

A “produção de mercadorias” de Piero Sraffa: uma interpretação *

LUIS OTAVIO FAÇANHA **

JORGE JATOBÁ ***

I — Introdução

A “Produção de Mercadorias por Meio de Mercadorias”, de Piero Sraffa, já é uma obra consagrada da literatura econômica.¹ O livro solucionou ou lançou luzes esclarecedoras sobre vários problemas teóricos de raízes clássicas, que têm movimentado o debate acadêmico atual, limitando, dessa forma, qualquer ambição interpretativa.

Este trabalho pretende apenas oferecer uma visão sumária das principais características analíticas do sistema sraffiano. Tentar-se-á, também, relacionar a contribuição de Sraffa a alguns tópicos controversos na teoria do Capital. As técnicas analíticas usadas neste estudo, no entanto, diferem daquelas utilizadas por Sraffa. Far-se-á uso, na medida do possível, da linguagem da Álgebra Matricial como meio de expor os fundamentos lógicos do sistema. Esta apresentação mais geral de um sistema com n mercadorias básicas será comparada

* Este artigo é uma versão modificada de um trabalho apresentado no Seminário sobre “Capital Welfare and Growth”, dirigido pelo Professor Fred Westfield na Universidade de Vanderbilt, em 1973. Os autores agradecem aos Professores Adriano Dias e Yony Sampaio pelas sugestões apresentadas, assim como ao *referee* de *Pesquisa e Planejamento Econômico*, pela apreciação crítica do trabalho em sua primeira versão apresentada para publicação.

** Do Grupo de Pesquisas da FINEP.

*** Professor-Adjunto do Departamento de Economia da Universidade Federal de Pernambuco.

¹ Piero Sraffa, *Production of Commodities by Means of Commodities* (Cambridge University Press, 1960).

com um modelo muito simples, que contém apenas uma mercadoria básica.²

Este estudo foi dividido em duas partes. A Seção 2 proverá o esqueleto conceitual do sistema sraffiano, enquanto que a Seção 3 oferecerá uma maneira mais direta de apresentar o Capítulo VI do livro e estudará a relação entre preços e distribuição funcional da renda contida no modelo. Uma comparação com o sistema de Leontief é também apresentada nesta última parte.

Há dois tópicos, no entanto, que aqui não receberam muita atenção, mas que são relevantes. Em primeiro lugar, os fundamentos analíticos para o debate sobre a reversão de tecnologias encontra-se no Capítulo XII do livro de Sraffa. Sabe-se que a possibilidade de comutação de tecnologias é uma crítica muito séria à teoria neoclássica de produção e distribuição e é, conseqüentemente, uma peça analítica importante nas mãos dos seus críticos.³ Em segundo lugar, o sistema-padrão de Sraffa oferece também uma solução para o problema da transformação de valores em preços, que preocupou Marx e seus seguidores.⁴ Esses problemas não serão tratados neste estudo, pois cada um deles exigiria de *per se* uma exposição razoavelmente longa.

Entretanto, dar-se-á ênfase a duas relevantes contribuições de Sraffa:

² Mercadoria básica é definida como aquela que entra direta e indiretamente na produção de todas as outras mercadorias. Ver Sraffa, *op. cit.*, p. 8.

³ Ver, por exemplo, Piero Garegnani, "Heterogeneous Capital, the Production Function and the Theory of Distribution", in *Review of Economic Studies*, vol. 37 (1970), pp. 407-36. Esse artigo é um bom exemplo de como os conceitos analíticos sraffianos têm sido usados como um instrumento de crítica da teoria neoclássica da produção e distribuição. Para o conceito de reversão de tecnologias e suas conseqüências analíticas, ver P. A. Samuelson, "A Summing Up", in *Quarterly Journal of Economics*, vol. 80 (1966), pp. 568-83.

⁴ Para um tratamento do problema, ver P. A. Samuelson, "Understanding the Marxian Notion of Exploitation: A Summary of the So-Called Transformation Problem between Values and Competitive Prices", in *Journal of Economic Literature*, vol. IX (junho de 1971), pp. 399-430. A solução de Samuelson para o problema da transformação é caracteristicamente sraffiana. Compare no referido artigo a Seção VIII, "The Singular Case of Equal Composition", com os Capítulos IV e V do livro de Sraffa.

a) que a mercadoria-padrão oferece a medida invariante de valor que Ricardo tentou determinar; e

b) que a interdependência de preços e distribuição no seu modelo é um importante alicerce para a crítica do conceito de capital como uma quantidade independente de preços e da distribuição funcional da renda. É neste particular que se afirma a tradição clássica de seu pensamento.

