

ANÁLISE DE FUNÇÕES DE CUSTO

PARA A TOMATICA

IBR/UNESP/USP/USP/USP/USP

AIN 685 Reg.657

Análise de funções de cust

BO 6021

EM INDAIATUBA, ESTADO DE SÃO PAULO, 1900

6021
out

Décio Sodrzejewski

Engenheiro Agrônomo

Orientador: Paulo Fernando Cidade de Araújo

Tese apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de "Magister Scientiae".

Piracicaba

Estado de São Paulo

1971

E R R A T A

Página	Linha	Onde se lê	Leia-se
xi	9	número de mil pés	número de pés
2	18	eficiência	rentabilidade
3	7	índices	níveis
3	14	são importantes aos órgãos públicos	são importantes para os órgãos públicos
3	18	que minimiza o custo e a própria	que minimiza os custos e a própria
5	1	Quadro 1. Continuação	Tabela 1. Continuação
6	13	assim um aumento de 195% da área	assim um aumento de 204% da área
13	22	da produção é destinada a indústria	da produção são destinadas a indústria
13	24	o que tende evitar maiores	o que tende a evitar maiores
58	-	número de mil pés	número de pés
78	3	taxa de retôrno do capital	taxa de rendimento ao capital
85	8	políticas	práticas
92	7	<i>rapidely</i>	<i>rapidly</i>
92	19	<i>reuter</i>	<i>reuter</i>



6.021

ANÁLISE DE FUNÇÕES DE CUSTO
PARA A TOMATICULTURA
EM INDAIATUBA, ESTADO DE SÃO PAULO, 1966

Décio Sodrzeieski

Engenheiro Agrônomo

Orientador: Paulo Fernando Cidade de Araújo

Tese apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de "Magister Scientiae".

Piracicaba

Estado de São Paulo

1971

Aos meus pais

À minha esposa

A meus filhos

AGRADECIMENTOS

Aos Profs. Alcides Guidetti Zagatto e J. R. Tompkin, eminentes economistas rurais e nossos orientadores na fase inicial desta pesquisa, a nossa comovida homenagem póstuma.

A Coordenadoria de Assistência Técnica Integral da Secretaria de Estado dos Negócios da Agricultura do Estado de São Paulo, pela autorização para realizar o Curso de Pós-Graduação em Ciências Sociais Rurais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo.

A Coordenação do Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) que nos proporcionou condições financeiras para acompanhamento do Curso de Pós-Graduação e efetivação desta pesquisa, e ao Convênio OSU/ESALQ-USAID/USP pela complementação material concedida.

Ao Departamento de Ciências Sociais Aplicadas da ESALQ e a todos os seus membros, na pessoa do Prof. Erico da Rocha Nobre, a nossa maior gratidão.

Aos Profs. Joaquim J. C. Engler, Donald Larson, Luiz Matteu Pellegrini e Richard L. Meyer pelas valiosas e oportunas sugestões na revisão do texto original.

Ao Eng^o Agr^o Thomas Joseph Burke pela inestimável compreensão e ajuda, principalmente na fase final do estudo.

Ao Professor e amigo Paulo Fernando Cidade de Araújo que nos orientou e estimulou com segurança na consecução da pesquisa.

A Da. Elisa da Silva Peron pela competência e dedicação com que datilografou este trabalho.

A minha esposa Nady, cuja dedicação e carinho em todas as fases desta jornada são impossíveis de serem expressos em palavras.

ÍNDICE

	Pág.
LISTA DAS TABELAS	vii
LISTA DAS FIGURAS	xi
LISTA DOS APÊNDICES	xii
CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO	1
Importância do Problema	2
A Tomaticultura no Brasil e em São Paulo	5
Objetivos do Trabalho	14
Principais Hipóteses	15
Área Estudada	16
CAPÍTULO II - REVISÃO DA LITERATURA	19
CAPÍTULO III - MATERIAL E MÉTODOS	27
Informação Básica	28
Fundamentação Teórica	30
O Modelo Matemático	34
Ajustamento das Funções	35
Definição das Variáveis	37
CAPÍTULO IV - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	41
Custos fixo, variável e total e medidas de resultado econômico da cultura do tomateiro	42
Análise estrutural dos custos da cultura do tomateiro	46
Relações de custos de produção	54
1. Relações entre custo total médio e "escala"	55
2. Relação entre custo total médio e rendimento cultural	64

	Pág.
3. Relação entre custo variável médio e rendimento cul- tural	68
4. Relação entre custo total, tamanho da cultura e ren- dimento cultural	71
CAPÍTULO V - RESUMO E CONCLUSÕES	76
Resumo	77
Conclusões	81
SUMMARY	87
Summary	88
Conclusions	91
BIBLIOGRAFIA	97

LISTA DAS TABELAS

	Pág.
1. Rendimentos de Algumas Culturas no Estado de São Paulo e em Outros Países, 1965	4
2. Área, Produção e Rendimento da Cultura do Tomateiro no Estado de São Paulo	8
3. Distribuição da Propriedade Rural e Tratores, segundo Classes de Tamanho, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1965	18
4. Valores médios dos custos fixo, variável e total da cultura do tomateiro na amostra total, nos estratos de tamanho e segundo a condição do operador, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966	43
5. Valores médios da receita e custo total, renda líquida e taxa de rendimento do capital, da cultura do tomateiro na amostra total, nos estratos de tamanho e segundo a condição do operador, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966	45
6. Distribuição percentual das parcelas do custo fixo total na amostra total, nos estratos de tamanho e segundo a condição do operador, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966	47
7. Distribuição percentual das parcelas do custo variável total na amostra total, nos estratos de tamanho e segundo a condição do operador, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966	49

	Pág.
8. Distribuição percentual das principais parcelas do custo total na amostra total, nos estratos de tamanho e segundo a condição do operador, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966	50
9. Comparação entre as médias dos custos unitários, segundo a forma de exploração, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966	52
10. Comparações entre as médias dos custos unitários segundo os estratos de tamanho, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966	53
11. Valores médios e respectivos intervalos de confiança (95%) das variáveis selecionadas na produção de tomate, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966	56
12. Análise de variância para a função estimada entre custo total médio e número de mil pés de tomateiros, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966	59
13. Relação estimada entre custo total médio e número de mil pés de tomateiros, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966	59
14. Análise de variância para a função estimada entre custo total médio e produção de tomate, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966	63
15. Relação estimada entre custo total médio e produção de tomate, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966	63
16. Análise de variância para a função estimada entre custo total médio e rendimento cultural, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966	67

	Pág.
17. Relação estimada entre custo total médio e rendimento cultural, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966	67
18. Análise de variância para a função estimada entre custo variável médio e rendimento cultural, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966	70
19. Relação estimada entre custo variável médio e rendimento cultural, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966	70
20. Análise de variância para a função estimada entre custo total médio, número de mil pés e rendimento cultural, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966	73
21. Relação estimada entre custo total médio, número de mil pés e rendimento cultural, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966	73
22. Análise de variância para a função estimada entre o custo total médio, rendimento cultural e produção total, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966	75
23. Relação estimada entre custo total médio, rendimento cultural e produção total, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966	75
24. Custos fixo, variável e total e Receita Total (Em Cr\$)	120
25. Parcelas que compõem o custo fixo total (Em Cr\$)	122
26. Parcelas que compõem o custo variável total (Em Cr\$)	124
27. Custos médios (variável e total), número de mil pés plantados, produção e rendimento cultural	128
28. Valores médios dos custos fixo, variável e total da cultura do tomateiro na amostra total, nos estratos de tamanho e segundo a condição do operador, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1970	131

29. Valores médios da receita e custo total, receita líquida e taxa de rendimento do capital da cultura do tomateiro na amostra, nos estratos de tamanho e segundo a condição do operador, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1970 132

LISTA DAS FIGURAS

	Pág.
1. Relação entre Produção de Tomate e Tempo. Estado de São Paulo, 1947/68	9
2. Relação entre Área Plantada em Tomateiro e Tempo. Estado de São Paulo, 1947/68	10
3. Relação entre o Rendimento Cultural de Tomate e Tempo. Estado de São Paulo, 1947/68	11
4. Estimativa da Função de Custo a Longo Prazo por meio de análise de regressão de u'a amostra	32
5. Relação entre custo total médio e número de mil pés, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966	58
6. Relação entre custo total médio e produção total, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966	62
7. Relação entre custo total médio e rendimento cultural, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966	65
8. Relação entre custo variável médio e rendimento cultural, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966	69

LISTA DOS APÊNDICES

	Pág.
1. Questionário utilizado na pesquisa	101
2. Informação básica utilizada na estimativa dos custos fixo, variável e total para os tomaticultores de In- daiatuba, Estado de São Paulo, 1966	119
3. Informação básica utilizada na estimativa das fun- ções de custo para os tomaticultores de Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966	127
4. Custos fixo, variável e total, e medidas de resulta- do econômico, atualizados para 1970	130

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

Importância do Problema

No mundo atual, os fenômenos do desenvolvimento econômico suscitam cada vez mais o interesse público. A progressiva interdependência dos setores da atividade econômica expressa-se na multiplicação de iniciativas tendentes a racionalizar métodos e sistemas de produção, na procura de técnicas conducentes ao aumento da produtividade dos fatores, na reestruturação das unidades produtoras, no fortalecimento e mesmo na criação de instituições centrais cujo poder decorre do próprio Estado e às quais compete coordenar, orientar e até decidir no campo da "coisa" econômica. A integração de setores traduz-se sempre, ou é acompanhada por uma certa perda de liberdade de decisão em nível empresarial.

Um programa de racionalização dos métodos de produção agrícola há de enquadrar-se num plano geral de desenvolvimento de uma região geoeconômica ou de um país.

Uma produção eficiente e rendosa é um dos objetivos da organização econômica da agricultura quer em nível da firma como em nível setorial. Para tanto as empresas agrícolas devem usar racionalmente os recursos produtivos a sua disposição.

A eficiência econômica no uso dos fatores produtivos pode ser expressa em termos de mais baixo custo para a produção fixada num determinado nível ou em termos de máxima produção obtida a partir de uma determinada quantidade de recursos.

Os objetivos econômicos de uma política agrícola podem ser expressos através do aumento da produção, da diminuição da disparidade da renda e da mais efetiva contribuição da agricultura para o processo de estabilização geral dos preços.

Muito embora a agricultura paulista venha atravessando um período de promissora transição, uma análise mais detalhada, infelizmente, revela que ainda se alcançam baixos índices de produtividade no uso dos recursos produtivos. Da comparação, por exemplo, dos rendimentos agrícolas do Estado de São Paulo com os de outros países, verifica-se que, com raras exceções, os índices de rendimento da agricultura paulista (notadamente no setor de produtos alimentícios) são inferiores aos registrados por outros países, conforme mostra a Tabela 1.

Os estudos econométricos das funções de custo são importantes aos órgãos públicos pois possibilitam indicações mais objetivas para as tomadas de decisões de política econômica; ao planejamento de programas de colonização e reforma agrária; aos empresários, pois a eles cabem as decisões sobre as combinações dos recursos disponíveis na firma e esses estudos podem indicar, por exemplo, o volume de produção que minimiza o custo e a própria estrutura deste custo.

Este estudo se propõe a analisar aspectos relevantes dos custos de produção da cultura do tomateiro, principal atividade hortícola de nosso País.

Tabela 1. Rendimentos de Algumas Culturas no Estado de São Paulo e em Outros Países, 1965.

Cultura	Rendimento em Kg/ha		
	São Paulo	Outros Países	
Arroz	821	Australia	6.140
		Japão	4.950
		U.S.A.	4.770
		Itália	4.020
		U.R.S.S.	2.630
		México	2.260
		Brasil	1.640
Feijão	467	Alemanha Ocidental	2.190
		U.S.A.	1.230
		Japão	1.210
		Argentina	1.020
		Chile	860
		Brasil	700
		México	430
Milho	1.821	Nova Zelândia	6.000
		Canadá	4.980
		U.S.A.	4.630
		Suissa	4.230
		Chile	3.030
		U.R.S.S.	2.440
		Argentina	1.680
		Brasil	1.380
		México	1.140
Batata	12.341	Inglaterra	25.300
		Noruega	23.500
		U.S.A.	23.200
		Alemanha Ocidental	23.100
		Dinamarca	22.900
		Austrália	14.500
		Argentina	12.200
		U.R.S.S.	10.200
		México	8.500
		Brasil	6.200

Quadro 1. Continuação

Cultura	Rendimento em Kg/ha	
	São Paulo	Outros Países
Tomate	25.325	Dinamarca 144.600 Bélgica 99.200 Nova Zelândia 46.100 Alemanha Ocidental 36.300 Israel 35.200 U.S.A. 30.200 Canadá 29.000 Argentina 17.300 Brasil 15.100 Iugoslávia 10.800 México 7.400

Fontes: Food and Agriculture Organization (F.A.O.), Production Yearbook, vol. 20, 1966.

Instituto de Economia Agrícola, Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo. Separata do "Boletim-Estatísticas Agrícolas", Janeiro de 1970.

A Tomaticultura no Brasil e em São Paulo

A cultura do tomateiro foi introduzida no Brasil mais ou menos no século XVIII, plantando-se variedades próprias para alimentação.

Foi somente com o surto de industrialização e o rápido crescimento de grandes centros urbanos no país, que a horticultura tornou-se uma atividade importante, principalmente na zona do cinturão verde dessas cidades. Os imigrantes muito contribuíram dedicando-se a esse tipo de

exploração agrícola, que lhes oferecia melhores condições de vida, que as proporcionadas pelas explorações agropecuárias predominantes no interior. Muitos desses imigrantes não possuíam recursos financeiros suficientes; ademais, a horticultura exige pouca área e, sendo os seus ciclos culturais relativamente curtos, o giro do capital é mais rápido.

O tomate foi e é um dos produtos hortícolas mais cultivados pois oferece maior resistência ao transporte e é menos perecível que os demais produtos da mesma categoria.

Segundo os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, a cultura do tomateiro em 1948 ocupava no Brasil uma área de 12.772 ha. com um rendimento médio de 8.033 Kg/ha, passando no ano de 1966 para uma área de 38.700 ha. com um rendimento médio de 17.500 Kg/ha., apresentando, assim um aumento de 195% da área cultivada e 118% do rendimento médio.

Esses aumentos foram o resultado do crescimento da demanda estimulando simultaneamente o emprego de melhores variedades, adubação mais intensiva e uso de defensivos em geral.

A produção nacional de tomate, ao redor de 680 mil toneladas em 1966, proporcionou uma receita total de 104 milhões de cruzeiros levando assim a cultura a ocupar, entre as hortaliças, o primeiro lugar em importância econômica^{1/}.

^{1/} Ver Nozomu Makishima, "Cultura do Tomateiro" - (São Paulo: Boletim Técnico - SCR - nº 32, Serviço de Comunicação Rural, Secretaria da Agricultura, 1968) pp. 6-10.

Segundo dados do IBGE, o Estado de São Paulo produz mais ou menos 50% da produção total de tomate do Brasil. Os Estados do Rio de Janeiro (22%) e Pernambuco (14%) são também grandes produtores.

No período 1947/68, área, produção e rendimento da cultura do tomateiro no território paulista podem ser observados na Tabela 2. Para melhor analisar o comportamento dos dados apresentados nesta tabela foram ajustadas regressões simples de produção, área e rendimento cultural em relação ao fator tempo, conforme mostram as Figuras 1, 2 e 3.

Na Figura 1 observa-se que a produção de tomate cresceu rapidamente no período de 1947/68 (aproximadamente 17.600 toneladas por ano), sendo bastante elevado o coeficiente de correlação ($r = 0,92$). Isto significando que uma alta percentagem das variações em \hat{Y} pode ser explicada por X somente. Na Figura 2 pode ser contemplado o crescimento da área cultivada (aproximadamente de 480 ha por ano) sendo, neste caso, relativamente inferior o coeficiente de correlação ($r = 0,70$). A Figura 3 apresenta um ajustamento ligeiramente superior ao obtido para a área em cultivo ($r = 0,77$) e de sua análise estima-se em aproximadamente 800 Kg/ha por ano, a razão de aumento do rendimento cultural médio. Assim sendo, o aumento da produção total pode ser considerado como resultado do crescimento simultâneo da área e do rendimento.

Tabela 2. Área, Produção e Rendimento da Cultura do Tomateiro no Estado de São Paulo(1)

Ano	Área em mil hectares	Produção em mil toneladas	Rendimento em Kg/ha
47/48	5,5	90,5	16.454
48/49	5,7	85,2	14.947
49/50	8,6	120,0	13.953
50/51	9,0	69,2	7.689
51/52	5,1	86,8	17.020
52/53	6,4	90,2	14.094
53/54	8,7	160,9	18.494
54/55	8,3	120,7	14.542
55/56	6,3	116,4	18.476
56/57	5,7	134,7	23.631
57/58	7,5	173,0	23.067
58/59	8,3	170,7	20.566
59/60	7,3	235,8	32.301
60/61	9,4	270,4	28.766
61/62	8,7	224,0	25.747
62/63	21,1	395,9	18.763
63/64	14,8	332,9	22.493
64/65	9,8	299,1	30.520
65/66	12,6	319,1	25.325
66/67	13,0	391,2	30.092
67/68	18,6	449,6	24.231

(1) Inclui tomate para indústria.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola, Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo. Separata do "Boletim-Estatísticas Agrícolas", Janeiro de 1970.

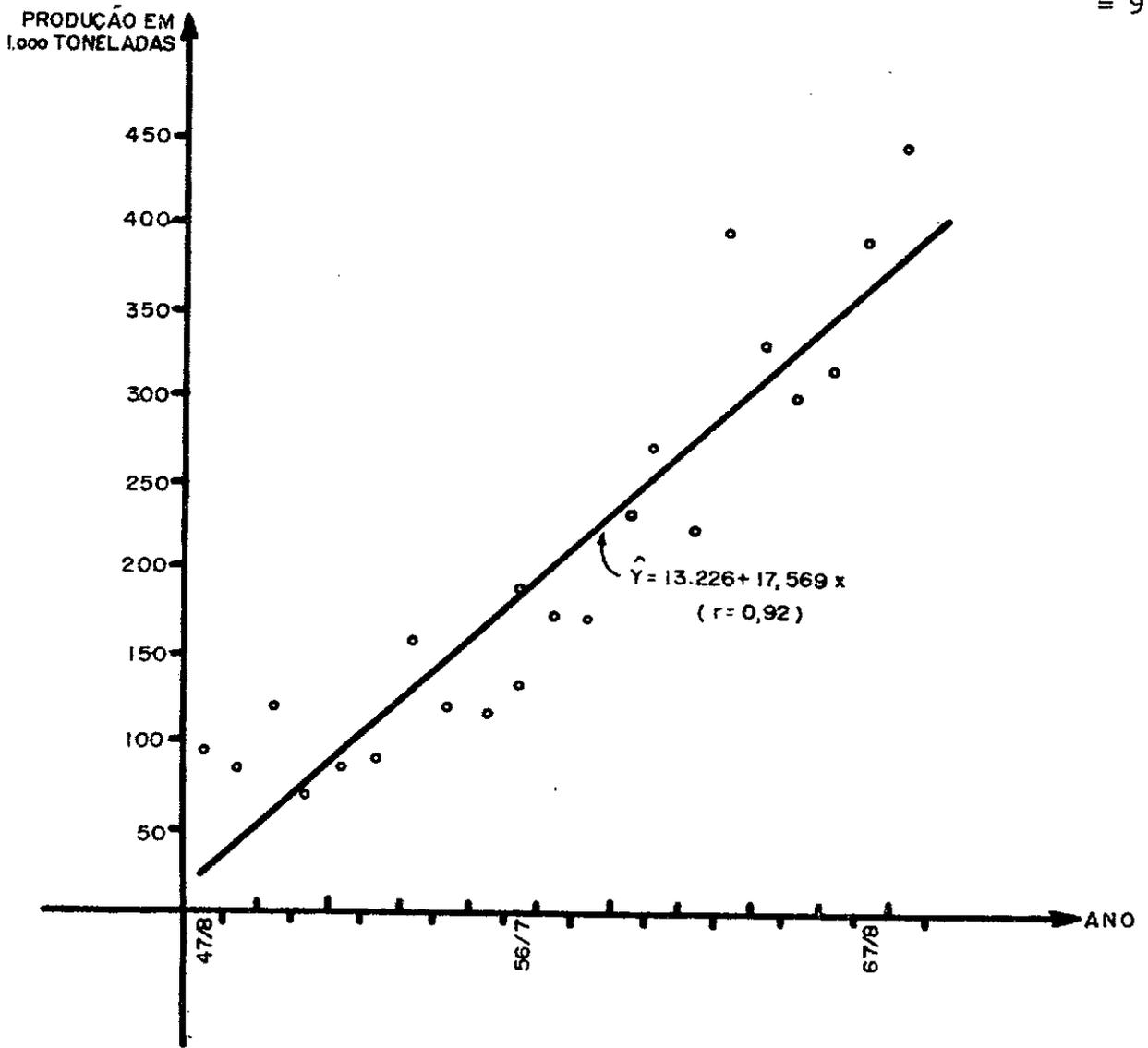


Figura 1. Relação entre Produção de Tomate e Tempo. Estado de São Paulo, 1947/68.

