

ANÁLISE DA PRODUTIVIDADE MARGINAL E USO DOS
RECURSOS NA CULTURA DE ARROZ, NO MUNICÍPIO DE
INHUMAS, ESTADO DE GOIÁS*

Roberto Butteri
Hércio Pereira Ladeira
Teotônio Dias Teixeira**

1. INTRODUÇÃO

A agricultura no Brasil é o sustentáculo básico da economia, sendo que contribui com grande percentagem para o Produto Bruto Nacional, como também absorve, praticamente, a metade da mão-de-obra existente no país.

O arroz representa cultura de grande significação para o Brasil. Em comparação com os demais produtos primários, apresenta, em termos econômicos, destacada posição como fator de riqueza, sendo que sua contribuição se verifica em grandes termos para a economia interna do país. O território brasileiro possui amplas condições naturais para o desenvolvimento deste cereal e, desde que se estruture uma política bem definida e racional, brevemente o produto poderá ser exportado, porque possui grande demanda no mercado internacional.

O motivo do presente trabalho está relacionado, principalmente, com a estimativa de função de produção da cultura do arroz, tendo como finalidade analisar a melhor distribuição dos recursos.

* Aceito para publicação em 6-12-1971.

** Respectivamente, Superintendente de Planejamento da AGRO-CERES e Professores Assistentes da Universidade Federal de Viçosa.

O Município escolhido foi o de Inhumas, estado de Goiás, em razão de sua importância como um dos grandes produtores deste cereal, além de milho e feijão.

Estudos semelhantes foram realizados em outras regiões do Estado, inclusive no próprio Município aqui estudados, com o fim precípua de dar melhor base de orientação às políticas de produção e desenvolvimento econômico, pelo fornecimento de dados necessários para as tomadas de decisões, tanto do setor público como o privado.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Este trabalho utiliza dados da pesquisa elaborada pelo Engenheiro-Agrônomo SUESCUN GOMES (9), em sua tese apresentada à Escola de Pós-Graduação, para obtenção do grau de Magister Scientiae. Assim, o referido autor estudando a "Produtividade dos Recursos nas Culturas de Arroz, Milho e Feijão, nas Zonas de Mato Grosso de Goiás e Meia Ponte", chegou às seguintes conclusões, em relação a cultura de arroz, na primeira zona, onde fica situado o Município de Inhumas:

- Os investimentos em benfeitorias estão distantes do nível de eficiência desejado, sendo que o retorno marginal decorrente de um aumento de 10% seria negativo em 0,50%.
- Nas análises individuais de eficiência do uso de recursos nas culturas de arroz, milho, feijão e a análise inter-zonal, concluiu finalmente que na forma como estão sendo usados, atualmente, os recursos, nas diferentes explorações, somente a cultura do arroz está dando lucro mais ou menos razoável.

BARROSO (1) em estudo na mesma região encontrou:

- Os fatores terras em culturas, despesas gerais e equipamentos podem ser sensivelmente expandidos, porquanto o valor de suas produtividades marginais são superiores aos preços.
- Os investimentos em benfeitorias, animais de trabalho e mão-de-obra, estão sendo empregados além das proporções desejadas, porquanto os seus pre-

ços são superiores às suas produtividades marginais.

RESTREPO (6) realizou uma pesquisa na região de Mato Grosso de Goiás e concluiu entre outras que:

- As culturas de arroz, feijão e milho são as mais importantes, tanto em termos de área cultivada quanto ao valor de produção.
- A cultura de arroz foi a que representou o mais alto retorno por unidade de superfície.
- O sistema de exploração da terra é bastante tradicional e que apesar disso as produtividades das mais importantes culturas estão acima da média brasileira, em virtude da fertilidade natural do solo e a recente colonização da área.

HEADY e DILLON (2) fazem distinções entre eficiência econômica e eficiência técnica e mostram todas as condições necessárias e suficientes para se obter a eficiência econômica. Ainda, além de outros capítulos, caracterizam perfeitamente os estádios racional e irracional de produção.

