

Símbolos usados

A correspondência entre os símbolos usados na equação (9) e aqueles da função de produção (2) são os seguintes:

$i = 1$: Produção

$$Q_1 = X_1$$

$P_1 = 0,035$ (mil cruzeiros por quilo)

P_1 deve corresponder ao preço do café na árvore; exclui portanto os custos da colheita. Realmente, os preços médios recebidos pelos cafeicultores, nas fazendas, na safra de 1957/58, foram de 35 cruzeiros por quilo.

$i = 2$ e $i = 3$: Adubações químicas e orgânicas

O preço médio por unidade de fertilizantes usados durante a safra em que se fez a pesquisa (1957/58) pode ser tomado, arbitrariamente, igual à unidade. Com esta definição:

$$Q_2 = X_2, \quad Q_3 = X_3$$

$$P_2 = P_3 = 1 + c$$

onde c corresponde ao custo de aplicar uma unidade de adubo correspondente ao valor de 1 000 cruzeiros de adubos por hectare, sendo este custo também expresso em mil cruzeiros por hectare.

$i = 4$: Número de pés por hectare

$$Q_4 = X_4$$

P_4 corresponderia teoricamente ao custeio anual de uma árvore adicional por hectare, expresso em mil cruzeiros. Este custeio consiste de duas componentes, ou seja o custo de manutenção de uma árvore adicional e os juros anuais do investimento empregado na formação deste pé adicional. Na prática, a densidade de pés não é uma variável que o produtor possa controlar em curto período.

$i = 5$: Valor da terra

Foi admitido que o valor da terra é um índice da fertilidade do solo e da qualidade da plantação. Dentro dessa hipótese, o valor da

terra, ao tempo da pesquisa, pode ser estabelecido como igual à unidade, como no caso da adubação. Se a taxa percentual de juros sobre a terra é chamada r , podem-se estabelecer as seguintes equações:

$$P_5 = 10 \cdot 2^r$$

$$Q_5 = X_5$$

$i = 6$: Homem-horas por hectare

$$Q_6 = X_6$$

P_6 = custo de um homem-hora, expresso em mil cruzeiros.

O nível ótimo calculado na base da equação (9) fornece apenas uma ordem de magnitude, sujeito às seguintes limitações:

a) Precisão dos parâmetros

O coeficiente de regressão b_i não é exatamente conhecido. Levando em conta as margens de variação da estimativa, o cálculo pode ser feito para os valores extremos $b_i - 2\sigma b_i$ e $b_i + 2\sigma b_i$ correspondendo a um nível de probabilidade de 95%. Além disso, o parâmetro b_i pode representar a influência conjunta do fator i e de outros fatores correlacionados intimamente com i , mas não incorporados à função de produção. Por exemplo, o nível de aplicação de adubos químicos pode correlacionar-se com a qualidade da administração, o que não foi levado em conta na análise. Assim o coeficiente b_i estaria super-estimando a influência da adubação química no rendimento agrícola do café e a equação (9) forneceria uma estimativa muito alta para o

ponto ótimo de aplicação de fertilizantes químicos.

b) Natureza da função de produção

Mesmo nos casos em que determinada função de produção se ajusta satisfatoriamente aos dados dentro do intervalo de variação das observações, os valores fora daquele intervalo calculados com seu auxílio podem estar muito longe da realidade.

Particularmente, a utilização de diferentes tipos de funções de produção pode resultar em valores ótimos bastante diferentes, mormente se o ponto ótimo em questão estiver fora do intervalo de variação das observações.

Se a utilização de todos os fatores (inputs) por hectare for aumentada em 10%, a produção de café por hectare deverá aumentar em 10% multiplicado por b_i . Na amostra como um todo, um aumento de 10% na aplicação de fertilizantes, tanto químicos como orgânicos, no número de pés e no trabalho, resulta em um incremento na produção total de 9,5%. Parece, portanto, que são quase constantes os rendimentos gerais à escala.

3. Programa das computações

A função logarítmica (2') foi ajustada a 22 estratos individuais ou grupos de estratos, cujas características são apre-

sentadas no quadro II do Anexo Estatístico. O objetivo era analisar se os parâmetros da função de produção foram afetados pela idade, tipo de solo e variedades. Para cada um desses 22 grupos, foram calculados os seguintes dados:

(i) Média geométrica de cada uma das variáveis, conjuntamente com seus desvios padrões e coeficientes de variação; (ii) Coeficiente de regressão simples b_{ij} da variável dependente X_i , em relação a cada variável X_j considerada como uma variável independente. Desvios padrões dos coeficientes b_{ij} ; (iii) Coeficiente de regressão múltipla b_j e constante C da equação (2'). Desvio padrão do coeficiente b_j ; (iv) Coeficiente de correlação múltipla da equação (2'); (v) Coeficiente de correlação simples R_{ij} entre os vários pares de variáveis X_i e X_j para i diferente de j ; (vi) somente para vários grupos de estratos, os resíduos $\log X_i - \log X_j$, isto é, a diferença entre o logaritmo do rendimento efetivo do café X_i e o logaritmo do valor X_j computado de acordo com a equação (2').

Todas as computações descritas acima se efetuaram com auxílio de um computador eletrônico⁸.

Para alguns estratos, os valores dos resíduos $X_i - X_j$

⁸ Foi utilizado um computador eletrônico Gamma Bull.