

**CUSTO DE PRODUÇÃO E ANÁLISE DA RENDA DA CULTURA DO ARROZ DE SEQUEIRO
MUNICÍPIO DE OLÍMPIA - DIRA DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO, ANO AGRÍCOLA 1973/74**

Nilda Tereza Cardoso de M

Governo do Estado de São Paulo
Secretaria da Agricultura

Instituto de Economia Agrícola



Governo do Estado de São Paulo
Secretaria da Agricultura
Instituto de Economia Agrícola

CUSTO DE PRODUÇÃO E ANÁLISE DA RENDA DA CULTURA DO ARROZ DE SEQUEIRO NO MU
NICÍPIO DE OLÍMPIA - DIRA DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO,
ANO AGRÍCOLA 1973/74

Nilda Tereza Cardoso de Mello

São Paulo
1978

ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO	1
1.1 - Importância da Cultura	1
1.2 - Justificativa	2
1.3 - Objetivo	4
2 - METODOLOGIA	4
2.1 - Informações Básicas	4
2.2 - Determinação dos Custos de Produção	6
2.2.1 - Custos fixos	6
2.2.2 - Custos variáveis	8
2.2.3 - Custo operacional	9
2.3 - Ajustamento das Funções	9
2.3.1 - Definição das variáveis	9
2.3.2 - Modelos de funções de custo	10
2.4 - Testes Estatísticos dos Parâmetros	11
2.4.1 - Teste "t"	11
2.4.2 - Teste "F"	12
3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
3.1 - Exigência Física de Fatores	12
3.2 - Custo e Renda para o Arroz de Sequeiro	12
3.2.1 - Custo fixo médio	12
3.2.2 - Custo variável médio	15
3.2.3 - Custo total médio e renda por hectare	15
3.2.4 - Custo operacional e renda	17
3.3 - Análise das Funções de Custo	19
4 - CONCLUSÃO	22
LITERATURA CITADA	25
RESUMO	26

CUSTO DE PRODUÇÃO E ANÁLISE DA RENDA DA CULTURA DO ARROZ DE SEQUEIRO NO MUNICÍPIO DE OLÍMPIA - DIRA DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO,
ANO AGRÍCOLA 1973/74 (¹)

Nilda Tereza Cardoso de Mello

1 - INTRODUÇÃO

1.1 - Importância da Cultura

A cultura do arroz no Estado de São Paulo ocupou, nos últimos dois anos, lugar de destaque em termos de valor da produção dentre os 26 principais produtos da agricultura paulista. Para a safra de 1975/76, entretanto, observou-se baixas nos preços recebidos pelos produtores, em conseqüência do aumento de produção obtido não só neste Estado, como também nos demais estados produtores (6). Considerado um produto tradicional (5), o arroz produzido no Estado provém em quase sua totalidade do plantio em terras altas, que define a cultura do arroz de sequeiro (2).

Embora a produtividade do arroz de sequeiro seja bem inferior àquela obtida pelo irrigado, a extensão da área cultivada deste torna-se insignificante quando comparada à de sequeiro (quadro 1).

Pela série histórica da cultura, apresentada no quadro 2, pode-se observar que a área total cultivada apresenta oscilações entre safras que não obedecem a uma só tendência de crescimento ou de decréscimo, mas que na maioria dos anos situa-se entre 500-600 mil hectares.

O rendimento agrícola do arroz apresenta uma evolução oscilando entre 1.000-1.300 kg/ha. Entretanto, existem alguns anos em que o rendimento foge deste intervalo, apresentando, em 1971, o menor de toda a série, 625 kg/ha. Uma das causas destas discrepâncias certamente está vinculada a

(¹) Relatório parcial do projeto IEA/04 - Convênio Secretaria da Agricultura/Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.

(²) Considerou-se também de sequeiro a cultura em baixadas com certa umidade natural do solo.

fatores climáticos, já que o arroz de sequeiro (tipo de cultura predominante no Estado) está na dependência de chuvas, garantindo a umidade exigida por ocasião do florescimento e frutificação (3). A má distribuição de chuvas pode, portanto, ocasionar rendimento entre safras bastante irregulares.

QUADRO 1. - Evolução da Área Cultivada de Arroz de Sequeiro e Arroz com Irrigação Controlada, em Cultura Solteira, Estado de São Paulo, 1972-76

Ano	Arroz de sequeiro (1)		Arroz c/irrigação controlada		Área total (1.000 ha)
	Área (1.000 ha)	%	Área (1.000 ha)	%	
1972	481,4	99,4	2,7	0,6	484,1
1973	477,3	99,7	1,5	0,3	478,8
1974	402,8	96,6	14,3	3,4	417,1
1975	488,7	98,0	9,9	2,0	498,6
1976	570,7	99,1	4,9	0,9	575,6

(1) Cultura de terras altas + cultura de baixadas (várzea natural).

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

Pode-se notar ainda que a área cultivada referente à safra 1975/76 de 620,3 mil hectares mostra um crescimento de 18% em relação ao ano de 1975, e o rendimento de 1.354 kg/ha um crescimento de 39% em relação ao ano anterior. Esta produtividade é uma das maiores da série histórica apresentada, sendo que rendimento semelhante só foi conseguido na década de 50.

1.2 - Justificativa

Dada a importância da cultura no Estado, o levantamento de custo de produção se faz necessário, na medida que oferece subsídios para o produtor empresário agrícola, assim como para o setor governamental na tomada de decisões com referência ao produto.

Tendo isto em vista o presente trabalho se propõe a evidenciar os vários componentes de custo de produção e a renda para a cultura do arroz de sequeiro no Estado de São Paulo.

QUADRO 2. - Evolução da Produção de Arroz, Estado de São Paulo, 1948-76

Ano	Área cultivada (1.000 ha)	Volume de produção (1.000 t)	Rendimento agrícola (kg/ha)
1948	443,8	646,9	1.458
1949	543,0	682,3	1.256
1950	600,0	901,0	1.502
1951	494,9	763,2	1.542
1952	391,1	534,3	1.366
1953	529,8	542,6	1.024
1954	508,2	558,0	1.098
1955	629,2	684,0	1.087
1956	580,8	448,8	773
1957	459,8	528,0	1.148
1958	546,9	540,0	987
1959	595,3	648,0	1.088
1960	573,5	660,0	1.151
1961	643,7	792,0	1.230
1962	508,2	612,0	1.204
1963	762,3	720,0	944
1964	1.108,4	900,0	812
1965	1.064,8	1.026,0	963
1966	701,8	576,0	821
1967	752,6	900,0	1.196
1968	880,9	636,0	722
1969	774,4	546,0	705
1970	636,5	780,0	1.225
1971	556,6	348,0	625
1972	503,0	660,0	1.312
1973	519,0	582,0	1.121
1974	464,7	582,0	1.252
1975	523,7	510,0	974
1976	620,3	840,0	1.354

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

1.3 - Objetivo

Os objetivos do trabalho são, basicamente, estimar os custos e analisar a eficiência na produção do arroz de sequeiro na região selecionada.

