

## ANÁLISE DA ALOCAÇÃO DE RECURSOS POR PROPRIETÁRIOS E PARCEIROS EM ÁREAS DE AGRICULTURA DE SUBSISTÊNCIA\*

João Carlos Garcia  
Túlio Barbosa  
Antônio Raphael Teixeira Filho  
Evonir Batista de Oliveira\*\*

### 1. INTRODUÇÃO

Dentre os aspectos que despertam preocupação no setor agrícola, a posse da terra constitui algo de importância, provavelmente porque a terra é o principal componente do capital da propriedade agrícola. Para o caso brasileiro, tem-se que o valor da terra representa aproximadamente 50% do capital das empresas agrícolas (9).

Os investimentos em terra têm sido considerados como meio seguro de evitar as conseqüências da inflação, e, como resultado, o preço da terra tem sido elevado. Isso tem dificultado o acesso à terra por aqueles que dispõem de menos recursos. Ao lado dessa situação, as precárias condições de alimentação, saúde e habitação dos trabalhadores rurais e dos pequenos proprietários têm levado os governos de alguns países a darem ênfase a processos de redistribuição de terra como método de redistribuição de riqueza e como possível forma de elevação do nível de vida dessa parcela da população.

Dentro da sociedade rural, em adição às políticas governamentais de redistribuição de terras, ocorre o desenvolvimento de um conjunto de acordos que facilitam o acesso à terra aos não-proprietários ou aos proprietários que procuram maior extensão de área para trabalho.

Desses acordos, os mais comuns no Brasil são a parceria e o arrendamento.

Essas formas de acesso à terra podem conduzir a diferenças com respeito a decisões de alocação de recursos. O proprietário tem liberdade de decisão dentro de sua área e poderá alocar seus recursos de modo diferente do parceiro, que está sujeito aos contratos (13). Segundo CLINE (3), «as condições de insegurança e o tempo de duração dos contratos podem diminuir o interesse do parceiro em realizar investimentos a longo prazo e levá-lo a explorar o solo de forma não-racional».

---

\* Trabalho baseado na tese apresentada, pelo primeiro autor, à Universidade Federal de Viçosa, como uma das exigências para obtenção do grau de «Magister Scientiae».

Recebido para publicação em 14-09-1977.

\*\* Respectivamente, Eng.<sup>o</sup>-Agr.<sup>o</sup> da EMBRAPA e Professores da Universidade Federal de Viçosa. O segundo e o quarto autores são Pesquisadores do CNPq.

Vários trabalhos empíricos e teóricos acerca desse problema têm sido realizados. HEADY (8) diz que um sistema em que a porcentagem dos gastos do parceiro com fatores variáveis é maior que sua participação no resultado da produção tem menor eficiência que outro em que a participação nos gastos e na produção é a mesma. Neste, a eficiência do parceiro seria igual à do produtor-proprietário. A igual conclusão chega ADAMS e RASK (1).

CHEUNG (2) diz que a impressão de que a parceria é ineficiente é ilusória. Seu modelo foi testado para a agricultura asiática na primeira fase da Reforma Agrária de Taiwan. Os resultados empíricos encontrados confirmam o modelo teórico em que ele se baseou. CLINE (3) chegou à conclusão de que não há diferenças significantes na intensidade de cultivo da terra sob regime de exploração pelo proprietário ou pelo parceiro na agricultura brasileira. PALMA VALDERRAMA (13), utilizando dados do Rio Grande do Sul, achou que, na maioria dos casos, havia diferenças significativas entre os produtos médio e marginal de proprietários e parceiros, sendo esses últimos os que obtiveram maior eficiência no uso do fator terra.

A posse e a parceria, como formas de acesso à terra, têm bastante relevância quando se considera sua incidência em áreas de agricultura de subsistência. Nessas áreas encontra-se uma das camadas de mais baixa renda da população que se acha ligada a atividades agrícolas. Os pequenos proprietários e os parceiros estão, em sua maioria, incluídos nessa camada.

Entre os agricultores pobres, os que conseguem ter acesso à terra contam com maior gama de alternativas para elevação de sua renda. Em razão das dificuldades encontradas, basicamente o preço da terra, a parceria parece ser uma alternativa, pois não envolve imobilização de capital (que é escasso), sendo o aluguel do fator terra pago após a colheita, com parte dela. Há alguma dúvida, entretanto, com relação à eficiência dos parceiros, no que diz respeito à alocação dos recursos, quando comparados com os proprietários. A verificação do comportamento desses agricultores, com respeito à alocação dos recursos, pode fornecer indicações acerca de medidas que poderiam ser tomadas visando à elevação da renda dessa parte da população.

Em Minas Gerais, a Zona da Mata e a dos Campos das Vertentes apresentam predominância de pequenas propriedades e grande incidência de parceria. Em determinadas áreas, há características de uma agricultura de subsistência, em que o nível de renda dos agricultores é baixo (10).

Este estudo tem como objetivo geral verificar e comparar a eficiência na alocação de recursos, por agricultores pobres, em dois sistemas de tenência de terra: a propriedade e a parceria.

