

## **ANÁLISE DA PRODUTIVIDADE DOS INSUMOS USADOS NA CULTURA DO MILHO, REGIÃO DE VIÇOSA, ZONA DA MATA, MINAS GERAIS, EM 1968/1969\***

Sergio Luiz Borzino Ferreira da Silva  
Josué Leitão e Silva  
Teotônio Dias Teixeira\*\*

### **1. INTRODUÇÃO**

O uso de insumos na Região de Viçosa (que compreende 11 municípios circunvizinhos) se faz de modo precário.

Na Zona da Mata, como um todo, à qual a Região de Viçosa pertence, a comercialização dos insumos é feita em 23 municípios, que abrangem em sua área de ação 97% dos municípios da Zona (6).

Os preços relativos dos insumos, em geral, apresentam-se elevados, quando comparados aos preços de certas classes de produtos tradicionais que se mantêm baixos (5).

As empresas da região continuam produzindo de modo tradicional. Cerca de 90% das propriedades são pequenas, deficitárias, com área menor de 50 ha e constituídas de terras pobres (2). A maioria dos fazendeiros vive endividada e sem grandes possibilidades de progresso (3).

A região ocupa uma área de 2.367 km<sup>2</sup>, com uma população de 119.209 habitantes, com pequeno emprego de insumos agropecuários em seus empreendimentos. Há, ao que tudo indica, carência de informações objetivas, de caráter prático, sobre os insumos, como: fertilizantes, inseticidas, sementes e outros. Do mesmo modo, há carência de informações de tecnologias que servirão de bases para as decisões dos fazendeiros quanto às mudanças estruturais, para reduzir os obstáculos que estão impedindo o aumento de suas produções.

A cultura do milho, conquanto seja bastante difundida, é realizada de maneira tradicional, sendo este um dos motivos que contribuem para a baixa produtividade observada.

Considerando ser a cultura do milho uma das mais conhecidas e praticadas na região, ao lado do elevado número de minifúndios, da topografia inadequada às culturas, da má combinação dos recursos e insumos, da tecnologia tradicional, das terras pobres e intensivamente trabalhadas, o problema mais sério de

---

\* Trabalho realizado com dados da tese de M.S. em Economia Rural do primeiro autor.

Recebido para publicação em 14-06-1973.

\*\* Técnico da GESCO-MA, Professor Adjunto e Prof. Assistente do Departamento de Economia Rural da U.F.V.

sua economia está no aumento da produtividade por unidade de área utilizada e, por consequência, da economicidade dos insumos empregados para o aumento de renda do fazendeiro.

O objetivo central deste estudo é proceder à análise econômica da produtividade do uso dos insumos empregados na cultura do milho na Região de Viçosa e especificamente:

- (a) relacionar o uso dos fatores empregados na obtenção do milho com os níveis de tecnologias identificados;
- (b) observar se o nível de investimento dos recursos está adequado à obtenção do milho no nível de tecnologia identificado;
- (c) estimar o nível ótimo de emprego dos recursos, mantendo-se a produção atualmente obtida;
- (d) comparar, por classe de área, as tecnologias existente e recomendada, determinando a mais econômica;
- (e) verificar se a tecnologia praticada, quando combinada otimamente, é mais rentável que a tecnologia recomendada;
- (f) identificar em que classes de áreas médias das empresas deveriam ser aconselháveis, ou não, as mudanças tecnológicas.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1. A Região Estudada

O município de Viçosa tem efeito polarizador sobre os municípios de Cajuri, Canaã, Coimbra, Ervália, Guaraciaba, Paula Cândido, Pedra do Anta, Porto Firme, São Miguel do Anta e Teixeiras, constituindo uma região montanhosa, de clima quente úmido, bastante uniforme nestes aspectos. Ocupa 6,8% da área total da Zona da Mata, abrigando 19.850 propriedades com 422.211 ha, predominando o minifúndio de área compreendida entre 1 e 50 ha (1).