Os itens específicos a serem analisados são:

- a) as exigências físicas de fatores de produção, por unidade de área, para o sistema de cultivo da região selecionada;
- b) os custos de produção e a renda para três estratos de tamanho (área);e
- c) as relações entre custo total e quantidade produzida, e entre custo total médio e quantidade produzida.

2 - METODOLOGIA

2.1 - Informações Básicas

Dentre as DIRAs produtoras de arroz de sequeiro ⁽³⁾, foi primeiramente selecionada aquela cuja participação da produção no total do Estado fosse a mais significativa. No rol dos municípios pertencentes à DIRA escolhida - São José do Rio Preto - foi indicado o Município de Olímpia para a coleta de dados necessários à execução do trabalho. Este município foi considerado bastante representativo para a análise, dado que se constitui no maior produtor da DIRA (quadro 3).

Por não se dispor de cadastro de produtores de arroz, optou-se pela amostragem intencional. Assim, com base em informações de técnicos da região, estabeleceu-se uma amostra de 33 produtores de arroz de sequeiro em cultura solteira. Entretanto, após o levantamento foram eliminados alguns questionários que não apresentavam consistência de dados. Os dados foram obtidos por entrevista direta e a amostra em três estratos de área é apresentada no quadro 4.

⁽³⁾ Com base nos "Levantamentos da Previsão de Safra" - DLE-IEA

QUADRO 3.- Principais Municípios Produtores de Arroz de Sequeiro na DIRA de São José do Rio Preto, Estado de São Paulo, 1972-76

DIRA de São José do Rio Preto	1972		1973		1974		1975		1976	
	Produção (1.000t)	Área (1.000ha)	Produção (1.000t)	Área (1.000ha)	Produção (1.000t)	Área (1.000ha)	Produção (1.000t)	Área (1.000ha)	Produção (1.000t)	Área (1.000ha)
Olimpia	210,0	7,0	140,0	7,0	150,0	10,0	312,0	12,0	300,0	10,0
São José R.Preto	110,0	5,5	75,0	5,0	75,0	5,0	75,0	5,0	75,0	5,0
Guaraci	80,0	4,0	40,0	4,0	45,0	3,0	35,0	3,5	96,2	3,9
Nova Granada	148,0	7,4	68,0	3,4	68,0	3,4	70,0	3,5	70,0	3,5
Palestina	160,0	8,0	56,0	2,8	50,0	2,5	66,0	3,3	87,5	3,5
Potirendaba	102,0	6,0	40,0	5,0	54,0	3,6	25,9	3,7	120,0	4,0
José Bonifácio	200,0	8,0	86,4	7,2	120,0	6,0	60,0	6,0	225,0	9,0
Planalto	60,0	3,0	40,0	4,0	40,0	4,0	50,0	5,0	165,0	5,5
Tanabi	116,0	5,8	108,0	6,0	108,0	6,0	60,0	6,0	180,0	7,2
Jales	60,0	2,4	60,0	2,4	60,0	2,0	55,0	2,2	135,0	4,5

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

A entrevista foi realizada em abril de 1974, portanto a presente análise retrata a safra de 1973/74.

QUADRO 4.- Amostragem e Estratificação do Levantamento de Arroz de Sequeiro, Olímpia, Estado de São Paulo, Safra 1973/74

Estrato	Intervalo de classe (ha)	Nº de observações
I	0 a 12,10	16
II	12,11 a 24,20	8
III	acima de 24,20	9
Total		23

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

2.2 - Determinação dos Custos de Produção

Custo de produção é a soma de todos os gastos incorridos pela empresa, necessários à remuneração dos fatores de produção utilizados para a obtenção de um determinado produto (2).

Definem-se dois tipos de custo de produção, por unidade de tempo: os custos fixos e os custos variáveis.

Os custos fixos são os gastos da empresa que remuneram os fatores fixos de produção.

Os custos variáveis constituem desembolso da empresa para remunerar os fatores variáveis de produção. Este custo variará diretamente com a quantidade de bens produzidos, dada a tecnologia.

O custo total de produção é igual a soma dos custos fixos e variáveis.

2.2.1 - Custos fixos

Os custos fixos dizem respeito aos itens relacionados a seguir (4):

- Terra

Considerou-se neste item o custo referente à utilização do fator terra na cultura do arroz durante o ano agrícola 1973/74.

Para o cômputo destes valores foi considerado apenas o custo alternativo do uso da terra. Utilizou-se a taxa de 2% de juros sobre o valor da

terra nua, correspondente a uma taxa de 6% ao ano, por 4 meses de utilização da terra. Para o valor da terra nua, consideraram-se os valores obtidos por ocasião do levantamento dos dados.

-Benfeitoria

Corresponde ao capital investido em benfeitorias na propriedade que direta ou indiretamente participam na produção de arroz. Fazem parte deste item depreciação, reparos e juros sobre o capital investido. Para o cálculo da depreciação utilizou-se o método linear, ou seja, o valor atual da benfeitoria dividido pelo número de anos restante de vida. Dada a dificuldade em se determinar a duração adicional das benfeitorias existentes, adotou-se o seguinte critério: para casa sede, casa de administrador e de empregados considerou-se uma média de 50 anos, quando construídas de alvenaria, e de 30 anos quando construída de madeira. Para outras construções, considerou-se vida média de 40 anos quando construídas de alvenaria e de 20 anos quando feitas de madeira.

Para o cálculo dos juros sobre o capital investido em benfeitorias, utilizou-se taxa de 6% ao ano sobre seu valor.

-Máquinas e equipamentos com tração animal e motomecanizada e animais de trabalho

Este item de custo corresponde à participação do capital de exploração fixo da empresa agrícola, na forma de máquinas e equipamentos em geral e animais de trabalho utilizados na produção durante o ano agrícola. Apenas a depreciação e juros sobre o capital investido perfazem este custo, pois o item "reparos" foi considerado variável, já que seu valor dependerá da intensidade do uso destes bens de capital.