Como objetivos específicos, pretende-se:

- a) Estimar uma função de lucro para os agricultores pobres das regiões estudadas.
- b) Derivar os instrumentos necessários à avaliação da eficiência no uso dos fatores variáveis de produção.
- c) Verificar o retorno aos fatores fixos de produção.
- d) Estimar os retornos à escala entre agricultores pobres.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1. As Regiões Estudadas

#### 2.1.1. A Zona da Mata

A Zona da Mata possuía, em 1970, cerca de 1.600.000 habitantes, distribuídos em 127 municípios. Os habitantes da zona rural constituíam 50,36% da população total (5). Pode-se caracterizar essa região pela existência de uma parte mais urbana e industrial ao sul, nas vizinhanças de Juiz de Fora, em contraste com uma parte mais agrícola ao norte. Ao longo da estrada Rio-Bahia (BR-116), que corta a região no sentido norte-sul, encontram-se algumas cidades com relativo desenvolvimento urbano.

As propriedades rurais são, na maioria, de pequena extensão. As propriedades com áreas inferior a 50 ha constituem 79,7% do número total de propriedades, ocupando apenas 27,9% da área (6).

Historicamente, sua economia esteve ligada à cafeicultura. A erradicação dos

cafezais provocou graves problemas para a região, principalmente porque a cafeicultura foi, em grande parte, substituída pela pecuária (15). Em consequência, foi liberado um contingente de mão-de-obra que não teve condições de ser absorvido pelo setor agrícola. O resultado foi uma migração para as cidades, de dentro ou de fora da região.

Do lado da pecuária leiteira, a região apresenta, ainda, culturas de arroz, milho, feijão e cana-de-açúcar como atividades importantes.

### 2.1.2. *Campo das Vertentes*

A região agrupa 51 municípios, dos quais se destacam Barbacena e São João del-Rei. A população da região, que em 1970 era de cerca de 511.183 habitantes, cresceu 10,4% entre 1960 e 1970. Nesse último ano, cerca de 44,58% de seus habitantes residiam na zona rural (5).

Com respeito à estrutura fundiária, 82% dos imóveis têm menos de 50 hectares de área, e os com menos de 10 ha constituem 44,8% do total das propriedades (4).

A facilidade de ligação com o Rio de Janeiro constitui um estímulo para o desenvolvimento de uma lavoura diversificada na região. Os principais produtos cultivados são o milho, o feijão e o arroz. Destaca-se a produção especializada de frutos e flores, de alto valor comercial (6).

A região sempre teve na pecuária uma das bases de suas atividades agrícolas. Atualmente, a pecuária é orientada para a produção de leite.

## 2.2. *A Amostra*

Os dados utilizados foram obtidos dos questionários da pesquisa sobre pequenas propriedades que está sendo realizada por um conjunto de universidades, institutos de pesquisa e pela EMBRAPA. O levantamento de campo foi realizado no mês de julho de 1974, e foram entrevistados pequenos proprietários, parceiros e assalariados fixos e eventuais em 17 municípios das Zonas da Mata e do Campo das Vertentes.

Para a análise, foram utilizados os questionários referentes aos parceiros e aos proprietários. Ocorre, porém, o fato de que alguns proprietários também são parceiros. Para estes usou-se a classificação de proprietário-parceiro.

## 2.3. *Modelo Conceptual*

### 2.3.1. *Modelo Teórico*

A teoria da firma fornece os princípios de produção que permitem analisar a eficiência no uso dos recursos. Por meio da estimativa de funções de produção podem-se conseguir os elementos necessários para atingir o objetivo proposto. A estimativa dessas funções apresenta, porém, problemas de ordem econométrica (14). Para os propósitos do presente estudo, pretende-se utilizar a função de lucro, que, segundo LAU e YOTOPOULOS (11), fornece os elementos necessários à análise, sem os problemas econométricos apresentados pelas funções de produção.

2.3.1.1. *A Função de Lucro.* Uma forma mais extensa do desenvolvimento que se segue pode ser encontrada em LAU e YOTOPOULOS (12), e em GARCIA (7).

Para dada tecnologia e dada disponibilidade de fatores de produção, a função de lucro expressa o lucro maximizado de uma firma como função do preço do produto, dos preços dos insumos variáveis e das quantidades de fatores fixos de produção.

Considerando uma firma, cuja função de produção é

$$Y = F(X_1, \dots, X_m; Z_1, \dots, Z_n), \quad (1)$$

onde Y é o produto, X representa os insumos variáveis e Z são os fatores fixos de produção, a equação do lucro para essa firma é dada por

$$L' = pY - \sum_{j=1}^m c'_j X_j - CF. \quad (2)$$

A maximização do lucro, considerando que os custos fixos, CF, são dados, re-

quer apenas a maximização de

$$L' = pY - \sum_{j=1}^m c'_j X_j \quad (3)$$

ou

$$L' = pF(X_1, \dots, X_m; Z_1, \dots, Z_n) - \sum_{j=1}^m c'_j X_j, \quad (4)$$

onde  $L'$  é o lucro,  $p$  é o preço do produto e  $c'_j$  é o custo unitário do  $j$ -ésimo fator.

Se a combinação dos recursos variáveis for ótima, tem-se que

$$p \frac{d F(X, Z)}{d X_j} = C'_j \quad j = 1, \dots, m, \quad (5)$$

onde  $X$  e  $Z$  são, respectivamente, os vetores das quantidades de recursos variáveis e fixos.

