



**FUNÇÃO DE CUSTO E ANÁLISE DE RENDA DA CULTURA DE TRIGO NO ESTADO DE SÃO PAULO, 1975**

Zuleima Alleoni Pires e Nilda T. Cardoso de Mello

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



**FUNÇÃO DE CUSTO E ANÁLISE DE RENDA DA CULTURA DE TRIGO NO ESTADO DE  
SÃO PAULO, 1975**

Zuleima Alleoni Pires  
Nilda T. Cardoso de Mello

São Paulo  
1979

## ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO .....	1
1.1 - Importância da Cultura.....	1
1.2 - Objetivos.....	4
2 - METODOLOGIA.....	4
2.1 - Determinação dos Custos de Produção.....	4
2.1.1 - Custos fixos.....	5
2.1.2 - Custos variáveis.....	6
2.1.3 - Custo operacional.....	7
2.2 - Ajustamento das Funções.....	8
2.2.1 - Definição das variáveis.....	8
2.2.2 - Modelos de funções de custo.....	8
2.3 - Testes Estatísticos dos Parâmetros.....	10
3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	11
3.1 - Exigências Físicas de Fatores.....	11
3.2 - Custo Total Médio e Renda por Hectare.....	11
3.3 - Custo Fixo Médio.....	14
3.4 - Custo Variável Médio.....	14
3.5 - Custo Operacional e Renda.....	15
3.6 - Análise da Função de Custo.....	16
4 - CONCLUSÃO.....	18
LITERATURA CITADA.....	20
RESUMO.....	21
ANEXO.....	22

FUNÇÃO DE CUSTO E ANÁLISE DE RENDA DA CULTURA DE TRIGO NO ESTADO DE SÃO  
PAULO, 1975 (1)

Zuleima Alleoni Pires

Nilda T. Cardoso de Mello

## 1 - INTRODUÇÃO

### 1.1 - Importância da Cultura

O trigo é o segundo produto em valor na pauta das importações pelo Brasil, logo após o petróleo. As vantagens e incentivos oferecidos pelo Governo aos triticultores, notadamente a partir de 1973, têm levado um número crescente de agricultores a se dedicarem ao seu plantio, dando uma idéia da prioridade que o produto representa dentro da meta de substituição de importações traçadas para o País com a preocupação de diminuir o déficit na balança comercial (4).

Deve-se ressaltar o objetivo do programa governamental brasileiro de alcançar a médio prazo (até meados de 1980) auto-suficiência na produção, diminuindo a evasão de divisas com as importações, meta obtida principalmente pela melhoria da produtividade da cultura no médio e longo prazos (3).

A produção brasileira tem-se caracterizado ultimamente por relativa instabilidade, em parte devido a fatores climáticos desfavoráveis e pela incidência de pragas e moléstias presentes em alguns anos.

Assim, em 1975, da produção brasileira esperada de 3,8 milhões de toneladas, obteve-se apenas 1,7 milhão, verificando-se que a quebra desta safra deveu-se às geadas no mês de julho nos estados do Paraná e São Paulo e às chuvas na época da colheita no Rio Grande do Sul (4).

O Estado do Rio Grande do Sul aparece como o principal produtor seguido pelos estados do Paraná e Santa Catarina, devendo-se salientar, contudo,

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

um intenso deslocamento da cultura do trigo das regiões tradicionais para no vas regiões de cultivo.

Atualmente, a cultura do trigo no Estado de São Paulo acha-se dis seminada mais especificamente nos municípios de Assis, Florínea, Maracá, Cru zália e Cândido Mota, encontrando-se nessas regiões melhores condições de de se envolvimento para a cultura.

Pelo quadro 1 tem-se a evolução da área cultivada, a produção e rendimento da cultura no estado de São Paulo, no período de 1968-76. Os dados indicam um aumento da área e da produção notadamente para os últimos a nos, bem como uma relativa melhoria na produtividade.

A evolução da área e produção da cultura para os principais municípios citados acima, e pertencentes à DIRA de Marília, podem ser observados no quadro 2.

Por outro lado, considerando a importância da determinação dos custos de produção, que serve de orientação na elaboração de políticas e tomadas de decisões em relação ao produto, pretende-se analisar os diversos i tens que compõem o custo de produção da cultura do trigo no Estado de São Paulo.

QUADRO 1. - Evolução da Produção de Trigo, Estado de São Paulo, 1968-76

Safra	Área cultivada (1.000ha)	Volume de produção (1.000t)	Rendimento agrícola (kg/ha)
1968	12,1	8,2	678
1969	10,9	6,2	569
1970	20,6	24,9	1.209
1971	26,4	30,0	1.136
1972	27,3	34,0	1.245
1973	28,7	35,0	1.220
1974	109,8	153,1	1.394
1975	120,6	62,9	522
1976	181,2	161,0	889

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA).