2 — Características básicas do sistema sraffiano

Utilizar-se-á nesta análise um modelo de capital de giro, ou circulante, em que o ciclo de produção tem lugar num dado período de tempo em que o capital é integralmente recuperado. Neste tipo de modelo pode-se considerar o trabalho como um bem produzido ou como um fator primário limitativo no processo de produção. Admita-se inicialmente que a primeira condição se verifique, isto é, que o trabalho seja um bem produzível como qualquer outro bem.⁵ Postula-se adicionalmente:

a) que o sistema é capaz de gerar uma taxa de lucro r que é uniforme;⁶

⁵ Em linguagem sraffiana, que o trabalho seja uma mercadoria básica, desde que qualquer mercadoria use alguma quantidade na sua produção. Como o trabalho é necessário à produção de qualquer outro bem, então a hipótese de o trabalho ser um bem produzido equivale a supor que o trabalho seja uma mercadoria básica. A subsistência da força de trabalho é, assim, tratada como meio de produção e também uma mercadoria básica. A hipótese de o trabalho ser um bem produzido corresponde precisamente à concepção de Sraffa no estágio inicial do desenvolvimento do seu livro. A contrapartida dessa concepção encontra-se claramente na seguinte afirmativa (Sraffa, *op. cit.*, p. 9): "Até este ponto nós consideramos os salários como consistindo na necessária subsistência dos trabalhadores e, portanto, entrando no sistema no mesmo pé de igualdade como combustível para motores ou ração para gado".

⁶ De fato, a noção de excedente é apresentada pelo próprio Sraffa (Sraffa, *op. cit.*, p. 6) como sinônimo de lucro. Na página 6, lê-se: "Isto porque o excedente (ou lucro) deve ser distribuído proporcionalmente aos meios de produção ...". Na mesma página, Sraffa considera o excedente como aquela quan-

b) que há n mercadorias, inclusive trabalho, nessa economia simplificada.

Dados estes postulados pode-se escrever o conjunto de equações de preços do sistema na seguinte forma:

$$(I + r) a P = P \quad (1)$$

onde P é um vetor coluna de preços, a é uma matriz transposta ($n \times n$) de coeficientes técnicos de produção e $(I + r)$ é um escalar.⁷

Tem-se em (1) um sistema de n equações independentes e $n + I$ variáveis (n preços + r).⁸ Um teorema devido a Perron e Frobe-

tidade que a economia produz em excesso do mínimo necessário para repor (*for replacement*) o sistema na sua posição inicial.

⁷ Um elemento típico da matriz a lê-se a_{ij} , isto é, a quantidade do bem i necessário para produzir uma unidade do bem j . Postula-se que cada $a_{ij} > 0$ é devido à capacidade da economia de gerar um excedente

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} < 1$$

para cada i . É interessante notar que, nesse modelo, o fator trabalho é considerado uma mercadoria básica. Esta é a notação-padrão para descrever a estrutura desse tipo de modelo, como apresentado nos Capítulos 9 e 10 de R. Dorfman, P. A. Samuelson e R. Solow, *Linear Programming and Economic Analysis* (Nova York: McGraw Hill, 1958), pp. 204-264. Para uma apresentação matemática do sistema sraffiano, ver Peter Newman, "Production of Commodities by Means of Commodities", in *Revue Suisse d'Economie Politique et Statistique*, vol. 98 (março de 1962), pp. 58-75, e E. Bacha, D. Carneiro e L. Taylor, "Sraffa y la Economía Clásica: Relaciones de Equilibrio Fundamentales", in *El Trimestre Económico*, vol. XLIV (1), n.º 173 (janeiro/março de 1977), pp. 53-72.