LEITÃO e SILVA (5) em seu trabalho sobre "Tendências e Projeções de arroz no Brasil", admite, baseado nas análises, que a produção de arroz nas diversas regiões, pode ser aumentada:

- preferencialmente, pelo uso de novas tecnologias
- pela ampliação de novas áreas
- pela garantia de maior consumo.

ZEBALLOS (10) estudou a produtividade marginal dos recursos agrícolas, em Varginha, MG, e concluiu que, investimentos em mão-de-obra, terras em pastagens e culturas, serviços de capital e despesas gerais, em ordem decrescente, são os fatores mais expressivos no processo de produção. Quando em conjunto, apresentam retornos à escala crescentes, indicando a possibilidade de incrementos sucessivos proporcionais dos recursos que originariam retornos marginais crescentes.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. A Região e o Município

Este estudo foi realizado no Município de Inhumas, pertencente a Zona de Mato Grosso de Goiás, localizada na parte sudoeste do Estado de Goiás. A referida Zona, segundo o IBGE (3), possui uma superfície de 51.090 km², com um total de 52 Municípios, estão situadas nesse setor as maiores cidades do estado: Goiânia e Anápolis. A região é caracterizada por ter um relevo ondulado, com declividade média em torno de 3%. Os solos são produndos, férteis, de textura fina, alta capacidade de retenção d'água e apresentando boa percentagem de matéria orgânica. Os vales são amplos e formados, atualmente, por vastas extensões de campos de culturas e pastagens.

O clima é favorável com temperatura variando de 18° a 30°C e chuvas de 1.500 mm por ano.

A principal cultura em termos físicos e econômicos é o arroz, seguido pelo milho, café e algodão. Na pecuária há predominância de bovinos e suínos.

Em razão de tudo isto e mais a sua posição geográfica privilegiada, por quanto fica próxima a grandes centros consumidores como Brasília, é considerada como a principal região produtora de produtos agrícolas do Estado de Goiás.

O Município de Inhumas, de acordo com o IBGE (4), possui uma área de 549 km², com uma população rural de 13.687 habitantes, que corresponde a 62,2% do total e uma densidade demográfica de 40 habitantes/km². Tem um total de 714 estabelecimentos agrícolas, na qual 76,9% estão compreendidos entre 10 a 100 ha. Cultiva, segundo a SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO EGC (7), 5.000 ha de arroz, cuja produção é de 7.200 toneladas, com rendimento médio de 1.440 kg/ha.

3.2. Amostragem

Os dados usados nesta pesquisa foram coletados por SUESCUN GOMES (9), em 1967, em dez municípios selecionados, com o objetivo de analisar a eficiência do uso de recursos, estimar combinações mais eficientes dos recursos em diversas culturas. Para este município foram usados dados de 72 questionários, obtidos em entrevistas diretas com os agricultores

(método Survey), sorteados ao acaso.

3. 3. Métodos de Análise

Foi usado como modelo uma função exponencial ou do tipo Cobb-Douglas, para as análises estatísticas e econômicas.

A razão de se escolher esta função é a facilidade de uso que ela oferece, porquanto, pode-se estudar muitas variáveis, sem que o processo estatístico se complique. Também em outros trabalhos efetuados na mesma região foi usada esta equação e, deste modo, poderá ser efetuada uma comparação entre os resultados obtidos. Para o ajustamento da função foi usado o método dos quadrados mínimos, pelo processo simplificado denominado de "Doolittle".

A função algébrica de Cobb-Douglas fica linear quando se aplica logaritmos. O modelo, com as variáveis que foram consideradas básicas, fica com a seguinte forma:

$$\hat{y} = a + b_1 \log x_1 + b_2 \log x_2 + b_3 \log x_3 + b_4 \log x_4$$

onde:

\hat{y} = estimativa da produção de arroz, em sacos de 60kg

x_1 = terra com cultura, em ha

x_2 = trabalho braçal, em dias/homens

x_3 = trabalho animal, em dias/animais

x_4 = despesas gerais, em Cr\$

a = constante de intercepção de \hat{y}

b_i = coeficientes de regressão.