QUADRO 2. - Evolução da Área Cultivada de Trigo nos Principais Municípios Produtores da DIRA de Marília, Estado de São Paulo, 1971-75

Município	1971		1972		1973		1974		1975	
	Área (ha)	Produção (t)								
Assis	400	400	500	500	1.200	1.200	1.200	1.200	10.648	3.600
Bernadino de Campos	-	-	-	-	-	-	260	650	1.452	1.452
Campos Novos Pta.	-	-	-	-	-	-	-	-	1.500	1.500
Cândido Mota	1.452	1.742	3.630	5.445	3.630	4.356	13.310	15.972	13.310	19.965
Chavantes	4	3	500	400	300	300	300	300	2.500	3.750
Cruzália	7.000	8.400	6.000	7.800	8.000	10.400	20.200	34.340	21.000	31.500
Florínea	2.400	2.400	2.400	2.400	2.000	2.000	18.000	21.600	18.000	21.600
Ibirarema	-	-	-	-	500	650	500	650	1.800	1.800
Ipauçu	-	-	150	120	80	64	-	-	2.301	2.301
Maracá	8.000	9.600	5.500	7.150	7.000	9.100	20.300	34.510	21.000	25.200
Ourinhos	45	45	500	500	700	700	2.000	3.000	4.000	4.000
Palmital	400	360	1.000	1.000	1.900	1.900	3.000	3.000	17.000	17.000
Platina	-	-	-	-	300	300	600	600	3.000	3.000
Paraguaçu Pta.	2.400	2.880	2.400	3.600	1.000	1.500	1.050	1.450	2.900	5.220
Salto Grande	-	-	-	-	-	-	750	750	2.000	2.000
Sta. Cruz do Rio Pardo	-	-	-	-	200	240	300	300	1.200	1.200

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA).

## 1.2 - Objetivos

O presente trabalho tem por objetivo geral analisar os custos e a eficiência da produção para a cultura do trigo no Estado de São Paulo, baseada nos dados levantados nas regiões selecionadas. De modo específico, pretende-se determinar e analisar:

- a) as exigências físicas de fatores de produção, por unidade de área;
- b) os custos de produção e renda para os estratos de área considerados; e
- c) as relações entre: custo total e produção e custo médio e produção.

## 2 - METODOLOGIA

Tendo em vista os objetivos acima assinalados, foram obtidos dados através de questionários levantados junto às propriedades nos municípios de Assis, Maracá, Florínea, Cruzália, Cândido Mota, Paraguaçu Paulista e Palmital.

As regiões enumeradas acima pertencem à DIRA de Marília, mais particularmente à sub-região de Assis, selecionada por sua significativa participação na produção total do estado, ou seja, cerca de 90% da produção e 89% da área plantada com trigo no Estado de São Paulo, em 1974.

Por não se dispor de cadastro de produtores de trigo, optou-se pela amostragem intencional. Com base em informações de técnicos da região, estabeleceu-se uma amostra de 63 produtores de trigo, sendo os dados coletados através de entrevistas diretas junto aos tricultores, obedecendo à estratificação da amostra conforme observada no quadro 3.

### 2.1 - Determinação dos Custos de Produção

Custo de produção é definido pela soma dos gastos dispendidos pela firma, direta ou indiretamente, na produção de um certo produto (2).

QUADRO 3. - Amostragem e Estratificação do Levantamento de Trigo, Estado de São Paulo, 1974/75

Estrato	Área (ha)	Nº de observações
I	(0 a 12,09)	22
II	(12,10 a 24,19)	28
III	(+ de 24,2)	13
Total	-	63

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA).

Teoricamente existem dois tipos de custos de produção: os custos fixos e os custos variáveis.

Os custos fixos referem-se às obrigações da firma para com os recursos fixos por unidade de tempo.

Os custos variáveis referem-se às obrigações da firma para com os recursos variáveis, por unidade de tempo, devendo aumentar ou diminuir, necessariamente, com o aumento ou diminuição da produção.

O custo total da produção é igual à soma dos custos fixos e custos variáveis.

### 2.1.1 - Custos fixos

a) terra - considerou-se o custo referente à utilização do capital fundiário na cultura do trigo no período analisado (1975), utilizando-se apenas o custo alternativo do uso da terra. A taxa de juros foi de 2% sobre o valor da terra nua, correspondendo a uma taxa de 6% ao ano. Considerou-se o valor da terra nua segundo os valores obtidos durante o levantamento dos questionários;

b) benfeitorias - refere-se ao capital investido em benfeitorias na propriedade, que, direta ou indiretamente, participam da produção. Foi utilizado o método linear para calcular a depreciação, ou seja, o valor atual da benfeitoria dividido pelo número de anos restantes de vida. A duração a

adicional das benfeitorias existentes foi determinada segundo o seguinte critério: casa sede, casa de administrador e de empregados; considerou-se uma duração média de 50 anos quando construídas de alvenaria e de 30 anos, quando construídas de madeira. Para outras construções, de um modo geral, considerou-se 40 anos quando feitas de alvenaria e 20 anos quando de madeira.

Os juros sobre o capital investido foram calculados utilizando-se uma taxa de 6% ao ano; e

c) máquinas e equipamentos com tração animal e motomecanizada e animais de trabalho - 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 cultura de trigo durante o ano agrícola considerado.

A depreciação foi calculada segundo o método linear, dividindo-se o valor atual da máquina, implemento ou animal pelo número de anos que deverá durar, adotando-se o período de 10 anos como tempo médio de duração.

O cálculo de juros sobre o capital investido utilizou a taxa de 6% ao ano, o que corresponde ao uso alternativo desse capital.

