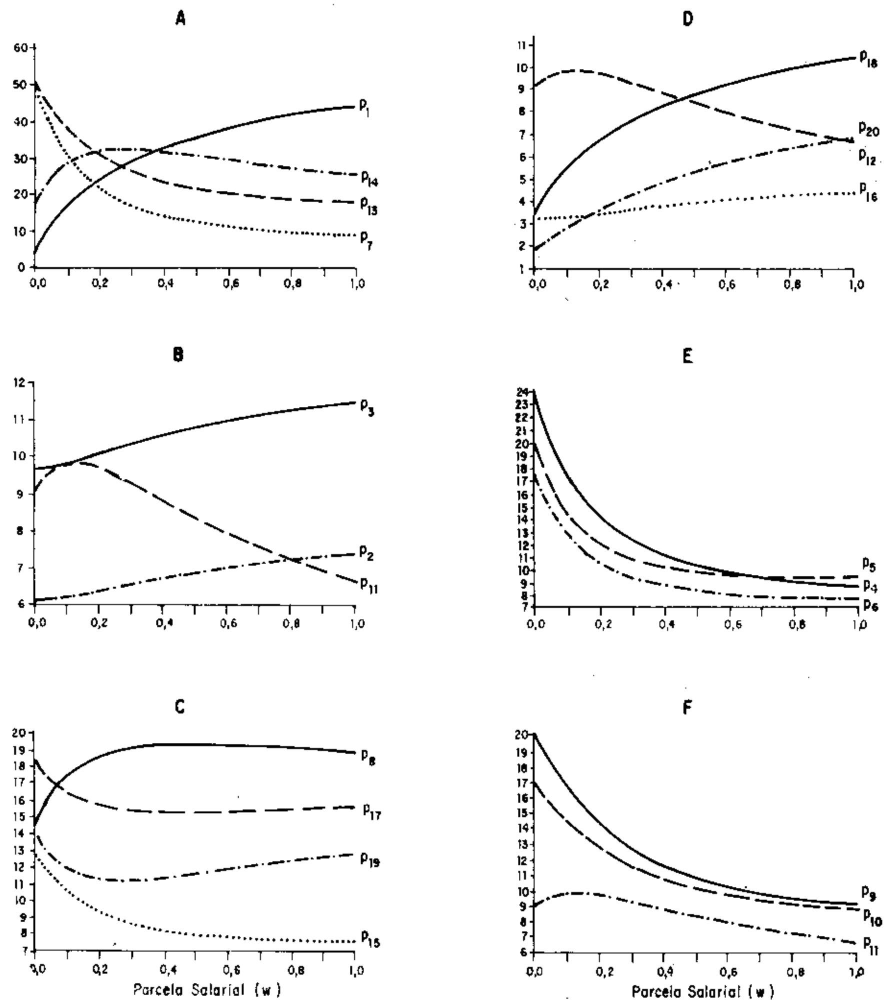
PRODUTO BRUTO COMO FUNÇÃO DA PARCELA SALARIAL — 1975



gundo o qual o decréscimo da taxa de lucro não representa, necessariamente, uma queda no produto bruto ou no nível de emprego, porque os salários não são apenas custos, mas também uma importante fonte de demanda efetiva [ver Sylos-Labini (1980)].

Substituindo (6) no sistema de equações (3), podemos analisar o efeito da mudança da participação dos salários na renda sobre os preços relativos dos n setores. De acordo com este procedimento, os preços relativos dos 20 setores correspondentes aos pares selecionados de (r, w) estão representados na Tabela 3 e no Gráfico 3. Os preços relativos têm a dimensão do pessoal ocupado na produção do setor por milhão de cruzeiros de 1975. Assim, podemos observar que, paralelamente ao aumento da participação dos salários na renda em direção ao seu ponto máximo, os preços relativos dos setores 1, 2, 3, 16, 18, 19 e 20 também aumentam, enquanto os dos setores 4, 5, 7 e 9 a 15 baixam e os dos setores restantes, quer dizer, 6, 8

Gráfico 3
PREÇOS RELATIVOS COMO FUNÇÃO DA PARCELA SALARIAL – 1975



e 17, são aparentemente insensíveis às variações da participação dos salários na renda. Portanto, o comportamento dos preços relativos dos diversos setores da economia brasileira sugere que nem sempre existe uma relação positiva entre a parcela dos salários na renda e os preços relativos. Na verdade, eles têm um comportamento variado e geralmente de forma não-linear em respeito às mudanças na distribuição da renda entre salários e lucros.