### 2.2. Modelo Econométrico

O estudo foi realizado utilizando-se como instrumental analítico a função do tipo Cobb-Douglas, algebricamente assim representada:

$$Y = a \cdot X_1^{b_1} \cdot X_2^{b_2} \cdot \dots \cdot X_n^{b_n} \cdot e_i$$

Usando-se a função em forma logarítmica, ela foi ajustada pelo método dos quadrados mínimos e processada no computador IBM-1130, pela rotina *step wise*.

Na função, seus termos têm as seguintes definições:

- Y = variável dependente
- a = constante
- $b_1, \dots, b_n$  = coeficiente de regressão
- $X_1, \dots, X_n$  = variáveis independentes
- $e_i$  = erro experimental

No modelo estatístico, estabeleceram-se as seguintes variáveis:

- Y = valor total da produção, em Cr\$
- $X_1$  = número de ha
- $X_2$  = despesas com mão-de-obra, em Cr\$
- $X_3$  = despesas com insumos, em Cr\$
- $X_4$  = despesas com equipamentos, em Cr\$
- $X_5$  = despesas com benfeitorias, em Cr\$.

### 2.3. Amostragem e Amostra

Conhecida a população e estudada sua amplitude e variância, determinou-se

o estabelecimento das seguintes classes, de área ou estratos:

- . de 3 a menos de 20 ha — estrato I
- . de 20 a menos de 50 ha — estrato II
- . de 50 a menos de 100 ha — estrato III
- . de 100 a menos de 500 ha — estrato IV

Para determinar o tamanho da amostra, usou-se a fórmula:

$$N_{ij} = \frac{50 \cdot x_{ij}}{x_{ij}}$$

onde:

$N_{ij}$  = amostra prevista por município (i) e classe de área (j);

$x_{ij}$  = somatório das empresas na população por município (i) e classe de área (j).

De sua aplicação nos questionários utilizados por IRIAS (4), levantados em 1968/69, obteve-se o seguinte tamanho da amostra:

- . estrato I = 44 questionários
- . estrato II = 51 questionários
- . estrato III = 48 questionários
- . estrato IV = 49 questionários

Além dos estratos, também foi ajustada uma equação para o agregado, a qual constou do somatório dos questionários dos estratos, em número de 192.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. Resultados Estatísticos

Ajustaram-se cinco equações para os quatro estratos e o agregado, obtendo-se as estimativas para as análises econômicas.

As equações foram selecionadas pelos ajustamentos que melhor se apresentaram para análise, tendo-se por base os indicadores: coeficiente de determinação, correlação simples entre as variáveis, sinal e nível de significância dos coeficientes de regressão.

No estrato I, as variáveis terra ( $X_1$ ) e equipamentos ( $X_4$ ) apresentaram alta correlação, assim como no estrato II e agregado, terra ( $X_1$ ) e mão-de-obra ( $X_2$ ), já não acontecendo o mesmo nos estratos III e IV (Quadro 1).

Todas as variáveis do estrato II apresentaram sinais positivos nos seus coeficientes de regressão e significantes, pelo menos ao nível de 20% de probabilidade. O coeficiente de determinação foi da ordem de 49% (Quadro 1).

A inclusão da variável mão-de-obra ( $X_2$ ) melhorou pouco o modelo, tirando, em contrapartida, a significância encontrada para a variável insumos ( $X_3$ ) no «passo» três.

A equação estimativa que mais se ajustou está assim representada:

$$Y = 4,70 \cdot x_1^{0,29}_{(0,13)} \cdot x_3^{0,09}_{(0,08)} \cdot x_4^{0,25}_{(0,07)}$$

No estrato III, à exceção da variável mão-de-obra ( $X_2$ ), que apresentou sinal negativo no coeficiente de regressão, além de não ser significativa e não adicionar nada ao modelo, todas as demais foram positivas e significantes, a pelo menos 10% de probabilidade (Quadro 1).