3. 4. Especificação e Avaliação das Variáveis

Na determinação da variável dependente levou-se em consideração o produto físico total do arroz, medido em sacos de 60 kg.

A terra em cultura foi medida em termos de unidades de hectare. Para o cálculo do fator levou-se em consi-

deração a média aritmética ponderada do valor de um hectare, o calculado o retorno a uma taxa de 12% ao ano, encontrou-se o valor de Cr\$ 24,84.

No trabalho braçal, o seu fluxo foi medido em dias/homens, usados no processo produtivo. Para a determinação do preço tomou-se a média aritmética ponderada em salários por um dia de serviço por homem no município de Inhumas. O salário médio foi de Cr\$ 2,22.

O trabalho animal foi avaliado em dias de serviço de equipamento tradicionado por animais e conduzidos por homens. Também, em relação ao preço, foi tomada a média aritmética ponderada pago por um dia de serviço na cultura de arroz no município. O valor médio encontrado foi de Cr\$ 5,28.

Em despesas gerais, foram incluídas despesas com sementes, serviços de aluguel de máquinas, inseticida, pesticidas, fertilizantes e outras despesas anuais da exploração da cultura. O preço deste recurso foi fixado em Cr\$ 1,18, admitindo-se que cada cruzeiro gasto deve proporcionar a uma taxa de juros de 18% ao ano, um retorno de Cr\$ 1,18.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4. 1. Resultados Estatísticos

A equação estimada para a função de produção do arroz que se supõe representar as relações de INPUT-OUTPUT de maneira adequada, em sua forma logarítmica, é a seguinte:

$$\hat{\log y} = 0,912068 + 0,594520 \log x_1 + 0,272721 \log x_2 + 0,032749$$

$$\log x_3 + 0,063708 \log x_4$$

No quadro 1 estão relacionadas as variáveis indenpendentes com seus indicadores estatísticos. Pelo teste de t observa-se que, dos quatro coeficientes, dois são estatisticamente significantes aos níveis de 1% e 10%, respectivamente, e os outros dois não são significantes.

O coeficiente de determinação múltipla (R^2) indica que, aproximadamente 84% da variação da produção do arroz são devidas as variações das variáveis consideradas.

O coeficiente de correlação múltipla (R) encontrado é de aproximadamente 0,92 e indica que, existe bom grau de ajustamento entre as variáveis.

QUADRO 1 - Indicadores estatísticos do modelo para a cultura do arroz, no município de Inhumas, Estado de Goiás. Ano Agrícola 1966/1967

Variáveis	Coeficientes de regressão	Erros padrões	Valores de "t" calculados
X_1 = terra em cultura, em ha	0, 594520**	0, 213056	2, 79
X_2 = trabalho braçal, em d/h	0, 272721***	0, 144070	1, 89
X_3 = trabalho animal, em d/a	0, 032744	0, 082879	0, 40
X_4 = despesas gerais, em Cr\$	0, 063708	0, 071253	0, 89

Coeficiente de correlação (R) = 0, 918Coeficiente de determinação (R^2) = 0, 843

** significante ao nível de 1%

*** significante ao nível de 10%

No quadro 2 encontra-se o resultado da matriz de correlação entre as diversas variáveis estudadas. Verifica-se que a correlação entre a variável dependente e as independentes X_1 e X_2 , bem como a correlação entre as 2 independentes X_1 e X_2 é muito alta.

4. 2. Analises Económicas

4. 2. 1. Elasticidade de Produção e Retornos a Escala

As elasticidades de produção de cada recurso são representadas pelos coeficientes de regressão (b_i). Observando-se os coeficientes encontrados, verifica-se que eles são positivos e seus valores encontram-se compreendidos entre zero e um, significando que, os recursos estão sendo utilizados no estádio racional de produção (estádio II).