Para o cálculo da depreciação utilizou-se o método linear, ou seja, o valor atual da máquina, implemento ou animal de trabalho dividido pelo número de anos restante de vida útil destes fatores de produção. Dada a existência de máquinas, equipamentos e animais novos, seminovos e velhos, resolveu-se adotar 10 anos como vida média.

Para o cômputo dos juros sobre esse capital investido utilizou-se a taxa de 6% ao ano, correspondendo ao uso alternativo deste capital.

Para o cálculo do custo de produção, os valores de depreciação e juros foram distribuídos proporcionalmente à utilização das máquinas e equipamentos e animais de trabalho na cultura do arroz e nas outras atividades de que participaram.

-Impostos e taxas

Neste item de custo estão incluídos o imposto sindical, a taxa de licenciamento de veículos, imposto pago ao INCRA e a taxa de conservação das estradas.

-Despesas gerais

Como despesas gerais foram considerados os gastos com material de escritório, telefone e luz.

Os gastos referentes aos dois itens anteriores foram distribuídos proporcionalmente entre o valor da produção de arroz e o valor da produção restante da propriedade agrícola.

2.2.2 - Custos variáveis

Os custos variáveis dizem respeito aos itens apresentados a seguir.

-Mão-de-obra

Neste item de custo, considerou-se a mão-de-obra residente (ou permanente) e familiar. Para o cômputo da mão-de-obra familiar, levou-se em conta o seu custo alternativo ou de oportunidade, pelo fato de não constituir desembolso em dinheiro para o empresário. Considerou-se nesta análise, como valor da mão-de-obra, o correspondente ao que recebe um empregado residente, isto é, o número de dias de serviço em cada operação vezes o valor da diária paga. No caso da mão-de-obra residente, a diária foi baseada no seguinte cálculo:

$$\text{Diária} = \frac{13 \text{ salários mínimos} - 20\% \text{ de } 12 \text{ salários mínimos}}{285 \text{ dias úteis}}$$

multiplicando-se, então, o número de dias de serviço em cada operação pelo valor da diária, obteve-se o gasto total dessa mão-de-obra na cultura do arroz de sequeiro.

Mão-de-obra temporária entra no cálculo deste item de custo variável, uma vez que este tipo de mão-de-obra é recrutado de acordo com o volume dos serviços na cultura. Considerou-se a remuneração média deste fator de produção, o seu respectivo custo.

-Despesas com material consumido e outras

Deste item fazem parte as despesas diretas do produtor (sementes, fertilizantes, corretivos e defensivos) necessárias à produção do arroz. As informações dos preços destes insumos foram colhidas diretamente com o

produtor.

Fazem parte, ainda, dos custos variáveis as despesas com combustíveis, lubrificantes, alugueis e reparos de máquinas, implementos agrícolas e benfeitorias, Funrural, bem como alimentos e pastagens dos animais de trabalho.

-Juros sobre capital circulante

Foram calculados os juros sobre as despesas ou capital circulante. Estas despesas englobam mão-de-obra (com exceção da mão-de-obra familiar) e os outros insumos utilizados na produção de arroz. Para este cálculo foi utilizada a taxa de juros de mercado (6% ao ano), que refletiria o ganho do proprietário caso ele dispusesse deste montante na forma monetária, constituindo esse valor o custo de oportunidade do capital. Isto foi feito com referência ao número de meses que a cultura ocupou a terra, considerando para o cálculo 50% do total das despesas.

2.2.3 - Custo operacional

O custo operacional engloba todos os custos efetivos (despesas diretas e indiretas), que constituem desembolsos para o empresário agrícola. Neste cômputo foi considerado, também, o valor da mão-de-obra familiar e da depreciação dos bens duráveis empregados na produção do arroz.

2.3 - Ajustamento das Funções (7)

Com os dados dos questionários já tabulados, tentar-se-á ajustar funções de custos, procurando desta forma observar de que maneira os custos total e médio da cultura estudada se relacionam com o volume da produção. Pressupõe-se, de acordo com a teoria microeconômica, que a variável produção é um indicador de escala de produção.

2.3.1 - Definições das variáveis

As variáveis que compõem os modelos das funções de custos consideradas são:

Y_1 = Custo total da produção de arroz, em cruzeiro.

Y_2 = Custo total médio da produção de arroz, em cruzeiro (saco de 60 kg).

X_1 = Produção de arroz em sacos de 60 kg.

2.3.2 - Modelos de funções de custo

Duas funções de custo serão ajustadas:

a) função de custo total - O objetivo é o de analisar a relação existente entre o custo total e a variável produção, bem como obter as funções de custo médio e marginal.

Através do diagrama de dispersão destas duas variáveis, verificou-se que as observações apresentam uma tendência única, de crescimento. Devido a esta constatação, decidiu-se adotar a seguinte função (1):

$$Y_1 = a X_1^b \cdot 10^u$$

A aceitação do modelo está de acordo com a teoria econômica, sujeita às seguintes condições:

- 1) $a > 0$
- 2) $0 < b < 1$

Este modelo tem a vantagem de tornar-se linear através de transformação logarítmica das variáveis, o que permite a aplicação do Método dos Mínimos Quadrados na estimação dos parâmetros.

Linearizando:

$$\log Y_1 = \log a + b \log X_1 + u.$$

Ajustada a função pode-se, através de métodos matemáticos, obter as funções de:

-Custo Médio - Basta para isso dividir a equação de custo total estimada pela quantidade produzida = $\frac{Y_1}{X_1}$

-Custo Marginal - É a derivada primeira da equação de custo total estimada, que se obtém através do Método de Derivação = $\frac{d Y_1}{d X_1}$

b) função de custo médio - O objetivo é o de analisar o comportamento do custo médio em função das variações da produção.

Tendo em vista o diagrama de dispersão das variáveis consideradas, procurar-se-á ajustar uma função na forma hiperbólica, já que as observações apresentam uma tendência decrescente.

$$Y_2 = a + \frac{b}{X_1} + u$$

O uso deste modelo implica, de acordo com a teoria econômica, a existência de custo médio apenas decrescente; portanto, sua aceitação es tã sujeita à seguinte condição:
$$\frac{d Y_2}{d X_1} < 0$$

Para estimar os parâmetros, será utilizado o Método dos Mínimos Quadrados.

As funções ajustadas terão, portanto, que obedecer aos seguin tes critérios:

a) coerência dos sinais dos coeficientes estimados com os prin cípios econômicos; e

b) significância dos coeficientes de regressão.

2.4 - Testes Estatísticos dos Parâmetros

2.4.1 - Teste "t"

Através deste teste, os coeficientes das variáveis independentes são testados isoladamente.