Se  $\frac{c'_j}{p}$  é igual a  $c_j$  (custo corrigido), a quantidade  $X_j$  que maximiza o lucro é

$$X_j^* = f_j(c, Z) \quad j = 1, \dots, m, \quad (6)$$

onde  $c$  é o vetor dos custos corrigidos dos fatores variáveis.

Substituindo (6) em (4), obtém-se

$$L^{*'} = p \left[ F(X_1^*, \dots, X_m^*; Z_1, \dots, Z_n) - \sum_{j=1}^m c_j X_j^* \right], \quad (7)$$

onde  $L^{*'}$  é o valor maximizado do lucro para cada conjunto de valores  $(p, c, Z)$ . Em função de (6), observa-se que o termo dentro do colchete é função apenas de  $c$  e  $Z$ . Então,

$$L^{*'} = p G(c_1, \dots, c_m; Z_1, \dots, Z_n). \quad (8)$$

Considerando  $L^* = \frac{L^{*'}}{p}$ , a equação (8) toma a seguinte forma:

$$L^* = G(c_1, \dots, c_m; Z_1, \dots, Z_n) \quad (9)$$

sendo que  $L^*$  pode ser definido como lucro por unidade-preço do produto (UPP).

A demanda de fatores de produção, obtida derivando-se (4) com relação a  $c_j$  e supondo-se que a combinação ótima de recursos seja conseguida, pode ser expressa por

$$X_j^* = - \frac{d G(c, Z)}{d c_j} \quad i = 1, \dots, m, \quad (10)$$

onde  $X_j^*$  é a quantidade do fator  $X_j$  que maximiza o lucro da firma, para dado conjunto de preços de insumos variáveis e dadas quantidades de fatores fixos.

A quantidade de produto que maximiza o lucro é dada por

$$Y^* = G(c, Z) - \sum_{j=1}^m \frac{d G(c, Z)}{d c_j} \cdot c_j \quad (11)$$

As funções de demanda e de oferta (10) e (11), têm a vantagem de serem derivadas diretamente de uma função de lucro, sem especificação explícita da função de produção correspondente. As funções de lucro, de oferta e de demanda derivadas são obtidas a partir de variáveis que são consideradas como exógenas. Nas funções assim diretamente estimadas o problema de viés nas equações simultâneas pode ser evitado.

2.3.1.2. *Medida de Eficiência.* O modelo de eficiência aqui utilizado é o proposto por LAU e YOTOPOULOS em (11) e (16).

A análise de eficiência leva a três medidas, a da eficiência técnica, a da eficiência preço ou a da alocação dos recursos e, como resultado dessas duas, a da eficiência econômica.

Dadas duas firmas com idênticas funções  $F$  de produção, que diferem apenas pelo termo independente  $A$ ,

$$Y^1 = A^1 F(X^1) \quad \text{e} \quad Y^2 = A^2 F(X^2), \quad (12)$$

onde  $Y$  é o produto e  $X$  o vetor de insumos empregados, a firma 1 é tecnicamente mais eficiente se  $A^1 > A^2$ .

Uma firma é eficiente na alocação de seus recursos se iguala o valor do produto marginal do fator variável a seu preço. Para a firma 1,

$$p \frac{d Y^i}{d X_j^i} = k_j^i c_j^i \quad k_j^i \geq 0, \quad (13)$$

onde  $K_j^i$  descreve a regra de decisão referente ao comportamento de maximização do lucro da firma  $i$  com respeito ao fator  $j$ . A eficiência na alocação será perfeita quando  $K_j^i = 1$  para todo  $j$ . Se duas firmas têm igual eficiência técnica, mas com  $k_j$  diferentes de 1, a que apresentar maiores lucros - para dada quantidade de fatores fixos e dados preços de produto e de fatores variáveis - será considerada relativamente mais eficiente na alocação de seus recursos.

A eficiência econômica combina as medidas descritas. Considera-se com maior eficiência econômica relativa a firma que apresenta maior lucro - para dada quantidade de fatores fixos e dados preços de produto e de fatores variáveis - dentre firmas com variados graus de eficiência técnica e de alocação de recursos.

O teste de eficiência pode ser feito, então, por meio da função de lucro real ( $L_r$ ), que é a seguinte:

$$L_r^i = A^i G(K^i c^i / A^i; Z^i) + A^i \sum_{j=1}^m \frac{(1 - K_j^i) c_j^i}{K_j^i} \cdot \frac{d G(K^i c^i / A^i; Z^i)}{d c_j^i} \quad (14)$$

$$i = 1, 2$$

### 2.3.1.3. A Formulação no Caso da Função Potencial do Tipo Cobb-Douglas

A função de produção Cobb-Douglas, com retornos decrescentes nos  $m$  insumos variáveis e com  $n$  fatores fixos, é dada por

$$Y = A \left( \prod_{j=1}^m X_j^{a_j} \right) \left( \prod_{j=1}^n Z_j^{b_j} \right) \quad (15)$$

