

A renda extensiva da terra em um sistema sraffiano

RODOLFO HOFFMANN*
PAULO REGIS VENTER**

Sabe-se que uma alteração na taxa de lucro pode mudar a ordenação de diferentes tipos de terra no que se refere ao valor da sua renda, isto é, pode mudar a ordem de rentabilidade das terras. Este artigo apresenta um exemplo mostrando que a ordem de rentabilidade das terras pode ser alterada devido à entrada em uso de um tipo de terra menos eficiente, mesmo que seja mantida constante a taxa de lucro. Apresenta, também, um exemplo em que um tipo de terra gera renda para valores baixos e elevados da taxa de lucro, mas não para níveis intermediários da mesma.

1 - Introdução

A obra de Sraffa intitulada "*Produção de mercadorias por meio de mercadorias*", publicada em 1960, foi base para a análise crítica de vários conceitos de teoria econômica. Cabe destacar seu papel fundamental na controvérsia de Cambridge sobre a teoria do capital, onde ficou clara a natureza extremamente limitada do conceito neoclássico de função de produção agregada.

Neste artigo pretende-se utilizar o método de Sraffa para analisar a renda extensiva da terra, mostrando que a entrada em uso de um tipo de terra menos eficiente, mantida constante a taxa de lucro, pode alterar a ordenação dos tipos de terra anteriormente utilizados no que se refere ao valor da renda por unidade de área.

Também será apresentado um exemplo numérico em que um tipo de terra gera renda para valores relativamente baixos da taxa de lucro, deixa de gerar renda para níveis intermediários dessa taxa, e volta a gerar renda para taxas mais elevadas, num fenômeno semelhante ao da reversibilidade da técnica de produção (*reswitching of technique*).

Este trabalho (desenvolvido a partir de algumas seções da dissertação de mestrado do segundo autor) insere-se na literatura que, com base no método de Sraffa, procurou mostrar diferentes possibilidades de formação e variação da renda da

* Professor da Esalq-USP.

** Engenheiro Agrônomo, Mestre em Economia Agrária, Professor da FMVZ-USP.

terra, como Quadrio-Curzio (1967, 1975, 1980, 1986 e 1987), Montani (1972 e 1975), Vidonne (1977 e 1978), Candela (1978), Kurz (1980), D'Agata (1983a e b) e Salvadori (1985 e 1986). Uma revisão dessa literatura pode ser encontrada em Venter (1990).

2 - Renda diferencial com dois tipos de terra

Nesta seção será analisado um sistema econômico com um produto industrial A e produção de cereal em dois tipos de terra (1 e 2). Admite-se que a área de terra disponível dos tipos 1 ou 2 é insuficiente para que a quantidade demandada seja produzida em um único tipo de terra, mas é mais do que suficiente quando os dois tipos são utilizados, fazendo com que uma parte da área de um tipo não seja cultivada.

Adotando o cereal como numerário, seja p_a o preço do produto industrial e seja ω o salário. Indicando a taxa de lucro por r e as rendas por unidade de área nas terras 1 e 2 por ρ_1 e ρ_2 , respectivamente, considere-se o seguinte exemplo de um sistema econômico:

$$(4p_a + 1)(1 + r) + 0,5\omega = 10p_a \quad (1)$$

$$(0,5p_a + 2)(1 + r) + 0,15\omega + \rho_1 = 4,2 \quad (\text{Terra 1}) \quad (2)$$

$$(2,5p_a + 0,4)(1 + r) + 0,4\omega + \rho_2 = 5,4 \quad (\text{Terra 2}) \quad (3)$$

Observa-se que na terra 1, por exemplo, são produzidos 4,2 unidades de cereal por unidade de área (hectare) utilizando 0,5 unidade do produto industrial, 2 unidades de cereal e 0,15 unidade de trabalho. Tanto o produto industrial como o cereal são mercadorias básicas. De acordo com o que foi feito por Sraffa, admite-se que o salário só é pago no fim do período de produção e, conseqüentemente, o montante de salário não é multiplicado por $1+r$. O mesmo ocorre com a renda da terra.¹

Uma vez que há sobra de um dos tipos de terra, ρ_1 ou ρ_2 será igual a zero. Tem-se, então:

$$\rho_1\rho_2 = 0, \text{ com } \rho_i \geq 0 \quad (i=1,2)$$

1 Não tem qualquer sentido a crítica de Lipietz (1978) quando pretende distinguir "meios de produção" de "parâmetros de distribuição" pelo fato de o elemento, na equação, estar ou não multiplicado por $1+r$.