Sendo assim, se forem mantidos os demais recursos

QUADRO 2 - Matriz de correlação simples entre as diversas variáveis

(variáveis)	Y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄
Y	1,0000	0,90767	0,80020	0,59463	0,66804
X ₁		1,0000	0,80160	0,69767	0,72624
X ₂			1,0000	0,30121	0,44232
X ₃				1,0000	0,59605
X ₄					1,0000

constantes, teremos que, um aumento de 10% em terras de cultura (X₁), trabalho braçal (X₂), trabalho animal (X₃) e despesas gerais (X₄), acarretariam um aumento de 5,99%, 2,73%, 0,33% e 0,64%, respectivamente, na produção física total do arroz.

O somatório dos coeficientes de regressão (bi) representa nesta função as elasticidades de produção em relação aos diversos fatores X_i e medem a natureza dos retornos à escala.

O valor encontrado para $\sum_{i=1}^4 bi = 0,963693$ mostra que, se todos os fatores forem aumentados em 10%, no mais longo prazo, a produção física total de arroz deverá ser aumentada de, aproximadamente, 9,6%.

Tendo em vista que o $\sum_{i=1}^4 bi = 0,963693$, que tudo indica não é estatisticamente diferente de 1, podemos afirmar que os retornos à escala são constantes, e que a diferença existente pode ser atribuída às variáveis que devem ser relevantes, e que não foram considerados no modelo, e do erro experimental.

4. 2. 2. Produtividade Marginal dos Recursos

Na determinação dos valores das produtividades físicas médias e marginais dos recursos na cultura do arroz, utilizou-se médias aritméticas e geométricas correspondentes ao nível de uso dos fatores, cujos resultados estão computados no (quadro 3).

QUADRO 3 - Valores dos produtos físicos e marginais, usando média geométricas e aritméticas, no município de Inhumas, Goiás. Ano agrícola 1966/1967

Variáveis	Valor do Produto Físico Médio		Valor do Produto Físico Marginal	
	Média Geométrica	Média Aritmética	Média Geométrica	Média Aritmética
X_1 = terra em cultura(ha)	602,12	570,08	357,97	338,92
X_2 = trabalho braçal (d/h)	1,53	1,66	0,42	0,45
X_3 = trabalho animal (d/a)	99,74	51,27	3,26	1,68
X_4 = despesas Gerais Cr\$	1,83	2,16	0,12	0,04

$$VPFMe = \hat{Y}_i / X_i$$

$$VPMa = b_i VPFMe$$

Em termos gerais, estes resultados guardam entre si as mesmas proporções de ordem e grandeza, e permitem que se realizam análises utilizando-se uma ou outra média.

Para a determinação do nível em que os recursos estão sendo usados, foi feita a relação entre o VPMa de fatores e os seus respectivos preços (quadro 4).

Tendo em vista os resultados, verifica-se que todos os recursos usados na produção da cultura de arroz podem ser aumentados, principalmente terras em culturas (X_1). Isto porque a relação VPMa/Pxi deve ser igual a um (1), para que haja

uma posição de equilíbrio quando não há limitação de capital. Se isto não acontece, os valores resultantes fornecem a natureza e direção dos reajustamentos que se devem efetuar, como foi feito acima.

QUADRO 4 - Relação entre valor das produtividades marginais, usando-se médias geométricas e os preços dos recursos no município de Inhumas, Goiás, Ano agrícola 1966/1967

Recursos	VPFMa dos recursos (I)	Preços dos recursos (II)	Relação (I/II)
X_1 = terra em cultura (ha)	219,48	24,89	8,84
X_2 = trabalho braçal (d/h)	2,86	2,22	1,29
X_3 = trabalho animal (d/a)	9,41	5,28	1,78
X_4 = despesas gerais Cr\$	1,19	1,18	1,26

4. 2. 3. Nível de Uso Atual e de Distribuição Ótima dos Recursos por Fator

Para a determinação da condição de equilíbrio para cada fator, mantendo-se todos os demais constantes, foi feito o cálculo da quantidade ótima do uso por fator, empregando-se a equação $X_i = b_i \cdot \bar{Y} \cdot P_y / P_{xi}$, sendo \bar{Y} no caso igual a média geométrica da produção física do arroz, (quadro 5).