⁸ A suposição de independência é feita implicitamente por Sraffa (Sraffa, *op. cit.*, p. 7). Por certo, Sraffa fez esta suposição porque é bastante improvável que uma matriz de coeficientes tecnológicos, gerada em obediência aos condicionamentos técnicos da natureza dos materiais, às leis da física, química e outras que regem a transformação das substâncias, viesse a apresentar dependência linear entre as equações a ela associadas. Do ponto de vista matemático, a independência se verifica na medida em que nenhuma das equações do sistema (1) seja ou proporcional a qualquer outra equação ou se constitua em combinação linear das demais. Os autores agradecem a ajuda do Professor Adriano Dias, do CME-PIMES, neste tópico particular.

níus garante que este sistema determinará preços relativos positivos e r .⁹

Pode-se agora avançar para um modelo de capital de giro onde o trabalho é considerado um fator primário de produção. Neste modelo aberto, é postulado:

- a) que a folha de salário, além da fração necessária para a subsistência dos trabalhadores, é parte do excedente de produção;¹⁰
- b) que a taxa de salário é uniforme e tratada como uma variável; e
- c) que os salários são pagos ao fim de período de produção.

Dados esses postulados e adotando-se uma regra de normalização para os valores, pode-se escrever:

$$\begin{aligned}(1+r) a P + w a_0 &= P \\ S'P &= 1\end{aligned}\tag{2}$$

onde a é uma matriz transposta $(n-1 \times n-1)$ de coeficientes técnicos de produção, a_0 é um vetor coluna dos requisitos diretos de trabalho por unidade de cada mercadoria, w e $(1+r)$ são escalares, P é um vetor coluna de preços e S' é um vetor de excedentes.

Esse sistema proverá uma solução positiva para os preços e r desde que se possa atribuir a w qualquer valor entre zero e a unidade.¹¹

⁹ Ver Newman, *op. cit.*, p. 65.

¹⁰ Neste estágio do desenvolvimento de seu livro, onde emerge a noção de excedente, Sraffa afasta-se da concepção de lucro igual a excedente e passa a tratar do caso em que fração da folha de salários faz parte do excedente. Textualmente ele afirma (Sraffa, *op. cit.*, pp. 9-10): "Devemos agora considerar o outro aspecto da folha de salários desde que, além do sempre presente elemento de subsistência, os salários podem incluir uma fração do excedente. Em vista do duplo caráter dos salários será apropriado, quando viermos a considerar a divisão do excedente entre capitalistas e trabalhadores, separar as duas partes componentes do salário e considerar só a parte dos salários incluída no excedente como variável; enquanto que os bens necessários para a subsistência dos trabalhadores continuarão a aparecer, como o combustível, etc., entre os meios de produção". Portanto, a fração da folha de salários que é parte do excedente de produção, como especificado no texto, não inclui a componente de subsistência que é tratada como qualquer outro insumo.

¹¹ Em Newman, *op. cit.*, p. 68, w pode ser considerado como a folha de salários da economia. Quando o produto líquido total é normalizado, então w repre-

Isto é, uma vez que há $n + 1$ incógnitas ($n - 1$ preços mais r e w) e só n equações ($n - 1$ mais a equação de normalização), o sistema poderá mover-se com certo grau de liberdade. Em outras palavras, a taxa de salários (ou a proporção da renda nacional que é apropriada pelos assalariados) pode ser fixada e a taxa de lucro agir como uma variável, ou vice-versa.

Todas as propriedades analíticas do sistema sraffiano podem ser estudadas por esse modelo generalizado, representado pelo conjunto de equações de preço (2). Entretanto, adotar-se-á um enfoque mais simplificado. No lugar da economia representada por (2) postula-se a existência de uma economia simples em que se tem somente uma mercadoria básica. Com a ajuda desse modelo simplificado espera-se ilustrar as características analíticas mais importantes do sistema sraffiano. Retoma-se o caso mais geral adiante.

Nessa economia simplificada são produzidas uma mercadoria básica (milho, por exemplo) e uma mercadoria não básica (por exemplo, pulseira feita de grãos de milho, "um bem de luxo"). De fato, poder-se-ia ter qualquer número de bens de luxo sendo produzidos nessa economia, mas a produção de pelo menos uma mercadoria não básica é suficiente para assegurar a existência de um excedente produzível.¹² Portanto, milho é a única mercadoria necessária para produzir a si mesma. Postulando-se adicionalmente que os salários são pagos ao fim do período produtivo em termos de milho, pode-se escrever as equações de preços do sistema na forma seguinte:

$$P_g = c_g P_c (1 + r) + l_g w \quad (3a)$$

$$P_c = c_c P_c (1 + r) + l_c w \quad (3b)$$

senta uma fração desse total. Se nem o volume agregado de emprego, nem o produto líquido total são normalizados, w pode ser interpretado como a taxa uniforme de salário por unidade do insuno trabalho, expresso em algum numérico.