Com  $R^2$  de 66%, a equação estimativa ajustada foi:

$$Y = 3,90 \cdot x_1^{0,50}_{(0,12)} \cdot x_3^{0,10}_{(0,08)} \cdot x_4^{0,11}_{(0,06)} \cdot x_5^{0,23}_{(0,07)}$$

QUADRO 1 - Variáveis, valores estatísticos dos modelos econômicos dos Estratos I, II, III, IV e Agregado, para a cultura do milho, região de Viçosa, Zona da Mata, 1968/1969

Variáveis	Estrato I		Estrato II		Estrato III		Estrato IV		Agregado	
	Coefficien- tes(errores- padrão)	Valores de "t"	Coefficien- tes(errores- padrão)	Valores de "t"	Coefficien- tes(errores- padrão)	Valores de "t"	Coefficien- tes(errores- padrão)	Valores de "t"	Coefficien- tes(errores- padrão)	Valores de "t"
X <sub>1</sub> (área, em hectare)	-0,24 (0,26)	0,92	0,29 (0,13)	2,23	0,50 (0,12)	4,16	0,75 (0,17)	4,41	0,33 (0,07)	4,71
X <sub>2</sub> (despesa com mão-de-obra, em Cr\$)	0,18 (0,07)	2,57++++	-	-	-	-	-0,28 (0,19)	1,47++	0,11 (0,05)	2,20++++
X <sub>3</sub> (despesa com insumos, em Cr\$)	0,18 (0,18)	1,00+	0,09 (0,08)	1,12+	0,10 (0,08)	1,25++	-	-	0,06 (0,05)	1,20+
X <sub>4</sub> (despesa com equipamentos, em Cr\$)	0,34 (0,15)	2,61++++	0,25 (0,07)	3,57++++	0,11 (0,06)	1,83+++	0,13 (0,08)	1,62+++	0,18 (0,04)	4,50++++
X <sub>5</sub> (despesa com benfeitorias, em Cr\$)	0,23 (0,06)	3,83++++	-	-	0,23 (0,07)	3,28++++	0,33 (0,11)	3,00++++	0,22 (0,04)	5,50++++
Somatório b <sub>i</sub>	0,69		0,63		0,94		0,93		0,90	
Constante a	2,00		4,70		3,90		1,60		3,00	
R <sup>2</sup>	0,78		0,49		0,66		0,78		0,76	

++++ - Significante, ao nível de 1%

+++ - Significante, ao nível de 2,5%

++ - Significante, ao nível de 5%

+ - Significante, ao nível de 10%

- - Significante, ao nível de 20%

- Insignificante

A variável insumos ( $X_3$ ), do estrato IV, foi negativa, não significativa, e não adicionou nada ao modelo. As demais foram significantes, pelo menos ao nível de 10% de probabilidade. Seu  $R^2$  foi da ordem de 78%, e a equação estimativa que mais se ajustou foi a seguinte (Quadro 1):

$$Y = 1,60 \cdot X_1^{0,75} \cdot X_2^{-0,28} \cdot X_4^{0,13} \cdot X_5^{0,33}$$

(0,17)      (0,19)      (0,08)      (0,11)

No agregado, todas as variáveis apresentaram seus coeficientes de regressão com sinal positivo, e foram significantes, pelo menos ao nível de 5% de probabilidade (Quadro 1).

O coeficiente de determinação múltipla foi da ordem de 76%, e a equação estimativa é a seguinte:

$$Y = 3,00 \cdot X_1^{0,33} \cdot X_2^{0,11} \cdot X_3^{0,06} \cdot X_4^{0,18} \cdot X_5^{0,22}$$

(0,07)      (0,05)      (0,05)      (0,04)      (0,04)

### 3.2. *Análise Económica*

#### 3.2.1. *Estrato I*

Neste estrato, a variável terra ( $X_1$ ) apresentou-se com sinal negativo, e por este motivo compreende-se ser dispensável a realização de sua análise econômica.

#### 3.2.2. *Estrato II*

Os valores dos produtos físicos marginais dos fatores observados para terra ( $X_1$ ) e equipamentos ( $X_4$ ) são maiores do que seus respectivos preços, merecendo, portanto, reduções em suas utilizações. A variável insumos ( $X_3$ ) possui o valor do seu produto físico marginal menor do que seu preço, indicando que seu emprego deve ser diminuído (Quadro 2).