A função do lucro real UPP derivada a partir da função (15) é dada por:

$$L_R^i = (A_*^i) \left[ \prod_{j=1}^m (c_j^i)^{-a_j (1-u)^{-1}} \right] \left[ \prod_{j=1}^n (Z_j^i)^{b_j (1-u)^{-1}} \right] \quad (16)$$

$$i = 1, 2$$

onde

$$u = \frac{\sum_{j=1}^m a_j}{k_j} < 1$$

e

$$A_*^i = (A^i)^{(1-u)^{-1}} \left[ 1 - \frac{\sum_{j=1}^m a_j / k_j^i}{k_j^i} \right] \left[ \prod_{j=1}^m (k_j^i)^{-a_j (1-u)^{-1}} \right] \cdot \left[ \prod_{j=1}^m (a_j)^{a_j (1-u)^{-1}} \right] \quad (17)$$

$$i = 1, 2$$

Substituindo-se  $i$  por seus valores em (16), fazendo-se

$$a_j^* = -a_j (1-u)^{-1} \quad j = 1 \dots m \quad (18)$$

e

$$b_j^* = b_j (1-u)^{-1} \quad j = 1 \dots n \quad (19)$$

e tomando o resultado em forma logarítmica, tem-se:

$$\log L_R^1 = \log A_*^1 + \sum_{j=1}^m a_j^* \log c_j^1 + \sum_{j=1}^n b_j^* \log Z_j^1 \quad (20)$$

e

$$\log L_R^2 = \log A_*^1 + \log \frac{A_*^2}{A_*^1} + \sum_{j=1}^m a_j^* \log c_j^2 + \sum_{j=1}^n b_j^* \log Z_j^2 \quad (21)$$

Segundo (17), se  $A^1 = A^2$  e  $k^1 = k^2$ , então  $A_*^1 = A_*^2$ , o termo  $\log(A_*^2/A_*^1)$  de (21) será nulo e  $L_R^1 = L_R^2$ . Por conseguinte, as firmas terão a mesma eficiência econômica.

Para o teste de eficiência-preço, será utilizada a função de demanda de insumos variáveis apresentada em (22):

$$X_q^1 = (A^i)^{(1-u)^{-1}} (a_q/k_q^i \ c_q^i) \left[ \prod_{j=1}^m (k_j^i)^{-a_j} (1-u)^{-1} \right]$$

$$\left[ \prod_{j=1}^m (a_j)^{a_j} (1-u)^{-1} \right] \left[ \prod_{j=1}^m (c_j^i)^{-a_j} (1-u)^{-1} \right]$$

$$\left[ \prod_{j=1}^n (z_j^i)^{b_j} (1-u)^{-1} \right] \quad \begin{matrix} i = 1, 2 \\ q = 1, \dots, m \end{matrix} \quad (22)$$

Definindo:

$$K_*^i = \left[ 1 - \sum_{j=1}^m a_j / K_j^i \right] (1-u)^{-1}, \text{ pode-se obter} \quad (23)$$

$$- \frac{c_q^i X_q^i}{L_R^i} = (k_q^i)^{-1} (k_*^i)^{-1} a_q^* = a_q^{*i} \quad q = 1, \dots, m \quad (24)$$

$$\text{Se } (k_q^1)^{-1} (k_*^1)^{-1} = 1 \quad q = 1, \dots, m \quad (25)$$

então,

$$a_q^* = a_q^{*i} \quad q = 1, \dots, m \quad (26)$$

Pode-se, então, conseguir o valor de  $a_q^{*i}$  e compará-lo com o valor  $a_q^*$  da função de lucro. Se forem iguais, (25) é verdadeira e a firma  $i$  é eficiente na alocação de todos os seus recursos variáveis.

Podem-se, ainda, comparar os valores de  $a_q^{*1}$  com  $a_q^{*2}$ ; se forem iguais, as firmas terão a mesma eficiência, ótima ou não, na alocação do fator variável  $q$ .

Para testar o grau de retornos à escala, será utilizado o procedimento seguinte:

Dada a função de produção

$$Y = F(X_1, \dots, X_m; Z_1, \dots, Z_n) \quad (27)$$

que é homogênea de grau  $t$ , pelo Teorema de Euler tem-se que

$$\sum_{j=1}^m \frac{dF}{dX_j} \cdot X_j + \sum_{j=1}^n \frac{dF}{dZ_j} \cdot Z_j = tF \quad (28)$$

Se a função de produção é do tipo Cobb-Douglas, pode-se chegar a:

$$\frac{t-1}{t} \sum_{j=1}^m a_j^* + \frac{1}{t} \sum_{j=1}^n b_j^* = 1 \quad (29)$$

ou

$$\sum_{j=1}^n b_j^* = t - (t-1) \sum_{j=1}^m a_j^* \quad (30)$$

Como  $\sum_{j=1}^m a_j^* < 0$ , se  $t > 1$ ,  $\sum_{j=1}^n b_j^* > 1$ , os retornos serão crescentes à escala. Se  $t = 1$ ,  $\sum_{j=1}^n b_j^* = 1$ , os retornos serão constantes à escala, e, se  $t < 1$ ,  $\sum_{j=1}^n b_j^* < 1$ , os retornos serão decrescentes à escala.

O teste do grau de retornos à escala será limitado à verificação de se  $\sum_{j=1}^n b_j^* = 1$ .

2.3.1.4. *O Caso dos Parceiros.* No caso de estudos de parceria uma nova variável deverá ser incluída na função de lucro.