¹² Ver Bacha *et alii*, *op. cit.*, p. 57. Uma das conseqüências da existência de uma taxa de lucro positiva, que decorre da geração de um excedente físico, é a possibilidade de se produzir uma mercadoria não básica. Uma vez que esta mercadoria não tem uso produtivo direto, tanto como insuno necessário para o processo de produção de outro bem ou como necessário para a reprodução da força de trabalho, então a produção de uma mercadoria não básica está associada, por condição de suficiência, à geração de um excedente.

ou um sistema de duas equações e quatro incógnitas, onde P_c e P_g são os preços das mercadorias c (milho) e g (pulseira), c_c e c_g são as quantidades de milho necessárias para produzir uma unidade de c e g , l_c e l_g são os coeficientes de requisitos diretos de trabalho por unidade de cada bem, w é a taxa de salário uniforme em termos de milho e r é a taxa de lucro, também uniforme. É postulado que l_c , l_g , c_c e c_g são todos maiores que zero e que c_c é menor que 1. Desde que (3a) não entra na equação de preço de milho, isto é, g não é meio de produção para c , então nada se perderá ao eliminar-se a referida equação. Dessa forma, resta apenas a equação (3b) para determinar as três incógnitas P_c , r e w .

A primeira regra de normalização é definida de maneira a representar a escolha do numerário.¹³ Convencionou-se que o valor do excedente na indústria de milho é igual a 1:

$$P_c (1 - c_c) C = 1 \quad (4)$$

Agora definir-se-á uma regra de normalização para a quantidade de trabalho, isto é, mensurar-se-á o insumo trabalho de tal maneira que o emprego total na indústria básica, milho, é igual à unidade.¹⁴ Com o produto de milho dado exogenamente (o que força a distribuição a também ser exógena ao modelo) pode-se escrever:

$$l_c C = 1 \quad (5)$$

Dada as relações (3b) e (4), o sistema pode ser resolvido para r como uma função de w . Esta solução proverá a seguinte relação linear entre w e r que é independente de preços:

$$r = R (1 - w) \quad (6)$$

onde $R = \frac{1 - c_c}{c_c}$ é definido como a razão entre o excedente de produção (produção líquida) e os meios de produção e $(1 - w)$ é

¹³ Como salários e preços são expressos na mesma unidade de medida, ao se usar a mercadoria-padrão para medir os salários está-se também expressando o preço da mercadoria básica (ou das mercadorias básicas no caso geral) em termos do mesmo *numeraire*.

¹⁴ Desta forma, w passa a ser não só a folha de salários como a proporção da renda nacional que é apropriada pelos assalariados.

a fração do excedente físico que será apropriado como lucro. Denomina-se a relação (6) de fronteira dos preços de fatores sraffiana.

Em um mundo de muitas mercadorias básicas, Sraffa define um sistema-padrão a partir da construção do conjunto de mercadorias cujos preços são insensíveis à distribuição. Nesse sistema de equações (seu *q-system*), a primeira condição é a de que a relação entre a produção bruta de qualquer mercadoria e os meios de produção requeridos sejam uniformemente proporcionais. As quantidades ficarão determinadas com uma regra de normalização, e que se constitui em uma segunda condição, ou seja, a condição de que o emprego total na produção destas mercadorias seja igual à quantidade de trabalho. Estas duas condições, juntamente com o conjunto de equações (2) anterior, definem o Sistema-Padrão.¹⁵ As quantidades dos bens produzidos, que antes eram impostas, passam a ter uma determinação endógena. O valor do produto líquido desse sistema econômico (o produto líquido padrão) é igual à unidade e a mercadoria-padrão é então definida como o valor unitário do produto líquido padrão.

A mercadoria-padrão pode, assim, ser interpretada como um índice de mercadorias composto, onde os preços são pesos variáveis e cuja soma é sempre igual à unidade. As proporções em que as diferentes mercadorias entram no índice composto são as mesmas que definem suas participações tanto nos meios agregados de produção como no produto bruto total. Esta propriedade implica uma razão uniforme para todas as indústrias. Pode então ser usada como uma medida de valor, ou numerário, pois tem garantida a importante propriedade analítica de não variar devido a mudanças em preços ou na distribuição da renda. Esse resultado é a solução de Sraffa para o problema ricardiano de encontrar uma medida invariante de valor.