No ajustamento do primeiro modelo será testado para o coeficiente de " X_1 " a hipótese nula:

$$H_0 : b = 0$$

Contra a alternativa

$H_1 : b > 0$, pois o custo total é sempre crescente. É interessante neste mo delo testar se o coeficiente estimado (b) é estatisticamente menor que a unidade. Neste caso tem-se a hipótese nula:

$$H_0 : b = 1$$

Contra a alternativa

$$H_1 : b < 1$$

No modelo hiperbólico será testado para o coeficiente do termo " $\frac{1}{X_1}$ " a hipótese nula:

$$H_0 : b = 0$$

Contra a alternativa

$H_1 : b > 0$, pelo fato de não existir a situação em que os custos se apresen tem negativos.

2.4.2 - Teste "F"

Através do Teste "F", testa-se a existência da regressão como um todo.

Hipótese nula:

$$H_0 : b_1 = b_2 = \dots = b_k = 0$$

Contra a alternativa

$$H_1 : b_i \neq 0$$

No caso especial dos modelos propostos, é facultativa a utilização deste teste, já que existe somente uma variável independente. Entretanto, é útil no sentido de confirmar os resultados obtidos no 1º teste.

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 - Exigência Física de Fatores

Com os dados dos questionários levantados no campo, fornecidos pelos proprietários, foi possível a elaboração do quadro 5 que mostra a exigência dos fatores de produção para a cultura do arroz de sequeiro. Tais dados foram tabulados de forma a representarem as médias aritméticas ponderadas dos valores e materiais necessários à cultura.

Da análise dos dados já tabulados, chegou-se à conclusão de que a cultura do arroz de sequeiro, no Município de Olímpia, apresenta um sistema de produção que se utiliza de tração motomecanizada.

Das operações que se utilizam de tração motomecanizada, é a aração a que apresenta o maior coeficiente de exigência física de fatores por hectare, 0,96 dias de serviço.

Algumas operações são se utilizam do trabalho braçal, e entre estas a limpeza do terreno apresenta o maior coeficiente por hectare, 6,20 dias de serviço.

3.2 - Custo e Renda para o Arroz de Sequeiro

3.2.1 - Custo fixo médio

Analisando os valores dos custos do quadro 6, observa-se que o estrato I é o que apresenta maior custo fixo por hectare: Cr\$ 873,39. Os itens que apresentam maior participação neste custo são: juros sobre a terra

QUADRO 5. - Exigência Física de Fatores de Produção da Cultura de Arroz de Sequeiro, Tração Motomecanizada, 1 Hectare, Produção de 16,2 sc. de 60kg em Casca, Olímpia, Estado de São Paulo, Safra 1973/74

Item	Mão-de-obra		Trator	Arado	Grade	Plantadeira adubadeira	Carreta
	Comum	Tratorista					
A-Operação	(Dia de serviço)						
Limpeza de terreno	6,20	-	-	-	-	-	-
Aração (2x)	-	0,96	0,96	0,96	-	-	-
Gradeação (3x)	-	0,59	0,59	-	0,59	-	-
Adubação e plantio	-	0,26	0,26	-	-	0,26	-
Capinas manuais (2x)	8,03	-	-	-	-	-	-
Transporte interno	0,37	0,41	0,41	-	-	-	0,41
Combate à formiga	0,53	-	-	-	-	-	-
Total de dias	15,13	2,22	2,22	0,96	0,59	0,26	0,41
Colheita ⁽¹⁾							
B-Material consumido	Quantidade						
Adubo formulado (12-6-12)	0,50 t						
Semente	37,00 kg						
Inseticida	0,73 kg						
Formicida (isca)	0,80 kg						
Sacaria	16,00 u.						

⁽¹⁾ Por empreita.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

QUADRO 6. - Custo Total e Análise da Renda na Cultura do Arroz de Sequeiro, por Hectare, no Município de Olímpia, Estado de São Paulo, 1973/74

Item	Estrato					
	I		II		III	
	Cr\$	%	Cr\$	%	Cr\$	%
A-Renda bruta	1.585,30		811,96		1.348,29	
Custo fixo						
Terra: juros	358,91	41,00	270,65	59,00	231,68	53,00
Arrendamento	59,20	7,00	-	-	17,65	4,00
Juros sobre:						
Benf. e instal.	100,71	12,00	26,36	6,00	25,57	5,70
Máq. e equip. T.A.	4,67	0,50	0,64	0,10	1,22	0,30
Máq. e equip. T.M.	56,78	6,50	36,57	8,00	39,92	9,00
Depreciação de:						
Benf. e instal.	53,45	6,00	17,91	4,00	13,29	3,00
Máq. e equip. T.A.	15,60	2,00	1,30	0,40	7,65	2,00
Máq. e equip. T.M.	168,11	19,00	81,60	18,00	64,95	15,00
Impostos e taxas	44,95	5,00	17,33	4,00	31,49	7,00
Despesas gerais	<u>11,01</u>	<u>1,00</u>	<u>2,01</u>	<u>0,50</u>	<u>4,65</u>	<u>1,00</u>
Total do custo fixo	873,39	100,00	454,37	100,00	438,07	100,00
Custo variável						
M.O.perm. e familiar	161,28	18,00	71,52	13,00	96,13	12,00
M.O.temporária	146,18	16,00	71,21	13,00	59,01	7,30
Empreita	194,27	21,00	161,01	30,00	101,53	13,00
Alimento animal	12,75	1,00	3,06	1,00	5,94	0,70
Adubo e corretivo	50,96	6,00	-	-	174,47	22,00
Defensivo	9,47	1,00	6,32	1,00	10,51	1,00
Semente	48,30	5,00	63,47	12,00	52,41	6,00
Embalagem	84,24	9,00	42,89	8,00	77,40	10,00
Reparo de máquinas	17,66	2,00	9,99	2,00	34,51	4,00
Combust. e lubrif.	99,71	11,00	38,75	7,00	114,30	14,00
Funrural	31,07	3,00	13,33	2,00	21,06	3,00
Juros s/cap.circ.	<u>64,12</u>	<u>7,00</u>	<u>58,36</u>	<u>11,00</u>	<u>59,81</u>	<u>7,00</u>
Total do c. variável	920,01	100,00	539,91	100,00	807,08	100,00
B. Custo total	1.793,40		994,28		1.245,15	
(A-B) = Renda líquida	- 208,10		- 182,32		103,14	

Fonte: Instituto de Economia Agrícola

(41%), depreciação de máquinas e equipamentos motomecanizados (19%), juros sobre benfeitorias e instalações (12%).