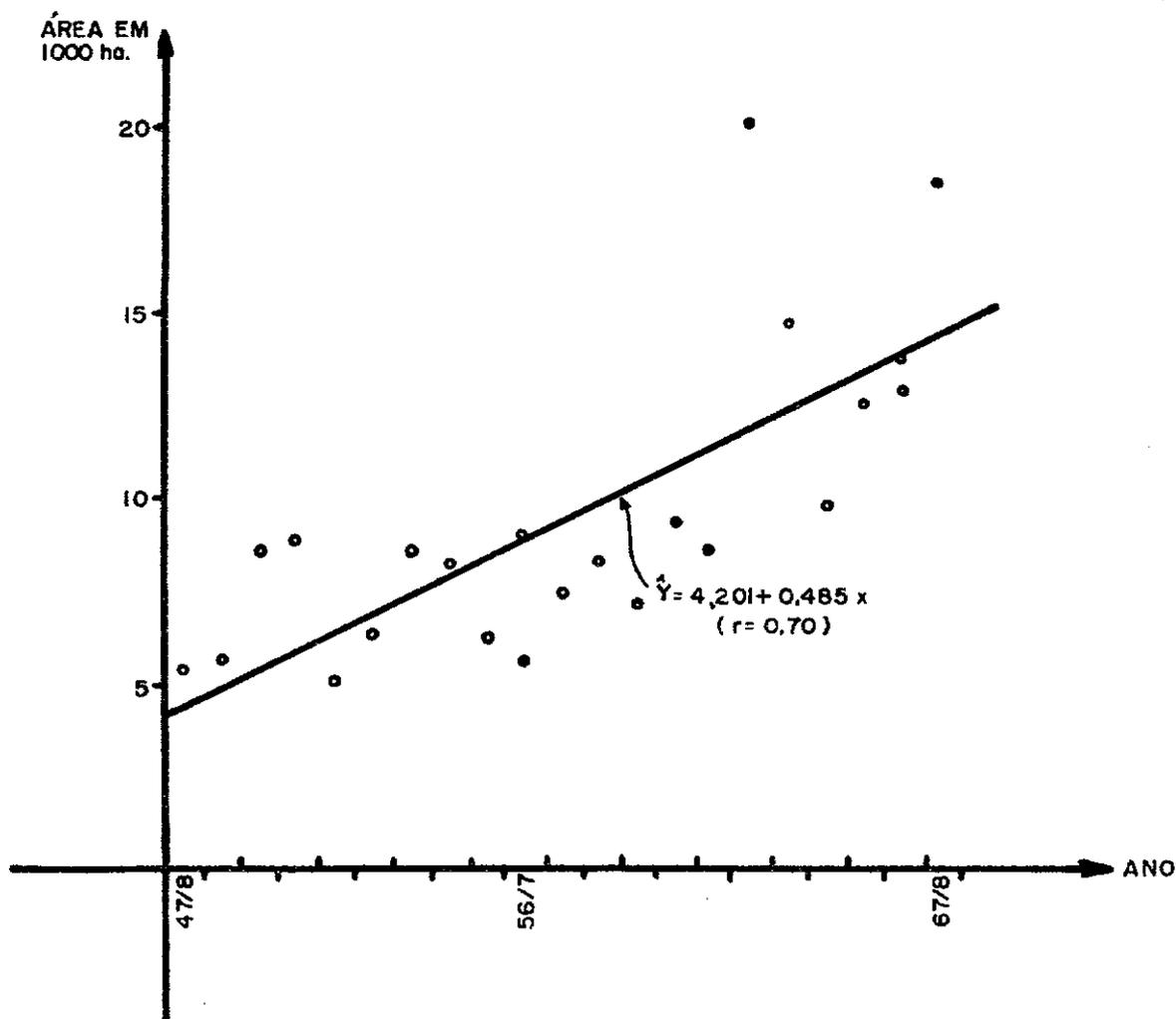


Figura 2. Relação entre Área Plantada em Tomateiro e Tempo. Estado de São Paulo, 1947/68.

Analisando os índices de preços pagos pela agricultura em geral, tanto em valores correntes como reais, tudo indica ter ocorrido uma acentuada tendência altista para os preços dos principais insumos aplicados

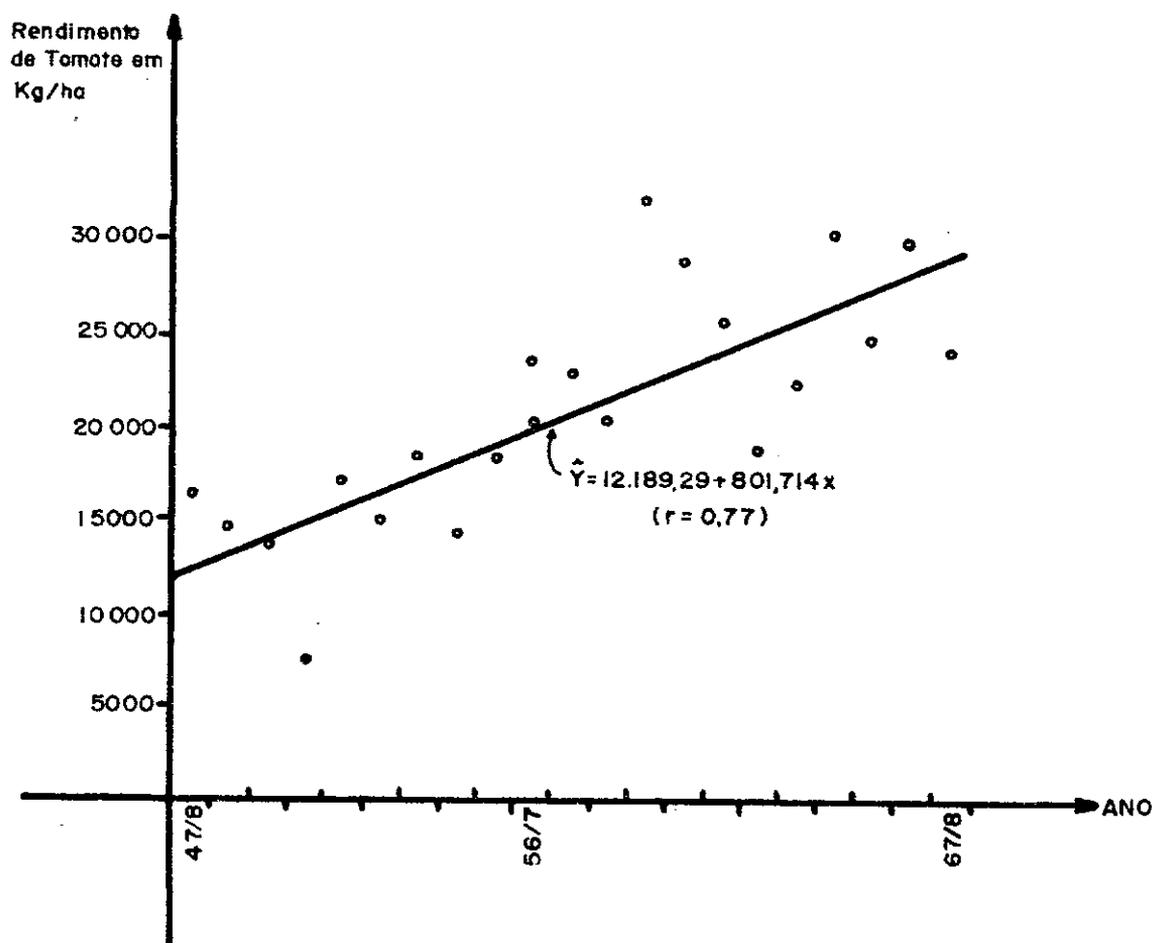


Figura 3. Relação entre o Rendimento Cultural de Tomate e Tempo. Estado de São Paulo, 1947/68.

na cultura do tomateiro, como é o caso de fertilizantes, inseticidas e fungicidas, e combustíveis e lubrificantes. Em contrapartida, a análise da evolução do preço médio deflacionado recebido pelo tomaticultor demonstra

tendência baixista para o preço do produto no período 1947/68^{2/}.

Normalmente, o tomate apresenta uma variação estacional que se caracteriza por preços mais altos nos meses abril e maio, sendo que em dezembro os preços são os mais baixos.

Dentre os problemas técnicos da cultura do tomateiro destacam-se a temperatura e o teor de água no solo que afetam a produtividade física da cultura condicionando o desenvolvimento normal da planta e o pegamento das flores^{3/}.

A adubação é um fator técnico-econômico da maior importância para a produtividade do tomateiro. Embora os lavradores em sua maioria adubem, pouco se conhece sobre os níveis atuais e economicamente "ótimos" dessa adubação^{4/}.

Trata-se de uma cultura de grandes riscos, grandemente influenciada pelas doenças e pragas, principalmente viroses. O defensivo usado, o número e época das pulverizações, o modo de aplicar e as dosagens concorrem para que o controle atual não seja o mais eficiente.

2/ No caso do preço de fertilizante, por exemplo, uma equação linear estimada foi $\hat{Y} = - 280,028 + 45,990 X$ ($r = 0,79$), onde \hat{Y} é o índice de preço e X é o fator tempo. A equação estimada para o preço do produto, foi $\hat{Y} = 2,577 - 0,038 X$ ($r = 0,62$), onde \hat{Y} é o preço médio deflacionado e X é o fator tempo. Essas estimativas foram baseadas em dados do Instituto de Economia Agrícola da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo (Separata do "Boletim - Estatísticas Agrícolas" do mês de janeiro de 1970).

3/ Makishima, Nozomu, op.cit. pp. 6-10.

4/ Ver "Plano Regional de Assistência Técnica à Agricultura da Divisão Regional Agrícola de Campinas". Campinas: CATI/SA, Volume I, 1965, pp. 116-117.

No que se refere à distribuição do produto, as diversas regiões produtoras de tomate (Indaiatuba, Piedade, Guapiara e Capão Bonito) enviam suas produções para o mercado de São Paulo, que as redistribui para as grandes cidades do interior do Estado e capitais como Curitiba, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, Porto Alegre e Goiânia. Além destes mercados, o tomate paulista é exportado para outros países, principalmente para a Argentina.

Aproximadamente 120 dias após o início da cultura, os frutos das primeiras pencas atingem o ponto de maturação, iniciando-se então a colheita. Essa operação é feita manualmente, destacando-se os frutos que são colocados em cestas e que vão ser despejados sobre uma mesa ou tablado. A seguir, faz-se a catação dos frutos defeituosos ou danificados, a serem colocados na indústria, e efetua-se a classificação por tipos.

No Estado de São Paulo, para o caso do "tomate de mesa" a classificação oficial segue o seguinte critério:

- a) Extra; diâmetro transversal superior a 47 mm;
- b) Especial; diâmetro transversal entre 40 e 47 mm;
- c) de primeira; diâmetro transversal entre 33 e 40 mm;
- d) de segunda; diâmetro transversal entre 25 e 33 mm;
- e) de terceira; diâmetro transversal inferior a 25 mm.

Da cultura do tomateiro estaqueado, em média, 25% da produção é destinada a indústria e 75% ao consumo "in natura". Quando os preços estão baixos, os tipos inferiores vão também para a indústria, o que tende evitar maiores quedas de preço. Em maior escala, a comercialização do

tomate é feita por intermédio dos "barraquistas" e a seguir pelas cooperativas, quando se destina ao consumo direto; quando se destina a indústria é feita por intermediários-transportadores que levam a produção para os municípios de Jundiaí, Cajamar e São Paulo, onde estão localizadas as grandes empresas de produtos alimentícios. O transporte do tomate é feito por rodovia: em 10% dos casos pelos próprios produtores, em 30% por firmas especializadas e em 60% pelas cooperativas agrícolas. Esses dados são estimativas globais para o Estado, fornecidas pelo Eng^o Agr^o Nozomu Makishima.

Objetivos do Trabalho

O objetivo geral da pesquisa é a análise dos custos de produção e do resultado econômico da cultura do tomateiro e de suas implicações em região tipicamente especializada na produção de "tomate de mesa" no Estado de São Paulo.

Especificamente, os seguintes objetivos serão perseguidos:

1. determinar os custos de produção e medidas de resultado econômico da cultura do tomateiro;
2. analisar as estruturas de custos e as medidas de resultado em diferentes "escalas" e segundo a condição do operador;
3. estimar as relações entre custo total médio, "escala" e rendimento cultural;
4. estimar as relações entre custo variável médio e rendimento cultural.

Principais Hipóteses

Por definição "hipótese é uma teoria ou suposição relativa à solução de um problema que está sujeito à verificação empírica^{5/}". A seguir, são apresentadas as principais hipóteses formuladas nesta pesquisa.

1. O custo total médio de uma caixa de tomate, decresce à medida que aumenta o tamanho da exploração até um ponto de mínimo; a partir do qual passa a crescer.
2. O custo total médio de uma caixa de tomate, decresce à medida que aumenta o rendimento cultural, até um ponto de mínimo; a partir do qual passa a crescer.
3. O custo variável médio de uma caixa de tomate decresce à medida que aumenta o rendimento cultural até um ponto de mínimo, quando então passa a crescer.
4. O custo total médio de uma caixa de tomate pode variar simultaneamente em função do rendimento cultural e da "escala" de operação. Do ponto de vista prático, se confirmada essa hipótese, seria possível sugerir aos tomaticultores, as estimativas do custo total médio que pudessem ser obtidas através de variações simultâneas do rendimento cultural e da "escala".

^{5/} S.Lynn Robertson "O valor da pesquisa e o uso de hipóteses nas pesquisas de Economia Rural" (mimeografado; Viçosa: ESAV/URENG, 1961) p. 3.

Área Estudada

A cultura do tomateiro assume importância econômica considerável em diversas regiões do Estado chegando no Município de Indaiatuba a contribuir com 30% da renda total do setor agrícola. No ano agrícola 1965/66, foram plantados 12.600 ha de tomateiros no Estado, sendo que 930 ha, ou seja, 7,38% dessa área total estavam localizados no Município de Indaiatuba. A produção de tomate deste Município atingiu nesse mesmo ano a 16% do volume produzido no Estado e aproximadamente a 8% da produção brasileira.

Além da cultura do tomateiro, na economia agrícola do Município de Indaiatuba destacam-se o milho e o arroz (entre os cereais); o pepino, o quiabo e a abobrinha (entre as hortaliças); o café (entre as culturas perenes); o leite ocupando lugar de destaque entre os produtos de origem animal.

O município de Indaiatuba possui uma superfície de 339 Km² e uma população total de aproximadamente 23.000 habitantes, dos quais cerca de 33% vivem no meio rural, tendo uma densidade demográfica de 73,9 habitante/Km². A sede do município dista 118 Km. da Capital do Estado.

A precipitação total é da ordem de 1.100 mm com um período de seca bem destacado entre os meses de abril a setembro, cuja precipitação é em média de 200 mm para esse período. Havendo controle da água pela irrigação, é de se preferir inverno seco e frio para a cultura do tomateiro. Pois, sabe-se que a polinização do tomateiro é favorecida em temperaturas

noturnas baixas e que as chuvas em demasia provocam rachaduras nos frutos. A área em estudo enquadra-se no clima subtropical com temperatura média anual de 23°C.

A altitude média do Município de Indaiatuba é de 620 metros, com uma amplitude de variação de 100 metros acima ou abaixo da média. Se por um lado a topografia - em grande parte levemente ondulada - favorece as atividades agrícolas, a baixa fertilidade dos solos, cujo pH é excessivamente baixo, tende a onerar os custos de produção. Segundo o levantamento mais recente dos solos do Estado de São Paulo, os principais solos do Município estão assim classificados: Latosol Vermelho Amarelo - Orto (152 Km²) e Podzólico Vermelho Amarelo - variação Lara (110 Km²)^{6/}. Esses grupos são constituídos por solos bem drenados e de declividade adequada para a cultura do tomateiro. Isso, obviamente, desde que a adubação seja bem orientada e se faça a correção da acidez.

Segundo o tamanho da propriedade, a mecanização agrícola no Município de Indaiatuba apresenta-se como demonstra a Tabela 3.

Pela análise da Tabela 3, verifica-se que aproximadamente 25% das propriedades possuem tratores. Esse é um aspecto interessante visto que a principal cultura do Município é principalmente desenvolvida por arrendatários, entre os quais muitos possuem trator.

6/ Brasil, Ministério da Agricultura, Levantamento de Reconhecimentos dos Solos do Estado de São Paulo (Rio de Janeiro: CNEPA, Comissão de Solos - 1960).

Tabela 3. Distribuição da Propriedade Rural e Tratores, segundo as Classes de Tamanho, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1965.

Classe de Área	Nº de Propriedades	Nº de Tratores
0 - 30 ha	293	18
30 - 100 ha	107	57
100 - 500 ha	34	9
500 ha ou mais	14	39
Total	448	123

Fonte: Casa da Agricultura de Indaiatuba - Plano de Trabalho, Ano Agrícola 1965/66.

Quanto à eletrificação rural, está ela presente em 149 propriedades, isto é, em aproximadamente 33% das propriedades do Município. Este é um dado importante, pois a classificação do tomate é feita à noite.

Como visto anteriormente, a cultura do tomateiro ocupa, no Município de Indaiatuba, uma área de aproximadamente 930 ha. Nesta área, são cultivados 14 milhões de pés, cuja produção média é de 150 cx./mil pés. Portanto, a produção anual é superior a 2 milhões de caixas^{7/}.

^{7/} Aproximadamente, cada caixa contém 27 Kg. de frutos. Esses dados foram extraídos do "Plano de Trabalho da Casa da Agricultura de Indaiatuba, Ano Agrícola 1965/66". Campinas: CATI/SA, 1965.

C A P Í T U L O I I

REVISÃO DA LITERATURA

Os estudos relativos às quantidades físicas de insumos empregados nas diversas culturas do Estado de São Paulo têm sido a preocupação de diversos especialistas, a fim de orientar os agricultores sobre as relações entre preços dos fatores e preços dos produtos. O Boletim "Agricultura em São Paulo" do Instituto de Economia Agrícola tem apresentado esses estudos para as principais culturas do Estado.

No Brasil, estudos econométricos sobre funções de custo só nos últimos anos vêm sendo realizados. Uma resenha dos trabalhos disponíveis é oferecida a seguir. De um modo geral, esses foram muito úteis na orientação metodológica apresentada no Capítulo III.

SILVA (1963) estudou as relações econômicas do custo de produção de leite, em três municípios da Bacia Leiteira de Belo Horizonte (Curvelo, Pedro Leopoldo e Divinópolis)^{8/}. A amostra básica para o levantamento dos dados constou, após revisão, de 117 questionários levantados pelo método "Survey". As análises foram feitas em duas partes. A primeira envolve as observações de natureza descritiva tais como: distribuição de capital, destino da produção, estacionalidade da produção, comparação de rebanho em categoria de animais, composição racial do rebanho, sua localização geográfica e comparação entre municípios. A segunda parte envolve relações entre tamanho ou volume dos negócios e custos médios, por vaca.

^{8/} Josué Leitão e Silva "Relações Econômicas do Custo de Produção de Leite, em Três Municípios da Bacia Leiteira de Belo Horizonte", (Experienciae - UREMG, Volume 6, nº 2, 1966) pp. 52-53.

ARAÚJO (1964) utilizando amostra ao acaso de 92 propriedades, estudadas sob dois aspectos (tamanho e tipo de exploração, cujo fator determinante foi a composição da renda bruta), concluiu^{9/}: (a) em vista da não-existência de outros índices de produtividade total, permitindo uma base de comparação nada se pode afirmar acerca do atual nível de tecnologia; (b) embora o estudo não objetivasse a determinação do tamanho ótimo da firma, alguma luz pode ser lançada sobre o assunto, desde que o nível de eficiência no uso dos recursos, em relação ao tamanho, mostre algo a respeito do tamanho ótimo das explorações. Dentro dessas limitações, ter-se-ia que o tamanho ótimo das propriedades especializadas em hortaliças seria de 25 a 100 ha; o das propriedades especializadas em bovinos, leite e derivados seria de 100 a 200 ha; o das propriedades especializadas em cereais seria de 25 a 100 ha; o das propriedades diversificadas seria até 25 ha. Além disso, os dados indicam que as proporções entre os recursos mudam com o aumento de tamanho das empresas, implicando dizer que, por tipo de exploração, as propriedades maiores não devem ser vistas apenas como propriedades menores aumentadas.