A utilização de 1% em terra ( $X_1$ ), insumos ( $X_3$ ), equipamentos ( $X_4$ ) e benfeitorias ( $X_5$ ) vêm proporcionando retornos de 29,4, 0,35, 9,4 e 0,7, respectivamente.

A contribuição dos insumos ( $X_3$ ) tem sido pouca relativamente ao total das despesas realizadas, provavelmente por ser exigente a cultura do milho, e pelo fato de as qualidades dos insumos empregados não terem o potencial requerido.

Equipamentos ( $X_4$ ), relativamente ao investimento realizado, vêm contribuindo de forma satisfatória. Benfeitorias ( $X_5$ ) vêm proporcionando retorno não elevado, e mão-de-obra ( $X_2$ ) é o fator que mais sobrecarrega os resultados econômicos do empreendimento, sem apresentar, todavia, a contribuição desejada.

Os insumos ( $X_3$ ) vêm demonstrando ser pouco produtivos. Ao que parece, ou os fazendeiros não os empregam de forma conveniente ou não utilizam os mais adequados à cultura.

A tecnologia utilizada com as proporções dos recursos encontrados evidencia prejuízos consideráveis.

#### *Elasticidade da Produção*

Ao se variar, no estrato II, percentualmente em 10% cada um de seus recursos, mantendo-se os demais constantes, ter-se-ão os seguintes resultados:

- a) aumento de 10% na utilização de terras ( $X_1$ ) provocaria um aumento de 2,9% no valor da produção ( $y$ );
- b) aumento de 10% na utilização de insumos ( $X_3$ ) provocaria um aumento de 0,9% no valor da produção ( $y$ );
- c) aumento de 10% na utilização de equipamentos ( $X_4$ ) provocaria um aumento de 2,5% no valor da produção ( $y$ ).

#### *Retornos à Escala*

O somatório dos coeficientes de regressão da equação estimativa do estrato II foi de 0,63. Isto significa que, se houver um acréscimo de 10% em cada um de seus fatores, haverá um acréscimo de 6,3 no valor da produção.

QUADRO 2 - Variáveis, uso atual, produto físico médio e marginal, preço dos fatores, relação valor do produto físico marginal/preço do fator, mudança no fator, para a cultura do milho (5,0 ha), estrato II, região de Viçosa, Zona da Mata, Minas Gerais, 1968/1969

Variáveis	Uso atual (Cr\$)	VPFMe	VPFMa	P <sub>X</sub>	PFMa/P <sub>X</sub>	Mudança no fator
X <sub>1</sub> (terra, em Cr\$)	97,50	101,50	29,40	19,50	29,40/19,50	aumentar
X <sub>2</sub> (despesa com mão-de-obra, em Cr\$)	280,40	-	-	2,50	-	-
X <sub>3</sub> (despesa com insumos, em Cr\$)	128,35	3,95	0,29	1,06	0,29/1,06	reduzir
X <sub>4</sub> (despesa com equipamentos, em Cr\$)	13,50	37,60	9,40	1,12	9,40/1,12	aumentar
X <sub>5</sub> (despesas com benfeitorias, em Cr\$)	62,63	8,10	0,70	1,12	0,70/1,12	reduzir
Valor da produção	507,60					
Total uso atual	582,38					
Lucro atual	-74,78					

### 3.2.3. Estrato III

Os valores dos produtos físicos marginais dos fatores terra ( $X_1$ ) e equipamentos ( $X_4$ ) são maiores do que seus respectivos preços. Deste modo, seus usos devem ser incrementados, já não acontecendo o mesmo com o fator insumos ( $X_3$ ), que é menor do que seu preço, devendo, neste caso, ser diminuído seu emprego (Quadro 3).

A adição de uma unidade em terra ( $X_1$ ) vem proporcionando um retorno de 62,25, demonstrando que as terras utilizadas com milho, neste estrato, são de boa produtividade e, ao que tudo indica, o lucro conseguido está associado diretamente à produtividade deste fator.