Considerando-se a equação do lucro ou renda líquida ($\pi = \bar{Y}P_y - \sum X_i P_{xi}$) em relação aos fatores fixos, verifica-se que com o uso atual os fazendeiros do município de Inhumas estão obtendo um lucro de Cr\$ 1.512,10, o que podemos considerar bom, tendo em vista que eles estão usando com certa eficiência os recursos de que dispõem, com exceção do fator terra.

QUADRO 5 - Uso atual do fator e quantidade ótima de uso por fator. Inhumas Goiás. Ano agrícola 1966/1967

Variáveis	Uso atual do fator		Quantidade ótima por fator com me- dias Geométricas (II)	Relaçao I/II
	M. G. (I)	M. A. (II)		
X_1 = terra em cultura (ha)	5, 82	11, 96	51, 43	0, 11
X_2 = trabalho braçal (d/h)	203, 50	366, 10	264, 00	0, 77
X_3 = trabalho animal (d/a)	7, 47	28, 27	13, 32	0, 56
X_4 = despesas gerais Cr\$	91, 00	547, 71	116, 02	0, 78

4. 2. 4. Taxa Marginal de Substituição

A taxa Marginal de substituição relaciona-se à quantidade ou a taxa pelo qual um recurso é aumentado ou diminuído, à medida que um outro recurso é acrescido de uma unidade, mantendo-se o produto constante.

Os resultados encontrados para a equação estimativa estão transcritos no quadro 6.

QUADRO 6 - Taxas marginais de substituição dos fatores de produção empregados na produção de arroz no município de Inhumas, Goiás. Ano agrícola 1966/1967*

Variáveis	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄
X ₁	1,000	0,013	0,043	0,007
X ₂		1,000	3,271	0,522
X ₃			1,000	0,170
X ₄				1,000

* Leia-se taxa marginal de substituição das linhas pelas colunas.

Foram calculadas assim:

$$TMS \frac{X_i}{X_j} = \frac{\Delta X_i}{\Delta X_j} = \frac{b_i X_j}{b_j X_i}$$

Neste sentido, os valores das taxas marginais de substituição indicam que com incremento de um ha do fator terra (X₁) poderá reduzir-se 0,013 trabalhos braçais (X₂) ou alternativamente, 0,043 em trabalho animais (X₃) ou Cr\$ 0,007 em despesas gerais (X₄).

4. 2. 5. Cálculo de Combinação Ótima de Todos os Fatores

Foram efetuados todos os cálculos necessário para se encontrar a combinação ótima dos fatores, considerando-se a interação de todos êles. A determinação dos níveis de combinação ótima permitem estabelecer o ponto de custos mínimos na recombinação dos fatores para alcançar-se lucros máximos. Entretanto os resultados não foram satisfatórios.

Pode atribuir-se tais resultados às próprias características da equação potencial, pois como foi encontrado retôrno à escala constante como discutido em 4. 2. 1., a mudança na linha de isocusto para se atingir a combinação ótima seria de um custo de oportunidade tão elevado que não permite que os agricultores nas condições existentes possam adotar.

5. CONCLUSÕES

As análises estatísticas e econômicas permitem que se tirem as seguintes conclusões:

- Os recursos considerados na produção de arroz estão situados individualmente, dentro do estádio racional de produção, visto que os respectivos PFMe são maiores que os PFMa de cada um, sendo os PFMa positivos.
- Todos os recursos considerados no modelo podem ter seus usos incrementados. Sendo assim, as terras em culturas (X_1), trabalho braçal (X_2), trabalho animal (X_3) e despesas gerais (X_4) estão sendo usados abaixo de seus níveis ótimos, já que o valor de suas produtividades marginais são maiores que seus respectivos preços. Entretanto, a primeira variável, terra, pode ter seu uso bem expandido (aproximadamente 9 vezes), enquanto as demais em menores proporções, porque podemos considerar que seus usos atuais estão bem próximos do nível ótimo. Comparando êstes resultados com os encontrados por SUESCUN GOMES (9) podemos verificar que êles estão bem próximos.
- Os agricultores em Inhumas estão tendo um lucro líquido, por unidade de área, com a cultura de arroz, de Cr\$ 273,20 que se pode considerar em termos econômicos bons para a região. Isto em parte é justificado porque, segundo RESTREPO

(6), este Município apresenta alto rendimento do produto em razão de possuir solo bem fértil.