BEMELMANS (1964) estudou o custo de produção de milho e suas relações econômicas no município de Viçosa^{10/}. A amostra básica para o

9/ Roberto Rodrigues Corrêa de Araújo. "Identificação do Nível de Tecnologia e da Eficiência Técnica no Uso dos Recursos do Vale do Palmital, Minas Gerais, Ano Agrícola 1962/1963". (Tese de M.S. não publicada; Viçosa: ESAV/UREMG, 1964) pp. 91-95.

10/ Paul Frans Bemelmans, "Custo de Produção de Milho, no Município de Viçosa, e Suas Relações Econômicas. Ano Agrícola 1960/1961". (Experientiae UREMG, Volume 6, nº 3, 1966) p. 82.

levantamento dos dados constou, após revisão, de 59 questionários levantados pelo método "Survey". Foram calculados os custos de produção de milho, dividindo-os em fixos, variáveis e totais. O modelo matemático foi o da equação da forma quadrática. Foram estimados os custos unitários, por saco e por hectare. Pelas análises de regressão, calculou-se o ponto "ótimo" de produção por propriedade e o ponto "ótimo" de rendimento por hectare, ou seja, onde os custos médios eram mínimos. Assim, a produção ótima por propriedade foi de 244 sacos de milho e o rendimento ótimo por hectare foi de 24,38 sacos de milho. Com esses dois valores, estimou-se que a área ideal para cultivo de milho, nas condições da tecnologia existente no município, é de 10 hectares. Entre os itens de custo de produção de milho que mais oneraram a cultura, a mão-de-obra apareceu com maior realce representando 46,95% dos custos totais.

ENGLER, ZAGATTO e ARAÚJO (1965) estimaram, através do modelo Cobb-Douglas, uma função de produção para a cultura canavieira explorada por proprietários, arrendatários e parceiros, no município de Piracicaba. Um segundo objetivo da pesquisa foi estudar funções de custo, empregando-se como variável dependente o custo variável médio e como variáveis independentes, o rendimento cultural e a área cultivada^{11/}. O modelo matemático foi o da equação quadrática. As principais conclusões dessa pesquisa foram: (a) observaram-se profundas diferenças entre as relações de

^{11/} Joaquim J. de Camargo Engler e Outros. "Produtividade de Recursos e Rendimento Ótimo da Lavoura Canavieira Referentes a Proprietários, Arrendatários e Parceiros em Piracicaba". (Materiais de Ensino para Reforma Agrária, nº 4; Piracicaba: ESAIQ/USP-IIICA, CIRA, Projeto 206, PCT da OEA, 1965) pp. 20-24.

custo variável médio nos dois sistemas mais comuns de posse de terra, sendo que, em média, as firmas exploradas por conta própria estavam usando melhor os recursos produtivos; (b) os proprietários poderiam intensificar o uso dos fatores terra, trabalho e capital em máquinas e implementos, sendo mais vantajosas as inversões nos dois primeiros enquanto os arrendatários e parceiros só deveriam intensificar o uso do fator terra; (c) das relações de custo variável médio, inferiu-se que as propriedades exploradas por conta alheia estariam operando a custos mais baixos, enquanto as exploradas por conta própria, teriam um rendimento cultural sensivelmente menor.

MAKISHIMA e LEITE (1968) estudaram o custo de produção da cultura do tomateiro estaqueado^{12/}. O trabalho mostra a distribuição de mão-de-obra, nas diferentes operações culturais, as quantidades dos diversos materiais empregados na condução de 15 mil plantas de tomateiro estaqueado com irrigação por infiltração, ocupando a área de 1 hectare. Tendo em vista o montante das despesas, considerando-se os preços das utilidades em julho de 1968, uma planta de tomateiro exige um gasto de Cr\$0,81; para uma produção média de 60 toneladas por hectare, o custo por quilo de produto ascende a Cr\$ 0,20, ou seja, a Cr\$ 5,40 por caixa de 27 Kg. Com relação a mão-de-obra, as operações de tratos culturais exigem maiores quantidades de serviços, vindo a seguir, pela ordem, a colheita e o preparo do solo. Por outro lado, excetuando as despesas com caixaria, que dependem

^{12/} Nozomu Makishima e Norberto Leite. "Custo de Produção da Cultura do Tomateiro" (Campinas: Boletim Técnico - SCR, nº 37, 1968). pp. 11-12.

diretamente da produção obtida, são os fertilizantes o insumo que exige maior capital. Os produtos químicos e combustíveis vêm a seguir.

ETTORI, SUGAI e BEMEIMANS (1968) estudaram o custo de produção de cana industrial produzida por fornecedores cotistas em São Paulo^{13/}. Usaram como sistema de referência o cadastro dos fornecedores detentores de quotas nas usinas de açúcar e registrados nas Associações de Fornecedores de Cana de Piracicaba, Araraquara, Sertãozinho, Porto Feliz, Santa Bárbara e Lençóis Paulista. Devido a grande variação do volume de cana produzido e aos processos de exploração vigentes as observações foram agrupadas em 9 estratos, a saber: (a) processo de tração animal - estrato 1, de 100 a 500 t; estrato 2, de 501 a 1.000 t; estrato 3, de 1.001 a 1.500 t; estrato 4, de 1.501 a 2.000 t; (b) processo de tração motomecanizada: estrato 5, de 1.001 a 1.500 t; estrato 6, de 1.501 a 3.000 t; estrato 7, de 3.001 a 5.000 t; estrato 8, de 5.001 a 10.000 t; estrato 9, de 10.001 a 20.000 t. O custo médio de produção, para cada um dos processos de exploração variou em função inversa do tamanho dado pelo volume da produção. O modelo matemático empregado para alcançar os objetivos propostos foi também a equação da forma quadrática. No processo motomecanizado o custo mínimo por tonelada ocorreu com as explorações de 13.000 toneladas e esse custo foi de Cr\$ 12,05. Para as culturas exploradas pelo processo de tração animal o custo mínimo ocorreu com a produção de 1.300 toneladas e esse custo foi de Cr\$ 13,81. Os custos médios para 1967 indicam

^{13/} Oscar J. Thomazini Etori e Outros "Custo de Produção de Cana Industrial Produzida pelos Fornecedores cotistas em São Paulo" (Agricultura em São Paulo, vol. XV, janeiro e fevereiro, 1968) pp. 39-40.

que um preço de Cr\$ 18,00 por tonelada não estaria cobrindo o custo dos produtores situados nos estratos 1, 2 e 4 do processo de tração animal e nos estratos 5 e 6 do processo motomecanizado. Esses produtores representavam 91% do total de fornecedores cotistas.

D'APICE (1969) fez análise comparativa de alguns processos empregados em cada fase da colheita de cana-de-açúcar, procurando identificar os principais fatores associados aos custos de corte, carregamento e transporte, bem como indicar as possíveis vantagens econômicas de substituição entre os processos considerados^{14/}. Concluiu a autora: (a) quando se considera a complementariedade entre os processos de corte manual e de carregamento, verifica-se que a economia realizada com o não enfeixamento da cana é menor que o aumento de gastos devido ao uso do carregamento mecânico ao invés do manual; (b) o custo unitário de corte manual da cana "enfeixada na palha" tende a decrescer com um aumento no rendimento cultural, até certo nível. Por outro lado, o custo unitário de corte manual da cana "solta queimada" não se encontra significativamente relacionado com o rendimento cultural; (c) no carregamento mecânico, quando aumenta o número de toneladas líquidas carregadas, o custo unitário desse processo diminui, sendo os decréscimos marginais cada vez menores; (d) o custo unitário de transporte em caminhões alugados às empresas encontra-se correlacionado positivamente com o aumento da distância percorrida por

^{14/} Maria Lúcia Buff D'Apice. "Análise dos Custos de Processos Utilizados no Corte, Carregamento e Transporte da Cana-de-Açúcar" (Tese de M.S. não publicada; Piracicaba: ESALQ/USP, 1969) pp. 104-112.

viagem entre a lavoura e a esteira da usina; (e) no transporte de cana, quando aumenta a distância percorrida por viagem entre a lavoura e a esteira da usina, diminuem os custos médios por quilômetro tanto em caminhões alugados como em caminhões pertencentes às empresas, sendo os decréscimos marginais cada vez menores.

Como dito anteriormente, são poucos os trabalhos de pesquisa realizados, entre nós, com a finalidade de direta ou indiretamente analisar os custos de produção e suas relações econômicas para as principais atividades agrícolas. O autor tem ciência da apresentação de outros estudos, além dos que foram destacados neste Capítulo. Entretanto, apesar de todos os esforços para consegui-los, isto não foi possível^{15/}.

^{15/} Esses trabalhos são: (a) Olegário Rodrigues Primo. "Relações de Custo de Produção de Arroz no Município de Capinópolis, Minas Gerais" (Tese de M.S.; Viçosa: ESAV/UREMG, 1962);

(b) Geraldo Pereira. "Sistema de Exploração Agrícola, Custo e Relações de Custo de Produção de Milho no Município de Capinópolis, Minas Gerais" (Tese de M.S.; Viçosa: ESAV/UREMG, 1962);

(c) Carlos Ivan Petersen Paredes. "Relações de Custo de Produção de Cebola no Município de Santo Antonio da Gramma, Minas Gerais". (Tese de M.S.; Viçosa: ESAV/UREMG, 1963);

(d) Hilton Cunha. "Análise Multivariada dos Custos de Produção de Arroz não Irrigado e de Milho". (Tese de M.S.; Viçosa: ESAV/UREMG, 1964);

(e) José Leonardo Ribeiro. "Determinação dos Custos de Produção de Arroz no Município de Dourados, Mato Grosso, e suas Relações Econômicas. Ano Agrícola 1967/68. (Tese de M.S.; Viçosa: ESAV/UREMG, 1969);

(f) Manoel Sérgio Vieira Xavier. "Custo de Produção de Leite ao nível de Fazendas, em Municípios mineiros da Bacia Leiteira da Guanabara. (Tese de M.S.; Viçosa: ESAV/UREMG, 1969).

CAPÍTULO III

MATERIAL E MÉTODOS

Informação Básica

A população inicialmente considerada foi a dos tomaticultores da Região de Indaiatuba, compreendendo os municípios de Campinas, Elias Fausto, Indaiatuba, Itu e Salto e somando 168 propriedades. Isto, com base no rol de produtores das Cooperativas de Cotia, Bandeirantes, Sul Brasil e Agrícola de Jundiá. Devido a condições relativamente homogêneas de clima e sistemas de exploração, e para economisar tempo e recursos, considerou-se, neste estudo, somente a população do Município de Indaiatuba.

Neste município, através do cálculo de limites fiduciais, foram obtidos 3 grupos homogêneos segundo o número de mil pés plantados, assim distribuídos:

- A - até 35 mil pés - 52 Empresas
- B - entre 35 e 85 mil pés - 22 Empresas
- C - entre 85 e 300 mil pés - 15 Empresas

Restrição adicional foi feita para a constituição da amostra que, em princípio, deveria incluir todas as classes de tamanho. Empresas com menos de 10.000 pés ou superiores a 300.000 pés de tomateiros plantados foram excluídas da amostra. É que essas explorações constituem casos excepcionais na área em estudo.

Os dados analisados nesta pesquisa foram obtidos através de entrevistas pessoais com os agricultores. Foi empregada a delimitação de distribuição "straight line", procedimento através do qual o pesquisador

controla o número de observações de cada segmento da distribuição. Assim, através dos limites fiduciais, foi dividida a distribuição em três intervalos segundo o tamanho das empresas a fim de que, em cada intervalo, a amostra pudesse ser ao acaso^{16/}.

Determinou-se que o número de empresas em cada grupo seria 25. Assim, no primeiro grupo, de 52 empresas, seriam selecionadas ao acaso 25 e mais 10 empresas para eventuais substituições; nos demais grupos, compostos de 22 e 15 empresas, respectivamente, as informações seriam obtidas por censo.

O questionário utilizado nas entrevistas foi previamente testado. Ver Apêndice 1. A elaboração do questionário e seu teste foram realizados no mês de dezembro de 1966 e o levantamento de dados no período de janeiro a março de 1967. As entrevistas foram realizadas pelo próprio autor e tiveram duração média de 2 horas. Efetivamente, realizaram-se 58 entrevistas, assim distribuídas: 25 no primeiro grupo (A); 21 no segundo (B); 12 no terceiro grupo (C). Quatro agricultores (1 do segundo grupo e 3 do terceiro) não puderam ser entrevistados.

Todos os dados utilizados na pesquisa podem ser devidamente apreciados nos Apêndices 2 e 3.

^{16/} J. R. TOMPKIN. "Estatística e Métodos de Pesquisa em Ciências Sociais Rurais". (Piracicaba; ESALQ/USP, Departamento de Ciências Sociais Aplicadas, 1967) pp. 39-54.

Fundamentação Teórica

Na metodologia de análise empírica das funções de custo, trata-se de um dos problemas mais relevantes da economia agrícola - o das economias de escala. Isto é, as relações entre custos e escalas de operação. Tais relações são também denominadas funções de custo, e seu estudo está estreitamente vinculado à análise de eficiência do uso de recursos ao nível da empresa. Na análise de custos, a maior eficiência costuma ser definida em termos do mais baixo custo unitário.

As técnicas de regressão utilizadas para análise empírica das funções de custo não permitem a identificação das verdadeiras curvas de custo; mas são ainda a melhor técnica disponível para a estimativa das verdadeiras relações, provavelmente apresentando a mesma forma e pontos de mínimo com a mesma abscissa.

Para orientação da análise empírica das funções de custo devem ser usados modelos simplificadores da realidade, desde que sejam fundamentados em teoria econômica. As funções de custo são derivadas das funções de produção. Há uma função de produção para cada extensão de prazo considerado e, deste modo, podemos identificar sete curvas de custo, a saber: Custo Total; Custo Variável Total; Custo Fixo Total; Custo Marginal; Custo Total Médio; Custo Variável Médio; Custo Fixo Médio. Esses sete conceitos são relações de custo^{17/}.

^{17/} Para o desenvolvimento desses conceitos e das relações entre funções de produção e funções de custo, ver G.E.Schuh "Curso de Economia da Produção" (Viçosa: ESAV/UREMG, 1963. pp. 119-143; A.W.Stonier e D. C. Hague. Teoria Econômica (Rio: Zahar Editores, 2ª edição, 1963) p.98-140; R.H.Leftwich The Price System and Resource Allocation (New York: Holt, Rinehart and Winston, 1966) pp. 126-155.

As curvas de custo total médio a curto prazo ($CTMe_1$ a $CTMe_4$ na Figura 4) têm a forma convencional (em "U"), dependendo da eficiência com que os recursos fixos e variáveis são usados. A medida que se aumenta a produção, os recursos fixos e variáveis são usados mais eficientemente até um certo ponto. Até este ponto o custo total médio deve ser decrescente. A partir daí, o custo fixo médio continua decrescendo, mas o custo variável médio aumenta. E o custo total médio passa a crescer. O comportamento desses custos é explicado pela Lei dos Rendimentos Não Proporcionais. Uma curva de custo total médio a curto prazo pode ser chamada de curva de exploração relativa a uma dada dimensão. A curto prazo, a produção mais eficiente para uma certa dimensão ou escala de operação é a correspondente ao custo total médio mínimo. Este nível de produção, todavia, não é necessariamente igual ao que deve ser obtido no chamado ponto de equilíbrio da firma (ou de máximo lucro).

A curva $CTMe_L$ da Figura 4 é a função de custo a longo prazo ou a curva de planejamento também discutida na literatura já referida. Normalmente, admite-se que o Princípio dos Rendimentos à Escala explique o comportamento do custo total médio a longo prazo, de tal modo que a $CTMe_L$ assume a forma em "U", igualmente às curvas de custo total médio a curto prazo. Em verdade, cada agricultor se confronta, num determinado ano, com um custo total médio a curto prazo, sendo tal situação representada por algum ponto de uma das curvas $CTMe_i$ ($i = 1, \dots, 4$). Diferentes empresas representam diferentes "escalas" ou curvas de custo a curto prazo, visto que não utilizam as mesmas quantidades de capital.

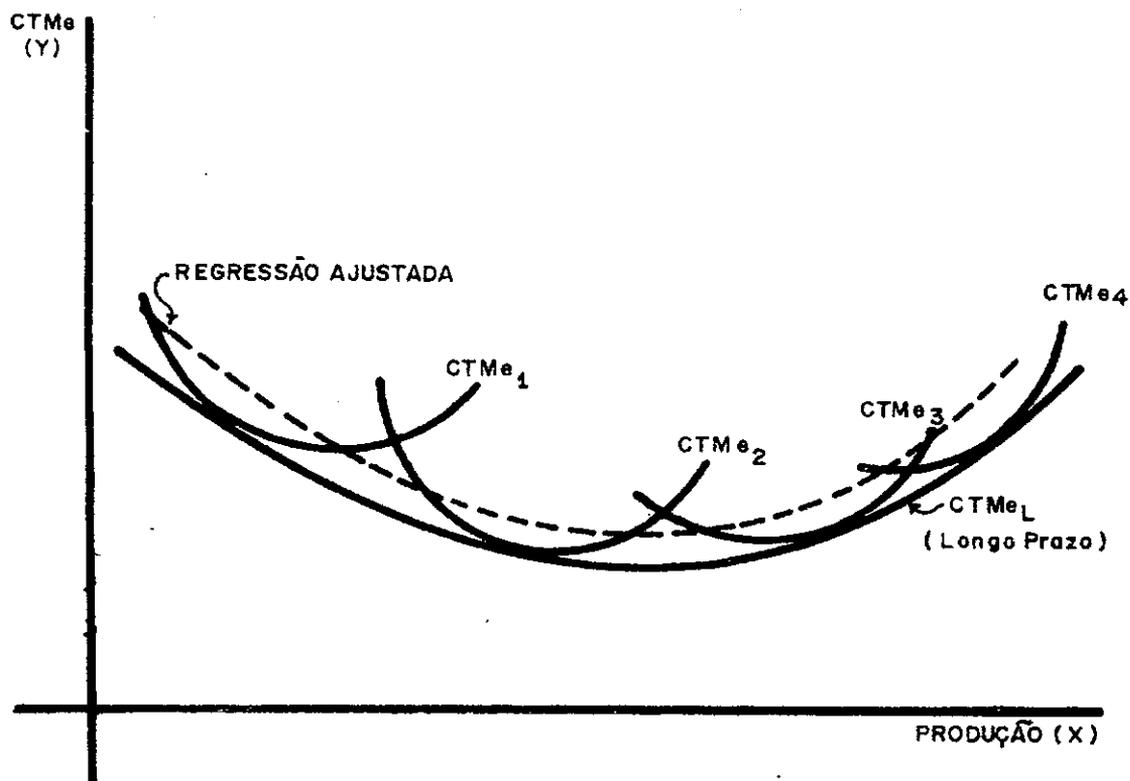


Figura 4. Estimativa da Função de Custo a Longo Prazo por meio de análise de regressão de u'a amostra.

Se todos os agricultores operassem nos pontos em que as curvas de $CTMe_i$ tangenciam a de $CTMe_L$, uma amostra de empresas permitiria estimar a curva do $CTMe_L$ por equações de regressão. Entretanto, as firmas operam em diferentes pontos das curvas de custo a curto prazo. Algumas atuam à esquerda do ponto de tangência da curva $CTMe_L$, por exemplo, devido a falta de capital ou temor de investir por riscos e incertezas; outras atuam à direita (e não passam para a curva seguinte) porque começam com

uma dada quantidade de produto e aumentam-na à medida que acumulam capital, mantendo-se na mesma relação de custo. Assim sendo, as equações de regressão ajustadas não correspondem exatamente nem às curvas de curto prazo nem à de longo prazo.

Mesmo não sendo estimativas tão precisas das curvas sugeridas pela teoria, as curvas estatísticas são de grande valor. Elas sugerem a estrutura dos custos das empresas operantes no mercado e, por conseguinte, as vantagens ou desvantagens de implementação de políticas de preço, crédito, impostos e assistência técnica.