A utilização de mão-de-obra ( $X_2$ ) não vem apresentando, praticamente, expressão, não obstante contribuir com elevada parcela nas despesas.

Cada cruzeiro aplicado em insumos ( $X_3$ ), equipamentos ( $X_4$ ) e benfeitorias ( $X_5$ ) contribui com retornos de 0,4, 3,2 e 2,7, respectivamente. A baixa produtividade dos insumos deve estar associada à sua má qualidade ou ao emprego inadequado.

### *Elasticidade da Produção*

Ao se variar percentualmente cada recurso deste estrato, permanecendo os demais constantes, ter-se-ão os seguintes resultados:

- 10% no emprego de terra ( $X_1$ ) redundaria num aumento de 5,0% no valor da produção (y);
- 10% no emprego de insumos ( $X_3$ ) redundaria num aumento de 1,0% no valor da produção (y);
- 10% no emprego de equipamentos ( $X_4$ ) redundaria num aumento de 1,1% no valor da produção (y);
- 10% no emprego de benfeitorias ( $X_5$ ) redundaria num aumento de 2,3% no valor da produção (y).

### *Retornos à Escala*

O somatório dos valores dos coeficientes de regressão da equação estimativa do estrato III foi da ordem de 0,94. Isto indica que um aumento de 10% nos seus empregos provocaria um aumento de 9,4% no valor da produção. Entretanto, 0,94 não é estatisticamente diferente de 1, podendo-se considerar os retornos como constantes à escala.

### 3.2.4. Estrato IV

No estrato IV pode-se observar que os valores dos produtos físicos marginais dos fatores terra ( $X_1$ ), equipamentos ( $X_4$ ) e benfeitorias ( $X_5$ ) são maiores do que seus respectivos preços e, desta forma, seus empregos devem ser aumentados. A variável mão-de-obra ( $X_2$ ), tendo o valor do seu produto físico marginal menor do que seu preço, deverá ser menos usada (Quadro 4).

Um por cento de utilização em mão-de-obra ( $X_2$ ) vem provocando um retorno negativo de 0,45, porque as despesas verificadas com este fator são excessivas. Uma melhor utilização do fator aumentaria a produtividade e, conseqüentemente, a renda dos fazendeiros.

A inversão em insumos tem sido elevada, não obstante sua inexpressividade no processo produtivo.

Um por cento investido em equipamentos ( $X_4$ ) e benfeitorias ( $X_5$ ) vem contribuindo com retornos de 2,5 e 2,8, respectivamente.

A adição de 1% em terras ( $X_1$ ) vem provocando um retorno de 67,3, sugerindo que as terras parecem produtivas, e, por conseguinte, estão contribuindo para refletir nas rendas dos fazendeiros. Ao que parece, numa menor utilização da mão-de-obra ( $X_2$ ) e emprego de insumo ( $X_3$ ) de melhor qualidade as rendas dos fazendeiros se elevariam.

### *Elasticidade da Produção*

Ao se variar em 10% cada fator do estrato IV, permanecendo os demais fatores constantes, ter-se-ão os seguintes resultados:

- aumento de 10% no emprego de terra ( $X_1$ ) provocaria um acréscimo de

QUADRO 3 - Variáveis, uso atual, produto físico médio e marginal, preço dos fatores, relação valor do produto marginal/preço do fator, mudança no fator, para a cultura milho (10,5 ha), estrato III, região de Viçosa, Zona da Mata, Minas Gerais, 1968/1969

Variáveis	Uso atual (Cr\$)	VPFMe	VPFMa	P <sub>X</sub>	VPFMa/P <sub>X</sub>	Mudança no fator
X <sub>1</sub> (terra, em Cr\$)	212,10	124,50	62,25	20,20	62,25/20,20	aumentar
X <sub>2</sub> (despesa com mão-de-obra, em Cr\$)	472,20	-	-	2,50	-	-
X <sub>3</sub> (despesas com insumos, em Cr\$)	320,10	4,10	0,41	1,06	0,41/1,06	reduzir
X <sub>4</sub> (despesas com equipamentos, em Cr\$)	45,10	29,04	3,20	1,12	3,20/1,12	aumentar
X <sub>5</sub> (despesas com benfeitorias, em Cr\$)	110,43	11,88	2,70	1,12	2,70/1,12	aumentar
Valor da produção	1.307,00					
Total uso atual	1.159,93					
Lucro atual	148,07					