O tipo de terra cuja renda for igual a zero é denominado *marginal*.

Isolando p_a da equação (1) e substituindo a expressão obtida nas equações (2) e (3), obtêm-se duas equações em ω , r , ρ_1 e ρ_2 que podem ser representadas por

$$\phi_1(\omega, r, \rho_1) = 0 \quad (4)$$

$$\phi_2(\omega, r, \rho_2) = 0 \quad (5)$$

A relação ω - r para a terra 1 é obtida fazendo $\rho_1 = 0$ em (4). Se o valor de ω obtido dessa relação for substituído na equação (5), obtêm-se ρ_2 como função de r . Para a faixa de variação de r em que a terra 1 é a marginal tem-se, efetivamente, $\rho_1 = 0$ e $\rho_2 \geq 0$.

Analogamente, fazendo $\rho_2 = 0$ em (5) obtêm-se a relação ω - r para a terra 2. A partir dessa relação e da equação (4) pode-se obter ρ_1 como função de r . Para a faixa de variação de r em que a terra 2 é a marginal tem-se, efetivamente, $\rho_2 = 0$ e $\rho_1 \geq 0$.

A parte superior do Gráfico 1 mostra as duas relações ω - r para o exemplo numérico apresentado. Para a terra 1 o salário máximo é 11,04 e a taxa de lucro máxima 0,806; para a terra 2 esses valores são respectivamente 7,53 e 0,973. As duas linhas se cruzam quando $r = 0,476$.

É mais *eficiente* a terra que proporciona o maior valor para o salário para uma dada taxa de lucro (ou maior taxa de lucro para um dado salário).

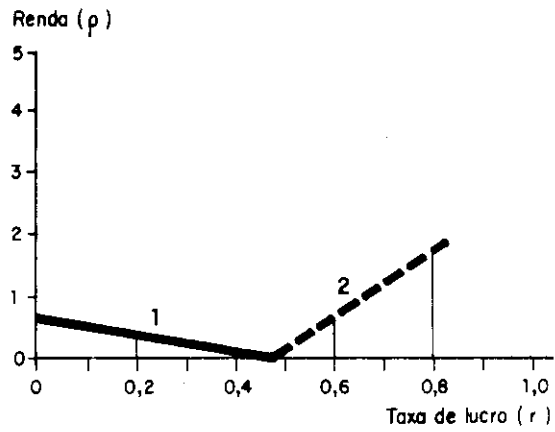
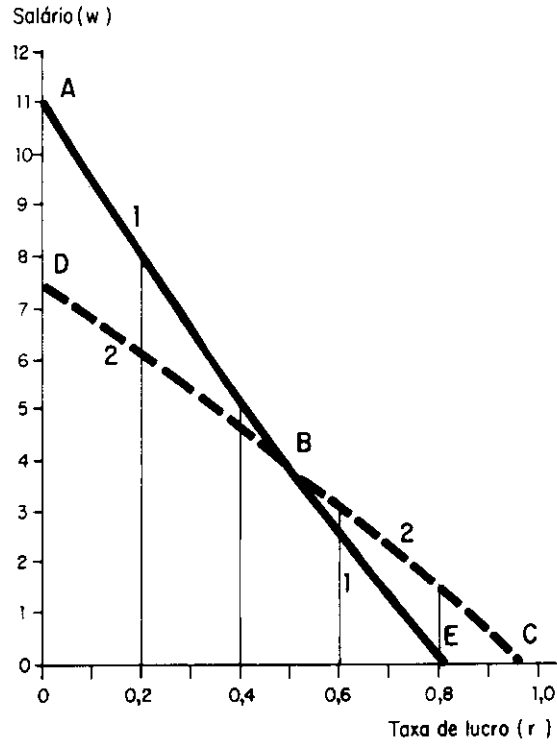
Se a demanda por cereal pudesse ser atendida com o cultivo de apenas parte da área de um único tipo de terra, a fronteira tecnológica dessa economia seria a linha *ABC* no Gráfico 1, utilizando-se sempre a terra mais eficiente.²

Se, por outro lado, se supõe que a demanda por cereal não pode ser atendida com o cultivo de toda a área disponível de uma dada qualidade, mas sim com o cultivo dos dois tipos de terra, então a fronteira tecnológica é formada pelas partes mais internas das curvas ω - r , isto é, pela linha *DBE* no Gráfico 1. Neste caso haverá pagamento de renda pelo uso da terra mais eficiente, como mostra a parte inferior desse gráfico. Note-se que a renda na terra 2 não é definida para r superior a 0,806, que é a taxa de lucro máxima para produção de cereal na terra 1.