Tabela 3

Preços relativos em função da participação dos salários na renda — 1975

r	w	p_1	p_2	p_3	p_4	p_5	p_6	p_7	p_8	p_9	p_{10}
0,0	1,0	44,3632	7,4197	11,5105	8,6841	9,372	7,6458	8,7889	18,8767	9,1623	8,8825
0,05	0,9198	43,3517	7,3497	11,422	8,8452	9,4005	7,713	9,0945	18,9577	9,332	9,0084
0,1	0,847	42,3372	7,2812	11,3342	9,014	9,4355	7,7859	9,4203	19,0302	9,5096	9,1425
0,15	0,7807	41,3187	7,2141	11,247	9,1912	9,4775	7,8649	9,7683	19,0938	9,6956	9,2849
0,2	0,7201	40,2955	7,1484	11,1607	9,3777	9,5272	7,9507	10,1409	19,1482	9,8905	9,436
0,25	0,6644	39,2665	7,0842	11,0753	9,5742	9,5854	8,0439	10,5406	19,1932	10,095	9,5959
0,3	0,6131	38,2305	7,0214	10,9907	9,7818	9,6529	8,1451	10,9703	19,2283	10,3096	9,7694
0,35	0,5657	37,1863	6,9601	10,9072	10,0013	9,7307	8,2552	11,4334	19,2531	10,5349	9,9434
0,4	0,5218	36,1323	6,9002	10,8247	10,2341	9,8199	8,375	11,9336	19,267	10,7718	10,1315
0,45	0,4809	35,067	6,8418	10,7434	10,4815	9,9216	8,5055	12,4753	19,2695	11,0211	10,3297
0,5	0,4429	33,9885	6,7849	10,6633	10,745	10,0374	8,6479	13,0636	19,2599	11,2835	10,5383
0,55	0,4072	32,8947	6,7294	10,5847	11,0263	10,1689	8,8034	13,7041	19,2375	11,56	10,7576
0,6	0,3738	31,7832	6,6754	10,5075	11,3274	10,3178	8,9735	14,4038	19,2013	11,8517	10,9881
0,65	0,3424	30,6512	6,623	10,4318	11,6508	10,4864	9,16	15,1703	10,1504	12,1596	11,2302
0,7	0,3129	29,4955	6,5721	10,358	11,9989	10,6772	9,3648	16,013	19,0835	12,485	11,4843
0,75	0,2849	28,3124	6,5228	10,286	12,375	10,8931	9,5902	16,9427	18,9991	12,8292	11,751
0,8	0,2584	27,0976	6,4751	10,216	12,7827	11,1376	9,8389	17,9725	18,8957	13,1935	12,0308
0,85	0,2331	25,8458	6,4291	10,1483	13,2263	11,4147	10,1141	19,1178	18,7712	13,5796	12,3242
0,9	0,2091	24,5512	6,3849	10,083	13,7109	11,7295	10,4196	20,3973	18,6232	13,989	12,6319
0,95	0,1861	23,2064	6,3426	10,0205	14,2428	12,0877	10,7598	73,8321	18,4489	14,4235	12,9545
1,0	0,164	21,8027	6,3023	9,9609	14,8295	12,4967	11,1403	23,4549	18,2448	14,885	13,2926
1,05	0,1426	20,3296	6,2642	9,9047	15,4801	12,9653	11,5678	25,2953	18,0065	15,3755	13,6468
1,1	0,122	18,7742	6,2287	9,8523	16,2061	13,5045	12,0506	27,3982	17,7288	15,8969	14,0179
1,15	0,1018	17,1203	6,1961	9,8041	17,022	14,1284	12,5993	29,8184	17,4049	16,4513	14,4064
1,2	0,082	15,3477	6,1671	9,761	17,9463	14,8549	13,2271	32,6265	17,0263	17,0405	14,8124
1,25	0,0624	13,4308	6,1426	9,7239	19,0036	15,7074	13,9516	35,915	16,5819	17,6662	15,236
1,3	0,0429	11,3361	6,124	9,6943	20,2266	16,7177	14,7962	39,8078	16,057	18,3296	15,676
1,35	0,0232	9,0195	6,1138	9,6746	21,6615	17,9295	15,7933	44,4753	15,4315	19,0313	16,1295
1,4	0,003	6,4212	6,116	9,6686	23,3757	19,4064	16,9895	50,1599	14,6772	19,771	16,5899
1,4073	0,0	6,016	6,1178	9,6693	23,6534	19,648	17,1836	51,0894	14,5547	19,8815	16,6565