QUADRO 4 - Variáveis, uso atual, produto físico médio e marginal, preço dos fatores, relação valor do produto marginal/preço do fator, mudança no fator, para a cultura do milho (20,4 ha), estrato IV, região de Viçosa, Zona da Mata, Minas Gerais, 1968/1969

Variáveis	Uso atual (Cr\$)	VPFMe	VPFMa	P <sub>X</sub>	VPFMa/P <sub>X</sub>	Mudança no fator
X <sub>1</sub> (terra, em Cr\$)	378,00	89,70	67,30	17,40	67,30/17,40	aumentar
X <sub>2</sub> (despesa com mão-de-obra, em Cr\$)	1.109,64	1,60	-0,45	2,50	-0,45/2,50	reduzir
X <sub>3</sub> (despesa com insumos, em Cr\$)	669,20	-	-	1,06	-	-
X <sub>4</sub> (despesa com equipamentos, em Cr\$)	93,91	19,50	2,50	1,12	2,50/1,12	aumentar
X <sub>5</sub> (despesa com benfeitorias, em Cr\$)	211,42	8,60	2,80	1,12	2,80/1,12	aumentar
Valor da produção	1.830,22					
Total uso atual	2.462,97					
Lucro atual	-632,75					

7,5% no valor da produção (y);

b) aumento de 10% no emprego de mão-de-obra ( $X_2$ ) provocaria um decréscimo de 2,8% no valor da produção (y);

c) aumento de 10% no emprego de equipamentos ( $X_4$ ) provocaria um aumento de 1,3% no valor da produção (y);

d) aumento de 10% no emprego de benfeitorias ( $X_5$ ) provocaria um aumento de 3,3% no valor da produção (y).

### *Retornos à Escala*

Neste estrato IV, o somatório dos valores dos coeficientes de regressão foi de 0,93, indicando que um aumento de 10% no emprego de todos os fatores significaria um acréscimo de 9,3% no valor da produção. Como 0,93 não é estatisticamente diferente de 1, pode-se considerar como retorno constante à escala.

### *3.2.5. Agregado*

Um por cento da utilização da terra ( $X_1$ ), mão-de-obra ( $X_2$ ), insumos ( $X_3$ ), equipamentos ( $X_4$ ) e benfeitorias ( $X_5$ ) dá retornos de 37,0, 0,3, 0,2, 4,9 e 2,1, respectivamente (Quadro 5).

Pode-se observar que os valores dos produtos físicos marginais dos fatores terra ( $X_1$ ), equipamentos ( $X_4$ ) e benfeitorias ( $X_5$ ) são maiores do que seus respectivos preços, e, deste modo, seus usos devem ser aumentados.

As variáveis mão-de-obra ( $X_2$ ) e insumos ( $X_3$ ), possuindo os valores de seus produtos físicos marginais menores do que seus respectivos preços, deverão ter seus empregos reduzidos (Quadro 5).

### *Elasticidade da Produção*

No agregado, se se variar em 10% cada recurso, pressupondo-se os demais constantes, ter-se-ão os seguintes resultados:

a) aumento de 10% na utilização da terra ( $X_1$ ) redundaria num aumento de 3,3% no valor da produção (y);

b) aumento de 10% na utilização de mão-de-obra ( $X_2$ ) redundaria num aumento de 1,1% no valor da produção (y);

c) aumento de 10% na utilização de insumos ( $X_3$ ) redundaria num aumento de 0,6% no valor da produção (y);

d) aumento de 10% na utilização de equipamentos ( $X_4$ ) redundaria num aumento de 1,8% no valor da produção (y);

e) aumento de 10% na utilização de benfeitorias ( $X_5$ ) redundaria num aumento de 2,2% no valor da produção (y).