Os valores de depreciação e juros foram distribuídos proporcionalmente à utilização de máquinas, equipamentos e animais de trabalho entre a cultura do trigo e as demais atividades agrícolas de que participaram.

d) impostos e taxas - referem-se ao gasto com o imposto pago ao INCRA, a taxa de conservação de estradas, o imposto sindical rural e a taxa de licenciamento de veículos; e

e) despesas gerais - considerou-se os gastos com material de escritório, telefone e luz.

Os gastos referentes aos impostos, taxas e despesas gerais também foram distribuídos proporcionalmente entre o valor da produção do trigo e o valor da produção do restante da propriedade agrícola.

## 2.1.2 - Custos variáveis

a) mão-de-obra - o custo estimado para mão-de-obra refere-se a todas as categorias de mão-de-obra empregada (residente, temporária e familiar). Para a familiar, considerou-se um custo alternativo, por não se tratar de um gasto efetivo por parte do empresário (não há desembolso em dinheiro para o pagamento da referida mão-de-obra). Como valor para a remuneração, conside-

rou-se o correspondente ao salário pago à mão-de-obra residente, ou seja, o número de dias de serviço em cada operação multiplicado pelo valor da diária paga, sendo este último valor obtido durante o levantamento de dados através de questionários.

O valor da diária para a mão-de-obra residente baseou-se no seguinte cálculo:

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

Do produto do número de dias de serviço em cada operação pelo valor da diária, tem-se o gasto total com a mão-de-obra residente.

Para o cálculo do custo total com mão-de-obra temporária, requerida segundo o volume de serviços na cultura, o preço considerado foi o preço médio pago à referida categoria;

b) despesas com material consumido e outros - dizem respeito às despesas diretas do produtor, com sementes, fertilizantes, corretivos e defensivos utilizados durante a produção. As informações sobre os preços foram obtidas junto aos produtores.

Foram incluídas também todas as despesas de máquinas, implementos agrícolas e benfeitorias, FUNRURAL, bem como alimentos e pastagens dos animais de trabalho; e

c) juros sobre o capital circulante - para os juros calculados sobre o total das despesas com mão-de-obra (exceto mão-de-obra familiar) e outros insumos utilizados, considerou-se uma taxa de juros de 6% ao ano, admitindo-se que esta seria a taxa de juros, aproximadamente, que o proprietário conseguiria no mercado se dispusesse desse capital na forma monetária, como uso alternativo. Tomou-se como referência o número de meses em que a terra esteve ocupada pela cultura, considerando-se 50% do total das despesas.

### 2.1.3 - Custo operacional

O custo operacional envolve apenas o desembolso efetuado, ou seja, todos os itens de custos considerados variáveis (ou despesas diretas) mais algumas parcelas de custo fixo, com a depreciação dos bens duráveis utilizados na produção e o valor da mão-de-obra familiar.

## 2.2 - Ajustamento das Funções

A partir dos dados coletados diretamente com os triticultores, tentar-se-á ajustar uma função de custo total, utilizando-se para isso os dados relativos ao custo total e a produção. Obter-se-ão através da equação ajustada, as funções de custo marginal e custo médio, que permitem observar o comportamento destes custos com relação à produção.

### 2.2.1 - Definição da variáveis

As variáveis utilizadas são:

Y = custo total da produção de trigo, em cruzeiro; e

X = produção de trigo em saco de 60kg.

A utilização da variável produção deve-se à suposição de que a mesma serve como um indicador de escala de operação.

### 2.2.2 - Modelos de função de custo

Para o ajustamento da função de custo total, dois modelos serão testados:

a) Cúbico

$$Y = a + b_1X + b_2X^2 + b_3X^3 + e$$

A aceitação do modelo está sujeita às seguintes condições para os coeficientes:

1)  $a > 0$

2)  $b_1 > 0$

3)  $b_2 < 0$

4)  $b_3 > 0$

Através da equação ajustada poder-se-á obter a função de custo médio, que terá como especificação a forma quadrática:

$$CMe = a + b_1X + b_2X^2$$

Esta equação está de acordo com a teoria microeconômica que diz que a função de custo médio assume a forma de "U" devido ao Princípio dos Retornos à Escala. As condições necessárias e suficientes para a determinação do ponto de mínimo da função são:

$$\frac{dCMe}{dX} = 0 \text{ e } \frac{d^2CMe}{dX^2} > 0$$

Será obtida, assim, a estimativa do nível de produção que minimiza o custo unitário.

Obter-se-á também a função de custo marginal que terá a mesma especificação, ou seja:

$$CMa = a + b_1X + b_2X^2$$

A função de custo marginal possibilita estimar o nível de produção que maximiza o lucro, bastando para isso que tenha as mesmas características da função de custo médio. Convém salientar que nem sempre o nível de produção maximizador de lucro coincide com o de mínimo custo unitário (1); e

b) Potência

$$Y = aX^{b_1} \cdot 10^e$$

A aceitação deste modelo está sujeito às seguintes condições para os coeficientes:

1)  $a > 0$

2)  $b > 0$

Deste ajustamento pode-se, também, obter as funções de custo médio e de custo marginal, que terão a seguinte especificação:

$$CMe = CMa = a \cdot \frac{1}{X^b}$$

No caso da aceitação deste modelo, a única conclusão que se pode tirar é que tanto o custo médio como o marginal decrescem com a produção.