No Gráfico 1 observa-se que, na medida em que a taxa de lucro aumenta (a partir de zero), a terra 1 vai reduzindo a sua eficiência relativa e, em contrapartida, a terra 2 tem sua eficiência relativa aumentada. Isso ocorre porque a produção de cereal na terra 1 é mais intensiva em "capital", sendo mais eficiente, portanto, para valores menores da taxa de lucro. Por outro lado, a produção da terra 2 é mais intensiva em

² Para definição e características "normais" da fronteira tecnológica, ver Pasinetti (1977, Capítulo 6).

Relações entre
salário, taxa de
lucro e renda
nas terras 1 e 2
(primeiro
exemplo)



trabalho, sendo mais eficiente para valores elevados da taxa de lucro (que correspondem a valores mais baixos para o salário).

No ponto *B*, com $r = 0,476$, os dois tipos de terra são igualmente eficientes e tanto ρ_1 como ρ_2 são iguais a zero.

Para $r < 0,476$ a terra 1 é mais eficiente e será totalmente utilizada, sendo considerada escassa, não havendo escassez de terra 2, cuja área não será totalmente cultivada.

Para $r > 0,476$ a terra 2 é mais eficiente e será totalmente utilizada e escassa, não havendo escassez da terra 1, cuja área não será totalmente utilizada.

Verifica-se, portanto, que a ordem de eficiência das terras e até mesmo a escassez de certo tipo de terra dependem do valor de r , ou seja, da participação de assalariados e capitalistas no produto líquido. Esse é um fenômeno assinalado por Sraffa e que não havia sido previsto por Ricardo ou Marx.

3 - A renda diferencial com três tipos de terra

Considere-se, agora, que há um terceiro tipo de terra e que a equação que representa a produção do cereal nesta terra é:

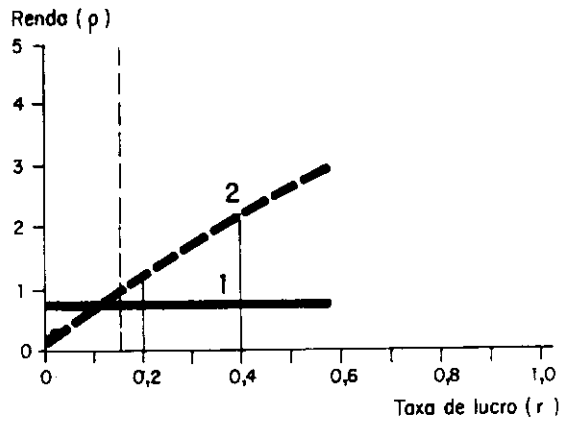
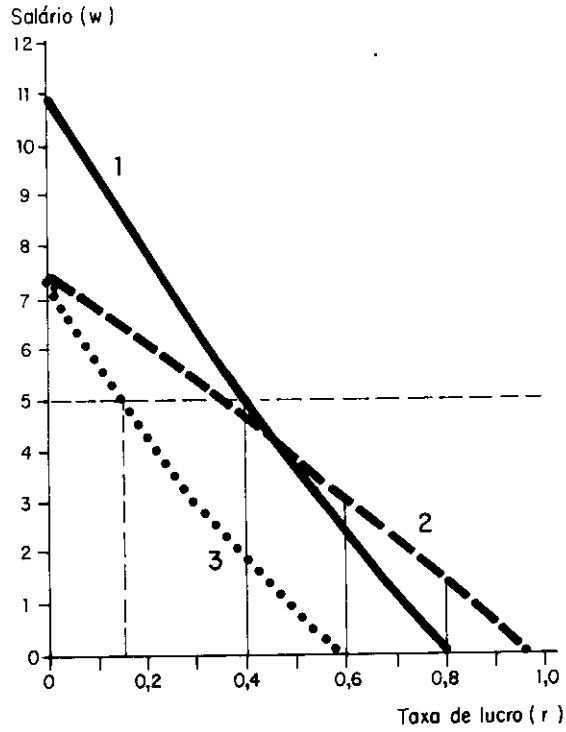
$$(2p_a + 1,5)(1 + r) + 0,1\omega + \rho_3 = 3,8 \quad (\text{Terra 3}) \quad (6)$$