### *Retornos à Escala*

O somatório dos coeficientes de regressão das variáveis do agregado, do modelo selecionado, foi de 0,9, mostrando que, se se aumentar seu uso em 10%, o valor da produção aumentará de 9,0%. Entretanto, 0,9 não é estatisticamente diferente de 1, podendo-se considerar retornos constantes à escala.

### *3.3. Discussão sobre Estratos e Agregado*

A mão-de-obra é o item que mais onera o custo de produção nos estratos e no agregado, devendo seu emprego ser reduzido no estrato IV e no agregado. A excessiva utilização de mão-de-obra no estrato IV vem contribuindo para elevar seriamente o prejuízo.

A produtividade dos insumos tem sido relativamente baixa nos estratos II, III e no agregado. No estrato IV não vem apresentando expressividade.

A produtividade dos equipamentos deve ser aumentada em todos os estratos e no agregado, em razão de se ter observado decréscimo das pequenas para as maiores empresas.

A produtividade da terra aumenta à medida que o tamanho das empresas se eleva.

QUADRO 5 - Variáveis, uso atual, produto físico médio e marginal, preço do fator, e relação valor produto físico marginal/preço do fator, mudança no fator e uso ótimo dos fatores, para a cultura do milho (6,5 ha), agregado, região de Viçosa, Zona da Mata, Minas Gerais, 1968/1969

Variáveis	Uso atual (Cr\$)	VPFMe	VPFMa	P <sub>X</sub>	VPFMa/P <sub>X</sub>	Mudança no fator	Uso ótimo por fator (Cr\$) *
X <sub>1</sub> (terra, em Cr\$)	120,20	111,90	37,00	18,50	37,00/18,50	aumentar	238,60
X <sub>2</sub> (despesa com mão-de-obra, em Cr\$)	268,70	2,70	0,30	2,50	0,30/2,50	reduzir	32,00
X <sub>3</sub> (despesa com insumos, em Cr\$)	246,00	2,90	0,20	1,06	0,20/1,06	reduzir	41,50
X <sub>4</sub> (despesa com equipamentos, em Cr\$)	26,80	27,10	4,90	1,12	4,90/1,12	aumentar	116,90
X <sub>5</sub> (despesa com benfeitorias, em Cr\$)	75,80	9,60	2,10	1,12	2,10/1,12	aumentar	142,80
Valor da produção	737,40						727,40
Total uso atual	727,50						
Lucro atual	-9,90						
Total uso ótimo							571,80
Lucro máximo							155,60

#### 4. CONCLUSÕES

Os insumos empregados no processo produtivo para a obtenção do milho nas fazendas da Região de Viçosa encontram-se atualmente mal combinados. Diante dos resultados alcançados extraíram-se as seguintes conclusões:

(a) os insumos vêm apresentando pequenas produtividades nas fazendas acima de 20 ha.

(b) a renda líquida no estrato III parece estar mais associada à alta produtividade do fator terra.

(c) no estrato IV, apesar da alta produtividade do fator terra, o uso excessivo da mão-de-obra, a inexpressividade do fator insumos e a baixa produtividade dos equipamentos, relativamente aos demais estratos, parecem contribuir para o elevado prejuízo observado.

(d) a produtividade do fator equipamento diminui à medida que aumentam os tamanhos das empresas. Os maiores retornos possivelmente encontram apoio no menor prejuízo obtido pelas diversas classes de empresas e tendem a crescer proporcionalmente ao menor tamanho das empresas, à exceção do estrato III. Nas maiores empresas há menor utilização de equipamentos por unidade de capital investido.

(e) no agregado observou-se que, ao se calcular o nível ótimo de utilização por fator, mantendo-se constante a produção obtida, ocorreu renda líquida considerável. Os resultados encontrados, porém, não têm aplicação prática, uma vez que não faria sentido a utilização de somente Cr\$ 32,00 em mão-de-obra e Cr\$ 41,50 em insumos, numa área cultivada de 6,5 ha.