Para a estimação dos parâmetros será utilizado o método dos mínimos quadrados. Para isso, o segundo modelo proposto deverá ser linearizado.

As equações ajustadas para fins de análise deverão apresentar coeficientes de regressão a um nível de significância satisfatório além de coerência dos sinais com a teoria econômica.

## 2.3 - Testes Estatísticos dos Parâmetros

No primeiro modelo será testada para o termo linear a hipótese nula:

$$H_0 : b_1 = 0$$

contra a alternativa

$$H_1 : b_1 > 0$$

Para o termo quadrático, a hipótese nula:

$$H_0 : b_2 = 0$$

contra a alternativa

$H_1 : b_2 < 0$  e para o termo cúbico, a hipótese nula:

$$H_0 : b_3 = 0$$

contra a alternativa

$$H_1 : b_3 > 0$$

No segundo modelo será testada para o termo potência a hipótese nula:

$$H_0 : b_1 = 0$$

contra a alternativa

$$H_1 : b_1 > 0$$

Supõe-se conveniente neste caso testar, além da existência da regressão, se o coeficiente estimado é estatisticamente diferente de um.

Tem-se a hipótese nula:

$$H_0 : b_1 = 1$$

contra a alternativa

$$H_1 : b_1 \neq 1$$

### 3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 - Exigências Físicas de Fatores

O quadro 4 mostra as exigências médias dos fatores físicos da produção para a cultura do trigo, segundo os dados levantados.

As exigências de tais fatores mostraram que a cultura do trigo caracteriza-se pela alta mecanização e ampla utilização de insumos modernos.

Os coeficientes obtidos para a mão-de-obra comum e tratorista são iguais a 0,73 dH/ha e 0,85 dH/ha, respectivamente. Há maior utilização da mão-de-obra comum na operação de secagem, limpeza e colheita, enquanto que nas operações de natureza mecânica observa-se maior participação da mão-de-obra tratorista, como era esperado.

A aplicação dos principais insumos como defensivos e calcário esteve na dependência, como é evidente, do grau de incidência de pragas e moléstias e do grau de acidez do solo.

Outra característica evidenciada nos municípios onde realizou-se o levantamento foi a utilização da pulverização aérea na aplicação de defensivos.

#### 3.2 - Custo Total Médio e Renda por Hectare

Os valores obtidos para o custo e renda por hectare da cultura de trigo no ano agrícola 1975 estão contidos no quadro 5, observando-se que as empresas tritícolas pertencentes ao estrato III da área (+ de 24,2 ha) apresentaram maior renda líquida por hectare, igual a Cr\$1.006,00 e renda bruta de Cr\$2.606,00. Seguem-se os estratos II e I, nos quais os resultados mostraram-se menos compensadores, ou seja, para o estrato II (de 12,10 a 24,19 ha), a renda líquida foi de Cr\$758,40, com um custo total médio por hectare de Cr\$1.729,00 e renda bruta igual a Cr\$2.487,00.

O estrato I (o a 12,09 ha) apresentou a menor renda líquida por hectare, igual a Cr\$645,42, com um custo total médio de Cr\$1.880,00 e renda bruta de Cr\$2.446,00 por hectare.

QUADRO 4. - Exigências Físicas de Fatores de Produção da Cultura de Trigo, Tração Motomecanizada, 1 Hectare, Produção de 30 sc.60kg, DIRA de Marília, Sub-Região de Assis, Estado de São Paulo, 1975

Item	Mão-de-obra		Trator	Arado	Distrib. de calcário	Grade	Semead. adubad.	Pulv. acop.	Colhe deira	Car- reta	Camí nhão	Secad. limpad.
	Comum	Trato ristã										
A-Operação (dia de serviço)												
Aração (1x)	-	0,19	0,19	0,19	-	-	-	-	-	-	-	-
Calagem	0,18	0,10	0,10	-	0,10	-	-	-	-	-	-	-
Gradeação (2x)	-	0,20	0,20	-	-	0,20	-	-	-	-	-	-
Plantio e adubação	0,08	0,10	0,10	-	-	-	0,10	-	-	-	-	-
Pulverização <sup>(1)</sup> (2x)	-	0,05	0,05	-	-	-	-	0,05	-	-	-	-
Colheita	0,12	0,09	-	-	-	-	-	-	0,09	-	-	-
Transp.int.de insumos	0,07	0,05	0,05	-	-	-	-	-	-	0,05	-	-
Transp.int.da produção	0,13	0,12	-	-	-	-	-	-	-	-	0,12	-
Secagem e limpeza <sup>(1)</sup>	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,08
Total de dias	0,73	0,90	0,69	0,19	0,10	0,20	0,10	0,05	0,09	0,05	0,12	0,08
B-Material consumido			Quantidade:									
Semente			125,00kg									
Calcário			0,89t									
Adubo formulado(4-37-11)			0,21t									
Inseticida			2,42ℓ									

<sup>(1)</sup> Pode ser feito por empreita.