Fazendo $\rho_3 = 0$ e eliminando p_a do sistema de equações (1) e (6), obtém-se a relação $\omega-r$ para a terra de tipo 3, que é a linha pontilhada na parte superior do Gráfico 2, com salário máximo igual a 7,37 e taxa de lucro máxima igual a 0,595. Observa-se nesse gráfico que o tipo 3 é sempre o menos eficiente dos três tipos de terra. Cabe ressaltar que as relações $\omega-r$ referentes às terras de tipo 1 e 2 no Gráfico 2 são exatamente iguais às do Gráfico 1.

Admitindo que as terras de tipo 1 e 2 sejam insuficientes para atender a demanda por cereal, e que uma parte da área de terra tipo 3 seja cultivada, haverá pagamento de renda pelo uso das terras 1 e 2. Os valores dessas rendas (ρ_1 e ρ_2), como funções de r , são obtidos substituindo em (4) ou (5) o valor de ω obtido da relação $\omega-r$ para a terra 3. A parte inferior do Gráfico 2 mostra a representação gráfica dessas funções para o sistema econômico caracterizado pelas equações (1), (2), (3) e (6). Note-se que ρ_1 e ρ_2 não são definidos para r superior a 0,595, que é a taxa de lucro máxima para produção de cereal na terra 3.

Comparando as curvas para ρ_1 e ρ_2 nos Gráficos 1 e 2 pode-se verificar que a utilização da terra 3, menos eficiente, implica sempre o crescimento da renda nas terras mais eficientes. Para $r = 0$, em particular, verifica-se que $\rho_1 = 0,673$ e $\rho_2 = 0$ quando apenas as terras 1 e 2 são cultivadas (Gráfico 1) e que $\rho_1 = 0,703$ e $\rho_2 =$

Relações $w-r$ nas terras de tipo 1, 2 e 3 e a renda nas terras 1 e 2 quando a terra de tipo 3 é parcialmente utilizada



0,097 quando há necessidade de utilizar também parte da área da terra 3 (Gráfico 2).

Denomina-se ordem de *rentabilidade* à ordenação das terras conforme o valor da renda paga pela utilização. Pode-se verificar, no Gráfico 2, que ocorre alteração da ordem de rentabilidade das terras 1 e 2 quando $r = 0,111$. Para taxas de lucro mais baixas $\rho_1 > \rho_2$, enquanto para taxas de lucro mais altas tem-se $\rho_2 > \rho_1$.

Quando apenas as terras 1 e 2 eram utilizadas (Gráfico 1), a ordem de rentabilidade era sempre idêntica à de eficiência. Agora, quando a terra 3 também é cultivada, a ordem de rentabilidade das terras 1 e 2 nem sempre coincide com sua ordem de eficiência. Note-se, no Gráfico 2, que enquanto a inversão da ordem de eficiência ocorre para $r = 0,476$ (como antes), a inversão da ordem de rentabilidade ocorre para $r = 0,111$. No intervalo entre essas duas taxas de lucro a ordem de rentabilidade das terras 1 e 2 é diferente da sua ordem de eficiência. Conseqüentemente, nesse intervalo a ordem de rentabilidade das terras 1 e 2 após a entrada em uso da terra tipo 3 é diferente da sua ordem de rentabilidade quando apenas as duas eram cultivadas.

É oportuno analisar essa questão mais pormenorizadamente. Para $r = 0,2$, por exemplo, o salário será dado pela relação $\omega \cdot r$ para a terra 3 e será igual a 4,372 unidades de cereal. A essa taxa de lucro a produção na terra tipo 1, se ela fosse a terra marginal, poderia pagar um salário de 8 unidades do cereal, e a produção na terra tipo 2, se ela fosse a terra marginal, poderia pagar um salário de 6,141 unidades do cereal. Portanto, a terra 1 é mais eficiente do que a 2. Quando a terra 3 é cultivada, o valor do salário "potencial" nas terras 1 e 2 que excede 4,372 será destinado ao pagamento da renda da terra. Mas o efeito sobre o valor da renda por hectare dependerá da quantidade de trabalho empregado. No exemplo numérico que está sendo analisado, a técnica de produção na terra 2 exige maior volume de trabalho por hectare (0,4 unidade) do que a da terra 1 (0,15 unidade). Essa é uma das razões para que a ordem de rentabilidade não coincida, necessariamente, com a ordem de eficiência. Há, também, um efeito indireto através de p_a .