Continua

r	W	p_{11}	p_{12}	p_{13}	p_{14}	p_{15}	p_{16}	p_{17}	p_{18}	p_{19}	p_{20}
0,0	1,0	6,6816	5,1665	17.4711	25,0766	7,5635	4,4634	15,5557	10,5118	12,7796	6,9064
0,05	0,9198	6,8988	5,297	17,8416	25,8253	7,585	4,3972	15,5129	10,3053	12,6192	6,7172
0,1	0,847	7,1115	5,4315	18,231	26,543	7,612	4,3318	15,4735	10,1011	12,4656	6,5295
0,15	0,7807	7,3196	5,5699	18,6409	27,2284	7,2672	4,2672	15,4379	9,8988	12,3191	6,3433
0,2	0,7201	7,523	5,712	19,073	27,8798	7,6836	4,2033	15,4062	9,6983	12,1798	6,1584
0,25	0,6644	7,7214	5,8577	19,5293	28,4954	7,729	4,1403	15,3789	9,4992	12,0482	5,975
0,3	0,6131	7,9145	6,0068	20,0121	29,0729	7,7814	4,0782	15,3561	9,3014	11,9245	5,7929
0,35	0,5657	8,1022	6,159	20,5237	29,6102	7,8413	4,0169	15,3383	9,1045	11,8091	5,6122
0,4	0,5218	8,284	6,3141	21,067	30,1043	7,9091	3,9566	15,3259	8,9082	11,7025	5,4327
0,45	0,4809	8,4596	6,4717	21,645	30,5524	7,9856	3,8972	15,3194	8,712	11,6051	5,2544
0,5	0,4429	8,6286	6,6316	22,2614	30,9509	8,0712	3,8388	15,3194	8,5156	11,5175	5,0772
0,55	0,4072	8,7905	6,7934	22,9199	31,2957	8,1668	3,7815	15,3263	8,3184	11,4405	4,9012
0,6	0,3738	8,9447	6,9565	23,6253	31,5823	8,2731	3,7254	15,3411	8,1199	11,3748	4,7261
0,65	0,3424	9,0905	7,1205	24,3824	31,8054	8,3909	3,6704	15,3644	7,9194	11,3213	4,5519
0,7	0,3129	9,2271	7,2847	25,1974	31,9586	8,5214	3,6168	15,3972	7,7162	11,2811	4,3786
0,75	0,2849	9,3537	7,4483	26,0768	32,0348	8,6654	3,5647	15,4407	7,5094	11,2556	4,2059
0,8	0,2584	9,469	7,6105	27,0284	32,0255	8,8243	3,5141	15,4961	7,2981	11,2463	4,0337
0,85	0,2331	9,5719	7,7701	28,0613	31,9205	8,9994	3,4652	15,5649	7,081	11,2551	3,8619
0,9	0,2091	9,6606	7,9259	29,1857	31,708	9,1923	3,4183	15,6491	6,8568	11,2843	3,6902
0,95	0,1861	9,7335	8,0761	30,4137	31,3735	9,4047	3,3735	15,7508	6,6238	11,3367	3,5184
1,0	0,164	9,7883	8,2189	31,7595	30,8996	9,6386	3,3313	15,8726	6,38	11,4156	3,3463
1,05	0,1426	9,8221	8,3517	33,2394	30,2654	9,8919	3,2919	16,0179	6,1231	11,5256	3,1733
1,1	0,122	9,8318	8,4714	34,8725	29,4446	10,1801	3,256	16,1907	5,8501	11,6718	2,9991
1,15	0,1018	9,8132	8,5742	36,681	28,4051	10,4931	3,224	16,3964	5,5574	11,8614	2,8232
1,2	0,082	9,7613	8,6551	38,6899	27,1058	10,8387	3,197	16,6416	5,2402	12,1032	2,6447
1,25	0,0624	9,6697	8,7077	40,9273	25,4947	11,2205	3,1761	16,9353	4,8929	12,4092	2,4628
1,3	0,0429	9,5303	8,7236	43,4217	23,5041	11,643	3,163	17,2897	4,5076	12,7956	2,2763
1,35	0,0232	9,3332	8,6916	46,1975	21,0444	12,1111	3,1603	17,7223	4,0745	13,2845	2,0835
1,4	0,003	9,0652	8,5968	49,26	17,9943	12,6303	3,1718	18,2588	3,5799	13,9083	1,8822
1,4073	0,0	9,0195	8,5767	49,7268	17,4931	12,7103	3,175	18,3476	3,5019	14,0127	1,8521