Supondo que o parceiro pague todos os custos variáveis, pode-se definir o lucro de parceiro como

$$L = pF(X_1 \dots X_m; Z_1 \dots Z_n) - \sum_{i=1}^n c_i^! X_i - (1-g) pF(X_1 \dots X_m; Z_1 \dots Z_n) \quad (31)$$

onde  $g$  é a parcela da produção que ele retém. Desenvolvendo, tem-se que:

$$L = pgF(X_1 \dots X_m; Z_1 \dots Z_n) - \sum_{i=1}^n c_i^! X_i \quad (32)$$

Pode-se notar que a variável  $g$  tem importância para a estimação da função de lucro.

### 2.3.2. Modelo Estatístico

No estudo proposto serão estimadas as seguintes equações:

1) *Função de lucro:*

$$\log L_r = \log A_* + b_1 D_d + b_2 D_f + b_3 D_1 + b_4 \log W + b_5 \log T + b_6 \log E + b_7 \log g + b_8 \log p + \log U_1 \quad (33)$$

2) *Demanda de trabalho:*

$$- \frac{W M}{L_r} = a + b_1^f D_f + b_1^d D_d + U_2; \quad (34)$$

onde:

$L_r$  = lucro, em cruzeiros (receita total menos custos variáveis)

$W$  = salário, em cruzeiros/dia

$E$  = valor depreciado dos equipamentos e benfeitorias

$T$  = terra cultivável, em hectares, por firma

$D_d$  = variável muda, com valor 0 para proprietários e valor 1 para não-proprietários

$D_f$  = variável muda, com valor 0 para parceiros e valor 1 para não-parceiros (Os indivíduos que forem ao mesmo tempo proprietários e parceiros terão 0 em  $D_d$  e 0 em  $D_f$ )

$D_1$  = variável muda, de localização, com valor 0 para a Zona da Mata e valor 1 para a Zona dos Campos das Vertentes.

$M$  = trabalho, em dias por ano, por firma

$g$  = parcela da produção retida pelo indivíduo

$p$  = índice de preços de produtos vendidos (Este índice será calculado da seguinte forma: divide-se o valor total da produção pela quantidade física total da produção. Desse modo, será obtido o valor ponderado de cada unidade peso de cereal).

$U_i, i = 1, 2$  = erro estocástico.

As variáveis e os coeficientes com subscritos ou superescritos  $d$  denotarão os valores para os proprietários, e as variáveis com  $f$  denotarão os valores para os parceiros.

Apenas trabalho deverá ser considerado como fator variável. Em pequenas explorações, o agricultor, em razão de limitações de capital num curto período de tempo, só pode variar o fator trabalho que é fornecido por ele e sua família.

Outra suposição a ser feita é que os coeficientes de  $\log W$ ,  $\log E$  e  $\log T$  sejam idênticos para ambas as formas de tenência. O que irá diferenciar uma função de outra serão os valores de  $b_1$  e  $b_2$ , que são os coeficientes das variáveis mudas.

Com as equações estimadas poderão ser realizados os seguintes testes:

I) Eficiência econômica relativa:

$$H_0 : b_1 = 0 \text{ e } b_2 = 0$$

Se a hipótese não for rejeitada, implica que os grupos estudados, dada uma mesma dotação de recursos, têm a mesma eficiência econômica.

II) Eficiência na alocação de recursos:

$$H_0 : b_1^f = 0 \text{ e } b_1^d = 0$$

Se a hipótese não for rejeitada, implica que não há diferenças nos parâmetros de eficiência-preço entre as firmas, ou seja, que os grupos têm a mesma eficiência na alocação de seus recursos variáveis.

III) Eficiência-preço absoluta dos parceiros:

$$H_0 : a + b_1^f = b_4$$

Este teste só será realizado se a hipótese testada em II for rejeitada. Se não for rejeitada, a atual hipótese nula significa que os parceiros são eficientes na alocação de seus recursos.

IV) Eficiência-preço absoluta dos proprietários:

$$H_0 : a + b_1^d = b_4$$

Caso a hipótese testada em II seja rejeitada e a atual não, isto indicará que os proprietários são eficientes na alocação de seus recursos.

## V) Eficiência-preço absoluta dos proprietários-parceiros:

$$H_0 : a = b_4$$

Se a hipótese testada em II tiver sido rejeitada e se não se rejeita a atual, isto indicará que os proprietários-parceiros são eficientes na alocação de seus recursos.

Se a hipótese em II não tiver sido rejeitada, este teste servirá para verificar a eficiência de todos os grupos. Se não foi rejeitada, pode-se dizer que todos os grupos têm a mesma eficiência e também conseguem igualar o valor do produto marginal do fator variável a seu preço.

## VI) Retornos à escala:

$$H_0 : b_4 + b_5 = 1$$

Se não for rejeitada, indica a existência de retornos constantes à escala para as firmas em conjunto.

## VII) Eficiência econômica e localização:

$$H_0 : b_3 = 0$$

Se não for rejeitada, implica que os agricultores estudados têm a mesma eficiência econômica, independentemente de serem da Zona da Mata ou dos Campos das Vertentes.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A função de lucro representada pela equação (33) foi ajustada, e os resultados estão no Quadro 1.