Para os estratos II e III, os custos fixos médios se apresentam bastante próximos um do outro, Cr\$ 454,37 e Cr\$ 438,07, respectivamente. Os itens do custo fixo de maior peso em termos percentuais no estrato II e III são coincidentes: juros sobre a terra (59% e 53%, respectivamente), depreciação de máquinas e equipamentos motomecanizados (18% e 15%, respectivamente).

Pode-se verificar, de acordo com o quadro 7, que as participações do custo fixo no total diminuem com o tamanho da propriedade. No estrato I esta participação é de 49%, no estrato II é de 46% e no estrato III de 35%.

3.2.2 - Custo variável médio

Em termos absolutos, o custo variável onerou mais intensivamente o estrato I, Cr\$ 920,01 por hectare. Um valor bem aproximado a este é encontrado para o estrato III, Cr\$ 807,08. O estrato II apresentou uma diferença significativa no custo variável médio em relação aos outros dois estratos, Cr\$ 539,91.

Para os estratos I e II, os itens que tiveram maior participação no custo variável médio foram: empreita (21% e 30% respectivamente), e mão-de-obra, sendo que a permanente e familiar participam com 18% e 13% nos estratos I e II, respectivamente, enquanto o item mão-de-obra temporária participa com 16% no estrato I e 13% no estrato II.

No estrato III os gastos em adubos e corretivos participam com 22% no custo variável. Os itens combustíveis e lubrificantes, empreita e mão-de-obra permanente e familiar participam com 14%, 13% e 12%, respectivamente.

De acordo com o quadro 7, o custo variável representou 51% do custo total para o estrato I, 54% para o estrato II e 65% para o estrato III. Nota-se, portanto, que a participação do custo variável no total aumenta, quanto maior for o tamanho da propriedade.

3.2.3 - Custo total médio e renda por hectare

Analisando os totais do custo fixo por estrato (quadro 6) pode-se notar que o estrato I apresenta um valor (Cr\$ 873,39) duas vezes maior que nos estratos II e III (Cr\$ 454,37 e Cr\$ 438,07, respectivamente).

QUADRO 7. - Participação do Custo Fixo e Custo Variável no Total de Arroz de Sequeiro, Olímpia, Estado de São Paulo, 1973/74

Item	Estrato					
	I		II		III	
	Valor (Cr\$)	%	Valor (Cr\$)	%	Valor (Cr\$)	%
Custo fixo	873,39	49,00	454,37	46,00	438,07	35,00
Custo variável	920,01	51,00	539,91	54,00	807,08	65,00
Total	1.793,40	100,00	994,28	100,00	1.245,15	100,00

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

O estrato I é o que apresenta, também, o maior valor para o custo variável por hectare (Cr\$ 920,01), bastante próximo do estrato III (Cr\$ 807,08), enquanto que para o estrato II este valor é bem menor (Cr\$ 539,91). Este resultado, à primeira vista, parece mostrar-se vantajoso a este estrato, mas partindo da hipótese de que os preços dos fatores de produção são dados no mercado, conclui-se pelos resultados que aquelas propriedades do estrato II não se utilizam destes insumos suficientemente para garantir-lhes um rendimento semelhante ao dos outros dois estratos. Pode-se verificar pelo quadro 8 que, de fato o rendimento por hectare deste estrato é de 10,99 sacos, contra 20,59 sacos para o estrato I e 17,00 sacos para o estrato III.

Embora o estrato I apresente um rendimento físico bastante alto, 20,59 sc./ha (já que a média para a amostra é de 16,2 sc./ha), é este que apresenta a maior renda líquida negativa em termos absolutos (-Cr\$ 208,10). O alto custo fixo por unidade de área (Cr\$ 873,39) que as pequenas propriedades incorrem pode ser a justificativa para o fato, já que a renda bruta recebida por saco neste estrato (Cr\$ 76,99) está bastante próxima da recebida pelo estrato III (Cr\$ 79,31), e mais elevada se comparada ao estrato II (Cr\$ 73,88).

O estrato II apresenta, também, renda líquida negativa de -Cr\$ 182,32, explicada de certa forma pela baixa produtividade das propriedades (10,99sc./ha). Somente o estrato III apresenta renda líquida positiva (Cr\$ 103,14).

3.2.4 - Custo operacional e renda

Levando em conta na análise o custo operacional por estrato, pode-se observar pelo quadro 8 que as pequenas propriedades (estrato I) apresentam maior custo operacional: Cr\$ 1.218,88/ha. e Cr\$ 59,19 por saco. O item mão-de-obra (temporária + permanente) é o que tem maior participação (19%) neste custo, seguido dos itens empreita e depreciação de máquinas, com participações de 16% e 15% respectivamente.

O estrato III apresenta um custo operacional de Cr\$ 933,47/ha e Cr\$ 54,91 por saco. O estrato II apresenta um custo bem menor por hectare quando comparado aos outros dois estratos, Cr\$ 642,15 e um custo por saco de Cr\$ 58,43.

Os itens empreita, mão-de-obra e depreciação de máquinas são os que apresentam maior percentual no custo operacional para o estrato II

QUADRO 8.- Custo Operacional, por Hectare e por Saco e Sua Composição Percentual, Cultura do Arroz de Sequeiro no Município de Olímpia, Estado de São Paulo, 1973/74 (1)