Esse exemplo numérico permite ilustrar o processo de crescimento extensivo da produção agrícola que, com salário real constante e na ausência de progresso técnico, leva ao crescimento da renda da terra e redução da taxa de lucro, como mostrou Ricardo. Pressupondo que o salário seja integralmente gasto com cereal, a manutenção de um salário real constante corresponde, no exemplo, à manutenção de um salário nominal constante, pois o cereal é adotado como numerário. Admita-se, por exemplo, que $\omega = 5$. Se a demanda por cereal for tão pequena que possa ser atendida pelo cultivo de parte da área da terra 1, que é a mais eficiente, então não haverá renda e a taxa de lucro será $r = 0,409$. O aumento da demanda por cereal fará com que a terra 2 seja incorporada ao cultivo, passando a haver pagamento de renda pelo uso da terra 1 e reduzindo a taxa de lucro para $r = 0,356$ (ver Gráfico 1). Finalmente, um novo aumento na demanda pelo cereal fará com que a terra 3 seja cultivada, passando a haver pagamento de renda tanto na terra 1 como na 2 e reduzindo a taxa de lucro a $r = 0,155$. É interessante notar, no Gráfico 2, que com essa taxa de lucro a renda na terra 2 é maior do que na terra 1 ($\rho_2 = 0,978$ e $\rho_1 = 0,749$).

Para Ricardo a incorporação de um tipo de terra ao cultivo nunca alteraria a ordem de rentabilidade das terras anteriormente cultivadas. Ele afirmou que:

“Quando uma terra de terceira qualidade começa a ser cultivada, imediatamente aparece renda na de segunda, regulando-se, como no caso anterior, pela diferença entre as forças produtivas de uma e de outra. Ao mesmo tempo, aumenta a renda da terra de primeira qualidade, pois esta deve ser sempre superior à renda da segunda, de acordo com a diferença entre as produções obtidas numa e noutra, com uma dada quantidade de capital e de trabalho” [Ricardo (1982, p.66-67)].

É certo que Ricardo define a renda como função da diferença de produção entre duas unidades de área de terras diferentes, mas exploradas com uma *dada quantidade de capital e de trabalho*, uma restrição que não se aplica aos esquemas raffianos. Essa restrição é insustentável porque torna a determinação da renda dependente da escolha arbitrária daquela quantidade de capital e de trabalho.

4 - A reversibilidade da ordem de rentabilidade

Nesta seção será apresentado um exemplo com duas indústrias (*A* e *B*) e dois tipos de terra, mostrando a possibilidade de reversibilidade da ordem de eficiência e rentabilidade das duas terras, quando varia a taxa de lucro.

Admite-se, novamente, que há apenas um produto agrícola, o cereal, que é tomado como numerário. Sejam p_a e p_b os preços dos dois produtos industriais. Para as demais variáveis econômicas continuam sendo utilizados os símbolos definidos anteriormente ($\omega, r, \rho_1, \rho_2$).

Considere-se o seguinte sistema:

$$(5 p_a + 10)(1 + r) + \omega = 11 p_a \quad (7)$$

$$(0,5 p_b + 10)(1 + r) + 10 \omega = 11 p_b \quad (8)$$

$$(p_a + 2)(1 + r) + 10 \omega + \rho_1 = 22 \quad (\text{Terra 1}) \quad (9)$$

$$(10 p_b + 2)(1 + r) + 0,4 \omega + \rho_2 = 40 \quad (\text{Terra 2}) \quad (10)$$

Cabe assinalar as características peculiares desse sistema econômico. Verifica-se que a produção na terra 1 utiliza apenas o insumo industrial *A* e que a produção na terra 2 utiliza apenas o insumo industrial *B*. Além disso, embora a produção do cereal na terra 1 utilize uma técnica trabalho-intensiva, usa um insumo industrial produzido com técnica capital-intensiva, o inverso ocorrendo para a produção de cereal na terra 2.