A razão uniforme, denominada por Sraffa de razão-padrão, será igual a $(1 + R)$, sendo R a taxa máxima de lucros que se observa quando $w = 0$, isto é:

$$R = \frac{1 - c_c}{c_c}$$

segundo o modelo simplificado.

¹⁵ Sraffa, *op. cit.*, p. 31.

A mercadoria-padrão é, nesse modelo, representada pela relação (4), ou seja, o índice composto usado como padrão de salários e preços, e é equivalente à equação de Sraffa no início da página 35 de seu livro.

A relação (6), por outro lado, verifica-se no sistema real definido pelo conjunto de equações (2), desde que os salários sejam pagos em termos da mercadoria-padrão. É por causa dessa propriedade que Sraffa refere-se ao sistema-padrão como uma "construção puramente auxiliar". Contrariamente, ao se adicionar a (2) as condições $a_0 X = I$ e $r = R(I - w)$, onde X é um vetor linha de mercadorias, então "o salário e os preços das mercadorias são *ipso facto* expressos em produto-padrão líquido sem necessidade de definir sua composição, uma vez que com nenhuma outra unidade a regra de proporcionalidade pode ser obedecida".¹⁶ Sobretudo, R pode ser calculado diretamente do conhecimento de w e nenhum raciocínio circular está presente na análise.

3 — Preços e distribuição no sistema sraffiano

Os objetivos desta seção são:

- a) realizar uma análise mais direta do Capítulo VI do livro de Sraffa;
- b) analisar a noção crucial da dependência de preços da distribuição da renda no seu sistema; e
- c) realizar uma análise comparativa de preços e distribuição nos modelos de Sraffa e Leontief.

Retoma-se agora o modelo generalizado da equação (2). Todos os postulados em apoio de (2) ainda permanecem. O objetivo é analisar o processo que Sraffa denomina de redução a quantidades datadas de trabalho.¹⁷

¹⁶ *Ibid.*

¹⁷ *Ibid.*, Cap. VI, "Reduction to Dated Quantities of Labor", pp. 34-40. Interprete-se a redução à quantidade datada de trabalho como um sinónimo de requisitos directos e indirectos de trabalho por unidade de cada mercadoria. A

Seu objetivo é expressar as equações de preços (2) em termos do conteúdo de trabalho necessário para produzir uma unidade da mercadoria j .¹⁸ Com o objetivo de reduzir os insumos necessários à produção da mercadoria j ao conteúdo de trabalho, é levado a efeito um processo de sucessivas substituições das mercadorias que entram na produção de j pelos seus respectivos meios de produção e quantidade de trabalho. Se esse processo de substituição contínua é realizado para todos os estágios de produção da mercadoria j , no limite, o sistema de equações de preços para $j = 1, 2, \dots, n - 1$ pode ser escrito como:

$$P = w a_0 | I - (I + r) a |^{-1} = w A_0 \quad (7)$$

onde P é um vetor linha de preços, w é um escalar e $a_0 | I - (I + r) a |^{-1} = A_0$ é um vetor linha dos requisitos diretos e indiretos de trabalho por unidade de cada uma das mercadorias básicas.¹⁹ A solução do sistema pode ser unicamente determinada pela adoção de regras de normalização apropriadas ou pela escolha de uma das mercadorias ou w como numerário. O conjunto de preços que satisfaz a esse sistema será único até um fator escalar. A equação (7) é equivalente à equação de Sraffa na página 35 do seu livro. Por outro lado, a equação equivalente a (7) em nossa economia de uma mercadoria básica é:

$$P_c = \frac{l_c w}{1 - c_c (I + r)} = l_c w | I - c_c (I + r) |^{-1} \quad (7a)$$

linguagem sraffiana de trabalho em passado recente e trabalho em um futuro remoto pode ser substituída pela linguagem de Böhm-Bawerk de processos produtivos mais ou menos indiretos (*roundabout*).

¹⁸ Surpreende-nos como sendo bastante primária a técnica matemática usada por Sraffa no Capítulo VI, sobretudo quando os métodos da Álgebra Matricial já tinham sido aplicados a modelos similares na época em que ele publicou seu livro.