QUADRO 5. - Custo Total e Análise da Renda na Cultura de Trigo, 1 Hectare,  
Sub-Região de Assis, Estado de São Paulo, 1975

Item	Estrato					
	I		II		III	
	Cr\$	%	Cr\$	%	Cr\$	%
A-Renda bruta	2.445,81	-	2.487,97	-	2.606,60	-
Custo fixo						
Terra: juros	379,78	52,57	381,91	56,01	472,39	67,58
Arrendamento	91,70	12,69	46,82	6,87	10,57	1,51
Juros sobre:						
Benf.e instal.	30,35	4,20	37,25	5,46	33,62	4,81
Mâq.e equip.TM.	61,07	8,45	57,63	8,45	50,53	7,23
Depreciação de:						
Benf.e instal.	17,87	2,47	26,36	3,87	21,44	3,07
Mâq. e equip.TM.	129,13	17,87	122,16	17,92	98,97	14,16
Impostos e taxas	6,82	0,94	5,22	0,77	5,75	0,82
Despesas gerais	<u>5,83</u>	<u>0,81</u>	<u>4,43</u>	<u>0,65</u>	<u>5,73</u>	<u>0,82</u>
Total do custo fixo	722,55	100,00	681,78	100,00	699,00	100,00
Custo variável						
M.O.temporária	5,57	0,48	12,78	1,22	1,03	0,11
M.O.fixa e familiar	14,42	1,25	15,69	1,50	11,00	1,22
M.O.de empreita	153,88	13,29	71,72	6,84	48,28	5,36
Adubo e corretivo	528,64	45,66	442,00	42,18	409,40	45,46
Defensivo	29,32	2,53	42,46	4,05	27,06	3,00
Semente	214,75	18,55	223,02	21,28	206,68	22,94
Embalagem	0,00	0,00	5,31	0,51	1,15	0,13
Reparos de máquinas	22,37	1,93	47,99	4,58	30,84	3,42
Comb.e lubrificantes	57,98	5,01	70,44	6,72	55,19	6,13
FUNRURAL	47,95	4,14	48,78	4,66	51,11	5,67
Juros s/cap. circ.	<u>82,91</u>	<u>7,16</u>	<u>67,70</u>	<u>6,46</u>	<u>59,09</u>	<u>6,56</u>
Total do custo variável	1.157,79	100,00	1.047,89	100,00	900,83	100,00
B-Custo total	1.880,34	-	1.729,67	-	1.599,83	-
(A-B) = Renda líquida	565,47	-	758,30	-	1.006,77	-

### 3.3 - Custo Fixo Médio

O custo fixo médio representa cerca de 44% do custo total para as empresas tritícolas do estrato III, diminuindo esse percentual para os estratos subsequentes, sendo igual a cerca de 40% nos do I e II estratos.

Dentre os percentuais, referentes às parcelas do custo fixo, cerca de 67% do custo fixo médio referem-se à remuneração ao fator terra, para as empresas do estrato III, representando este item o mais alto valor percentual dos de custo fixo. Este valor cai até atingir cerca de 56% para o estrato II, a 52% nas empresas do estrato I (quadro 5).

Juros sobre benfeitorias, máquinas e equipamentos representam 12,04%, no estrato III, 13,91% e 12,65%, respectivamente, para os estratos II e I. Os valores correspondentes às depreciações, respondem por 17,23% no estrato III, 21,79% no estrato II e 20,34% no estrato I.

### 3.4 - Custo Variável Médio

Dentre os valores percentuais referentes aos itens do custo variável, destacam-se as despesas com adubos e corretivos, igual a 42,18% e 45,46%, respectivamente, para as empresas agrícolas dos estratos II e III, e levando-se esse percentual até atingir cerca de 46% nas empresas do estrato I.

As despesas com defensivos representam pouco mais de 2%, notadamente para as empresas do estrato I, permanecendo em torno de 4% e 3% para as empresas dos estratos II e III. Os gastos com combustível e lubrificantes seguem uma distribuição semelhante, ou seja, cerca de 5% no estrato I, e em torno de 6% e 9% para os estratos II e III (quadro 5).

Quanto ao fator mão-de-obra, verificam-se, de um modo geral, valores percentuais diversos e baixos, representando a mão-de-obra temporária em conjunto com a de empreita, fixa e familiar, cerca de 15% nas empresas do estrato I, caindo tal percentual para cerca de 9% nos do estrato II, atingindo apenas 6,69% nos do estrato III.

O custo variável médio representa cerca de 56% do custo total médio para as empresas do estrato III e um valor percentual de 61%, aproximadamente, para as pertencentes aos estratos I e II.

### 3.5 - Custo Operacional e Renda

O resíduo disponível empregado pelas propriedades para remunerar a terra, capital e empresário mostrou-se mais elevado para o estrato III e igual a Cr\$1.584,00. No estrato II, o valor obtido cai para Cr\$1.261,00, sendo igual a Cr\$1.054,00 para as empresas tritícolas do estrato I. Isto pode ser melhor visualizado pelo quadro 6, onde se observa o maior percentual dos custos variáveis em relação ao custo total, os quais entram por sua vez com maior participação no custo operacional.

O rendimento médio (sc/ha) mostrou-se igual para os estratos I e II, aumentando um pouco nas empresas do estrato III (quadro 7).