Em síntese, os principais objetivos das equações estatísticas de custo são os de prever ou estimar: (a) o tamanho ou volume de negócios da empresa que gera o mais baixo custo; (b) a taxa ou razão em que os custos declinam na medida em que aumenta o tamanho ou volume de negócios; (c) o tamanho da firma necessário para permitir operações eficientes e/ou nível favorável de renda.

As pressuposições subjacentes para a computação de tais curvas de custo são, entre outras, as seguintes: (a) o mercado é perfeitamente competitivo, isto é, há também livre acesso às firmas e informação perfeita^{18/}; (b) os tomaticultores objetivam a maximização do lucro; (c) são constantes as relações de investimento por unidade de tamanho, resultando

^{18/} Na prática (principalmente na comercialização), isto geralmente não acontece, o mercado não se aproxima do tipo perfeitamente competitivo. Mas, o analista não dispõe de nada melhor para obter suas estimativas. Ver S.A. Brandt "Curso de Metodologia da Pesquisa" (mimeografado; São Paulo; Divisão de Economia Rural/Secretaria da Agricultura, 1965) pp. 130-139.

em curvas de custo fixo médio que declinam ao longo de toda a amplitude dos investimentos fixos; (d) os tomaticultores forneceram os dados com elevado grau de fidedignidade.

Há que se realçar ainda a natureza tipicamente estática da análise econométrica realizada na pesquisa. Com efeito, o fator tempo entrou somente na definição das magnitudes estudadas e não como um parâmetro funcionalmente ligado aos demais. Os pares de valores custo-produção, custo-área, custo-rendimento não constituem situações que se sucedem no tempo, mas tão somente, casos alternativos considerados no mesmo período de tempo: o ano de 1966.

O Modelo Matemático

A função de custo consiste em uma relação de dependência entre os custos unitários (Y_j) como variável dependente e área cultivada, produção total e rendimento cultural (X_i) como variáveis independentes.

Algebricamente, uma relação de dependência pode ser representada por meio de diferentes modelos ou tipos de função^{19/}.

Com base nos trabalhos discutidos no Capítulo II, a equação quadrática é o modelo matemático selecionado neste estudo.

Tal modelo pressupõe que, conforme o caso, a Lei dos Rendimentos não Proporcionais e o Princípio dos Rendimentos à Escala estarão

^{19/} Ver R.G.D. Allen Análise Matemática para Economistas (Rio de Janeiro: Editora Fundo de Cultura S/A, 1965) pp. 139-142.

sendo aplicados, obtendo-se assim curvas de formato em "U", onde se tem um ponto de mínimo. Esse ponto de mínimo é obtido satisfazendo-se as condições

$$\frac{d Y_j}{d X_i} = 0 \quad e \quad \frac{d^2 Y_j}{d X_i^2} > 0$$

Pressupõe-se também que a área cultivada e a produção total são indicadores da escala de operação, variando substancialmente no prazo mais longo. O rendimento cultural é considerado indicador indireto dos efeitos provocados por todos os fatores capazes de afetar os custos variáveis de produção, podendo, por isso mesmo, variar no prazo mais curto.

Uma vez confirmada a validade do modelo para as variáveis independentes testadas alternada e simultaneamente, poder-se-ão obter estimativas do tamanho "ótimo" (área e produção) e do rendimento "ótimo", correspondentes a estimativas de custos mínimos.

Ajustamento das Funções

As funções quadráticas ajustadas nesta pesquisa são representadas pelas equações de regressão:

$$\hat{Y}_1 = a + b X_1 + c X_1^2$$

$$\hat{Y}_1 = a + b X_2 + c X_2^2$$

$$\hat{Y}_2 = a + b X_2 + c X_2^2$$

$$\hat{Y}_1 = a + b X_1 + c X_1^2 + d X_2 + e X_2^2 + f X_1 X_2$$

onde:

\hat{Y}_1 = custo total médio em cruzeiros por caixa de tomate de 27 Kg;

\hat{Y}_2 = custo variável médio em cruzeiros por caixa de tomate de 27 Kg;

X_1 = tamanho da exploração, sendo expresso pela área cultivada em tomateiros, em número de mil pés ($X_{1,1}$) ou pela produção, em número de caixas de 27 Kg. ($X_{1,2}$);

X_2 = rendimento cultural, em número de caixas de 27 Kg. por mil pés de tomateiros.

Os valores dos coeficientes de regressão serão estimados pelo método dos mínimos quadrados, que minimizam o somatório dos quadrados dos desvios entre os valores observados para a variável dependente e os correspondentes valores estimados através da equação de regressão.

Pelo cálculo do coeficiente de determinação - (R^2) - será julgada a utilidade das equações de regressão em explicar as variações ocorridas na variável dependente. Além disso, para testar a significância das regressões obtidas, será aplicada a análise de variância. O teste consiste em se verificar qual a probabilidade de ocorrer a hipótese nula, isto é, de que o verdadeiro coeficiente de correlação múltipla seja igual a zero. Se o valor calculado de F for superior ao valor tabelado de F para um nível de significância de 5%, com V e N - (V + 1) graus de liberdade (sendo V = número de variáveis independentes e N = número de

observações) será rejeitada a hipótese nula e a regressão considerada significativa.

A significância estatística dos coeficientes de regressão, isto é, se eles diferem significativamente de zero, será determinada pelo teste "t" de Student com $N - (V + 1)$ graus de liberdade.

Os critérios a serem utilizados na escolha das "melhores" equações serão: (a) que haja coerência dos sinais dos coeficientes de regressão com os princípios econômicos em jogo; (b) que os coeficientes de regressão sejam, em sua maioria, significativamente diferentes de zero a um nível de significância de 5%; (c) que o valor do coeficiente de determinação seja relativamente alto.

Definição das Variáveis

Custo Total Médio (Y_1)

Esta variável dependente representa o custo total médio da produção de tomate no ano de 1966. Ela é obtida dividindo-se o custo total pela respectiva produção. Como o custo total é obtido pelo somatório dos custos fixos e variáveis, o custo total médio poderá, também, ser obtido dividindo-se o somatório dos custos fixos e variáveis pela respectiva produção. Para o cálculo dos custos fixos foram levados em conta os seguintes itens: (a) máquina e equipamento - o método de depreciação utilizado foi o linear, o qual reduz o valor atual do bem de capital a uma quantidade igual para cada ano; para avaliar a depreciação anual considerou-se um valor de sucata ou comercial de 10% do valor atual e uma vida

útil média de 10 anos. Os juros desse investimento foram calculados em 12% ao ano sobre o valor a ser depreciado^{20/}; (b) benfeitoria - a depreciação e os juros foram calculados como no item anterior, só que a vida útil média foi estimada em 5 anos; (c) despesas gerais - neste item estão incluídos despesas com materiais de escritório, juros de financiamento para despesas de custeio, licença de veículos e imposto territorial; (d) uso da terra - atribuiu-se juro de 12% sobre o valor da terra cultivada com tomateiros; (e) salário do empresário - estimou-se o valor anual, com base no salário mínimo vigente na região (Cr\$ 1.440,00/ano).

Para o cálculo dos custos variáveis foram levados em conta os seguintes itens: (a) mão-de-obra - incluindo o valor do trabalho familiar e assalariado; o familiar é composto pelo do proprietário e de sua família. Para a determinação do custo da mão-de-obra atribuíram-se pesos diferentes aos membros da família que prestaram serviços na propriedade, conforme a idade. Assim, aos adultos (18 anos ou mais), foi dado o peso 1,0, e às crianças e adolescentes (de mais de 10 anos), o peso 0,5. Este peso foi também aplicado ao caso da mulher responsável pelos serviços domésticos. Em média, a diária paga ao trabalhador foi Cr\$ 2,30, por serviços comuns, e Cr\$ 4,00, por operação motomecanizada; (b) fertilizantes - incluindo os gastos totais com fertilizantes e corretivos e a eles somados os respectivos custos de transporte; (c) Semente - representando os gastos em aquisição de sementes, como também os de "jornal" para a

^{20/} Ver Altir A.M. Corrêa "Análise do Custo do Uso da Maquinaria Agrícola" (Piracicaba: Cadeira de Mecânica e Máquinas Agrícolas, ESAIQ/USP, 1965).

confeção de "copinhos" (um dos processos utilizados para semeadura do tomateiro); (d) material para tutoramento - constando de mourão (bambu grosso), tutores (bambu fino) e arames. Em virtude desse material durarem média 3 anos, foi considerado para o ano em estudo em $1/3$ do valor total; (e) defensivos - incluindo gastos com fungicidas e inseticidas aplicados na cultura do tomateiro; (f) material para embalagem - considerando o custo de aquisição de madeira para montagem da caixa e pregos; (g) uso de maquinaria, equipamento e benfeitorias - sintetizando os gastos em combustível, lubrificante, força elétrica e em pequenos reparos, necessários à manutenção do bem, sem, contudo, aumentarem seu valor venal; (h) "arrendamento" - representado por 12% do volume da produção mais uma percentagem variável para remunerar os serviços de preparo do solo e irrigação, em alguns casos, fornecidos pelo dono da terra ao arrendatário. Esse item do custo foi portanto variável, oscilando de um mínimo de 12% a um máximo de 50% da produção. Para a sua conversão em valor monetário, utilizou-se o preço médio de venda obtido pelo arrendatário. O custo total médio é expresso em Cr\$ por caixa de tomate.

Custo variável médio (Y_2)

Esta variável dependente representa o custo variável médio da produção de tomate obtida também no ano de 1966. Ela é estimada dividindo-se o custo variável total, descrito anteriormente, pela produção. O custo variável médio é expresso em Cr\$ por caixa de tomate.

Tamanho da empresa (X_1)

(a) em mil pés ($X_{1.1}$)

Esta variável independente representa o tamanho da empresa na cultura do tomateiro. Os tomaticultores cultivam nos lotes de terreno, cujas condições topográficas sejam mais adequadas e/ou arrendam glebas em diferentes propriedades. Levando-se em conta, ainda, que é uma cultura com rotação quadrienal, o empresário "arrenda" uma área, em média, quatro vezes superior à necessária ao seu plantio anual. Em virtude da dificuldade de conversão da área em hectares na cultura do tomateiro para definir o tamanho da empresa, optou-se por expressá-la em número de mil pés plantados.

(b) Produção total de tomate ($X_{1.2}$)

Esta variável independente representa, igualmente, o tamanho da linha de exploração. Ela é expressa em número de caixas de 27 quilos.

Rendimento Cultural (X_2)

Variável independente que representa a intensidade do uso de insumos variáveis na cultura do tomateiro. Sendo a caixa a unidade de comercialização do produto, optou-se por expressar esta variável em número de caixas produzidas por mil pés.

CAPÍTULO IV

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

No presente Capítulo são apresentados, inicialmente, os custos e algumas medidas de resultado econômico da produção de tomate. Esse conhecimento possibilitará o estabelecimento de um quadro de referência para a interpretação normativa de casos individuais.

A seguir, far-se-á análise descritiva da estrutura dos custos de produção, levando-se em consideração os estratos de tamanho da cultura ("pequena", "média" e "grande") e a condição do operador (proprietário ou arrendatário).

Por último, serão analisadas as relações econométricas dos custos médios (total e variável).

Custos fixo, variável e total e medidas de resultado econômico da cultura do tomateiro

Os valores médios dos custos fixo, variável e total da cultura do tomateiro na amostra, nos estratos de tamanho e segundo a condição do operador são apresentados na Tabela 4.

A partir desses resultados, observa-se que na amostra total a média do custo variável representa, em números proporcionais, aproximadamente 82% do custo total, cabendo ao custo fixo os restantes 18%. Os valores médios dos custos fixo, variável e total aumentam com o tamanho da linha de exploração. O aumento do valor médio do custo fixo pode ser atribuído à maior inversão em máquinas e equipamentos nos estratos de maior tamanho. Aparentemente, a aplicação de maiores quantidades de fertilizantes, corretivos e defensivos está exercendo grande influência

Tabela 4. Valores médios dos custos fixo, variável e total da cultura do tomateiro na amostra total, nos estratos de tamanho e segundo a condição do operador, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966.

Custo	Amostra Total(1) (N = 58)	Estratos de Tamanho(2)			Condição do Operador	
		A (N = 25)	B (N = 21)	C (N = 12)	Proprietário (N = 10)	Arrendatário (N = 48)
Custo Fixo (Cr\$)	4.250,81	2.911,25	4.638,05	6.363,90	4.822,89	4.131,63
Custo Variável (Cr\$)	18.856,34	8.079,71	16.911,45	44.711,20	12.173,08	20.248,68
Custo Total (Cr\$)	23.107,15	10.990,96	21.549,50	51.075,10	16.995,97	24.380,31

(1) Valores médios ponderados em relação aos estratos de tamanho

(2) O estrato A é constituído por "pequenas" explorações (de 10 a 35 mil pés); o estrato B por explorações "médias" (de 35.001 a 85 mil pés); o estrato C por "grandes" explorações (de 85.001 a 300 mil pés).

Fonte: Informação básica: Apêndice 2 (Tabela 24).

sobre o valor médio do custo variável nas culturas de maior tamanho. Segundo a condição do operador, observa-se que, em valores médios, o custo variável está influenciando mais o custo total dos arrendatários do que o dos proprietários.

Os custos fixo, variável e total foram inflacionados na tentativa de que pudessem ter uma apreciação mais atualizada. Tais valores inflacionados para o ano de 1970 podem ser apreciados no Apêndice 4 (Tabela 28).

Duas medidas de resultado econômico são apresentadas na Tabela 5. São elas a renda líquida da cultura e a taxa de rendimento do capital empatado. Esta última medida é o quociente entre renda líquida e custo total.

Em valor absoluto, a renda líquida média dos tomaticultores do estrato A é bastante inferior às obtidas nos estratos B e C. Os proprietários obtêm renda líquida média ligeiramente superior aos arrendatários. Essas evidências são transferíveis para as taxas de retorno do capital, cabendo registrar, porém, que devido a grande diferença de custo total entre proprietários e arrendatários, os primeiros estão obtendo, em números redondos, um rendimento sobre o capital empatado na cultura 10% superior ao do grupo dos arrendatários.

Ainda com relação ao rendimento do capital empatado na cultura, merece destaque o fato de serem positivas todas as taxas calculadas, inclusive para o grupo dos "pequenos" tomaticultores. Levando em conta o elevado risco que geralmente caracteriza o cultivo dessa solanácea este é um resultado até certo ponto surpreendente.

Tabela 5. Valores médios da receita e custo total, renda líquida e taxa de rendimento do capital, da cultura do tomateiro na amostra total, nos estratos de tamanho e segundo a condição do operador, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966.

Item	Amostra Total(1) (N = 58)	Estratos de tamanho(2)			Condição do Operador	
		A (N = 25)	B (N = 21)	C (N = 12)	Proprietário (N = 10)	Arrendatário (N = 48)
Receita Total (Cr\$)	26.759,98	11.393,79	24.276,16	63.119,58	21.089,07	27.941,43
Custo Total (Cr\$)	23.107,15	10.990,96	21.549,50	51.075,10	16.995,97	24.380,31
Renda Líquida (Cr\$)	3.652,83	402,83	2.726,66	12.044,48	4.093,10	3.561,12
Taxa de Rendimento do Capital (%)	15,80	3,66	12,65	23,58	24,08	14,61

(1) Valores médios ponderados em relação aos estratos de tamanho.

(2) O estrato A é constituído por "pequenas" explorações (de 10 a 35 mil pés); o estrato B por explorações "médias" (de 35.001 a 85 mil pés); e o estrato C por "grandes" explorações (de 85.001 a 300 mil pés).

Fonte: Informação básica: Apêndice 2 (Tabela 24).

Também na tentativa de uma apreciação mais atualizada, inflacionaram-se para 1970 os valores médios da receita total, do custo e da renda líquida. Ver Apêndice 4 (Tabela 29).

Análise estrutural dos custos da cultura do tomateiro

Dentre os custos, são inicialmente apresentados, na Tabela 6, os valores percentuais das parcelas que compõem o custo fixo total. Na amostra, as máquinas e os equipamentos oneram em 57,87%; vindo a seguir o salário do empresário com 33,88%. Os 8,25% restantes são atribuídos aos custos de benfeitorias, despesas gerais e uso da terra.

A fim de se observar melhor o comportamento das parcelas do custo fixo total, estimaram-se os valores percentuais segundo os estratos de tamanho. Infere-se, a partir dos resultados, que os valores percentuais das máquinas e equipamentos aumentam com o tamanho da cultura. A participação relativa do salário do empresário, porém, diminui à medida que aumenta a exploração.

Entre os arrendatários, máquinas e equipamentos oneram em 60,40% o custo fixo total, enquanto que entre os proprietários esse item representa somente 47,70%. O salário do empresário onera em 29,38% o custo fixo total dos proprietários e em 34,99% o dos arrendatários. O uso da terra faz com que as estruturas em questão sejam bem diferenciadas. Este item apresenta importante participação relativa entre os proprietários (19,09%) e dificulta a análise de comportamento dos fatores comuns.

Tabela 6. Distribuição percentual das parcelas do custo fixo total na amostra total, nos estratos de tamanho e segundo a condição do operador, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966.

Parcelas	Amostra Total (N = 58)	Estratos de tamanho(1)			Condição do Operador	
		A (N = 25)	B (N = 21)	C (N = 12)	Proprietário (N = 10)	Arrendatário (N = 48)
(Em percentagem)						
Máquina e Equipamento	57,87	43,75	58,39	70,69	47,70	60,40
Benfeitoria	4,38	3,77	4,21	5,03	3,66	4,56
Despesas Gerais	0,07	0,17	0,06	0,00	0,17	0,05
Terra	3,80	2,84	6,19	1,64	19,09	-
Salário do Empresário	33,88	49,47	31,05	22,64	29,38	34,99

(1) O estrato A é constituído por "pequenas" explorações (de 10 a 35 mil pés); o estrato B por "médias" explorações (de 35.001 a 85 mil pés); o estrato C por "grandes" explorações (de 85.001 a 300 mil pés).

Fonte: Informação básica: Apêndice 2 (Tabela 25).

De um modo geral, a distribuição relativa das parcelas do custo variável total (Tabela 7) põe em destaque a importância dos insumos fertilizantes, material de embalagem e mão-de-obra que, em todos os casos, representam mais de 62% do custo.

Na amostra, o item de maior expressão entre os custos variáveis é fertilizantes, vindo a seguir o material de embalagem. A mão-de-obra total, representada pelo trabalho familiar e assalariado, é o terceiro item em ordem de importância.

Da análise estrutural das parcelas do custo variável total, segundo os estratos de tamanho, observa-se que: (a) há um pequeno decréscimo na participação relativa da mão-de-obra com o aumento da cultura; (b) aparentemente, o estrato C usa mais intensivamente o insumo fertilizante; (c) os valores das parcelas correspondentes aos demais itens apresentam pequenas variações.

O custo do "arrendamento" (14,08%) está influenciando as variações encontradas entre as diversas parcelas do custo variável total de proprietários e de arrendatários, o que dificulta a comparação entre os dois grupos.

As principais parcelas que compõem o custo total são apresentadas na Tabela 8. Na amostra, o item de maior expressão é o dos fertilizantes, vindo a seguir material para embalagem e mão-de-obra, todos eles componentes do custo variável total. As máquinas e equipamentos e o salário do empresário são as principais parcelas que representam os fatores fixos no custo total.

Tabela 7. Distribuição percentual das parcelas do custo variável total na amostra total, nos estratos de tamanho e segundo a condição do operador, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966.

Parcelas	Amostra Total (N = 58)	Estratos de tamanho(1)			Condição do Operador	
		A (N = 25)	B (N = 21)	C (N = 12)	Proprietário (N = 10)	Arrendatário (N = 48)
(Em percentagem)						
Mão-de-Obra	14,55	16,33	15,83	13,03	16,90	14,25
Fertilizante	30,81	28,01	28,35	33,49	32,69	30,58
Semente	0,37	0,25	0,30	0,46	0,30	0,38
Material p/Tutoramento	3,59	3,45	3,64	3,60	4,36	3,49
Defensivo	8,02	7,70	7,96	8,19	8,50	7,96
Material p/Embalagem	18,89	18,70	18,20	19,43	22,60	18,43
Uso de Máquina, Equipamento e Benfeitoria	11,26	11,89	13,97	9,22	14,65	10,83
"Arrendamento"	12,51	13,67	11,75	12,58	-	14,08

(1) O estrato A é constituído por "pequenas" explorações (de 10 a 35 mil pés); o estrato B por explorações "médias" (de 35.001 a 85 mil pés); o estrato C por "grandes" explorações (de 85.001 a 300 mil pés).