Item	Estrato I			Estrato II			Estrato III		
	Por ha	Por sacco	%	Por ha	Por sacco	%	Por ha	Por sacco	%
A-Renda bruta	1.585,30	76,99		811,96	73,88		1.348,29	79,31	
Custo operacional									
Mão-de-obra (temp.+ permanente)	225,84	10,97	19,00	98,54	8,97	15,00	94,00	5,53	10,00
Empreita	194,27	9,44	16,00	161,01	14,65	25,00	101,53	5,97	11,00
Alimentação animal	12,75	0,62	1,00	3,06	0,28	0,50	5,94	0,35	0,50
Adubo e corretivo	50,96	2,47	4,00	-	-	-	174,47	10,26	19,00
Defensivo	9,47	0,46	1,00	6,32	0,58	1,00	10,51	0,62	1,00
Semente	48,30	2,35	4,00	63,47	5,78	10,00	52,41	3,08	6,00
Embalagem	84,24	4,09	7,00	42,89	3,90	7,00	77,40	4,55	8,00
Reparo de máquinas	17,66	0,86	2,00	9,99	0,91	1,50	34,51	2,03	4,00
Comb.e lubrificantes	99,71	4,84	8,00	38,75	3,53	6,00	114,30	6,72	12,00
Funrural	31,07	1,51	3,00	13,33	1,21	2,00	21,06	1,24	2,00
Arrendamento	59,20	2,88	5,00	-	-	-	17,65	1,04	2,00
Impostos e taxas	44,95	2,18	4,00	17,33	1,58	3,00	31,49	1,85	3,00
Despesas gerais	11,01	0,53	1,00	2,01	0,18	-	4,65	0,27	0,50
Custo operac.efetivo	889,43	43,20	73,00	456,70	41,55	71,00	739,92	43,52	79,00
Mão-de-obra familiar	81,62	3,96	7,00	44,19	4,02	7,00	61,14	3,60	7,00
Deprec.de máquinas	183,71	8,92	15,00	82,90	7,54	13,00	72,60	4,27	8,00
Juros s/cap.circulante	64,12	3,11	5,00	58,36	5,31	9,00	59,81	3,52	6,00
B-Custo operac.total	1.218,88	59,19	100,00	642,15	58,43	100,00	933,47	54,91	100,00
(A-B)=Resíduo disponível para remunerar terra, capital e empresário	366,42	17,80		169,81	15,45		414,82	24,40	

(1) Área média: 7,37 hectares para o estrato I, 18,15 hectares para o estrato II e 40,44 hectares para o estrato III.

Rendimento médio: 20,59 sc./ha para o estrato I, 10,99 sc./ha para o estrato II e 17,00 sc./ha para o estrato III.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

(25%, 15% e 13%, respectivamente). Para o estrato III, o item adubos e corretivos é o que registra maior percentual (19%), seguido de combustíveis e lubrificantes, empreita e mão-de-obra, com participação de 12%, 11% e 10%, respectivamente.

Pode-se notar ainda pelo quadro 8 que o resíduo disponível para a remuneração da terra, capital e empresário por unidade de produto apresenta valores positivos e bastante próximos para os estratos I e II (Cr\$ 17,80 e Cr\$ 15,45 respectivamente), e de Cr\$ 24,40 para o estrato III. Embora o rendimento agrícola no estrato I (20,59 sc./ha) se apresente superior ao do estrato III (17,00 sc./ha), seu resíduo é inferior ao estrato III, fato explicado pelo alto custo operacional das pequenas propriedades.

Ressalte-se, ainda, que a renda por unidade de área tem um comportamento distinto daquela observada por unidade de produto. Os estratos I e III apresentam-se bastante próximos (Cr\$ 366,42 e Cr\$ 414,82, respectivamente), enquanto que para o estrato II esta renda cai para Cr\$ 169,81, fato associado ao baixo rendimento da cultura neste estrato.

3.3 - Análise das Funções de Custo

A tentativa de ajustamento de funções de custo tem como objetivo captar o comportamento do custo de produção de arroz em relação à quantidade produzida.

Com base nos critérios referidos anteriormente, foram aceitas as duas equações de custo ajustadas, cujos resultados são apresentados no quadro 9 e que serão em seguida analisadas:

a) Equação ajustada de custo total

$$\bar{Y}_1 = 306,82 \cdot X_1^{0,7740}$$

Onde: \bar{Y}_1 = Custo total da produção de arroz, em cruzeiro.

X_1 = Produção de arroz em saco de 60 kg.

Esta equação (representada graficamente na figura 1) de acordo com o coeficiente de determinação (R^2) mostra que a variável considerada - produção - explica 86% das variações no custo total. Os coeficientes estimados mostraram-se estatisticamente diferentes de zero ao nível de significância de 1%. Foi rejeitada também, a esse mesmo nível de significância, a hipótese do coeficiente estimado "b" ser igual a um.

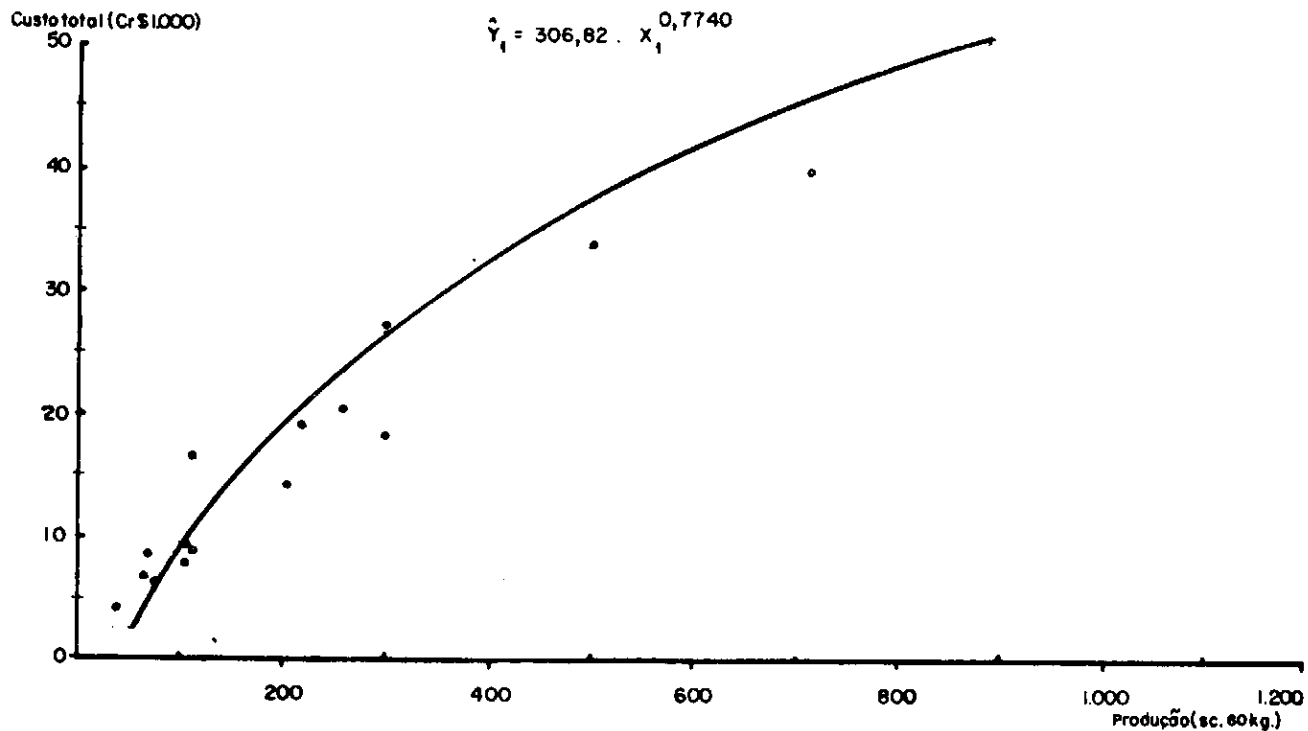


FIGURA 1. - Relação entre Custo Total e Produção da Cultura de Arroz de Sequeiro, Município de Olímpia, Estado de São Paulo, 1973/74.