¹⁹ Para obter-se a equação (7) no texto, resolve-se (2) para P como uma função de w e r . A solução será única ao se adicionarem mais duas equações. Se qualquer mercadoria ou w é usada como numerário, então a solução será única até um fator escalar. Recorde-se que, na ausência de normalização, tanto o volume agregado do emprego quanto o produto líquido da economia w podem ser interpretados como a taxa de salário uniforme por unidade de trabalho.

Portanto, obteve-se através de um processo mais direto a expressão analítica que reduz as equações de preços a trabalho datado.

Postulemos que os salários são pagos em termos da mercadoria-padrão. Sob tal postulado, sabe-se que movimentos na taxa de lucros são relacionados a movimentos na taxa de salários através da relação (6), da primeira parte desse trabalho, que pode ser escrita como a relação (8) abaixo:

$$w = 1 - \frac{r}{R} \quad (8)$$

onde R é a taxa máxima de lucros. Substituindo-se w em (7) por (8), obtém-se:

$$P = \left(1 - \frac{r}{R}\right) a_0 |1 - (1+r) a|^{-1} = \left(1 - \frac{r}{R}\right) A_0 \quad (9)$$

ou de maneira equivalente, em nossa economia de uma mercadoria básica:

$$P = \left(1 - \frac{r}{R}\right) l_c |1 - c_c (1+r)|^{-1} \quad (9a)$$

A equação (9) afirma que os preços dependem de r , que por sua vez é inversamente relacionada a mudanças em w . Portanto, os preços não são independentes da distribuição da renda entre w e r . Qual a direção da mudança nos preços quando r é incrementado? A resposta dependerá do sinal da derivada de P com relação a r , que pode ser escrita como:

$$P' = \frac{dP}{dr} = w \cdot \frac{dA_0}{dr} + \frac{dw}{dr} \cdot A_0 = w A'_0 + w' A_0 \quad (10)$$

onde $w = 1 - \frac{r}{R}$, $w' = \frac{dw}{dr} = -\frac{1}{R} < 0$ e $A'_0 > 0$. A_0 é positivamente relacionado a incrementos em r porque os preços das mer-

mercadorias subirão sempre que o custo de financiar o capital de giro for aumentado.²⁰

Dividindo ambos os lados de (10) por (9), obtém-se:

$$\frac{P'}{P} = \frac{A'_o}{A_o} + \frac{w'}{w} \quad (11)$$

Então, é claro que:

$$\begin{aligned} \frac{P'}{P} > 0 & \text{ se } \frac{A'_o}{A_o} > -\frac{w'}{w} \\ \frac{P'}{P} < 0 & \text{ se } \frac{A'_o}{A_o} < -\frac{w'}{w} \\ \frac{P'}{P} = 0 & \text{ se } \frac{A'_o}{A_o} = -\frac{w'}{w} \end{aligned} \quad (12)$$

onde $\frac{P'}{P}$ é o aumento relativo nos preços das mercadorias, $\frac{A'_o}{A_o}$ é o aumento relativo nos requisitos diretos e indiretos de trabalho incorporados em uma unidade de cada mercadoria e $\frac{w'}{w} = -\frac{1}{R-r}$ é o aumento relativo na taxa de salários.

Multiplicando-se ambos os lados de (11) por r , pode-se expressar as mesmas condições (12) acima em termos de elasticidades, ou seja:

$$\frac{dP}{dr} \cdot \frac{r}{P} = \frac{dA_o}{dr} \cdot \frac{r}{A_o} + \frac{dw}{dr} \cdot \frac{r}{w} \quad (11a)$$

lembrando que $A'_o = \frac{dA_o}{dr} > 0$ e que $w' = \frac{dw}{dr} < 0$.

²⁰ Provar-se-á que $A'_o > 0$ para o caso da economia com apenas uma mercadoria básica. Com base na equação (9), no texto, pode-se escrever:

$$\begin{aligned} A_o &= l_e [1 - c_e (1+r)]^{-1} = l_e [Z]^{-1} \\ Z &= [1 - c_e (1+r)] \end{aligned}$$

Diferenciando A_o com relação a r , obtém-se:

$$A'_o = l_e c_e [1 - c_e (1+r)]^{-2} > 0$$

uma vez que c_e , l_e e $Z > 0$

O mesmo resultado verifica-se, embora de uma maneira mais complicada, quando a técnica é aplicada ao modelo generalizado da equação (9).