Dos itens componentes do custo operacional destaca-se a maior proporção dos insumos modernos utilizados, representando cerca de 40% para as empresas dos estratos I e II, aumentando em torno de 43% nos do estrato III, o que talvez seja responsável pelo maior rendimento físico alcançado por essas empresas (quadro 7).

Não se observou uma diferença significativa entre os estratos aos gastos com combustíveis e lubrificantes, situando-se em torno de 4% e 6% para as empresas dos três estratos considerados.

Os percentuais relativos às sementes utilizadas mostraram-se mais altos para as empresas do estrato III, e em torno de 20%, diminuindo nos demais, ou seja, cerca de 18% a 15%, respectivamente, para os estratos II e I (quadro 7).

O custo operacional efetivo, sem considerar a mão-de-obra familiar e a depreciação com máquinas, mostra-se semelhante nos três estratos considerados, representando cerca de 84% do custo operacional total.

A utilização da mão-de-obra (temporária e residente), como também a obtida por empreita, representa uma pequena parcela do custo operacional, sendo maior nas empresas menores, cerca de 12%, diminuindo nos estratos subsequentes e atingindo em torno de 6% nas empresas de maior tamanho de área do estrato III.

No que se refere ao custo operacional total por sacco, verifica-se que o menor valor unitário é do estrato III e igual a Cr\$32,96, fato associado ao maior rendimento da cultura nesse estrato. Seguem-se os valores unitários obtidos para as empresas tritícolas do estrato II e igual a Cr\$42,26 e de Cr\$47,98 para as empresas do estrato I.

Conclui-se que as empresas pesquisadoras pertencentes ao estrato

III, portanto, de maior tamanho de área, apresentaram maior rendimento físico, acarretando menor custo unitário, associado portanto a um maior resíduo, em contrapartida aos de menor área, pertencentes ao estrato I, com maior custo unitário e menor resíduo para remuneração dos fatores produtivos.

QUADRO 6. - Participação dos Custos Fixo, e Variável no Custo Total, por Estrato de Área, Sub-Região de Assis, 1975 (em percentagem)

Custo	Estrato I	Estrato II	Estrato III
Fixo	38,43	39,42	43,69
Variável	61,57	60,58	56,31
Total	100,00	100,00	100,00

### 3.6 - Análise das Funções de Custo

O objetivo do ajustamento das funções de custo total procura não somente captar a relação funcional das variáveis custo total e produção, como também analisar o comportamento dos custos médio e marginal em relação à produção, a partir de derivações das funções estimadas.

De acordo com os critérios já definidos, pode-se aceitar somente o ajustamento em que a relação funcional entre as variáveis seja da forma:  $Y = aX^b$ .

Os resultados referentes ao modelo cúbico são serão apresentados em anexo pelo fato de não se mostrarem coerentes com os princípios econômicos e dos coeficientes estimados não serem aceitos a um nível de significância satisfatório.

- Equação ajustada

$$\bar{Y} = 103,05 \cdot X^{0,9294}$$

onde:  $\bar{Y}$  = custo total da produção de trigo, em cruzeiro; e

X = produção de trigo em saco de 60kg.

QUADRO 7. - Custo Operacional, por Hectare e por Saco e Sua Composição Percentual da Cultura de Trigo, Sub-Região de Assis, 1975 (1)

Item	Estrato I			Estrato II			Estrato III		
	Por ha	Por sacco	%	Por ha	Por sacco	%	Por ha	Por sacco	%
A-Renda	2.445,81	84,34		2.487,97	85,79		2.606,60	84,08	
Custo operacional									
Mão-de-obra temp.+ residente	12,55	0,43	0,90	25,76	0,89	2,11	11,65	0,38	1,14
Empreitada	153,88	5,31	11,06	71,72	2,47	5,85	48,28	1,56	4,72
Azubos e corretivos	528,64	18,23	38,00	442,00	15,24	36,04	409,40	13,21	40,07
Defensivos	29,32	1,01	2,11	42,45	1,46	3,46	27,06	0,87	2,65
Sementes	214,75	7,41	15,44	223,02	7,69	18,20	206,68	6,67	20,23
Embalagem	0,00	0,00	0,00	5,31	0,18	0,43	1,15	0,04	0,11
Reparos	22,37	0,77	1,61	47,99	1,65	3,90	30,84	0,99	3,02
Combust. e lubrificantes	57,98	2,00	4,17	70,44	2,43	5,75	55,19	1,78	5,40
FUNRURAL	47,95	1,65	3,45	48,78	1,68	3,98	51,11	1,65	5,00
Arrendamento	91,70	3,16	6,59	46,83	1,61	3,81	10,57	0,34	1,03
Impostos e taxas	6,82	0,24	0,49	5,22	0,18	0,43	5,75	0,19	0,56
Despesas gerais	5,83	0,20	0,42	4,43	0,15	0,35	5,73	0,18	0,56
Custo operacional efetivo	1.171,79	40,41	84,24	1.033,95	35,63	84,31	863,41	27,86	84,49
Mão-de-obra familiar	7,44	0,26	0,53	2,62	0,09	0,21	0,38	0,01	0,04
Depreciação de máquinas	129,13	4,45	9,28	122,16	4,21	9,96	98,97	3,19	9,69
Juros s/custeio	82,91	2,86	5,95	67,70	2,33	5,51	59,09	1,91	5,78
B-Custo operacional total	1.391,27	47,98	100	1.226,43	42,26	100	1.021,85	32,97	100
(A-B)=Resíduo disponível para remunerar terra, capital e empresário	1.054,54	36,36		1.261,54	43,53		1.584,75	51,11	

(1) A área média para o estrato I foi de 60,33ha, estrato II 185,03ha e estrato III 427,87ha; com rendimento médio de 29sc./ha para os estratos I e II e 31sc./ha para o estrato III.