- Considerando a natureza dos retornos a escala, o modelo sugere que um aumento de 10% em todos os recursos, no mais longo prazo, a produção seria aumentada de 9,6%, e isto em proporção constante, pois foi considerado, conforme discutido, como retorno constante à escala.
- Verificando-se as taxas marginais de substituição, observa-se que X_2 , X_3 e X_4 podem ser considerados complementos perfeitos de X_1 . Também podemos considerar que X_3 e X_4 são bons substitutos de X_2 .

6. RESUMO

O motivo do presente trabalho está relacionado principalmente com a estimativa de função de produção da cultura do arroz, tendo como finalidade a melhor distribuição de recursos.

O Município escolhido foi de Inhumas, Goiás, em razão de sua importância como um dos grandes produtores deste cereal, que representa uma cultura de grande significação para o Estado de Goiás e para o Brasil.

Quando o arroz é comparado com outros produtos primários verifica-se em termos econômicos a sua posição como fator de riqueza, contribuindo em grandes termos para a economia interna do país.

Os dados usados nestas pesquisas foram coletados por SUESCUN GOMES (9), em 1972, em dez Municípios selecionados. A amostragem corresponde a 42 questionários, obtidas através de entrevista direta com os agricultores (Método Survey), sorteadas ao acaso. Com os dados da amostra, foram selecionadas as principais variáveis que foram julgadas responsáveis pelo processo produtivo agrícola.

Foi usado como modelo a função de Cobb-Douglas, em forma logarítmica, e o ajustamento foi feito pelo método dos quadrados mínimos.

Encontrou-se a seguinte equação:

$$\log \hat{y} = 0,912068 + 0,594520 \log x_1 + 0,272721 \log x_2 + 0,032744$$

$$\log x_3 + 0,063708 \log x_4$$

onde:

\hat{Y} = produção de arroz, em sacos de 60 kg

X_1 = terra em cultura, em ha

X_2 = trabalho braçal, em dias/homens

X_3 = trabalho animal, em dias/animais

X_4 = despesas gerais, em Cr\$.

Os coeficientes X_1 e X_2 foram significativos aos níveis de 1% e 10%, respectivamente, e os demais não tiveram significância. Verificou-se que existe alta correlação simples entre a variável dependente e os independentes X_1 e X_2 , como também entre as duas independentes X_1X_2 .

O retorno à escala encontrado foi considerado constante. A razão entre o valor do produto marginal de cada recurso e os respectivos preços foi maior que um para todas as variáveis. As produtividades marginais, na média geométrica do atual dos recursos, foram: 5,86 ha para terras em culturas (X_1), 203,5 dias/homens para trabalho braçal (X_2), 7,5 dias/animais para trabalho animal (X_3) e Cr\$ 91,00 para despesas gerais (X_4). Os agricultores estão tendo um lucro razoável, por unidade de área.

A análise da quantidade ótima, por fator considerados separadamente, indicou que podem ser aumentados: a) terra em cultura para 51,43 ha; b) trabalho braçal para 264,00 dias/homens; c) trabalho animal para 13,32 dias/animais e d) despesas gerais para Cr\$ 116,02.

As taxas marginais de substituição foram todas negativas, o que se considerou todos os fatores como substitutos.

Por fim, o estudo indica que deverão ser feitos diversas pesquisas na região para um melhor programa geral de trabalho, para os diversos organismos interessados.

7. SUMMARY

This study seeks to estimate a production for rice such that the allocation of resources dedicated to this crop may be analyzed.