Das equações (7) e (8) podem ser obtidas expressões para p_a e p_b em função de ω e r . Substituindo-se essas expressões em (9) e (10), obtêm-se duas equações em ω , r , ρ_1 e ρ_2 que podem ser representadas por

$$\phi_1(\omega, r, \rho_1) = 0 \quad (11)$$

$$\phi_2(\omega, r, \rho_2) = 0 \quad (12)$$

Fazendo $\rho_1 = 0$ em (11), obtêm-se a relação ω - r para a terra 1. Pressupõe-se que a demanda por cereal não pode ser atendida com o cultivo de um único tipo de terra, mas é atendida, com folga, quando são utilizados os dois tipos. Então, se a terra 1 for marginal, haverá renda na terra 2. O valor de ρ_2 , como função de r , é obtido substituindo em (12) o valor de ω dado pela relação ω - r para a terra 1. Para a faixa de variação de r em que a terra 1 é a marginal tem-se, efetivamente, $\rho_1 = 0$ e $\rho_2 > 0$.

Procedendo de maneira análoga, obtêm-se a relação ω - r para a terra 2, e, em seguida, ρ_1 como função de r .

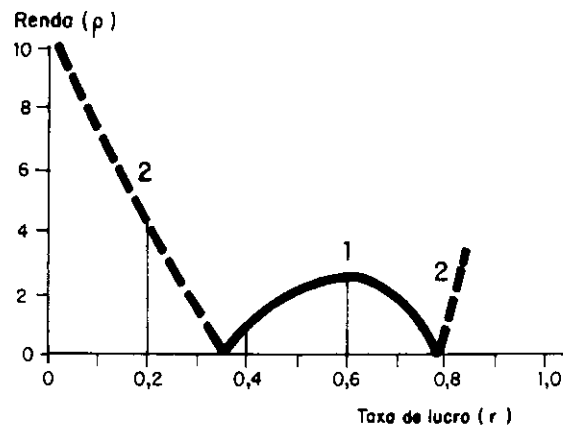
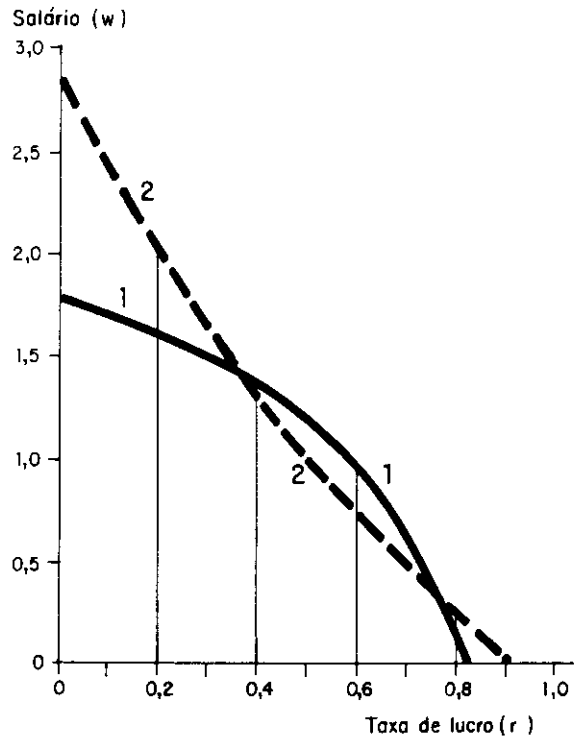
O Gráfico 3 mostra a representação gráfica dessas funções para o exemplo numérico considerado.

Observa-se neste gráfico que as duas curvas ω - r se interceptam duas vezes, caracterizando um fenômeno semelhante à reversibilidade de uma técnica (*reswitching of technique*), que recebeu destaque na controvérsia de Cambridge sobre a teoria do capital. Para r menor do que 0,352 a terra 1 é a marginal e há pagamento de renda na terra 2. Para valores de r entre 0,352 e 0,789 a terra 2 é a marginal e há pagamento de renda na terra 1. Finalmente, para r maior do que 0,789 repete-se a situação inicial. Note-se que ρ_2 não é definido para r maior do que 0,833, que é a taxa de lucro máxima na terra 1.

Admita-se, agora, que as áreas das terras 1 e 2 disponíveis são tais que a demanda por cereal pode ser atendida com o cultivo de parte da área da terra 2, o que não ocorre se apenas a terra 1 for cultivada. Neste caso, a fronteira tecnológica dessa economia será dada pela relação ω - r da terra 2, para todos os valores possíveis de r , e na parte inferior do Gráfico 3 permanecerá apenas a curva em linha cheia, que mostra como ρ_1 varia em função de r . Isso porque quando a terra 2 é a mais eficiente apenas ela será cultivada e não haverá renda da terra, pois esta só aparecerá quando a terra 1 for mais eficiente. Neste caso, a demanda não pode ser atendida com o cultivo exclusivo da terra mais eficiente, a terra 2 também será cultivada e haverá renda na terra 1.

