

de; os dados de trabalho em um cafézal, corresponde portanto, à média para todos os lotes de uma mesma propriedade.

Na pesquisa, os lotes foram classificados em 7 grupos, de acordo com a média da idade dos cafézais (em anos): 4-6, 7-9, 10-12, 13-15, 16-30, 31-50 e mais de 50 anos.

Outros fatores que não os acima mencionados, também afetam o rendimento agrícola do café; em particular pode-se citar: quantidade e distribuição de chuvas, qualidade da administração e altitude acima do nível do mar. Entretanto, nenhum destes fatores puderam ser levados em conta nas funções de produção, devido à falta de dados.

Funções

$$X_1 = k + b_1 X_2$$

$$\log X_1 = k + b_1 \log X_2$$

$$X_1 = k + b_1 \log X_2$$

A primeira função admite que o aumento de rendimento da produção é constante e independente do nível inicial da produção; em outras palavras, admite que, por exemplo se for aplicado um cruzeiro extra de adubo químico num lote de café, esta aplicação extra trará

1. Natureza da função de produção

Para maior simplicidade, os fatores de produção (inputs) serão considerados na seguinte ordem: primeiro, X_2 e X_3 , X_4 , X_5 , X_6 (adubações, densidade de plantio, valor da terra e trabalho); em segundo lugar, idade das plantações (X_7); em terceiro, a influência do tipo do solo e variedade dos cafeeiros (X_9 , X_{10} , X_{11} e X_{12})

(a) Variáveis X_2 , X_3 , X_4 , X_5 ,

Três tipos simples de funções podem ser consideradas: aritméticas, logarítmicas e semi-logarítmicas. Estas três funções conjuntamente com suas derivadas, correspondentes à produtividade marginal, são apontadas abaixo:

$$\frac{dX_1}{dX_2} \quad b_1 \dots \dots \dots (1)$$

$$\frac{b_1 X_1}{X_2} \quad \dots \dots \dots (2)$$

$$\frac{b_1}{X_1} \quad \dots \dots \dots (3)$$

um constante aumento no rendimento a despeito do nível inicial de aplicação de fertilizantes. Tal hipótese não parece ser realista. A função (3) admite rendimentos decrescentes à escala, tomando-se o mesmo exemplo, teríamos que, se o rendimento aumentasse de

4 kg quando o valor do fertilizante aplicado passasse de 1000 para 1001 cruzeiros, a produção do café, aumentaria somente de 2 kg, se a aplicação de adubo subisse de 2000 para 2001 cruzeiros. A função (2) admite rendimentos decrescentes à escala de produção, sempre que o coeficiente de elasticidade b_1 seja menor que a unidade, o que normalmente é o caso. O decréscimo em questão é menos pronunciado no caso da função (2), a qual foi selecionada para a análise, do que na função (3). Não há forte evidência de que acima de um dado nível de aplicação de fatores (inputs), dentro das variações das observações disponíveis, um aumento adicional no uso de fatores traga um declínio líquido na produção; portanto, uma fórmula parabólica não foi usada na análise da primeira amostra. Nem foi feita uma tentativa para medir as relações recíprocas entre fatores i e j , pela introdução na equação, do produto combinado $\log X_i \log X_j$.

Em vários casos, nenhuma aplicação de fertilizantes foi

$$\log X_1 = C + b_2 \log X_2 + b_3 \log X_3 + b_4 \log X_4 + b_5 \log X_5 + b_6 \log X_6 + b_7 \log X_7 + b_8 (\log X_7)^2 + b_9 X_9 + b_{10} X_{10} + b_{11} X_{11} + b_{12} X_{12} + u \quad (2')$$

Em uma base experimental, a função linear ($X_1 = C + \sum b_i X_i$) foi também usada

relatada na pesquisa. A fim de evitar a introdução do logaritmo de zero, cujo valor é menos infinito, foi usado arbitrariamente nesses casos, um valor pequeno (100 cruzeiros por hectare).

(b) Variável X_7 ,

O rendimento que a princípio cresce com o aumento da idade do cafeeiro, atinge um máximo e depois declina. Desde que a taxa anual de declínio para os cafeeiros velhos parece menor que a taxa anual de aumento das culturas novas, uma parábola assimétrica foi escolhida, correspondendo à seguinte equação:

$$\log X_1 = k + b_7 \log X_7 + b_8 (\log X_7)^2$$

(c) Variáveis X_9 , X_{10} , X_{11} , X_{12} .

Estas quatro variáveis arbitrárias podem ter unicamente os valores 0 ou 1. Suas relações com os rendimentos agrícolas do café foram medidas como segue:

$$\log X_1 = k + b_9 X_9 + b_{10} X_{10} + b_{11} X_{11} + b_{12} X_{12}$$

A função de produção global selecionada para a primeira amostra foi:

para alguns estratos. Os valores encontrados para a correlação múltipla com a função do