Fonte: Informação básica: Apêndice 2 (Tabela 26).

Tabela 8. Distribuição percentual das principais parcelas do custo total na amostra total, nos estratos de tamanho e segundo a condição do operador, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966.

Parcelas	Amostra Total (N = 58)	Estratos de tamanho(1)			Condição do Operador	
		A (N = 25)	B (N = 21)	C (N = 12)	Proprietário (N = 10)	Arrendatário (N = 48)
<u>Custos variáveis</u>		(Em percentagem)				
Mão-de-Obra	11,87	12,00	12,43	11,41	12,05	11,85
Fertilizante	25,14	20,60	22,25	29,31	23,31	25,41
Material p/Embalagem	15,42	13,75	14,29	17,01	16,11	15,32
Uso de Máquina, Equipamento e Benfeitoria	9,19	8,74	10,96	8,07	10,44	9,00
"Arrendamento"	10,21	10,05	9,22	11,01	-	11,70
<u>Custos fixos</u>						
Máquina e equipamento	10,65	11,59	12,58	8,81	13,70	10,20
Salário do Empresário	6,23	13,10	6,68	2,82	8,43	5,91
<u>Outros(2)</u>	11,29	10,17	11,59	11,56	15,96	10,61

(1) O estrato A é constituído por "pequenas" explorações (de 10 a 35 mil pés); o estrato B por "médias" explorações (de 35.001 a 85 mil pés); o estrato C por "grandes" explorações (de 85.001 a 300 mil pés).

(2) Benfeitoria, despesas gerais, terra, semente, material para tutoramento e defensivos.

Fonte: Informação básica: Apêndice 2 (Tabelas 25 e 26).

No custo total, tanto o "arrendamento" como o uso da terra são levados em conta na análise estrutural segundo a condição do operador. Logo, esta análise ao que tudo indica, deve apresentar resultados mais realistas, observando-se que: (a) aparentemente, em valores percentuais não há diferença expressiva no uso de mão-de-obra nas duas formas de exploração; (b) o emprego de fertilizantes apresenta-se mais elevado entre os arrendatários, que são predominantemente de origem japonesa; (c) as variações de material para embalagem e de uso de máquinas e equipamentos são proporcionalmente pequenas e vinculadas a "escala" da exploração; (d) os custos fixos em máquinas e equipamentos são mais elevados entre os proprietários.

Antes de avaliar propriamente as relações de custo, julgou-se conveniente comparar os custos unitários (fixo, variável e total) segundo a condição do operador e os estratos de tamanho, bem como avaliar as diferenças entre médias, através do teste "t".

Da análise da Tabela 9, observa-se que: (a) a média do custo fixo unitário dos proprietários é maior que a dos arrendatários; (b) o valor de "t" é estatisticamente significativo ao nível de 5%, demonstrando, assim, que tal diferença não se deve ao acaso, portanto, análises mais pormenorizadas sobre o custo fixo médio deveriam ser feitas isoladamente para proprietários e arrendatários; (c) em contrapartida, a média do custo variável unitário é maior entre os arrendatários do que entre os proprietários, o que pode ser explicado pelo pagamento do "arrendamento" e pela maior locação de serviços; (d) o valor de "t"

é estatisticamente significativo ao nível de 5% e como no caso anterior esta diferença não é de natureza aleatória; (e) a média do custo total unitário apresenta-se ligeiramente maior entre os arrendatários, mas o valor de "t" indica que a diferença observada não é estatisticamente significativa; (f) as diferenças constatadas para os custos unitários (fixo e variável) estão em sentido oposto e não chegam a afetar significativamente as médias dos custos totais unitários.

Tabela 9. Comparação entre as médias dos custos unitários, segundo a forma de exploração, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966.

Custos Unitários (valores médios, em Cr\$ / ox)	Arrendatários (N = 48)	Proprietários (N = 10)	Valores de "t"
Fixo	0,79	1,04	2,02*
Variável	2,98	2,42	2,66*
Total	3,77	3,46	1,07

* Indica significância ao nível de 5%

Fonte: Informação básica: Apêndice 3 (Tabela 27).

Relativamente aos estratos de tamanho, os dados comparativos constam da Tabela 10 (a, b e c). A partir desses dados, é possível inferir-se que: (a) os valores de "t" calculados para as médias dos custos fixos unitários indicam que essas médias são de fato diferentes de um estrato para outro e que, como esperado, o custo fixo unitário diminui sensivelmente à medida que aumenta o tamanho da cultura do tomateiro;

Tabela 10. Comparações entre as médias dos custos unitários segundo os estratos de tamanho, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966.

a.) Entre os estratos A e B

Custos Unitários (Valores médios, em Cr\$ / cx.)	Estratos de tamanho(1)		Valores de "t"
	A (N = 25)	B (N = 21)	
Fixos	1,05	0,81	2,66*
Variáveis	2,95	2,84	0,54
Totais	4,00	3,65	1,38

b.) Entre os estratos B e C

Custos Unitários (Valores médios, em Cr\$ / cx.)	Estratos de tamanho(1)		Valores de "t"
	B (N = 21)	C (N = 12)	
Fixos	0,81	0,43	4,48**
Variáveis	2,84	2,81	0,16
Totais	3,65	3,24	2,00

c.) Entre os estratos A e C

Custos Unitários (Valores médios, em Cr\$ / cx.)	Estratos de tamanho(1)		Valores de "t"
	A (N = 25)	C (N = 12)	
Fixos	1,05	0,43	6,15**
Variáveis	2,95	2,81	0,57
Totais	4,00	3,24	2,41*

** Indica significância ao nível de 1%

* Indica significância ao nível de 5%

(1) O estrato A é constituído por explorações "pequenas" (de 10 a 35 mil pés); o estrato B por explorações "médias" (de 35.001 a 85 mil pés); o estrato C por "grandes" explorações (de 85.001 a 300 mil pés).

Fonte: Informação básica: Apêndice 3 (Tabela 27).

(b) embora as médias dos custos variáveis unitários tivessem diminuído com o aumento da linha de exploração, o teste estatístico não se mostrou significativo, sendo as diferenças atribuídas a fatores aleatórios; (c) no que se refere às médias dos custos totais unitários, entre os estratos A e C a diferença é estatisticamente significativa ao nível de 5%, não o sendo, porém, nos demais casos; (d) no intervalo coberto pelos dados, essas médias de custo total unitário diminuíram ligeiramente com o aumento da cultura.

Relações de custos de produção

Para fins de análise econômica do custo total unitário da cultura do tomateiro é possível considerar que arrendatários e proprietários sejam componentes de uma só população na área em estudo, em que pesem as diferenças estruturais realçadas anteriormente. Igualmente, esse raciocínio pode ser estendido a duas das três comparações feitas para os estratos de tamanho. Por outro lado, dado o pequeno número de observações do estrato C (o das "grandes" culturas), no presente estudo as relações de custo total médio são analisadas somente para a amostra total. Inicialmente, essas relações são consideradas da ótica dos indicadores de "escala" para, em seguida, serem interpretadas em relação à intensidade de uso de insumos variáveis. Finalmente, as relações de custo total médio são condicionadas, simultaneamente, pelo tamanho da exploração e pelo rendimento cultural.

Cabe dizer sobre as relações de custo variável médio que elas são discutidas somente em função do rendimento cultural.

Preliminarmente, julgou-se conveniente apresentar os valores médios e respectivos intervalos de confiança (95%) de algumas variáveis relevantes na cultura do tomateiro. Ver Tabela 11.

Do ponto de vista estatístico as estimativas das médias podem ser consideradas "boas" para os custos unitários (variável e total) e "regulares" para rendimento cultural, mão-de-obra e fertilizantes. Isto porque as distribuições das médias estimadas mostram maiores amplitudes de variação nos três últimos casos. Os valores observados para fertilizantes, por exemplo, poderão diferir, com maior probabilidade, do valor médio estimado; igualmente, significa que os valores observados para os custos unitários (variável e total) poderão, com menor probabilidade, diferir da respectiva média. Se incluídos na Tabela 11, os limites do intervalo de confiança apresentar-se-iam muito distantes e os limites inferiores seriam negativos para as variáveis tamanho e produção o que, evidentemente, não faz sentido. Isto é decorrência da distribuição assimétrica que caracteriza essas duas variáveis na amostra. Daí, a não inclusão de seus respectivos "intervalos de confiança".

1. Relações entre custo total médio e "escala"

Partindo-se da premissa que a área (em número de mil pés) e a produção total são indicadores de "escala", só variando substancialmente no prazo mais longo, foram ajustadas as equações de regressão do custo médio (Y_1) em função do número de mil pés de tomate ($X_{1.1}$) e da produção total ($X_{1.2}$), isoladamente.

Tabela 11. Valores médios e respectivos intervalos de confiança (95%) das variáveis selecionadas na produção de tomate, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966.

Variáveis	Valores médios	Intervalos de Confiança	
		L. inferior	L. superior
Custo total médio (Y_1 : Cr\$/cx.)	3,72	2,04	5,40
Custo variável médio (Y_2 : Cr\$/cx.)	2,88	1,60	4,16
Rendimento cultural (X_2 : cx/1.000 pés)	122,26	55,76	188,76
Fertilizantes (Kg/1.000 pés)	700,58	217,86	1.183,30
Mão-de-Obra (Homens-dias/1.000 pés)	22,38	10,08	34,68
Tamanho ($X_{1.1}$: número de mil pés)	59.827,59	(n.c.)	(n.c.)
Produção total ($X_{1.2}$: cx.de tomates)	6.843,22	(n.c.)	(n.c.)

(n.c.) = não calculado

Fonte: Informação básica: Apêndice 3 (Tabela 27).

A primeira função é representada gráficamente na Figura 5. A análise de variância para esta função é estatisticamente significativa ao nível de 5% (Tabela 12), todavia o coeficiente de determinação indica que somente 13% das alterações na variável dependente podem estar associadas a variações em área. Além disso, os valores de "t" dos coeficientes de regressão não são estatisticamente significativos (Tabela 13). Conseqüentemente, essas estatísticas não podem ser consideradas satisfatórias para estimar relações de custo.

Apesar dessas limitações, a Figura 5 mostra, inicialmente, custos totais médios altos para as empresas que plantam menor número de pés de tomateiros. A seguir há uma tendência para custos menores, à medida que aumenta a "escala". Isto, até determinado ponto, além do qual, de acordo com a expressão matemática, o custo total médio passaria a crescer. Entretanto, não se chegou a observar a fase de custo crescente no intervalo coberto pelos dados.

Para estimar-se a área correspondente ao custo total médio mínimo, fez-se:

$$\frac{d Y_1}{d X_{1.1}} = 0, \text{ obtendo-se}$$

$X_{1.1} = 185.465$ pés de tomateiros.

O custo total médio mínimo seria Cr\$ 3,14/cx. de tomate nas condições tecnológicas da área em estudo^{21/}. Do ponto de vista teórico, 21/ A preços de 1970, Cr\$ 7,24/cx. (Inflator implícito = 2,3069).

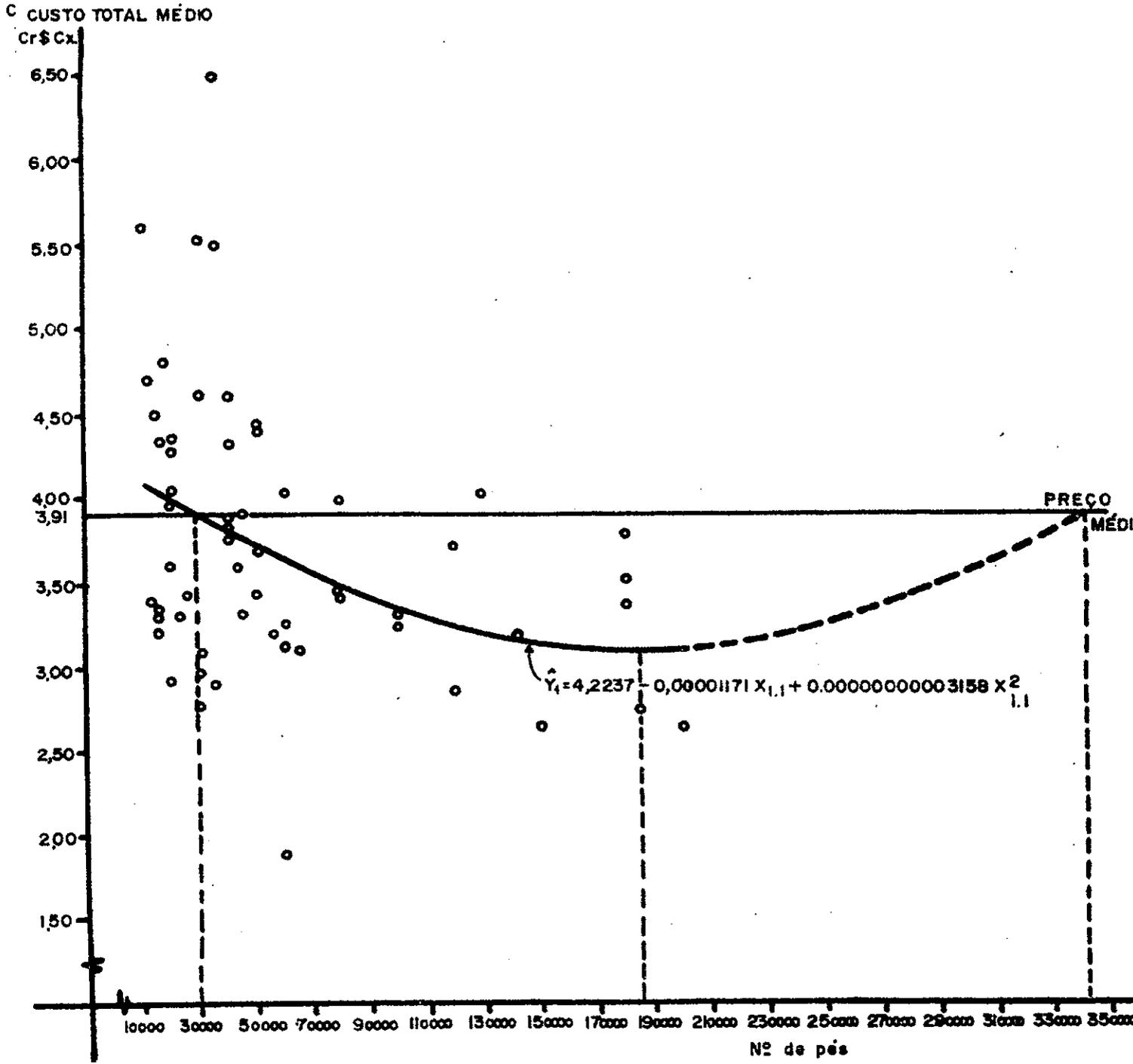


Figura 5. Relação entre custo total médio e número de pés, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966.

Tabela 12. Análise de variância para a função estimada entre custo total médio e número de mil pés de tomateiros, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966.

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	"F"
Devida à regressão	2	5,2521	2,6260	4,14*
Resíduo	55	34,8775	0,6341	
Total	57	40,1296		

* Indica significância ao nível de 5%

Tabela 13. Relação estimada entre custo total médio e número de mil pés de tomateiros, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966.

<u>Variável Independente</u>	Coefficiente de Regressão	Valores de "t"
$X_{1.1}$: Número de mil pés de tomateiros		
$X_{1.1}$	- 0,00001171	1,41
$X_{1.1}^2$	0,0000000003158	0,74

Constante: 4,2237

Coefficiente de correlação: 0,3617

Coefficiente de determinação: 0,1308

Número de observações: 58

os empresários que produzissem nessas condições seriam mais eficientes em um mercado admitidamente competitivo.

Para se avaliar o efeito do preço do tomate foi introduzida a linha de preço, perfeitamente elástica, sendo o seu valor igual a Cr\$ 3,91 (preço médio recebido pelos tomaticultores da amostra, por caixa do produto em 1966)^{22/}.

Igualando a equação do custo total médio ao preço recebido pelos tomaticultores, tem-se:

$$Y_1 = 4,2237 - 0,00001171 X_{1.1} + 0,0000000003158 X_{1.1}^2 = 3,91$$

Resolvendo esta equação de 2º grau, foram obtidos os valores 28.814 e 341.989 pés de tomateiros.

Infere-se desses valores que, teóricamente, explorações superiores a aproximadamente 29 mil e inferiores a 342 mil pés de tomateiros deveriam ter seu custo total médio coberto pelo preço do produto e portanto uma renda líquida positiva. Mais de dois terços das explorações do estrato A (o das "pequenas" culturas) situaram-se aquém do limite inferior de 29 mil pés.

Na amostra total, cerca de 36% das explorações estavam operando a um custo total médio superior ao preço do produto e obtendo,

^{22/} A preços de 1970, Cr\$ 13,12/cx. (média anual).

assim, renda negativa. Entre essas 21 explorações deficitárias predominaram as "pequenas", representando, respectivamente, 62% e 22% do grupo de "piores" empreendimentos e da amostra total. Somente uma das "grandes" explorações foi incluída no grupo dos deficitários, sendo as sete restantes de tamanho "médio".

A relação entre custo total médio (Y_1) e produção total de tomate ($X_{1.2}$) está representada na Figura 6. Pela equação de regressão estimada, verifica-se que 30% das alterações na variável dependente podem ser explicadas pela produção total, com um nível de significância de 1% (Tabela 14). Os valores de "t" são estatisticamente significativos pelo menos ao nível de 5%. Como esperado, o coeficiente de regressão de $X_{1.2}$ é negativo e a equação de regressão passa por um ponto de mínimo (Tabela 15).

Como no ajustamento anterior, a Figura 6 mostra, inicialmente, custos totais médios altos para empresas de baixa produção. À medida que a produção aumenta, o custo total médio decresce até um certo ponto. A partir daí, com o aumento do volume de produto o custo passaria a crescer.

$$\text{Fazendo } \frac{d Y_1}{d X_{1.2}} = 0, \text{ obteve-se}$$

$X_{1.2} = 19.076$ caixas de tomate.

Assim, os tomaticultores que produzem em torno de 19 mil caixas deveriam ter custo total médio de Cr\$ 2,83/cx., que seria mínimo

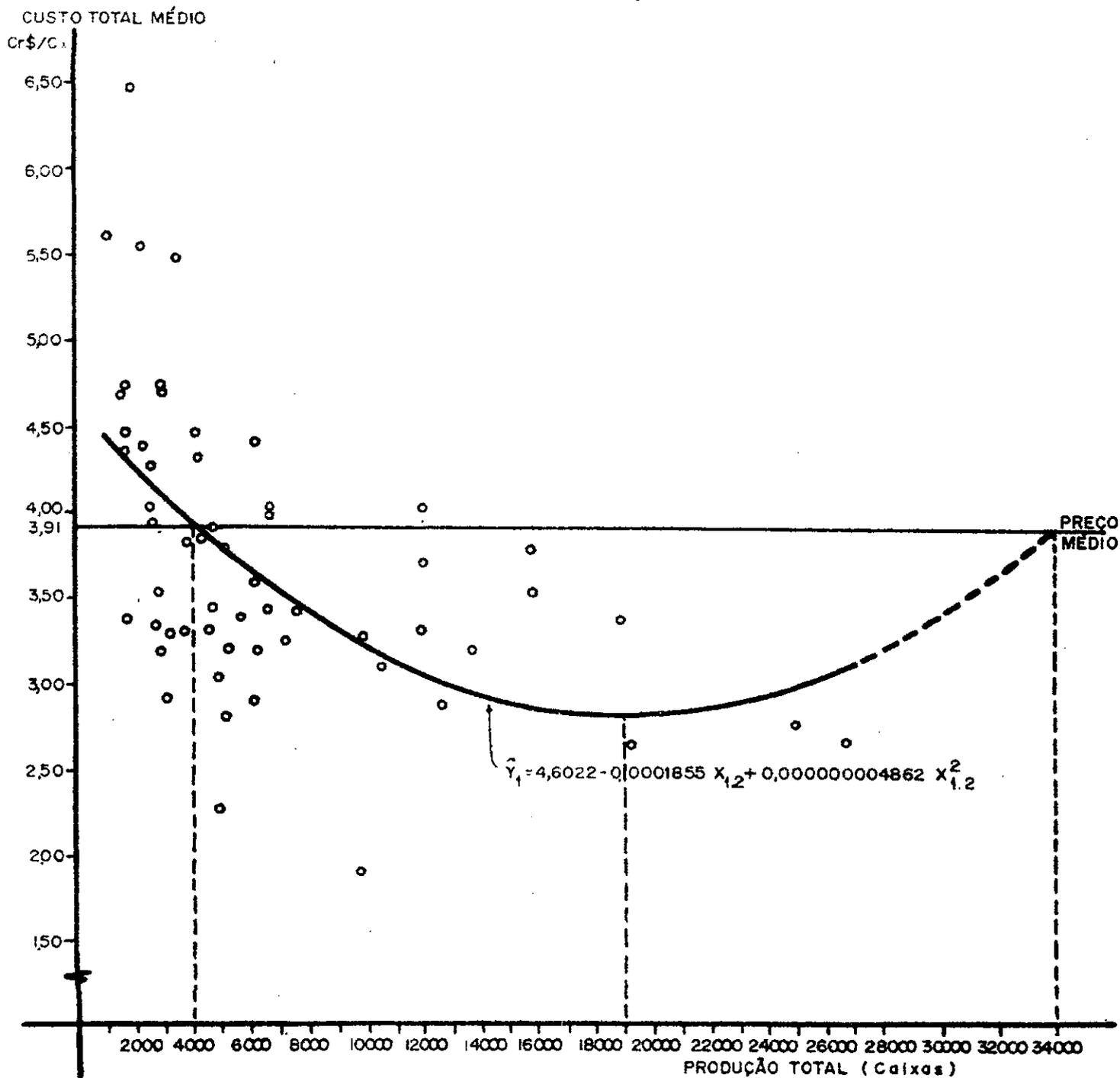


Figura 6. Relação entre custo total médio e produção total, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966.