4 — Resumo e conclusões

Neste trabalho desenvolvemos as equações básicas do sistema marxista para análise de preços relativos e da distribuição de renda entre salários e lucros. A ausência de dados sobre o estoque de capital por setor restringe a análise a um modelo de capital circulante. Mesmo assim, podemos concluir que o aumento da participação dos salários na renda não deve ser associado com os aumentos dos preços relativos, pois estes, de maneira geral, demonstram um comportamento diversificado nos vários setores da economia brasileira.

Os resultados empíricos também demonstram que o aumento da participação dos salários na renda pode *estimular* a economia brasileira, uma vez que o aumento do produto bruto (ou do emprego total) resultante do aumento da participação dos salários na renda sobrecompensa a queda da taxa de lucro.

Em conclusão, os resultados empíricos obtidos através do sistema marxista contrariam a visão de que o aumento da participação dos salários na renda está inerentemente associado com o aumento dos preços relativos e com a redução na capacidade de crescimento da economia brasileira. Desta forma, esperamos que tanto o modelo aqui desenvolvido quanto os resultados empíricos venham a contribuir para a discussão do conflito distributivo no Brasil.

Apêndice 1 — Descrição e fonte de dados

O modelo [(3), (4) e (6)] foi estimado em um microcomputador IBM/AT com o programa Gauss. Os dados necessários foram obtidos da *Matriz de relações intersetoriais* [IBGE (1987)]. A estimativa do modelo requer a matriz A e os vetores L e y, que serão descritos em seguida:

A (20, 20) — A matriz de coeficientes técnicos intersetoriais encontra-se na Tabela 10 do IBGE (1987), onde $A = D^*B$, tendo sido agregada em 20 setores. [6] A agregação inclui os mesmos 20 setores da matriz do IBGE de 1970 agregados por Bonelli e Cunha (1981).

L (1, 20) — O vetor de coeficientes de emprego direto do pessoal ocupado na produção encontra-se na Tabela 16 (coluna 9009041) do IBGE (1987). Estes coeficientes representam o número de pessoal ocupado na produção (POP) por setor por milhão de cruzeiros.

[6] A matriz foi gentilmente cedida em forma de listagem por Jean-Luc Rosinger, professor do Departamento de Economia da Universidade de Brasília (UnB), a quem agradecemos.

y (20, 1) — O vetor de produto líquido por unidade de emprego foi calculado a partir dos dados da produção bruta por setor em milhões de cruzeiros — o vetor X (20, 1) — listados na Tabela 16 (coluna 9000000) do IBGE (1987). Primeiro calculamos o vetor de produto líquido por setor em milhões de cruzeiros com o sistema de equações $Y = (I - A) X$. Depois dividimos cada elemento do vetor Y (20, 1) pelo escalar $N =$ $= 14.025.255$ (o número total do pessoal ocupado na produção — POP), obtendo assim o vetor y (20, 1) — ou seja, a produção líquida de cada setor por unidade de emprego total.