Pode-se concluir, a partir dos resultados obtidos, que o custo total cresce com a produção a taxas decrescentes, pois o coeficiente estimado do termo X_1 é menor que a unidade.

O ajustamento de funções de custo total é interessante na medida em que permite a obtenção da função de custo médio e ainda, através de derivação matemática, a função de custo marginal que são aqui apresentadas:

- Função de custo médio

$$CM_e = \frac{\bar{Y}_1}{X_1} = 306,82 \cdot \frac{1}{X_1^{0,2260}}$$

- Função de custo marginal

$$CM_a = \frac{d \bar{Y}_1}{d X_1} = 237,4787 \cdot \frac{1}{X_1^{0,2260}}$$

De acordo com as especificações das funções de custo médio e custo marginal, resultante da equação de custo total estimada, pode-se aceitar a hipótese de que tanto o custo médio como o marginal decrescem à medida que o volume de produção aumenta. Deve-se salientar que este resultado não se ajusta ao pressuposto geral da teoria microeconômica de que o custo médio inicialmente decresce com a quantidade produzida até atingir um ponto de mínimo e daí por diante passa a crescer com a produção. Admite-se que para a amostra considerada estes custos apresentam uma só tendência de decrescimento, evidenciando, portanto, somente economias de escala

QUADRO 9. - Valores dos Parâmetros dos Coeficientes de Determinação Múltipla e dos Testes de Significância das Funções de Custo, Ajustadas para a Cultura do Arroz de Sequeiro, Olímpia, Estado de São Paulo. Safra 1973/74

Função	Constante	Coefficiente de regressão ⁽¹⁾ b	Coefficiente de determinação R ²	Valor do teste "F"
1 (log-log)	2,4869	0,7740 (11,0703)*	0,860	122,55*
2	66,6173	3108,2019 (4,2870)*	0,535	9,19*

* Indica significância ao nível de 1%.

(¹) Os valores entre parenteses referem-se ao teste "t".

b) Equação ajustada de custo médio

$$\hat{Y}_2 = 66,6173 + \frac{3108,2019}{X_1}$$

onde: Y_2 = custo total médio da produção de arroz, em cruzeiro (saco de 60kg).

X_1 = produção de arroz em saco de 60kg.

Nesta equação (representada graficamente na figura 2) o valor do coeficiente de determinação múltipla (R^2) é de 53,4%. Este percentual mostra quanto a variável produção explica variações no custo médio. Os coeficientes estimados mostraram-se estatisticamente diferentes de zero ao nível de significância de 1%.

O bom ajustamento obtido utilizando-se do modelo hiperbólico para explicar as relações entre produção e custo médio vem confirmar os resultados apresentados e as conclusões a que se chegou na análise da equação de custo total estimada.

Portanto, fica mais uma vez evidenciado que o custo médio decresce à medida que a produção aumenta, pois:

$$\frac{d Y_2}{d X_1} = \frac{3108,2019}{X_1^2}$$

que se traduz em economias de escala para os produtores de arroz.

4 - CONCLUSÃO

O rendimento físico da cultura do arroz de sequeiro no Município de Olímpia, indicado pela pesquisa, mostra uma diferença significativa do estrato II para os demais, 10,99 sc/ha contra 20,59 sc/ha para o estrato I e 17,00 sc/ha para o estrato III.

O estrato I apresenta o maior custo operacional total Cr\$1.218,88, seguido pelo estrato III, Cr\$933,47, sendo que para o estrato II este custo é de Cr\$642,15.

Por unidade de produto os custos operacionais são os seguintes: Cr\$ 59,19 para o estrato I, Cr\$ 58,43 para o estrato II e Cr\$ 54,91 para o

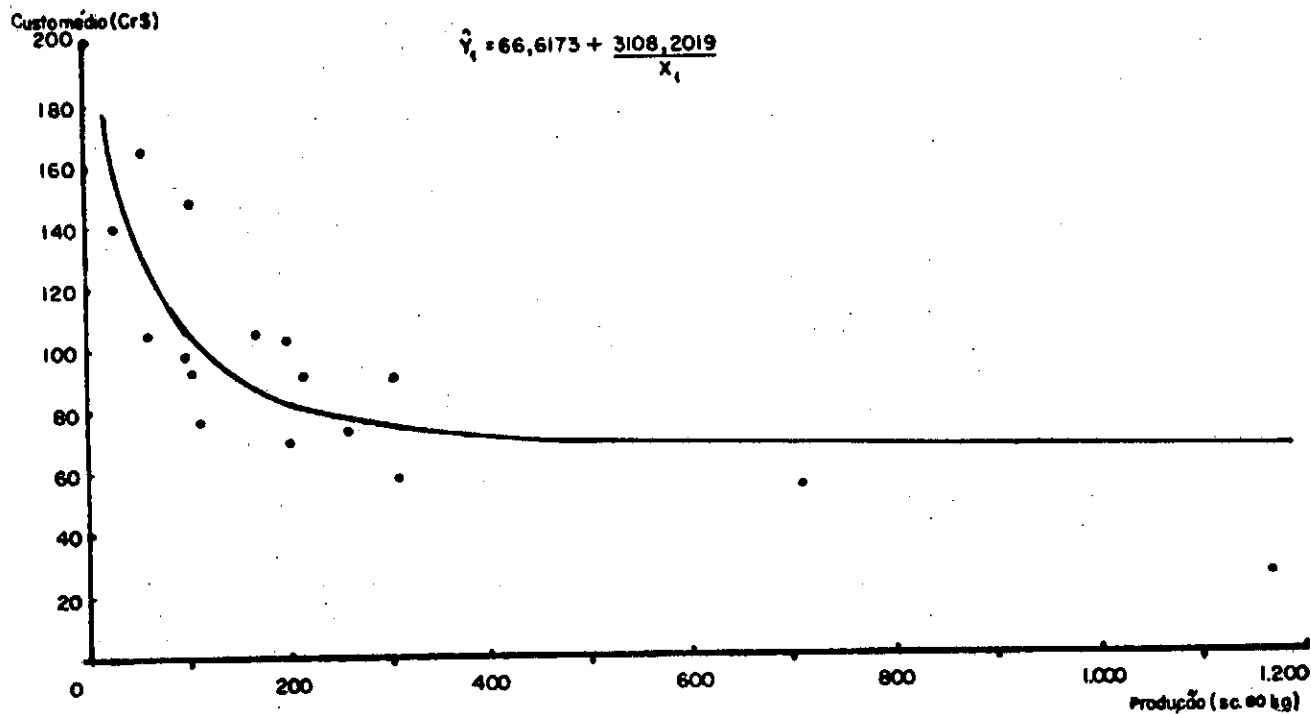


FIGURA 2. - Relação entre Custo Médio e Produção da Cultura de Arroz de Sequeiro, Município de Olímpia, Estado de São Paulo, 1973/74.

estrato III.