Tabela 14. Análise de variância para a função estimada entre custo total médio e produção de tomate, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966.

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	"F"
Devida à regressão	2	12,2444	6,1222	12,07**
Resíduo	55	27,8853	0,5070	
Total	57	40,1297		

** Indica significância ao nível de 1%.

Tabela 15. Relação estimada entre custo total médio e produção de tomate, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966.

<u>Variável Independente</u>	Coefficientes de Regressão	Valores de "t"
$X_{1.2}$: Produção total em caixas de tomate		
$X_{1.2}$	- 0,0001855	3,44**
$X_{1.2}^2$	0,000000004862	2,20*

Constante: 4,6022

Coefficiente de correlação: 0,5523

Coefficiente de determinação: 0,3051

Número de observações: 58

** Indica significância ao nível de 1%

* Indica significância ao nível de 5%

nas condições de tecnologia da área em estudo^{23/}. Isto, naturalmente, tendo em vista a maior eficiência do empreendimento em prazo mais longo.

Estabelecendo a igualdade da equação do custo total médio com o preço recebido pelos tomaticultores da amostra, tem-se:

$$Y_1 = 4,60223 - 0,0001855 X_{1.2} + 0,000000004862 X_{1.2}^2 = 3,91$$

Resolvendo esta equação, foram obtidos os valores 4.175 e 33.978 caixas de tomate.

As explorações que obtivessem produções superiores a 4.175 e inferiores a 34 mil caixas deveriam ter seu custo total médio coberto pelo preço do produto no ano de 1966. Oitenta por cento das "pequenas" explorações obtiveram produções inferiores a 4.175 caixas de tomate e, confirmada aquela evidência, deveriam ser objeto de atenção toda especial em um programa de assistência técnica visando ao aumento da produção.

2. Relação entre custo total médio e rendimento cultural

A relação do custo total médio (Y_1) com o rendimento cultural (X_2), aqui considerado indicador da intensidade de operação, é apresentada na Figura 7.

^{23/} A preços de 1970, Cr\$ 6,53 (Inflator implícito = 2,3069).

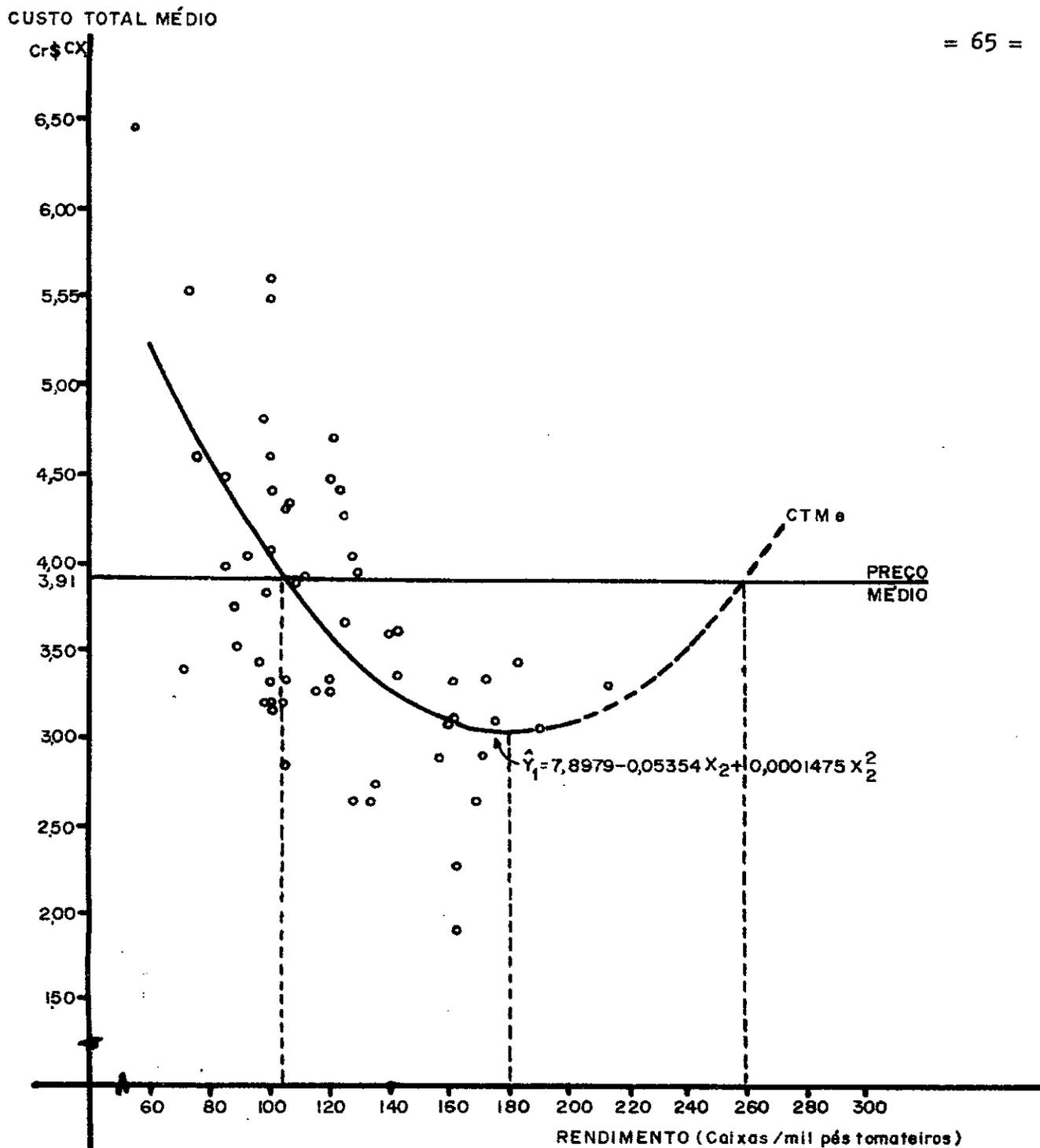


Figura 7. Relação entre custo total médio e rendimento cultural, Indaia tuba, Estado de São Paulo, 1966.

Da análise de variância da equação de regressão, infere-se que a variação devida à regressão é estatisticamente significativa ao nível de 1% (Tabela 16). O valor do coeficiente de determinação indica que 40% das alterações na variável dependente podem estar associadas à variável independente. Os sinais dos coeficientes de regressão são coerentes com a teoria econômica. Além disso, esses coeficientes apresentam valores de "t" estatisticamente significativos pelo menos ao nível de 5% (Tabela 17).

A curva ajustada para estimar a relação entre custo total médio e rendimento cultural permite a conclusão de estar operando a Lei dos Rendimentos Não Proporcionais quando se intensifica o uso de fatores variáveis. Daí a forma convencional da curva. A Figura 7 mostra que, produzindo mais de 182 caixas, por mil pés, o custo total médio deveria crescer. Igualando a zero a derivada primeira desta função é possível estimar-se o rendimento cultural correspondente ao custo total médio mínimo (Cr\$ 3,04/cx.) e se, de fato, a minimização de custos é um dos objetivos relevantes no prazo mais curto, os tomaticultores deveriam ser estimulados a operar pelo menos com este nível de rendimento^{24/}.

Quando $\frac{d Y_1}{d X_2} = 0$, $X_2 = 181,43$ caixas por mil pés.

Igualando a equação estimada ao preço do produto ($P = \text{Cr\$ } 3,91$), tem-se: $Y_1 = f(X_2) = P$ e são obtidos os valores 104,88 e 258,10 caixas por mil pés de tomateiros.

^{24/} A preços de 1970, Cr\$ 7,01 (Inflator implícito = 2,3069).

Tabela 16. Análise de variância para a função estimada entre custo total médio e rendimento cultural, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966.

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	"F"
Devida à regressão	2	16,0131	8,0065	18,25**
Resíduo	55	24,1165	0,4384	
Total	57	40,1296		

** Indica significância ao nível de 1%

Tabela 17. Relação estimada entre custo total médio e rendimento cultural, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966.

<u>Variável Independente</u>	Coefficientes de Regressão	Valores de "t"
X_2 : rendimento em caixas por mil pés		
X_2	- 0,05354	3,13**
X_2^2	0,0001475	2,30*

Constante: 7,8979

Coefficiente de correlação: 0,6316

Coefficiente de determinação: 0,3990

Número de observações: 58

** Indica significância ao nível de 1%

* Indica significância ao nível de 5%

Assim sendo, explorações com rendimentos superiores a 105 e inferiores a 260 caixas por mil pés deveriam obter renda líquida positiva. Na amostra, cerca de 33% dos produtores de tomate não estavam obtendo rendimento cultural igual ou superior a 105 caixas e, neste caso, não houve predominância de nenhum estrato de tamanho.

3. Relação entre custo variável médio e rendimento cultural

A relação do custo variável médio com o rendimento pode ser apreciada na Figura 8. A análise de variância para a função estimada de monstra que a regressão é estatisticamente significativa ao nível de 1% (Tabela 18). Aproximadamente 45% das alterações na variável dependente podem estar associadas a variações no rendimento cultural. Os valores de "t" indicam que os coeficientes de regressão são estatisticamente significativos ao nível de 5% (Tabela 19). A curva obtida tem a forma característica de "U", como sugerido pela fundamentação teórica.

O rendimento cultural que possibilitaria obter o custo variável médio mínimo é estimado em 181,36 caixas de tomates, por mil pés.

A esta altura, convém lembrar que o custo marginal está associado somente ao custo variável médio. Ademais, quando este passa por seu ponto de mínimo, o marginal está igualando-o. Este ponto comum às duas curvas é da maior relevância econômica pois é aí que se inicia a curva de oferta do produto, a curto prazo, desde que os tomaticultores estejam agindo racionalmente. A estimativa deste ponto em que o custo variável médio é mínimo é igual Cr\$ 2,33/cx.^{25/}.

^{25/} A preços de 1970, Cr\$ 5,37 (Inflator implícito = 2,3069).

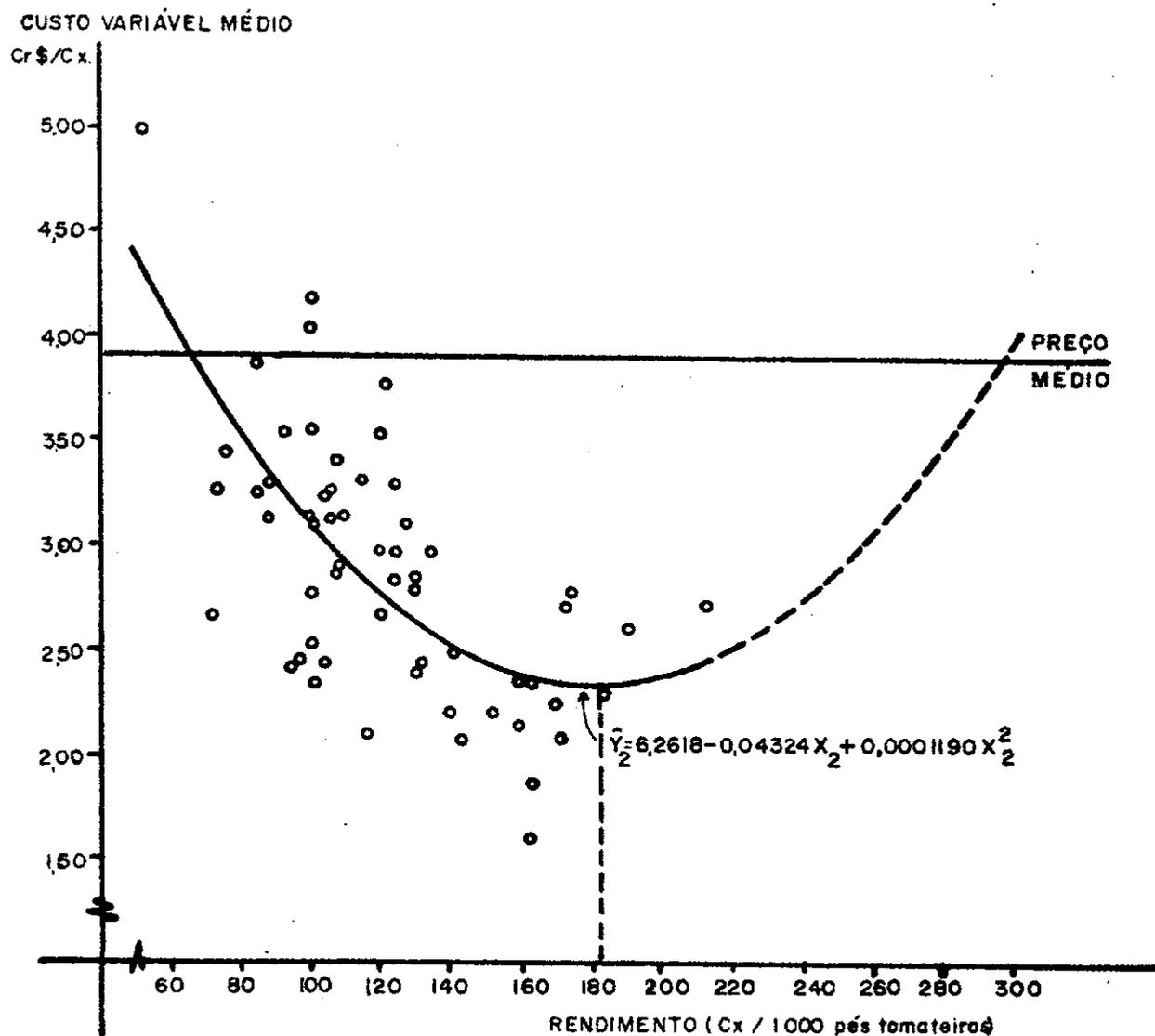


Figura 8. Relação entre custo variável médio e rendimento cultural, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966.

Tabela 18. Análise de variância para a função estimada entre custo variável médio e rendimento cultural, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966.

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	"F"
Devida à regressão	2	10,4843	5,2421	22,58**
Resíduo	55	12,7645	0,2320	
Total	57	23,2488		

** Indica significância ao nível de 1%

Tabela 19. Relação estimada entre custo variável médio e rendimento cultural, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966.

<u>Variável Independente</u>	Coefficientes de Regressão	Valores de "t"
X_2 : rendimento, em caixas por mil pés		
X_2	- 0,04324	3,48**
X_2^2	0,0001190	2,55*

Constante: 6,2618

Coefficiente de correlação: 0,6715

Coefficiente de determinação: 0,4509

Número de observações: 58

** Indica significância ao nível de 1%

* Indica significância ao nível de 5%.

Da igualdade da equação de regressão do custo variável médio com o preço médio do produto ($P = \text{Cr\$ } 3,91$), determinou-se a amplitude em que os rendimentos deveriam proporcionar condições teóricamente favoráveis para a permanência na indústria a curto prazo. Para $Y_2 = f(X_2) = P$, os valores extremos são 66,55 e 296,80 caixas de tomate por mil pés.

Em 1966, as explorações que estivessem alcançando rendimentos culturais inferiores a 66 caixas não estariam satisfazendo tal condição e, se empiricamente comprovado, este resultado pode ser muito útil para os tomaticultores de Indaiatuba. Aliás, no intervalo coberto pelos dados, somente um "pequeno" tomaticultor não satisfaz tal condição e esse produtor operava a um custo excessivamente alto.

4. Relação entre custo total, tamanho da cultura e rendimento cultural

Na tentativa de medir as variações de custo total médio determinadas, simultaneamente, pelo tamanho da exploração e pelo rendimento cultural, ajustou-se inicialmente a função $Y_1 = f(X_{1.1}, X_2)$.

Como sugerido anteriormente, o número de mil pés de tomateiros ($X_{1.1}$) procura representar a infra-estrutura de certos recursos mais ou menos fixos da empresa, principalmente os bens de capital físico, a disponibilidade de mão-de-obra familiar e a capacidade empresarial do operador. Por sua vez, o rendimento cultural (X_2) é um indicador de intensidade no uso de fatores variáveis, como é o caso, por exemplo, de fertilizantes, corretivos, defensivos e uso dos bens de capital.

A equação estimativa pôde explicar cerca de 75% das variações no custo total médio, sendo o valor de "F" estatisticamente significativo ao nível de 1% (Tabela 20). Outras estatísticas muito boas e que devem ser realçadas são as resultantes do teste "t", indicando que em sua maioria os coeficientes de regressão são significantes ao nível de 1% (Tabela 21). Além disso, os sinais dos coeficientes foram todos êles coerentes com os princípios econômicos em jôgo.

Para fins de análise comparativa, foram determinados o número de mil pés e o rendimento cultural que correspondem ao custo total médio mínimo.

Verificou-se que o rendimento cultural e o número de mil pés correspondentes ao custo total médio mínimo (C\$ 2,89/cx) giram em torno de 180 mil pés e de 216 caixas de tomate por mil pés, respectivamente^{26/}.

Portanto, quando há a associação dessas variáveis independentes, observa-se uma pequena diminuição (inferior a 3%) no ponto "ótimo" do número de mil pés e, em contrapartida, um aumento de 20% no ponto "ótimo" do rendimento cultural. Isto, obviamente, em relação aos valores calculados anteriormente nas funções que tentam medir o efeito isolado de $X_{1.1}$ e X_2 .

Finalmente, é apresentada a relação funcional entre custo total médio (Y_1), produção total ($X_{1.2}$) e rendimento cultural (X_2).

^{26/} A preços de 1970, C\$ 6,67 (Inflator implícito = 2,3069).

Tabela 20. Análise de variância para a função estimada entre custo total médio, número de mil pés e rendimento cultural, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966.

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	"F"
Devida à regressão	5	30,2579	6,0515	31,87**
Resíduo	52	9,8717	0,1898	
Total	57	40,1296		

** Indica significância ao nível de 1%.

Tabela 21. Relação estimada entre custo total médio, número de mil pés e rendimento cultural, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966.

<u>Variáveis Independentes</u>	Coefficientes de Regressão	Valores de "t"
$X_{1.1}$: Número de mil pés		
X_2 : Rendimento em cx/mil pés		
$X_{1.1}$	- 0,00003637	4,73**
$X_{1.1}^2$	0,0000000001012	4,53**
X_2	- 0,05998	4,22**
X_2^2	0,0001387	3,00**
$X_{1.1}X_2$	0,00000007076	1,32

Constante: 9,8944

Coefficiente de correlação: 0,8683

Coefficiente de determinação: (0,7540)

Número de observações: 58

** Indica significância ao nível de 1%

Nesta equação de regressão, os resultados foram "bons", embora ligeiramente inferiores aos da anterior. Verifica-se que 71% das alterações na variável dependente podem estar associadas com as variações simultâneas nas variáveis independentes, sendo o valor de "F" estatisticamente significativo ao nível de 1% (Tabela 22). Os valores de "t" para os coeficientes de regressão foram estatisticamente significativos a níveis satisfatórios (Tabela 23).

Os níveis de produção total e rendimento cultural correspondentes ao custo total médio mínimo (Cr\$ 2,72/cx) estão em torno de 23 mil caixas e 220 caixas de tomate por mil pés, respectivamente^{21/}. Tais valores são, portanto, superiores aos encontrados nesta pesquisa.