Finalmente, se as áreas disponíveis forem tais que a demanda por cereal pode ser atendida com o cultivo de parte da área da terra 1, mas não pode ser atendida se apenas a terra 2 for cultivada, então só haverá renda (na terra 2) para $0 < r < 0,352$ e para $0,789 < r < 0,833$. Neste caso, na parte inferior do Gráfico 3 deveriam permanecer apenas as curvas tracejadas.

Relação entre
salário, taxa de
lucro e renda
nas terras
1 e 2



Abstract

It is known that a change in the profit rate can modify the ordering of rents (gradient) of different types of land. This paper presents an example where this ordering for two types of land is changed by introducing a third and less efficient type of land, even when the profit rate is kept constant. Another example shows that a given type of land can pay positive rent for low and high profit rates, and not pay rent for intermediate values of the profit rate.

Bibliografia

- CANDELA, G. Une présentation critique de la rente ricardienne: un amendement. *Revue Économique*, Paris, v.29, n.2, p.395-401, mars 1978.
- D'AGATA, A. The existence and unicity of cost-minimizing systems in intensive rent. *Metroeconomica*, Bologna, n.35, p.73-85, 1983a.
- . *Molteplicità di merci agricole e rendita differenziale estensiva*. Catania, 1983b. Mimeo.
- KURZ, H. D. Rent theory in a multisectoral model. *Oxford Economic Papers*, Oxford, v.30, n.1, p.16-37, 1980.
- LPIETZ, A. Terre, rente et rareté. *Revue d'Économie Politique*, Paris, n.5, p.746-754, sept./oct. 1978.
- MARX, K. *O capital: crítica da economia política*. 4a.ed. São Paulo, Difel. Livro 3, v.6., 375 p., 1985.
- MONTANI, G. La teoria ricardiana della rendita. *L'Industria*, Milano, n.3-4, p.221-243, 1972.
- . Scarce natural resources and income distribution. *Metroeconomica*, Bologna, v.27, n.1, p.68-101, jan./abr. 1975.
- PASINETTI, L. L. *Lectures on the theory of production*. New York, Columbia University Press, 1977.
- QUADRIO-CURZIO, A. *Rendita e distribuzione in un modello economico plurisetoriale*. Milano, Giuffrè, 1967.
- . *Accumulazione del capitale e rendita*. Bologna, Il Mulino, 1975.
- . Rent, income distribution and orders of efficiency and rentability. In: PASINETTI, L.L. *Essays on the theory of joint production*. New York, Columbia University Press, p.218-240, 1980.

QUADRIO-CURZIO. Technological scarcity: an essay on production and technical change. In: BARANZINI, M., SCAZZIERI, R. (eds.). *Foundations of economics*. Oxford: Basil Blackwell, 1986.

———. Land rent. In: EATWELL, J., MILGATE, M., NEWMAN, P. (eds.). *The new palgrave dictionary of economics*. London: The MacMillan Press Limited, v.3, p.118-121, 1987.

RICARDO, D. *Princípios de economia política e tributação*. São Paulo: Abril Cultural, 286 p., 1982.

SALVADORI, N. On a new variety of rent. *Metroeconomica*, Bologna, n.35, p.73-85, 1985.

———. Land and choice of technique within the Sraffa framework. *Australian Economic Papers*, Adelaide, v.25, n.46, p.94-105, 1986.

SRAFFA, P. *Produção de mercadorias por meio de mercadorias*. São Paulo: Abril Cultural, p.173-258, 1983.

VENTER, P.R. *A renda da terra no sistema econômico sraffiano*. Piracicaba, 1990. Dissertação de Mestrado apresentada na Escola Superior de Agricultura Luis de Queiroz, Universidade de São Paulo.

VIDONNE, P. Une présentation critique de la rente ricardienne. *Revue Économique*, Paris, v.28, n.2, p.227-239, mars 1977.

———. Réponse de P. Vidonne. *Revue Économique*, Paris, v.29, n.2, p.402-404, mars 1978.

(Originais recebidos em dezembro de 1990.)