QUADRO 1 - Resultado do Ajustamento da Função de Lucro

Variável	Coefficiente	Desvio- -Padrão	Valor de "t"
$D_d$	0,22***	0,11	2,03
$D_f$	-0,25**	0,15	-1,62
$D_1$ (Localização)	-0,18***	0,07	-2,62
log W (Salário)	-0,34*	0,27	-1,25
log T (Terra)	0,84****	0,11	7,59
log E (Equip. e Benf.)	0,11*	0,09	1,16
log g (% Prod. Retido)	1,42***	0,56	2,54
log p (Índice de Preços)	0,72***	0,28	2,53
Interseção (log)	1,90		

\*\*\*\* Significante, a 0,1%.

\*\*\* Significante, a 5%.

\*\* Significante, a 20%.

\* Significante, a 30%.

O valor do coeficiente de correlação múltipla ( $R^2$ ) foi 0,61 e o valor de «F» foi 12,3, que é significante, ao nível de 1%.

Cinco coeficientes foram significantes a níveis de pelo menos 5%. Os restantes foram significantes somente a níveis mais baixos. Os sinais dos coeficientes foram os esperados. Com sinais referentes aos fatores fixos tomando valores positivos, é de esperar que aumentos exógenos dos fatores fixos proporcionem incrementos nos lucros; o sinal referente a salário tomando valor negativo (tudo o mais constante), um aumento nos salários deverá reduzir os lucros. Os coeficientes positivos para  $\log g$  e  $\log p$  podem ser explicados, pois espera-se que um aumento na parcela retida pelo agricultor ou um maior preço médio ponderado dos produtos leve a um acréscimo nos lucros.

O resultado do ajustamento da função demanda de trabalho (equação 34) apresentou os coeficiente de  $D_f$  e  $D_d$  não significantes, e o valor da interseção foi -0,97. O desvio-padrão da interseção foi 0,3749. O valor para o teste de «t» foi, então, -2,60, o que significa que a interseção é diferente de zero, ao nível de 2%.

### 3.1. Eficiência Econômica e Localização

A variável simulada para verificar a relação entre a localização regional e a eficiência econômica teve coeficiente igual a -0,18. Ao substituir seus valores na equação ajustada serão encontradas duas intersecções. Quando se usa o valor 0 (zero), a interseção será igual a 1,90; se o valor utilizado for 1, a interseção será igual a 1,72, portanto, menor que a anterior. Esse resultado indica que com uma mesma combinação de recursos um pequeno agricultor da Zona da Mata consegue obter mais lucro que um da mesma classe em Campos das Vertentes e, portanto, tem maior eficiência econômica.

### 3.2. Valores das Elasticidades Parciais de Produção e Retornos aos Fatores Fixos

A partir dos coeficientes estimados de uma função de lucro pode-se chegar, indiretamente, aos valores das elasticidades parciais de produção. Para isso serão utilizadas as equações (18) e (19).

Para o fator variável mão-de-obra será usada a equação (18), em que  $a_j^*$  é o coeficiente do custo do fator variável na função de lucro estimada. O termo  $a_j$  é o coeficiente do fator variável na função de produção do tipo Cobb-Douglas, equação (16). Como só se considerou um único fator variável,  $u$  será a  $a_1$ . Substituindo  $a_1^*$  por  $b_4$ , para ser consistente com a equação (33), tem-se:

$$a_1 = \frac{-b_4}{1 - b_4} \quad (35)$$

Substituindo  $b_4$  por seu valor estimado, que é igual a -0,34, tem-se que  $a_1$  é igual a 0,25. Esse é o valor da elasticidade parcial de produção do trabalho.

Para os fatores fixos a equação utilizada será a (19), em que  $b_j^*$  e  $b_j$  são, respectivamente, os valores dos coeficientes do fator  $j$  na função de lucro (33) e na função de produção (16). Considerando  $n$  como o valor da elasticidade parcial de produção da terra, tem-se, para a terra

$$b_5 = n (1 - u)^{-1}. \quad (36)$$

Substituindo  $b_5$  por seu valor (0,84) e  $u$  por  $a_1$ ,  $n$  será igual a 0,63. O mesmo procedimento foi adotado para equipamentos e benfeitorias, e a elasticidade parcial encontrada para esse fator foi igual a 0,082.

Deve-se ressaltar que os dois últimos coeficientes de elasticidades se referem a aumentos exógenos desses fatores, pois eles foram considerados fixos para o processo produtivo.

Definindo o retorno ao fator como sendo igual a  $\frac{dL}{dx_j}$  (derivada do lucro com relação ao fator  $X_j$ ), tem-se que para uma função expressa em logaritmos:

$$\frac{dL}{dX_j} = b_j \frac{L}{X_j} \quad (37)$$

onde  $b_j$  é o coeficiente do fator  $X_j$  na função de lucro. Para os agricultores objeto da pesquisa chega-se aos resultados que se vêem no Quadro 2.

Os valores dos retornos ao fator terra não variaram muito entre as classes. Com respeito ao retorno aos equipamentos e benfeitorias, o retorno para os parceiros é duas vezes e meia maior que o retorno para os proprietários-parceiros.