^{21/} A preços de 1970, Cr\$ 6,27 (Inflator implícito = 2,3069).

Tabela 22. Análise de variância para a função estimada entre o custo total médio, rendimento cultural e produção total, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966.

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	"F"
Devida à regressão	5	28,7292	5,7458	26,20**
Resíduo	52	11,4004	0,2192	
Total	57	40,1296		

** Indica significância ao nível de 1%.

Tabela 23. Relação estimada entre custo total médio, rendimento cultural e produção total, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966.

<u>Variáveis Independentes</u>	Coefficientes de Regressão	Valores de "t"
$X_{1.2}$: produção em cx.		
X_2 : rendimento em cx/mil pés		

$X_{1.2}$	- 0,0002353	3,88**
$X_{1.2}^2$	0,000000005076	3,20**
X_2	- 0,08375	3,40**
X_2^2	0,00009955	2,14*
$X_{1.2}X_2$	0,0000003718	0,70

Constante: 8,3757

Coefficiente de correlação: 0,8461

Coefficiente de determinação: 0,7159

Número de observações: 58

** Indica significância ao nível de 1%

* Indica significância ao nível de 5%.

CAPÍTULO V

RESUMO E CONCLUSÕES

Resumo

Este trabalho se propõe a analisar alguns aspectos dos custos de produção da cultura do tomateiro e suas implicações econômicas em região tipicamente especializada na produção de "tomate de mesa" no Estado de São Paulo. Os seguintes objetivos específicos foram perseguidos:

1. determinar os custos de produção e medidas de resultado econômico da cultura do tomateiro;
2. analisar as estruturas de custos e as medidas de resultado em diferentes "escalas" e segundo a condição do operador;
3. estimar as relações entre custo total médio, "escala" e rendimento cultural;
4. estimar as relações entre custo variável médio e rendimento cultural.

As informações básicas utilizadas nesta pesquisa foram obtidas através de entrevistas pessoais com os tomaticultores de uma amostra extraída do município de Indaiatuba, Estado de São Paulo. Esses dados são pertinentes ao ano de 1966. De posse do rol dos tomaticultores foram calculados os limites fiduciais para os três estratos de tamanho da amostra, a fim de conhecer em que limites poderão ser esperados os valores cujas variações sejam devidas ao acaso. A técnica de amostragem empregada foi a chamada delimitação de distribuição "straight line".

O primeiro objetivo específico da pesquisa foi alcançado através de análise tabular, de natureza essencialmente descritiva. Nesse sentido, vale acentuar que, em média, a renda líquida e a taxa de retorno ao capital empastado da exploração foram sempre positivas e, além disso, cresceram com o tamanho do empreendimento. Por outro lado, os três principais itens que oneraram o custo total da produção de tomate foram pela ordem: fertilizantes, com 25,14%; material para embalagem, com 15,42%; mão-de-obra, com 11,87%.

Preliminarmente à análise das relações de custo, julgou-se necessária uma comparação entre as médias dos custos unitários segundo a forma de exploração e os estratos de tamanho (A - "pequeno"; B - "médio"; C - "grande"). Através dos resultados do teste "t", foi possível observar que as diferenças entre os grupos de arrendatários (predominante na amostra) e proprietários são de natureza aleatória. No que se refere aos estratos de tamanho, diferenças importantes só parecem existir entre os grupos A e C. Assim sendo, decidiu-se que as relações econométricas dos custos poderiam ser analisadas somente em relação à amostra total.

O modelo matemático escolhido para estimar as relações de custo foi a equação da forma quadrática. As funções quadráticas ajustadas nesta pesquisa são representadas pelas equações de regressão:

$$\hat{Y}_1 = a + b X_1 + c X_1^2$$

$$\hat{Y}_1 = a + b X_2 + c X_2^2$$

$$\hat{Y}_2 = a + b X_2 + c X_2^2$$

$$\hat{Y}_1 = a + b X_1 + c X_1^2 + d X_2 + e X_2^2 + f X_1 X_2$$

Nesses modelos, Y_1 representa o custo total médio em cruzeiros por caixa de tomate de 27 Kg; Y_2 é igual ao custo variável médio em cruzeiros por caixa de tomate de 27 Kg; X_1 define o tamanho da empresa, sendo alternativamente expresso pela área cultivada com tomateiros, em número de mil pés ($X_{1.1}$) e pela produção total, em número de caixas de 27 Kg ($X_{1.2}$); X_2 representa o rendimento cultural, em número de caixas de 27 Kg por mil pés de tomateiros. Conforme o caso, os modelos pressupõem que a Lei dos Rendimentos Não Proporcionais e o Princípio dos Rendimentos à Escala estão em funcionamento, obtendo-se assim curvas de formato em "U", onde se tem um ponto de mínimo, satisfazendo as condições gerais:

$$\frac{d Y_j}{d X_1} = 0 \quad e \quad \frac{d^2 Y_j}{d X_1^2} > 0$$



O ajustamento das equações estimativas foi feito pelo método dos quadrados mínimos e a computação eletrônica das estatísticas originais realizadas no Centro de Computação Eletrônica da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

As equações estimativas que mereceram tratamento analítico no Capítulo IV foram:

(a) Custo total médio em função do número de mil pés de toma
teiros

$$Y_1 = 4,2237 - 0,00001171 X_{1.1} + 0,0000000003158 X_{1.1}^2$$

$$R^2 = 0,13$$

(b) Custo total médio em função da produção total

$$Y_1 = 4,6022 - 0,0001855 X_{1.2} + 0,000000004862 X_{1.2}^2$$

$$R^2 = 0,30$$

(c) Custo total médio em função do rendimento cultural

$$Y_1 = 7,8979 - 0,05354 X_2 + 0,0001475 X_2^2$$

$$R^2 = 0,40$$

(d) Custo variável médio em função do rendimento cultural

$$Y_2 = 6,2618 - 0,04324 X_2 + 0,0001190 X_2^2$$

$$R^2 = 0,45$$

(e) Custo total médio em função do número de mil pés e do ren
dimento cultural

$$Y_1 = 9,8944 - 0,00003637 X_{1.1} + 0,0000000001012 X_{1.1}^2 - 0,05998 X_2 + \\ + 0,0001387 X_2^2 + 0,00000007076 X_{1.1} X_2$$

$$R^2 = 0,75$$

(f) Custo total médio em função da produção total e do rendimento cultural

$$Y_1 = 8,3757 - 0,0002353 X_{1.2} + 0,000000005076 X_{1.2}^2 - 0,08375 X_2 + \\ + 0,00009955 X_2^2 + 0,0000003718 X_{1.2} X_2$$

$$R^2 = 0,71$$

Como se pode observar, com exceção da equação de regressão em que o custo total médio é relacionado com o número de mil pés de tomateiros, as demais podem ser consideradas "satisfatórias", especialmente aquelas em que as duas variáveis independentes são incluídas no mesmo modelo. Assim, as principais hipóteses da pesquisa puderam ser testadas.

Conclusões

1. Na cultura do tomateiro, o custo variável total representa mais de quatro quintos do custo total. A intensidade da cultura, no que se refere ao uso de insumos variáveis está, aparentemente, determinando a grande influência do custo variável.

2. A medida que o tamanho do empreendimento tomático cresce, as inversões em máquinas e equipamentos aumentam e, conseqüentemente, o custo fixo total.

3. Da análise das medidas de resultado econômico da cultura do tomateiro conclui-se que a renda líquida cresce rapidamente com o tamanho da exploração, sendo ainda ligeiramente superior no grupo dos

proprietários. Relativamente, as taxas de retorno do capital foram sempre positivas e apresentam variações importantes à medida que aumenta o tamanho da exploração. O grupo dos proprietários, em média, está obtendo uma remuneração ao capital que pode, inclusive, ser comparada favoravelmente com as de alguns investimentos não-agrícolas.

4. A estrutura do custo fixo total, uma vez mais, revela a característica de cultura intensiva, especialmente no que se refere ao uso do capital.

5. Os insumos fertilizantes (inclusive corretivo), material para embalagem e mão-de-obra foram, sempre, os mais importantes componentes dos custos variável e total. Esses resultados são semelhantes aos obtidos por Makishima e Leite^{28/}.

6. Por questões de natureza analítica, os grupos de arrendatários e proprietários só puderam ser comparados através dos custos totais, onde aparentemente não há diferenças expressivas quanto ao uso de mão-de-obra. O emprêgo de fertilizantes mostrou-se mais alto entre os arrendatários que em sua maioria são de origem japonesa (94%).

7. Dos valores médios dos custos unitários (fixo e variável) para proprietários e arrendatários conclui-se que as diferenças estruturais verificadas estão em sentido oposto e não chegam a afetar significativamente as médias dos custos totais unitários. Por outro lado, convém realçar que as médias do custo total unitário diminuíram ligeiramente com

^{28/} N. Makishima e N. Leite, op. cit., pp. 4-11.

proprietários. Relativamente, as taxas de retorno do capital foram sempre positivas e apresentam variações importantes à medida que aumenta o tamanho da exploração. O grupo dos proprietários, em média, está obtendo uma remuneração ao capital que pode, inclusive, ser comparada favoravelmente com as de alguns investimentos não-agrícolas.

4. A estrutura do custo fixo total, uma vez mais, revela a característica de cultura intensiva, especialmente no que se refere ao uso do capital.

5. Os insumos fertilizantes (inclusive corretivo), material para embalagem e mão-de-obra foram, sempre, os mais importantes componentes dos custos variável e total. Esses resultados são semelhantes aos obtidos por Makishima e Leite^{28/}.

6. Por questões de natureza analítica, os grupos de arrendatários e proprietários só puderam ser comparados através dos custos totais, onde aparentemente não há diferenças expressivas quanto ao uso de mão-de-obra. O emprego de fertilizantes mostrou-se mais alto entre os arrendatários que em sua maioria são de origem japonesa (94%).

7. Dos valores médios dos custos unitários (fixo e variável) para proprietários e arrendatários conclui-se que as diferenças estruturais verificadas estão em sentido oposto e não chegam a afetar significativamente as médias dos custos totais unitários. Por outro lado, convém realçar que as médias do custo total unitário diminuíram ligeiramente com

^{28/} N. Makishima e N. Leite, op. cit., pp. 4-11.

o aumento da exploração; as diferenças verificadas entre os estratos "pequeno" e "grande" não puderam ser melhor analisadas, face ao reduzido número de observações desse último estrato.

8. As estimativas feitas para os valores médios dos custos unitários (variável e total) podem ser consideradas "satisfatórias" e apenas "regulares" no caso de fertilizantes, mão-de-obra e rendimento cultural. Comparativamente ao rendimento cultural médio do Estado de São Paulo, os tomaticultores da amostra estão em posição superior, sendo essa superioridade da ordem de 30%. Como esperado, as distribuições de área e produção mostraram-se extremamente assimétricas entre os produtores analisados.

9. De um modo geral, os resultados sobre relações de custo são coerentes entre si. Entretanto, não se podem deixar de lado as considerações feitas no Capítulo III sobre as limitações de natureza metodológica que caracterizam a análise dessas relações na agricultura a curto e/ou a longo prazo, através de "cross sections". Em verdade, as estimativas apresentadas e discutidas não devem ser interpretadas como "as" curvas de custo unitário a curto ou longo prazo para os tomaticultores da área estudada. Na melhor das hipóteses, elas representam boas estimativas das verdadeiras relações, especialmente em alguns dos ajustamentos analisados.

10. Os diversos modelos econométricos testados alternativamente nesta pesquisa revelaram-se consistentes com os princípios postulados pela teoria econômica. Este é o caso, por exemplo, da função $Y_1 = f(X_{1.2})$, de cuja análise pôde-se concluir que os tomaticultores da amostra, e

consequentemente da região de Indaiatuba, deveriam perseguir como objetivo de prazo mais longo um volume de produção de aproximadamente 19 mil caixas de tomate se com a minimização do custo total médio fôr alcançado o equilíbrio da firma. A preços de 1966, este "equilíbrio" seria obtido a um custo total médio de Cr\$ 2,82/cx. Utilizando-se a função $Y_1 = f(X_{1.2}, X_2)$ este valor estimado seria - Cr\$ 2,72/cx, enquanto na função alternativa $Y_1 = f(X_{1.1}, X_2)$, ele seria - Cr\$ 2,89/cx, também bastante próximo daquela primeira estimativa.

11. Por outro lado, no prazo mais curto os produtores deveriam objetivar um rendimento cultural de pelo menos 182 caixas por mil pés de tomateiros e, logicamente, isto corresponderia a um custo total médio mais alto que nos casos anteriores: Cr\$ 3,04/cx a preços de 1966. Outro aspecto interessante é que em relação ao preço médio anual recebido pelos tomaticultores (Cr\$ 3,91/cx) uma redução de 40% neste valor, determinando assim um preço de Cr\$ 2,33/cx, possibilitaria ainda condições econômicas de permanência na indústria. Neste último valor deveria iniciar a curva de oferta do produto a curto prazo, pois, aí o custo variável médio estaria em seu ponto de mínimo. A preços inferiores, porém, os produtores não estariam agindo racionalmente se continuassem produzindo. Ainda sobre a função $Y_2 = f(X_2)$, o rendimento cultural, isoladamente, estaria explicando 45% das variações no custo variável médio, o que não deixa de ser uma evidência das mais úteis para uma política de incentivo de produção de tomate a curto prazo. Devido a característica de cultura intensiva, o rendimento cultural mostrou-se também associado às variações no custo total médio da cultura do tomateiro, realçando assim o ponto anterior.

12. Os resultados das relações do custo total médio quando expressas, simultaneamente, em função de um dos indicadores de "escala" e do rendimento cultural foram muito bons, especialmente se comparados com os obtidos em outros estudos. Ver Capítulo II. Embora na função $Y_1 = f(X_{1.1})$ a área não se tenha revelado um bom indicador da "escala", quando foram reunidos rendimento e área na mesma equação de regressão obteve-se o melhor dentre os diversos ajustamentos testados experimentalmente.

13. É relevante salientar aqui as inferências políticas deste estudo. Inferências são transferíveis principalmente aos problemas de produção e rendimento da exploração, além de permitirem recomendações para as políticas de assistência técnica e crédito agrícola aos tomateiros. Essas duas políticas deveriam ser conduzidas de modo paralelo e simultâneo. É sabido que a cultura do tomateiro apresenta grandes riscos e exige mão-de-obra especializada. É também uma cultura que apresenta uma relação capital-trabalho relativamente alta na agricultura paulista e se caracteriza por grandes oscilações de preços, em que pese o fato de que a procura-industrial tende a evitar oscilações de preços ainda maiores. Por todas essas razões, e sendo o principal produto hortícola do Estado, as políticas de crédito e assistência técnica deveriam ser desenvolvidas de forma coerente, especialmente quanto uma possível ênfase aos insumos que possam aumentar o rendimento cultural.

14. Estudos sôbre a economicidade do uso de fertilizantes - principal parcela dos custos da cultura - serão, por certo, um valioso subsídio para a implementação dessas políticas. Esta mesma sugestão é transferível para o material de embalagem. Neste caso poder-se-ia pesquisar o uso de outros tipos de embalagem, não só visando aos aspectos de custo, mas principalmente àquêles referentes a comercialização do produto.

15. Em futuras pesquisas, outros modelos matemáticos deverão ser testados.

SUMMARY

Summary

This research was designed to analyze some aspects of the production costs of tomato growing and its economic implications in a region typically specialized in the production of "table tomatoes" in the State of São Paulo. The following specific objectives were pursued:

1. to determine the production costs and the economic profitability of tomato growing.
2. to analyze the cost structure and the economic profitability on different size farms and according to farmer tenure status.
3. to estimate the relationships between average total cost, farm size, and crop yield;
4. to estimate the relationships between average variable cost and crop yield.

The basic information utilized in this research was obtained through personal interviews conducted with tomato growers from a sample drawn in the municipio of Indaiatuba, State of São Paulo. These data pertain to the year 1966. From the list of the tomato growers, the confidence limits for the three size strata of the sample were calculated.

The first objective of the research was reached through tabular analysis, of an essentially descriptive nature. In this connection, it should be pointed out that the net revenue and the rate of return to

capital invested in the enterprise were consistently positive and, furthermore, increased with size of enterprise. On the other hand, the three main items comprising the total cost of production of tomatoes were: fertilizers, 25.14%; packaging material, 15.42%, and labor, 11.87%, respectively.

Before analysing the cost relationships, it was deemed necessary to compare average production costs by farm tenure status, owners and renters, and by size strata (A - "small"; B "medium"; C - "large"). The results of the "t" test, demonstrated that the cost differences between the renter group (the predominant one in the sample) and the owners are of a random nature. With regard to size strata, important differences only seem to exist between groups A and C. It was decided that the econometric relationships of the costs could be analyzed only in relation to total sample.

The mathematical model chosen to estimate the cost relationships was the quadratic equation. The quadratic functions adjusted in this research are represented by the regression equations:

$$Y_1 = a + b X_1 + c X_1^2$$

$$\hat{Y}_1 = a + b X_2 + c X_2^2$$

$$\hat{Y}_2 = a + b X_2 + c X_2^2$$

$$\hat{Y}_1 = a + b X_1 + c X_1^2 + d X_2 + e X_2^2 + f X_1 X_2.$$

In these models, Y_1 represents the average total cost in cruzeiros per box of 27 kg of tomatoes; Y_2 is equal to average variable

cost in cruzeiros per box of 27 kg of tomatoes; X_1 defines size of enterprise, being alternatively expressed by area cultivated in tomatoes, in thousands of plants ($X_{1.1}$) or by total production, measured in boxes of 27 kg ($X_{1.2}$); X_2 represents crop yield, measured by 27 kg boxes per thousand tomato plants. Depending on the case, the models admit that the law of variable proportions and the principle of economics to scale are in operation, thus U-shaped curves are obtained, where we have a minimum point, satisfying general conditions:

$$\frac{d Y_i}{d X_i} = 0 \quad \text{and} \quad \frac{d^2 Y_i}{d X_i^2}$$

The adjustment of the estimating equations was made by the least squares method.

The estimating equations which were analyzed in Chapter IV were:

(a) Average total cost in relation to area

$$Y_1 = 4.2237 - 0,00001171 X_{1.1} + 0,0000000003158 X_{1.1}^2$$

$$R^2 = 0,13$$

(b) Average total cost in relation to total production

$$Y_1 = 4.6022 - 0,0001855 X_{1.2} + 0,000000004862 X_{1.2}^2$$

$$R^2 = 0,30$$

(c) Average total cost in relation to crop yield

$$Y_1 = 7.8979 - 0,05354 X_2 + 0,0001475 X_2^2$$

$$R^2 = 0,40$$

(d) Average variable cost in relation to crop yield

$$Y_2 = 6.2618 - 0,04324 X_2 + 0,0001190 X_2^2$$

$$R^2 = 0,45$$

(e) Average total cost in relation to area and crop yield

$$Y_1 = 9.8944 - 0,00003637 X_{1.1} + 0,0000000001012 X_{1.1}^2 - 0,05998 X_2 + \\ + 0,0001387 X_2^2 + 0,00000007076 X_{1.1} X_2$$

$$R^2 = 0,75$$

(f) Average total cost in relation to total production and crop yield

$$Y_1 = 8.3757 - 0,0002353 X_{1.2} + 0,000000005076 X_{1.2}^2 - 0,08375 X_2 + \\ + 0,00009955 X_2^2 + 0,0000003718 X_{1.2} X_2$$

$$R^2 = 0,71$$

As it can be observed, with the exception of the regression equation in which the average total cost is related to area, the remaining equations can be considered "satisfactory", especially those in which the two independent variables are included in the model. Thus, the principal hypotheses of the research could be tested.

Conclusions

1. In tomato growing, the total variable cost represents more than four fifths of total cost. The intense nature of the crop,

especially the high use of variable inputs, apparently is the main reason for the great influence of the variable cost.

2. As size of the tomato enterprise grows, investments in machinery and equipment grows with it and, consequently, the total fixed cost.

3. It is concluded, from the analysis of the of economic profitability of the tomato crop, that net income grows rapidly with the size of the enterprise and is slightly higher in the owner group. Relatively, the rate of return on capital was always positive and increased with the size of enterprise. The owner group is obtaining, on the average, a return on capital that can be favorably compared to that of some non-agricultural investments.

4. The structure of total fixed cost, once again, reveals a characteristic of capital intensive crop.

5. The following inputs: fertilizer (including lime), packaging materials and labor, were, consistently, the most important components of the variable and total cost. These results are similar to those obtained by Makishima and Leite.