(f) a combinação ótima dos recursos mostrou maior utilização dos recursos, à exceção da mão-de-obra. Para a firma este resultado seria altamente desejável, pois os lucros tornar-se-iam elevados, mas metade da mão-de-obra utilizada seria marginalizada, o que não parece bom, pelo menos a curto prazo, do ponto de vista social.

(g) as baixas produtividades dos insumos nas empresas de 20 a 100 ha devem estar associadas ou a uma combinação inadequada deste fator relativamente aos demais, ou à falta de potencialidade adequada às exigências da cultura.

(h) finalmente, observa-se que as fazendas do estrato III de área de 50 e menos de 100 ha são as que melhor vêm combinando os recursos dentro do atual nível de tecnologia para a produção de milho. É o único estrato em que as fazendas apresentam renda líquida positiva, apesar das elevadas despesas com o fator mão-de-obra e sua má utilização.

(i) as produtividades dos fatores terra, equipamentos e benfeitorias nas fazendas do estrato III são mais elevadas do que as dos insumos, devendo por isto seus empregos ser aumentados. Os insumos estão sendo usados acima do nível de sua máxima eficiência econômica, razão por que seu emprego deve ser reduzido.

(j) o capital empregado em equipamentos está abaixo do nível ótimo nas fazendas dos estratos e agregado, devendo sua utilização ser aumentada, por haver necessidade de se terem mais equipamentos para facilitar e aumentar a produção.

#### 5. RESUMO

O presente estudo, realizado na Região de Viçosa, Zona da Mata, MG, teve por objetivo verificar a economicidade dos insumos empregados na cultura do milho. Em razão da função de produção, estimou-se a produtividade marginal dos recursos e seus preços, bem como os preços dos produtos, verificando-se o nível em que os insumos encontravam-se combinados e as relações capazes de tornar ótimo o uso destes insumos. Compararam-se as tecnologias utilizada e recomendada para se verificar qual das duas era a mais econômica e conhecer as necessidades para a introdução da nova tecnologia.

Os dados obtidos foram derivados da amostra estratificada em quatro classes de área, formando o agregado dos estratos considerados.

Como resultado principal, o trabalho evidenciou que os insumos empregados na cultura do milho são usados de forma antieconômica e que a tecnologia recomendada não se mostrou econômica por apresentar prejuízos superiores aos verificados com a tecnologia utilizada.

## 6. SUMMARY

The present study made in the region of Viçosa, in the «Zona da Mata» of Minas Gerais, had as its objective to investigate the profitability of the inputs employed in corn production. Through the use of a production function, the marginal productivities of the resources were estimated. Their prices, together with the product prices, suggested the optimum combinations of these resource. The presently employed technology was compared with the recommended technology in order to test which of the two is more profitable and to learn the requirements for introducing the new technology.

The data employed were obtained from a survey stratified in four classes by farm size. The aggregate data were also analyzed.

The principal result of the study was the implication that the inputs presently employed in corn production are used at uneconomic levels and that the recommended technology was not profitable, exhibiting greater losses than obtained with the presently utilized technology.

## 7. LITERATURA CITADA

1. ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro, v. 31, 1970.
2. BARBOSA, T. & ATKINSON, J.H. Características econômicas da agricultura na região de Viçosa — idéias para seu desenvolvimento. *Experientiae*, 11(1): 1-44. 1971.
3. CEE. *Conselhos de Desenvolvimento*. Viçosa, U.F.V., 1967. 70 p.
4. IRIAS, L.J.M. Análise econômica do módulo rural da região de Viçosa, Minas Gerais. *Experientiae* 13(6):167-199. 1972.
5. PAIVA, R.M. Reflexos sobre as tendências de produção e dos preços do setor agrícola no Brasil. *Revista Brasileira de Economia*, 20(2-3):111-134. 1966.
6. SILVA, A.J. da. *Custos e margens de comercialização de insumos agropecuários — Zona da Mata — Minas Gerais*. Viçosa, U.F.V., 1972. 77 p. (Tese M.S.).