O coeficiente de determinação ( $R^2$ ) desta equação ajustada mostra que a variável produção explica 91% das variações do custo total (quadro 8). O coeficiente estimado (b) mostrou-se estatisticamente significativo ao nível de 1%.

Pode-se observar pelo valor do coeficiente estimado ( $b = 0,9294$ ) que o custo total cresce com a produção a taxas decrescentes, porém, pouco acentuadas. Todavia este comportamento deve ser considerado para fins de análise, pois este coeficiente foi testado e permitiu a rejeição da hipótese de ser igual a unidade, a um nível de significância de 10%.

O ajustamento da função de custo total permitiu a obtenção da função de custo médio, ou seja,

$$CMe = 103,05 \cdot \frac{1}{x^{0,0706}}$$

e da função de custo marginal

$$CMa = 95,77 \cdot \frac{1}{x^{0,0706}}$$

De acordo com a especificação das funções de custo médio e marginal, aceita-se a hipótese de que os custos médio e marginal decrescem à medida que o volume da produção aumenta, podendo-se concluir, portanto, que para a amostra considerada esta cultura apresenta somente economias de escala.

#### 4 - CONCLUSÃO

Não se verifica diferença significativa, para a cultura do trigo, entre os resultados de rendimento físico nos três estratos considerados, ou seja, 29 sacos/hectare para os estratos I e II e 31 sacos/ha para o estrato III.

O custo operacional total mostra-se mais elevado para as empresas tritícolas do estrato I, igual a Cr\$1.391,27, sendo de Cr\$1.226,43 nas do estrato II e de Cr\$1.021,85 para as do estrato III.

Os custos operacionais por unidade do produto mostraram-se iguais a Cr\$ 47,98 para o estrato I, diminuindo no estrato II e III, Cr\$42,26 e Cr\$32,96, respectivamente.

Dentre os percentuais referentes ao custo total, os de adubos e

QUADRO 8. - Valores dos Parâmetros dos Coeficientes de Determinação Múltipla e dos Testes de Significância das Funções de Custo Ajustadas para a Cultura do Trigo, Estado de São Paulo, 1975

Função	Constante	Coefficiente de regressão ( <sup>1</sup> ) b	Coefficiente de determinação R <sup>2</sup>	Valor do teste "F"
2 (log-log)	2,0092	0,9294	0,9141	606,97*
		(24,6367)*		

\* Indica significância ao nível de 1%.

(<sup>1</sup>); O valor entre parênteses refere-se ao teste "t".

corretivos mostraram-se os mais elevados, cerca de 46% nas empresas do estrato I e III, diminuindo nas do estrato II e igual a 42,18%.

Verifica-se, igualmente, que para o custo operacional, o item constituído pelos adubos e corretivos destaca-se, representando cerca de 36% a 40% nas empresas pertencentes aos três estratos considerados.

A equação ajustada para a análise das relações entre o custo total e a produção possibilitou concluir que, das variações do custo total, cerca de 91% é explicada pela variável produção. Pela especificação do modelo ajustado para a função de custo total, não se constatam deseconomias de escala nas propriedades estudadas de acordo com a função de custo médio resultante, implicando custos decrescentes para aumentos da produção.

#### LITERATURA CITADA

1. BILAS, R. A. Teoria microeconômica. Trad. Neuhaus e Hêlio O. P. de Castro. Rio de Janeiro, Forense, 1970. 404p.
2. LEFTWICH, Richard H. O sistema de preços e a alocação de recursos. Trad. Evonir B. de Oliveira. 4.ed. São Paulo, Pioneira, 1974. p.143-172.
3. MELLO, F. B. H. de et alii. Pecuária de corte, trigo, soja, milho e sorgo: produção, comércio e políticas. São Paulo, ANPES, 1974. 224p. (Estudos Anpes, 24)
4. PROGNÓSTICO REGIÃO CENTRO-SUL 76/77. São Paulo, Secretaria da Agricultura, IEA, 1976. v.3

## RESUMO

A cultura do trigo desenvolve-se no sudoeste do Estado, ocupando uma área aproximada de 181 mil hectares em 1976. Como objetivo principal, o presente trabalho, desenvolvido na DIRA de Marília, analisa os custos e a eficiência da produção dentro dos três estratos de área, bem como as relações entre custo total e produção e custo médio e produção. Utilizando-se das informações de 63 observações, conclui-se que, sobre o custo total, percentualmente, a participação do custo fixo aumenta à medida que aumenta a área e o custo variável decresce à medida que aumenta a área. A renda líquida foi positiva para os três estratos e crescente à medida que aumenta a área.

A equação ajustada para a relação custo total e produção mostra bom coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e o coeficiente (b) estatisticamente significativo ao nível de 1%, concluindo que os custos médios e marginal de crescem à medida que o volume da produção aumenta.