Nesses resultados sobressai a alta elasticidade parcial de produção para aumentos exógenos do fator terra cultivável. Nota-se que esse fator é básico para o

QUADRO 2 - Retornos aos Fatores Fixos por Classe de Indivíduos

Classes	Terra (Cr\$/ha)	Equipamentos e Benfeitorias (Cr\$/Cr\$)
Parceiros	365,31	7,16
Proprietários-Parceiros	329,17	2,84
Proprietários	395,41	2,03

aumento da produção, da renda e do lucro numa agricultura de pequena escala. Em razão do baixo nível tecnológico, aumentos na produção serão possíveis, principalmente por meio de aumentos na área cultivada. Como era de esperar, em razão da composição dos equipamentos (basicamente instrumentos manuais de trabalho, com poucas máquinas e benfeitorias), o valor da sua elasticidade de produção foi baixo. Porém, investimentos em equipamentos e benfeitorias são interessantes, pois seus retornos por unidade de cruzeiro gasto foram sempre maiores que 1,0.

### 3.3. Eficiência-Preço

A estimativa da função de demanda de trabalho forneceu coeficientes não significativos para as variáveis mudas  $D_D$  e  $D_f$ . Isto implica que os três grupos têm a mesma eficiência-preço na alocação do fator trabalho.

O teste para eficiência-preço foi realizado com o valor da interseção da função da demanda de trabalho.

O coeficiente de salário na função de lucro foi -0,34. Como o valor da interseção e o desse coeficiente não são iguais, resulta que há baixa eficiência na alocação do fator mão-de-obra. O fator está sendo utilizado além de seu ponto ótimo, o que pode ser visto na equação (24). Nesta,  $a_q^*$  é o valor do coeficiente do preço do fator variável na equação de lucro e  $a_q^{*i}$  será a interseção da função de demanda de trabalho. Substituindo os valores, tem-se que:

$$k_1^{-1} k_*^{-1} = \frac{0,97}{0,34} \quad (38)$$

Tirando o valor  $k_*$  da equação (23) e substituindo-o na equação (38), tem-se que  $k_1 = 0,35$ . Esse valor de  $k_1$  fornece a relação entre o valor do produto marginal

e o preço do fator. Como  $k_1$  é menor que 1, trabalho está sendo utilizado em excesso.

Explica-se essa situação com a possibilidade de que esses agricultores talvez tenham os fatores fixos limitados. Em razão do tipo de agricultura que praticam, eles estão interessados numa quantidade maior de produto. Isso pode levá-los a usar intensivamente os fatores fixos de que dispõem, aplicando grande quantidade de trabalho.

### 3.4. Retornos à Escala

O somatório dos coeficientes dos fatores fixos é igual a 0,95. A diferença entre esse valor e 1,0 foi testada e revelou-se não significativamente diferente de zero. Pode-se, então, considerar que os pequenos agricultores contam com retornos constantes à escala.

### 3.5. Eficiência Econômica e Condição do Indivíduo

As variáveis mudas para verificar a relação entre a eficiência econômica e a condição do indivíduo tomaram os coeficientes de 0,22 ( $D_d$ ) e -0,25 ( $D_p$ ). A interseção referente aos parceiros será, então, igual a 2,12; a referente aos proprietários-parceiros será 1,90 e a dos proprietários 1,65. Isso leva à conclusão de que os parceiros têm maior eficiência econômica que os proprietários-parceiros, sendo os proprietários os menos eficientes dos grupos.

A partir das conclusões acima pode-se montar um quadro de referência para uma análise mais global. Os parceiros foram considerados mais eficientes na obtenção de lucros, para dado nível de recursos fixos. O retorno a investimentos em benfeitorias e equipamentos desse grupo foi o maior dentre os estudados e o retorno ao fator terra foi semelhante ao dos outros. Conclui-se, então, que esse tipo de exploração pode ser incentivado, se se tem como objetivo uma possível elevação do nível de renda da população rural. Esse estímulo poderia vir no sentido de aumentar a área explorada pelos parceiros, o que provocaria aumentos no volume de seus lucros e de sua produção total. Poderia vir também no sentido de aperfeiçoar os contratos de parceria, proporcionando mais segurança ou estabilidade ao parceiro, para que ele se motive a realizar investimento em equipamentos e benfeitorias. Por outro lado, poder-se-ia incentivar os proprietários a que permitissem o uso, pelos parceiros, dos equipamentos e benfeitorias que possuem. Se o proprietário está à procura de maior lucro, isso pode ser interessante, pois aqueles investimentos, quando utilizados por parceiros, proporcionam um retorno muito grande. As relações entre quantidade fornecida de equipamentos e benfeitorias e parcela de produto retida pelo proprietário estão regulamentadas no Estatuto da Terra. Seria, porém, necessário determinar, de alguma forma, até onde seria vantajoso para o proprietário fornecer os equipamentos e benfeitorias em troca de uma maior porcentagem na produção e para o parceiro fornecer uma maior porcentagem da produção em contrapartida à possibilidade de uso de maior quantidade de benfeitorias e equipamentos.

Os aumentos nos fatores terra e equipamentos e benfeitorias mostram-se coerentes com os retornos à escala encontrados, que são constantes.

## 4. RESUMO E CONCLUSÕES

As formas contratuais de acesso à terra têm sido objeto de análises com respeito à sua influência nas decisões de alocação de recursos. O objetivo deste estudo foi analisar a eficiência econômica com que parceiros e proprietários utilizam seus recursos numa região caracterizada por agricultura de subsistência. O aumento da renda dos pequenos agricultores pode ser conseguido pela melhoria na eficiência com que alocam seus fatores de produção disponíveis.