Do custo operacional, a mão-de-obra foi o item que mais onerou os pequenos produtores (19%), no estrato II foi o item empreita (25%), enquanto que no estrato III o item adubos e corretivos foi o que apresentou maior participação dentro deste custo (19%).

O resíduo disponível para remunerar terra, capital e empresário apresentou-se positivo para os três estratos, Cr\$ 17,80, Cr\$ 15,45 e Cr\$ 24,40 para os estratos I, II e III respectivamente, por unidade de produto.

O modelo utilizado para analisar as relações entre custo total e produção e o modelo hiperbólico para as relações entre custo médio e produção ajustaram-se de tal maneira a permitir que se tire algumas conclusões.

A variável produção pode explicar muitas das variações do custo total (86%). Dada a especificação do modelo ajustado para a função de custo total, constata-se a inexistência de deseconomias de escala na cultura analisada, já que as funções de custos marginal e médio dela resultantes implicam custos decrescentes para acréscimos na quantidade produzida.

No ajustamento da função de custo médio o indicador de escala, quantidade produzida, explicou em cerca de 53% as variações do custo por unidade de produção. As conclusões a que se chegou a partir deste ajustamento confirmam a hipótese de custo médio decrescente para níveis crescentes de produção.

Através da figura 2, observa-se que para os aumentos de produção iniciais o custo médio cai mais abruptamente, para depois apresentar de acréscimos mais suaves. Pode-se constatar que uma produção maior que 200 sc.60kg tem pouca influência na diminuição do custo unitário. É provável que exista um nível de produção de arroz em que o custo médio tenda ao crescimento, entretanto, na presente análise não foi detectado nenhum valor que revelasse tal tendência.

LITERATURA CITADA

1. ALLEN, R. G. D. Análise matemática para economistas. Trad. Maria Emília Melo e Cunha e Renato Rocha. Rio de Janeiro, Fundo de Cultura, 1960. v. I.
2. BILAS, Richard A. Teoria microeconômica: uma análise gráfica. 3a. ed. Rio de Janeiro, Forense-Universitária, 1973.
3. DIRIGENTE RURAL: anuário 1974. São Paulo, Visão, v. 12, nº 12.
4. DULLEY, R. D. et alii. Custo de produção e análise da renda da cultura do feijão das águas e da seca, nas sub-regiões de Avaré e Itapeva. São Paulo, Secretaria da Agricultura, IEA, 1973. 41p. (Projeto IEA/04)
5. SÃO PAULO. SECRETARIA DA AGRICULTURA. IEA. Desenvolvimento da agricultura paulista. São Paulo, 1972. 319p.
6. _____. Prognóstico 1976/77: região Centro-Sul. São Paulo, 1976.
7. SODRZEIESKI, D. Análise de funções de custo para a tomaticultura em Indaiatuba - Estado de São Paulo 1966. Piracicaba, SP, ESALQ/USP, 1971. (Tese de M.S.)

RESUMO

A cultura do arroz de sequeiro no Estado de São Paulo representa parcela ponderável na produção total, com cerca de 99% da área cultivada em relação ao arroz irrigado.

As finalidades do trabalho foram levantar os coeficientes técnicos para a cultura, calculando-se o custo de produção e a renda por três estratos de tamanho de área e as relações entre custos e produção, no ano agrícola de 1973/74, na região de São José do Rio Preto.

Foram ajustadas duas equações, sendo Y_1 o custo total da produção de arroz e Y_2 o custo médio da produção de arroz, a saber:

$$Y_1 = 306,82 \cdot X_1^{0,7740} \quad e$$

$$Y_2 = 66,6173 + \frac{3108,2019}{X_1}$$

Os valores obtidos para o custo de produção mostram que o custo fixo médio/ha apresenta-se maior no estrato I (Cr\$873,39). Porém, é também no estrato I que o custo variável médio/ha ocorreu mais intensamente (Cr\$902,01) em relação aos demais estratos. O custo total médio por hectare no estrato I foi de Cr\$1.793,40, no estrato II de Cr\$994,28 e no estrato III de Cr\$1.245,15.

As rendas líquidas por hectare, remunerados todos os fatores fixos menos empresário, foram respectivamente para os estratos I, II e III de -Cr\$ 208,10, -Cr\$ 182,32 e Cr\$ 103,14. Apenas o produtor do estrato III logrou uma renda líquida positiva.

Não remunerando "a priori" os fatores fixos (terra, capital e empresário), o custo operacional mostra resíduos positivos para todos os estratos e esse resíduo líquido por saca de 50kg é crescente à medida em que se aumenta o tamanho da área cultivada.

Pela equação Y_1 , a variável produção explica 86% das variações no custo total. Concluiu-se que o custo total cresce com a produção a taxas decrescentes.

A equação Y_2 dá o valor do coeficiente de determinação de 53%, explicando as variações no custo médio por unidade de produção, confirmando a hipótese de custo médio decrescente para níveis crescentes de produção.

SECRETARIA DA AGRICULTURA
INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA

Comissão Editorial:

Coordenador: P. D. Criscuolo

Membros: A. A. B. Junqueira

I. F. Pereira

P. F. Bemelmans

F. C. de Carvalho

E. U. Gatti

Centro Estadual da Agricultura
Av. Miguel Estefano, 3900
04301 - São Paulo, SP

Caixa Postal, 8114
01000 - São Paulo, SP
Telefone: 275-3433 R. 261



Relatório de Pesquisa
Nº 11

Governo do Estado de São Paulo
Secretaria da Agricultura
Instituto de Economia Agrícola

CAPA IMPRESSA NA
IMPRENSA OFICIAL DO ESTADO S/A - IME