ANEXOS

ANEXO 1

QUADRO A 1.1 - Valores dos Parâmetros dos Coeficientes de Determinação Múltipla e dos Testes de Significância das Funções de Custo, Ajustadas para a Cultura do Trigo, Estado de São Paulo, 1975

Função	Constante	Coeficiente de regressão <sup>(1)</sup>			Coeficiente de determinação R <sup>2</sup>	Valor do teste "F"
		b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>		
1	-2722,1831	61,6695	-0,0002	-0,0000	0,8747	128,07*
		(4,4723)*	(-0,1608)**	(-0,6917)*		

\* Indica significância ao nível de 1%.

\*\* Indica significância acima do nível de 30%.

<sup>(1)</sup> Os valores entre parênteses referem-se ao teste "t".

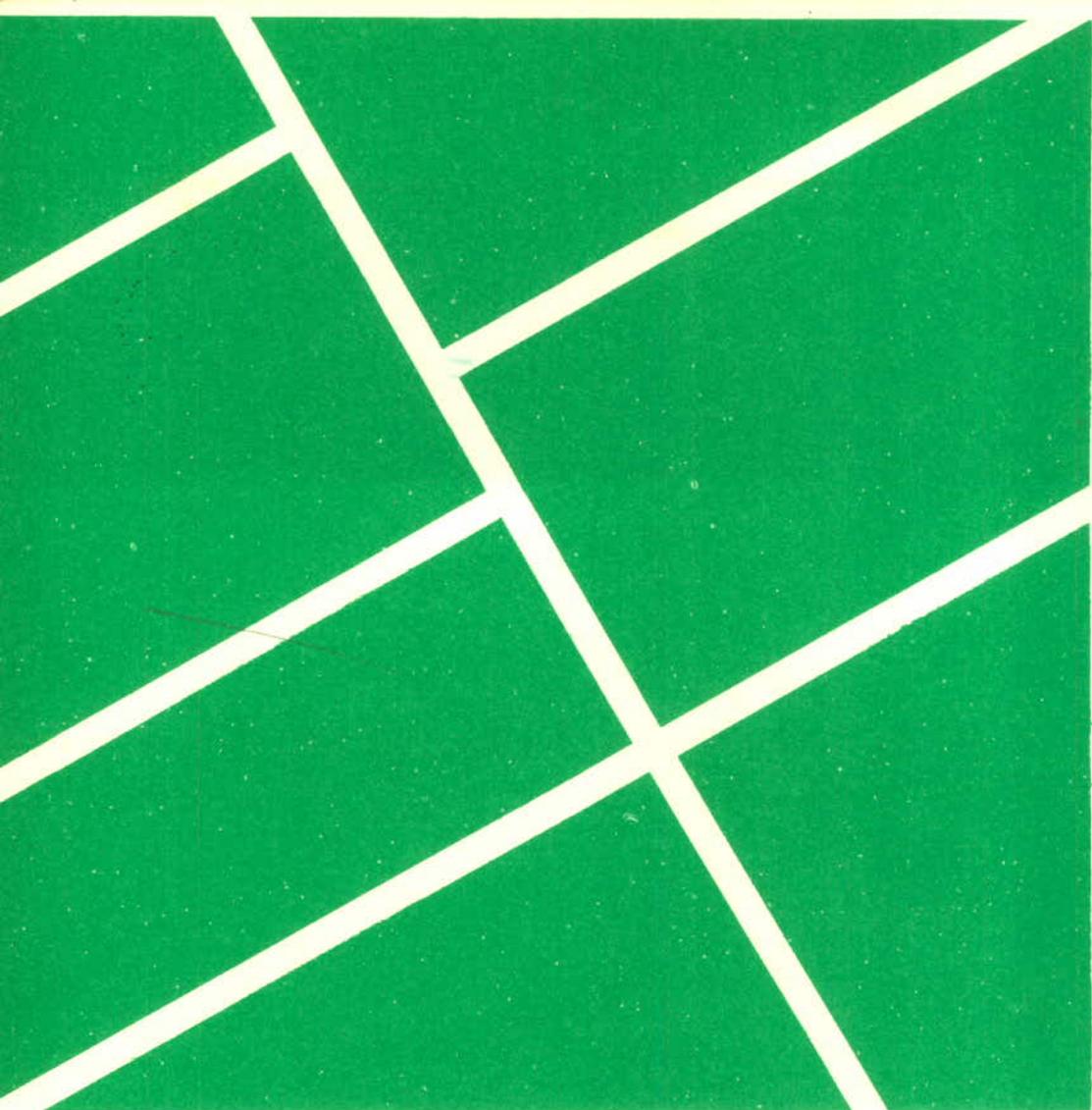
SECRETARIA DA AGRICULTURA  
INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA

Comissão Editorial:

Coordenador: P. D. Criscuolo  
Membros: A. A. B. Junqueira  
I. F. Pereira  
P. F. Bemelmans  
P. E. N. de Toledo  
F. A. Pino  
S. Nogueira Jr.

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

Caixa Postal, 8114  
01000 - São Paulo - SP  
Telefone: 275-3433 R. 259



Relatório de Pesquisa  
Nº 1179