Apêndice 2 — O teorema de Frobenius e Perron

Neste apêndice apresentamos os principais resultados do teorema de Frobenius e Perron sobre matrizes quadradas não-negativas. A demonstração destes resultados encontra-se em Debreu e Herstein (1953), Brody (1970) e Pasinetti (1977). Definição: A matriz quadrada A (n, n) é considerada *não-negativa* se cada um de seus elementos $a_{ij} > 0$.

Teorema de Frobenius e Perron: Defina A (n, n) como uma matriz quadrada não-negativa e indecomposta (a definição de uma matriz *indecomposta* pode ser encontrada em qualquer uma das referências citadas acima). Assim, podem ser demonstrados os seguintes resultados:

a) a matriz A tem um autovalor dominante $u > 0$;

b) em relação a u encontra-se um autovetor $p > 0$;

c) se u_i é qualquer autovalor de A, então $|u_i| < u$;

d) u aumenta quando qualquer elemento de A, a_{ij}, aumenta;

e) u é uma raiz simples.

Abstract

This paper presents a Marxian model of relative prices and the wage-profit frontier for Brazil. It is an input-output model estimated with the most recently available data (from 1975). The empirical results show that an increase in the wage share leads to increases as well as decreases in relative prices. The value of gross output also increases for any value of the wage share above its average level. But the absence of fixed capital data restricts the applicability of the model, since it is likely that the maximum profit rate is overestimated.

Bibliografia

BONELLI, R., e CUNHA, P. V. da. Crescimento econômico, padrão de consumo e distribuição de renda no Brasil: uma abordagem setorial para o período 1970/75. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, Rio de Janeiro, *11* (3) :703-56, dez. 1981.

BRODY, A. *Proportions, prices and planning*. Amsterdam, North-Holland, 1970.

DEBREU, G., e HERSTEIN, I. Nonnegative square matrices. *Econometrica*, New Haven, *21* (4) :597-607, out. 1953.

GAREGNANI, P. Sobre a teoria da distribuição e do valor em Marx e nos economistas clássicos. *In*: GAREGNANI, P., *et alii*. *Progresso técnico e teoria econômica*. São Paulo, Hucitec, Unicamp, 1980.

HAMILTON, C. A general equilibrium model of structural change and economic growth, with application to South Korea. *Journal of Development Economics*, Amsterdam, *23* (1) :67-88, set. 1986.

IBGE. *Matriz de relações intersetoriais: Brasil — 1975*. Rio de Janeiro, 1987.

LIPIETZ, A. The so-called 'transformation problem' revisited. *Journal of Economic Theory*, New York, *26* (1) :59-88, fev. 1982.

MARX, K. *Theories of surplus value*. Moscow, Progress Publishers, 1969, Part II.

———. *Capital*. Moscow, Progress Publishers, 1971, v. 1 e 3.

MARZI, G., e VARRI, P. *Variazioni di produttivita nell'economia italiana: 1959-1967*. Bologna, Il Mulino, 1977.

OCHOA, E. An input/output study of labor productivity in the U. S. economy, 1947-72. *Journal of Post Keynesian Economics*, White Plains, N. Y., *9* (1) :111-37, Fall 1986.

OZOL, C. Parable and realism in production theory: the surrogate wage function. *Canadian Journal of Economics*, Ontario, *17* (2) :353-68, maio 1984.

PASINETTI, L. *Lectures on the theory of production*. New York, Columbia University Press, 1977.

SHAIKH, A. The transformation from Marx to Sraffa. *In*: MANDEL, E., e FREEMAN, A., eds. *Ricardo, Marx, Sraffa*. London, Verso, 1984.

SYLOS-LABINI, P. Sobre o conceito da taxa ótima de lucro. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, Rio de Janeiro, *10* (1) :3-20, abr. 1980. [Incluído em: *Ensaios sobre desenvolvimento e preços*. Rio de Janeiro, Forense Universitária, 1984.]

WOLFF, E. The rate of surplus value in Puerto Rico. *Journal of Political Economy*, Chicago, *83* (5) :935-49, out. 1975.

———. *Growth, accumulation, and unproductive activity*. London, Cambridge University Press, 1987.

(Originais recebidos em março de 1987. Revistos em março de 1988.)