Em razão de problemas de econometria, encontrados na estimativa de funções de produção, foi utilizada a função de lucro, que fornece, de modo indireto, todos os elementos necessários às análises.

Os dados empregados referem-se a pequenos agricultores da Zona da Mata e dos Campos das Vertentes, em Minas Gerais.

As principais conclusões foram:

Os agricultores da Zona da Mata têm maior eficiência econômica que os dos

## Campos das Vertentes.

O fator de produção terra é o de maior importância para o aumento da produção (elasticidade parcial de produção igual a 0,63). Equipamentos e benfeitorias contribuem pouco para o aumento de produção. A elasticidade de produção do trabalho é igual a 0,25, sendo que há indicações de excesso de uso desse fator. Os parceiros apresentaram maior eficiência econômica, sugerindo que essa forma de exploração deveria ser incentivada, principalmente pelo aumento da área cultivada, se se deseja elevar o nível de renda dos agricultores pobres.

## 5. SUMMARY

The contractual forms of access to land and their influence on resource allocation decisions have been the object of detailed analysis by economists. The objective of this study was to analyze the economic efficiency of resource allocation by owners and sharecroppers in a region of subsistence agriculture. An increase in small farmers' incomes can be achieved by augmenting the efficiency of the allocation of their resources.

Due to econometric problems that exist in the estimation of production functions, a profit function was used. By an indirect manner it provides all elements necessary for the analysis.

The data used were collected from small farmers of the *Zona da Mata and Campos das Vertentes*, two regions in the state of Minas Gerais, Brazil.

The main conclusions were:

Farmers of the *Zona da Mata* exhibited more economic efficiency than those of *Campos das Vertentes*.

Land is the most important factor in increasing production (partial production elasticity: 0.63). Investments in buildings and equipment were minimally associated with increases in production. The elasticity of production of labor was 0.25, and there was evidence that excessive quantities of labor are being used. The sharecroppers were found more efficient economically than the owners. This suggested that one way of increasing income among the types of small farmers represented by the sample would be to encourage additional sharecropping, bringing more land under cultivation.

## 6. LITERATURA CITADA

1. ADAMS, D.W. & RASK, N. Economics of cost-share leases in less-developed countries. *American Journal of Agricultural Economics*, 50(4):934-942, 1968.
2. CHEUNG, S.N.S. Private property rights and sharecropping. *The Journal of Political Economy*, 76(6):1107-1122, 1968.
3. CLINE, W.R. *Economic consequences of a land reform in Brazil*. Amsterdam, North-Holland, 1970. 213 p.
4. EMBRAPA, Brasília, EPAMIG, Belo Horizonte, ESALQ, Piracicaba; IEA, São Paulo, IPE, São Paulo, U.F.C., Fortaleza, U.F.V., Viçosa & PURDUE UNIVERSITY, W. Lafayette. *Alternativas de desenvolvimento para grupos de baixa renda na agricultura brasileira; diagnóstico (versão preliminar)*. (s.1.), (s.ed.), 1974. 2 v.
5. FUNDAÇÃO IBGE, Rio de Janeiro. *Censo demográfico; Minas Gerais*. Rio de Janeiro, 1973. 676 p.
6. FUNDAÇÃO IBGE. *Subsídios à regionalização*. Rio de Janeiro, 1968. 208 p.
7. GARCIA, J.C. *Análise da alocação de recursos por proprietários e parceiros em áreas de agricultura de subsistência*. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária, 1975. 56 p. (Tese M.S.).
8. HEADY, E.O. Optimal sizes of farms under varying tenure forms, including renting, ownership, state and collectives structures. *American Journal of Agri-*

*cultural Economics*, 53(1):17-25, 1971.

9. IBRA, Brasília. *A estrutura agrária brasileira — dados preliminares*. Rio de Janeiro, 1967, v.1.
10. IPE, São Paulo, ESALQ, Piracicaba, IEA, São Paulo, U.F.V., Viçosa, CENTRO DE ESTUDOS RURAIS, Belo Horizonte, U.F.C., Fortaleza & PURDUE UNIVERSITY, W. Lafayette. *Alternativas de desenvolvimento para grupos de baixa renda na agricultura brasileira*. (s.n.t.) 51 p. (Mimeografado).
11. LAU, L.J. & YOTOPOULOS, P.A. A test for relative efficiency and application to Indian agriculture. *American Economic Review*, 61(1):94-109, 1971.
12. LAU, L.J. & YOTOPOULOS, P.A. Profit, supply, and factor demand functions. *American Journal of Agricultural Economics*, 54(1):11-18. 1972.
13. PALMA VALDERRAMA, V.F. *Uso dos recursos envolvidos na produção agrícola entre proprietários e parceiros — regiões produtoras de arroz — Rio Grande do Sul*. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária, 1971. 80 p. (Tese M.S.).
14. TEIXEIRA FILHO, A.R. *An evaluation of methodology employed in the estimation of farm level production function*. W. Lafayette, Purdue University, 1970. 199 p. (Tese Ph.D.).
15. UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, Viçosa. *Diagnóstico econômico da Zona da Mata de Minas Gerais*. Viçosa, Imprensa Universitária, 1971. 312 p.
16. YOTOPOULOS, P. & LAU, L.J. A test for relative economic efficiency: some further results. *American Economic Review*, 63(1):214-223, 1973.