The production of rice is of extreme importance for

the state of Goiás as well as for all of Brazil. Inhumas, one of the principal centers of production in Goiás, was chosen as the area to be studied.

Comparing rice with other principal products, its contribution to the wealth of the nation may be verified.

The data used in this study were collected by SUESCUN GOMES (9) in 1967 in ten selected counties (municípios). The sample was composed of 42 questionnaires obtained at random indirect farmer interviews. Based on the sample data, the principal production variables to be included in the study were selected.

A Cobb-Douglas production function was estimated in logarithms with ordinary least squares. The following equation was obtained:

$$\log Y = 0.912068 + 0.594520 \log X_1 + 0.272721 \log X_2 + \\ + 0.032744 \log X_3 + 0.063708 \log X_4$$

where:

Y = rice production in sacks of 60 kilograms

X_1 = hectares of land cultivated with rice

X_2 = labor in man/days

X_3 = work animals in animal/days

X_4 = general expenses in Cr\$

The coefficients of X_1 and X_2 were significant at the 1% and 10% level respectively. The others were not significant. There exists a high simple correlation between the dependant variables X_1 and X_2 , as well as a high intercorrelation between X_1 and X_2 .

The returns to scale encountered were considered constant. The ratio between the value of the marginal product and the price was greater than one for all variables. Marginal products, measured at the geometric means of sample use levels, were 5.86 ha. for land (X_1); 203.5 man/days for labor (X_2); 7.5 animal/days of work animals (X_3); and, Cr\$ 91.00 for general expenses (X_4). Farmers are obtaining a reasonable

profit per unit of area.

An analysis of optimal use levels for each resource considered in isolation indicated that the following increases should be made: a) land to 51.43 ha.; b) labor to 264.00 man-days; c) work animals to 13.32 animal/days; and d) general expenses to Cr\$ 116.02.

All of the marginal rates of substitution were negative indicating that all factors of production considered were substitutes.

Finally, the study indicates that various research projects should be mounted in the area studied in order to assist in the formulation of programs for the various organs involved in the region.

8. LITERATURA CITADA

1. BARROSO, N. A. Análise do uso e distribuição dos recursos nas empresas rurais das Zonas de Meia Ponte e Mato Grosso de Goiás, Ano Agrícola 1966/1967. Viçosa, Universidade Rural de Minas Gerais, 1968. 94p. | Tese de M. S. |.
2. HEADY, E. O. & DILLON J. L. Agricultural Production Function. 2nd ed. AMES, Iowa State University Press, 1964. 667 p.
3. IBGE. Anuário estatístico do Brasil. Rio de Janeiro. Ano 1962/1966.
4. IBGE. VII Recenseamento Geral do Brasil, 1960 - Estado de Goiás-Sinopse preliminar do curso agrícola. Rio de Janeiro. 1963.
5. LEITÃO E SILVA, J. Tendências e projeções do arroz no Brasil para os anos de 1963 a 1970. Revista Ceres, Viçosa Minas Gerais 69:125-138. 1965.
6. RESTREPO, J. A. T. Estudo de rentabilidade em empresas rurais na Zona de Mato Grosso de Goiás - Ano Agrícola 1966/1967. Viçosa, Universidade Rural de Minas Gerais, 1968. 92 p. | Tese de M. S. |.

7. SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO Boletim nº 72. Goiânia, Departamento Estadual de Estatística, 1967.
8. _____. Goiás-1967. Goiânia, Departamento Estadual de Estatística 1967.
9. SUESCUN GOMES, J. L. Produtividade dos recursos nas culturas de arroz, milho e feijão, nas Zonas de Mato Grosso de Goiás e Meia Ponte, Goiás, Ano Agrícola 1966/1967. Viçosa, Universidade Rural de Minas Gerais, 1968. 82 p. | Tese de M. S. |.
10. ZEBALLOS, H. H. Analise da produtividade marginal dos recursos agrícolas no Município de Varginha, Minas Gerais, Ano Agrícola 1964/1965. Viçosa, Universidade Rural de Minas Gerais, 1966. 82 p. | Tese de M. S. |.