Adotando-se, por simplificação em (11a), E por elasticidade, pode-se escrever:

$$E_P = E_{A_o} + E_w \quad \text{onde } E_w < 0 \quad (11b)$$

Então, de forma equivalente a (12), obtêm-se as seguintes condições:

$$\begin{aligned} E_P > 0 & \text{ se } E_{A_o} > -E_w \\ E_P < 0 & \text{ se } E_{A_o} < -E_w \\ E_P = 0 & \text{ se } E_{A_o} = -E_w \end{aligned} \quad (12a)$$

Explicitadas sob a forma de elasticidade, as condições (12a) afirmam, de maneira semelhante às condições (12), que dado um aumento de 1% na taxa de lucro (r) os preços (P) subirão (descerão) se o aumento proporcional no conteúdo de trabalho de uma unidade da mercadoria (E_{A_o}) é maior (menor) do que a queda proporcional precedida do sinal negativo ($-E_w$) na taxa de salário medida em termos da mercadoria-padrão. Quando essas variações proporcionais são iguais ($E_P = 0$), então $P' = \frac{dP}{dr} = 0$, isto é, os preços não variam com mudanças na distribuição de renda.

A condição de Sraffa, de que "se como resultado de um aumento na taxa de lucros, o preço cai, a taxa a que o preço cai não poderá exceder a taxa a que os salários caem",²¹ pode ser escrita como:

$$\frac{A'_o}{A_o} = \frac{P'}{P} - \frac{w'}{w} > 0 \quad (13)$$

uma vez que $A'_o > 0$ é $A_o > 0$.

Portanto, demonstrou-se através de (9) a dependência de preços da distribuição funcional da renda. Ainda mais, as condições (12) e (12a) dizem-nos que os preços subirão ou descerão em resposta às mudanças em $r - w$, dependendo dos aumentos relativos em w e A_o . Esta dependência de preços da distribuição é o ponto crucial da crítica contra a noção neoclássica de capital como uma quantidade independente de preços e distribuição. O argumento dos economistas clássicos, de que os problemas de distribuição sejam mantidos

²¹ Ver Sraffa, *op. cit.*, p. 38.

separados do mecanismo de preços, também não é verificado. Há um caso especial, no entanto, em que mudanças na distribuição não afetarão os preços de maneira alguma; este caso ocorre sempre que a razão entre trabalho e meios de produção, ou composição orgânica do capital, é a mesma em cada indústria. Este postulado especial vem em apoio tanto da função de produção "substituta" de Samuelson quanto da transformação de valores em preços, realizada por Marx.²²

Agora, tentar-se-á estabelecer uma comparação entre os sistemas de Sraffa e Leontief. Em (7) faça-se w o numerário, obtendo-se:

$$P^* = \frac{P}{w} = a_o | I - (I + r) a |^{-1} = A_o \quad (14)$$

que são as equações de preços no sistema de Leontief sobre a hipótese de que a passagem do tempo implica algum custo, isto é, que uma taxa de juro r é paga sobre o valor agregado dos meios de produção que foram utilizados no período anterior.²³

Em (14), os preços são medidos em termos do conteúdo de trabalho por unidade de mercadoria. Ao se tomar um homem/hora como a unidade de trabalho, os preços das mercadorias serão expressos em termos de homem/hora. Por exemplo, se P^* é igual a quatro homens/hora, então são necessários quatro homens/hora de trabalho direto e indireto para produzir uma unidade de j . A comparação de (9) com (14) demonstra que os sistemas de Leontief e Sraffa são muito similares em estrutura. No entanto, (14) não contém uma relação explícita entre a taxa de lucro e de salário, embora (9) não deixe dúvidas sobre tal relação. É a presença da fronteira de preços dos fatores sraffiana em (9) que permite afirmar a dependência dos preços à distribuição funcional da renda. Este é um importante ponto e enfatiza-se a fronteira como sendo sraffiana exatamente pelo fato de que a equação (8) representa uma fronteira de preços de fatores muito especial. Esta última é derivada, conforme se estudou na primeira parte deste trabalho, da noção do sistema-padrão, com todas as suas características analíticas.

²² Ver Garegnani, *op. cit.*, p. 415. e Samuelson, "Understanding...", *op. cit.*

²³ Comparar a equação (7) do texto com a equação (4-16) em Dorfman, Samuelson e Solow, *op. cit.*, p. 227.