6. Due to analytical differences, owner and reuter groups could only be compared through total costs, where apparently there are no significant differences with regard to labor use. The use of fertilizers was higher among renters, who are mostly of Japanese origin(94%).

7. It is concluded, from the average costs (fixed and variable) for owners and renters, that the structural differences shown are in opposite directions and do not significantly affect the average total costs. On the other hand, it should be pointed out that average total cost decreased slightly with the increase of enterprise. The differences shown between the "small" and "large" size strata could not be better analyzed due to the small number of observations of the latter stratum.

8. The estimates made for the average costs (variable and total) may be considered "satisfactory" and only "poor" in the case of fertilizers, labor and crop yield. Compared to average crop yield in the State of São Paulo, the tomato growers of the sample are in a superior position, and this superiority is in the order of 30%.

9. As a general rule, the results on cost relationships are consistent with each other. However, we can not ignore the considerations made in Chapter III about the methodological limitations that characterize the analysis of these relationships in agriculture in the long - and/or short-run. Actually, the estimates presented and discussed should not be interpreted as "the" average cost curves in the short-or long-run for the tomato growers in the area under study. At best, they represent good estimates of the true relationships, especially in some of the adjustments analyzed.

10. The various econometric models tested alternatively in this research are consistent with the principles postulated by economic

theory. This is the case, for example, of the function $Y_1 = f(X_{1.2})$, from which it can be concluded that the tomato growers of the sample and, consequently, of the Indaiatuba region should pursue as a long term objective a production volume of approximately 19 thousand boxes of tomatoes if the firm is to reach a minimum on the average total cost curve. At 1966 prices this point would be obtained at an average total cost of Cr\$ 2.82/box. If estimated by function $Y_1 = f(X_{1.2}, X_2)$ this minimum cost point would be Cr\$ 2.72/box, whereas in the alternative function $Y_1 = f(X_{1.1}, X_2)$, it would be Cr\$ 2.89/box, also very close to that first estimate.

11. On the other hand, in the short-run, the producers should aim for a crop yield of at least 182 boxes per thousand tomato plants which would correspond to a higher average total cost than in the previous cases: Cr\$ 3.04/box at 1966 prices. Another interesting aspect is that in relation to the annual average price received by the tomato growers (Cr\$ 3.91/box), a reduction of 40% on this value, thus determining a price of Cr\$ 2.33/box, would still bring about economic conditions of remaining in industry. At this latter value, the supply curve of the product at short-term should initiate, since the average variable cost would be in its minimum point there. At lower prices, however, the producers would not be acting rationally if they continued to produce. Once again in the function $Y_2 = f(X_2)$, the crop yield, alone, would be explaining 45% of the variations in average variable cost, and this is useful information for a policy to increase

tomato production. Due to the intensive nature of the crop, the yield was also strongly associated with variations in average total cost.

12. The results of the average total cost relationships when expressed, simultaneously in relation to the "scale" and crop yield indicators, were very good, especially when compared to those obtained in other studies. See Chapter II. Although in function $Y_1 = f(X_{1.1})$ the area has not proved to be a good indicator of "scale" when yield and area were included in the same regression equation the results were better than those obtained for any of the other regression equations that were tested experimentally.

13. In terms of agricultural policy and more specifically of rural credit, it would seem relevant to point out the policy implications of this study. These implications refer mainly to problems of production and yield of the enterprise and furthermore, they permit policies recommendations for technical assistance and credit to the tomato growers. These two policies should be carried out in a parallel and simultaneous way. It is a well known fact that tomato growing presents great risks and requires specialized labor. Also, it is a crop that has a relatively high capital-labor ratio in São Paulo agriculture and is characterized by wide fluctuations in price, although industrial demand tends to reduce it. For all these reasons, and since it is the principal vegetable crop in the State, credit and technical assistance policies should be developed in a coherent manner, especially in regard to a greater use of the inputs that can increase crop yield.

14. Future studies on the economics of fertilizer use the main item of the cost of production - will, undoubtedly, be a valuable subsidy for the implementation of these policies. This same suggestion is transferable to packaging materials. In this case, research might be conducted on the use of other types of packing, not only with regard to cost aspects, but especially those related to marketing of the product.

15. In future research, other mathematical models should be tested.

BIBLIOGRAFIA

ALLEN, R.G.D. Análise Matemática para Economistas. Rio de Janeiro: Editôra Fundo de Cultura S/A, 1965.

ARAUJO, Paulo Fernando Cidade de. "Aspectos da Utilização e Eficiência do Crédito e de Alguns Fatores de Produção na Agricultura". Tese de Doutorado não publicada; Piracicaba: ESALQ/USP, 1969.

ARAUJO, Roberto Rodrigues Corrêa de. "Identificação do Nível de Tecnologia e da Eficiência Técnica no Uso dos Recursos do Vale do Palmital, Ano Agrícola 1962/63". Tese de M.S. não publicada; Viçosa: ESAV/UREMG, 1964.

BEMEIMANS, Paul Frans. "Custo de Produção de Milho, no Município de Viçosa, e suas Relações Econômicas. Ano Agrícola 1960/61". Experienciae - UREMG, Vol. 6, nº 3, 1966.

BOULDING, Kenneth E. Análise Econômica. Primeira Edição; Rio de Janeiro: Editôra Fundo de Cultura, 1961.

BRANDT, Sérgio A. "Curso de Metodologia da Pesquisa". Mimeografado; São Paulo: Divisão de Economia Rural/Secretaria da Agricultura, 1965.

COORDENADORIA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTEGRAL. "Plano de Trabalho da Casa da Agricultura de Indaiatuba, Ano Agrícola 1965/66". Indaiatuba: Casa da Agricultura, 1965.

_____. "Plano Regional de Assistência Técnica à Agricultura da Divisão Regional Agrícola de Campinas, 1965/66". Campinas: DIRA de Campinas, 1965.

CORRÊA, Altir A.M. "Análise do Custo do Uso da Maquinaria Agrícola". Piracicaba: Cadeira de Mecânica e Máquinas Agrícolas, ESALQ/USP, 1965.

D'APICE, Maria Lúcia Buff. "Análise dos Custos de Processos Utilizados no Corte, Carregamento e Transporte de Cana-de-Açúcar". Tese de M.S. não publicada; Piracicaba: ESALQ/USP, 1969.

ENGLER, Joaquim J. de Camargo e Outros. "Produtividade de Recursos e Rendimento Ótimo da Lavoura Canavieira Referentes a Proprietários, Arrendatários e Parceiros em Piracicaba". Materiais de Ensino para Reforma Agrária, nº 4; Piracicaba: ESALQ/USP - IICA, CIRA, Projeto 206, PCT da OEA, 1965.

ENGLER, Joaquim J. de Camargo. "Análise da Produtividade de Recursos na Agricultura". Tese de Doutorado não publicada; Piracicaba:ESALQ/USP, 1968.

ETTORI, Oscar J. Thomazini e Outros. "Custo de Produção de Cana Industrial Produzida pelos Fornecedoros Cotistas em São Paulo". Agricultura em São Paulo, Vol. XV, Janeiro e fevereiro de 1968.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. Production Yearbook, Vol. 20, 1966.

FUNDAÇÃO IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE ESTATÍSTICA. Anuário Estatístico do Brasil, Rio de Janeiro: Vol. 28, 1967.

GOMES, Frederico Pimentel. Curso de Estatística Experimental. 2ª edição; Piracicaba: ESALQ/USP, 1963.

HOFFMANN, Rodolfo. "Variação Estacional dos Preços de Produtos Agropecuários no Estado de São Paulo". Tese de Doutorado não publicada; Piracicaba: ESALQ/USP, 1969.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. Boletim Estatísticas Agrícolas. São Paulo: Janeiro de 1970.

- LEFTWICH, R.H. The Price System and Resource Allocation. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1966.
- MAKISHIMA, Nozomu. "Cultura do Tomateiro". São Paulo: Boletim Técnico - SCR - nº 32. Serviço de Comunicação Rural, Secretaria da Agricultura, 1968.
- _____ e LEITE, Norberto. "Custo de Produção da Cultura do Tomateiro". Campinas: Boletim Técnico - SCR - nº 37. Serviço de Comunicação Rural, Secretaria da Agricultura, 1968.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado de São Paulo, Rio de Janeiro: CNEPA, Comissão de Solos, 1960.
- ROBERTSON, S. Lynn. "O Valor da Pesquisa e o Uso de Hipóteses nas Pesquisas de Economia Rural". Viçosa: ESAV/UREMG, 1961.
- SCHUH, G.E. "Curso de Economia da Produção". Viçosa: ESAV/UREMG, 1963.
- SILVA, Josué Leitão. "Relações Econômicas do Custo de Produção de Leite, em Três Municípios da Bacia Leiteira de Belo Horizonte", Tese de M.S. publicada; Experientiae - UREMG, Vol. 6, nº 2, 1966.
- STONIER, A.W. e HAGUE, D.C. Teoria Econômica. Segunda edição; Rio de Janeiro: Zahar Editôres, 1963.
- TOMPKIN, J.R., "Estatística e Métodos de Pesquisa em Ciências Sociais Rurais". Mimeografado; Piracicaba: ESALQ/USP, Departamento de Ciências Sociais Aplicadas, 1967.
- VIEIRA, Dorival Teixeira. Formação de Preços para Administradores de Empresas. São Paulo: Livraria Pioneira Editôra/Editôra da Universidade de São Paulo, 1968.

A P Ê N D I C E 1

Questionário utilizado

na pesquisa

CONFIDENCIAL

Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Departamento de Ciências Sociais Aplicadas

Curso de Pós-Graduação em Ciências Sociais Rurais

Pesquisa sobre Análise de Funções de Custo para a Tomaticultura em Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1966.

Localização da propriedade

Questionário nº

Nome da propriedade:

Nome do proprietário:

Nome do entrevistado:

Nome do entrevistador:

Data: Duração:

Estrada de acesso: Distância cidade:km.

Tipo de solo:

Detenção da terra: Proprietário

Arrendatário

Parceiro

Outras formas

Inventário e Utilização da terra em 1966

a) Superfície total:

- Própria: - (..... ha.)

- Tomadas em arrendamento: - (..... ha.)

- Cedidas em arrendamento: - (..... ha.)

- Tomadas em parceria: - (..... ha.)

- Cedidas em parceria: - (..... ha.)

- Outras formas (especificar): - (..... ha.)

- TOTAL - (..... ha.)

Obs.:

b) Superfície em tomate:

- Área ocupada com tomate:(..... ha.)
- Valor da terra:(Cr\$/ ha.)
- Valor do arrendamento tomado p/tomate:(Cr\$/ ha.)
- Valor da terra ocupada c/pasto:(Cr\$/ ha.)
- Valor do arrendamento tomado p/pasto:(Cr\$/ ha.)
- Outras formas (especificar)(..... ha.)

Obs.:

c) Utilização e Receita na empresa

ITENS	Área em ha. (1)	Produção Total (2)	Rend./ha (1) ÷ (2) (3)	Preço Unit. (4)	Valor (2)x(4) (5)	% do valor (6)

Dados sobre a Cultura do Tomate em 1966

1. Tipo de solo:
2. Topografia:
3. Espaçamento:
4. Limpeza do terreno: - Área para: pés
- Área em: ha.

SERVIÇOS	Nº de pessoas ou máq.	Dias	Total	CUSTO	
				Diário	Total
<u>M.O.-Remunerada</u>					
Homens					
Tratorista					
<u>M.O.-Familiar</u>					
Homens					
Trator					
TOTAL					

Serviço contratado Cr\$ _____

7. Calagem

SERVIÇOS	Nº de pessoas ou máq.	Dias	Total	CUSTO	
				Diário	Total
<u>M.O.-Remunerada</u>					
Homens					
Tratorista					
<u>M.O.-Familiar</u>					
Homens					
Trator					
Carreta					
TOTAL					

Materiais	Quantidade	Valor	
		Unitário	Total
Calcáreo			
TOTAL			

8. Riscoção

SERVIÇOS	Nº de pessoas ou máq.	Dias	Total	CUSTO	
				Diário	Total
<u>M.O.-Remunerada</u>					
Homens					
Tratorista					
<u>M.O.-Familiar</u>					
Homens					
Trator					
Riscador					
TOTAL					

9. Preparo das mudas

a) Preparo da Sementeira e Viveiro - para mudas
 - para m²

SERVIÇOS	Nº de pessoas ou máq.	Dias	Total	CUSTO	
				Diário	Total
<u>M.O.-Remunerada</u>					
Homens					
<u>M.O.-Familiar</u>					
Homens					
TOTAL					

Materiais	Quantidade	Valor	
		Unitário	Total
Adubo orgânico			
Adubo químico			
Inseticida solo			
TOTAL			

b) Semeação

SERVIÇOS	Nº de pessoas ou máq.	Dias	Total	CUSTO	
				Diário	Total
<u>M.O.-Remunerada</u>					
Homens					
<u>M.O.-Familiar</u>					
Homens					
TOTAL ...					

Usa semente própria?

Materiais	Quantidade	Valor	
		Unitário	Total
Sementes			
TOTAL ...			

c) Tratos culturais na sementeira
 - com irrigação manual e pulverização

SERVIÇOS	Nº de pessoas ou máq.	Dias	Total	CUSTO	
				Diário	Total
<u>M.O.-Remunerada</u> Homens					
<u>M.O.-Familiar</u> Homens					
TOTAL ...					

Materiais	Quantidade	Valor	
		Unitário	Total
Fungicidas			
Inseticidas			
TOTAL ...			

d) Repicagem

SERVIÇOS	Nº de pessoas ou máq.	Dias	Total	CUSTO	
				Diário	Total
<u>M.O.-Remunerada</u> Homens					
<u>M.O.-Familiar</u> Homens					
TOTAL ...					

e) Tratos na repicagem

- com irrigação manual e pulverização

SERVIÇOS	Nº de pessoas ou máq.	Dias	Total	CUSTO	
				Diário	Total
<u>M.O.-Remunerada</u>					
Homens					
<u>M.O.-Familiar</u>					
Homens					
TOTAL ..					

Materiais	Quantidade	Valor	
		Unitário	Total
Fungicidas			
Inseticidas			
TOTAL ..			

9a. Preparo das mudas (processo cartucho ou copinho)

a) Confeção dos cartuchos ou copinhos

SERVIÇOS	Nº de pessoas ou máq.	Dias	Total	CUSTO	
				Diário	Total
<u>M.O.-Remunerada</u>					
Homens					
<u>M.O.-Familiar</u>					
Homens					
TOTAL ..					

b) Preparo da terra e enchimento dos cartuchos ou copinhos

SERVIÇOS	Nº de pessoas ou máq.	Dias	Total	CUSTO	
				Diário	Total
<u>M.O.-Remunerada</u>					
Homens					
<u>M.O.-Familiar</u>					
Homens					
TOTAL ..					

Materiais	Quantidade	Valor	
		Unitário	Total
Semente			
Adubos orgânicos			
Adubo químico			
TOTAL ..			

c) Tratos culturais

SERVIÇOS	Nº de pessoas ou máq.	Dias	Total	CUSTO	
				Diário	Total
<u>M.O.-Remunerada</u>					
Homens					
<u>M.O.-Familiar</u>					
Homens					
TOTAL ...					

Materiais	Quantidade	Valor	
		Unitário	Total
Fungicidas			
Inseticidas			
TOTAL ..			

10. Adubação

SERVIÇOS	Nº de pessoas ou máq.	Dias	Total	CUSTO	
				Diário	Total
<u>M.O.-Remunerada</u>					
Homens					
Tratorista					
<u>M.O.-Familiar</u>					
Homens					
Trator					
Carreta					
TOTAL ..					

Materiais	Quantidade	Valor	
		Unitário	Total
Estérco			
.....			
Total ..			

11. Plantio (Transplante)

SERVIÇOS	Nº de pessoas ou máq.	Dias	Total	CUSTO	
				Diário	Total
<u>M.O.-Remunerada</u>					
Homens					
Tratoristas					
<u>M.O.-Familiar</u>					
Homens					
Trator					
Carreta					
TOTAL ..					

12. Replântio

SERVIÇOS	Nº de pessoas ou máq.	Dias	Total	CUSTO	
				Diário	Total
<u>M.O.-Remunerada</u> Homens					
<u>M.O.-Familiar</u> Homens					
				TOTAL ..	

13. Tutoramento

SERVIÇOS	Nº de pessoas ou máq.	Dias	Total	CUSTO	
				Diário	Total
<u>M.O.-Remunerada</u> Homens					
<u>M.O.-Familiar</u> Homens					
				TOTAL ...	

14. Amarrão

Quantas vezes foi feita: _____

SERVIÇOS	Nº de pessoas ou máq.	Dias	Total	CUSTO	
				Diário	Total
<u>M.O.-Remunerada</u> Homens					
<u>M.O.-Familiar</u> Homens					
				TOTAL ...	

15. Desbrota

Quantas vezes foram feitas: _____

SERVIÇOS	Nº de pessoas ou máq.	Dias	Total	CUSTO	
				Diário	Total
<u>M.O.-Remunerada</u>					
Homens					
<u>M.O.-Familiar</u>					
Homens					
				TOTAL	

16. Adubação em cobertura

Quantas adubações foram feitas: _____

SERVIÇOS	Nº de pessoas ou máq.	Dias	Total	CUSTO	
				Diário	Total
<u>M.O.-Remunerada</u>					
Homens					
<u>M.O.-Familiar</u>					
Homens					
				TOTAL	

Materiais	Quantidade	Valor	
		Unitário	Total
Adubo			
		TOTAL ...	

17. Capinas e Amontoa

Quantas vezes foram feitas: _____

SERVIÇOS	Nº de pessoas ou máq.	Dias	Total	CUSTO	
				Diário	Total
<u>M.O.-Remunerada</u>					
Homens					
<u>M.O.-Familiar</u>					
Homens					
TOTAL ..					

18. Pulverização

Quantas vezes foram feitas: _____

SERVIÇOS	Nº de pessoas ou máq.	Dias	Total	CUSTO	
				Diário	Total
<u>M.O.-Remunerada</u>					
Homens					
<u>M.O.-Familiar</u>					
Homens					
TOTAL ...					

Materiais	Quantidade	Valor	
		Unitário	Total
Fungicidas			
Inseticidas			
TOTAL			

19. Colheita e Transporte

Quantas vezes foram feitas: _____

SERVIÇOS	Nº de pessoas ou máq.	Dias	Total	CUSTO	
				Diário	Total
<u>M.O.-Remunerada</u>					
Homens					
<u>M.O.-Familiar</u>					
Homens					
Trator					
Carreta					
Carroça					
Animais					
				TOTAL ...	

20. Classificação e Embalagem

SERVIÇOS	Nº de pessoas ou máq.	Dias	Total	CUSTO	
				Diário	Total
<u>M.O.-Remunerada</u>					
Homens					
Montagem caixa ..					
<u>M.O.-Familiar</u>					
Homens					
Montagem caixa ..					
				TOTAL ...	

Materiais	Quantidade	Valor	
		Unitário	Total
Caixa montada			
Madeira p/ caixa			
Pregos			
		TOTAL ...	

21. Transporte para o mercado

Custo por caixa: Cr\$ _____

22. Regalias

Categoria Remuneração	Nº	tempo	casa	leite	fôrça e luz	lenha	ovos		
Família									
Assalariados									

23. Produção total: caixas/mesa
 caixas/indústria

24. Preço de venda: Cr\$ caixas/mesa
 Cr\$ caixas/indústria

25. Receita bruta total Cr\$

26. Receita bruta por caixa: Cr\$

27. Receita bruta por 1.000 pés: Cr\$

28. Receita bruta por ha. Cr\$

Valores de combustível, lubrificação ou alimentos consumidos para animais de trabalho na cultura do
tomateiro

ITENS	COMBUSTIVEL		GRAXA		ÓLEO LUBRIFICANTE		ALIMENTAÇÃO		Valor Total anual	Dias de trabalho anual	Valor Total diário
	litro anual	Valor anual	kg. anual	Valor anual	litro anual	Valor anual	kg. anual	Valor anual			
Trator nº											
Caminhão nº											
Carro											
Burros nº											
Bombas irrigação ..											
Moto-bomba pulver/.											

Custo de Utilização de máquinas, veículos e animais empregados na cultura do tomate

ITENS	Valor no estado atual (1)	Anos de utilização (2)	Duração adicional anual (3)	Depreciação anual (1)÷(3) (4)	Juros anuais $0,12 \times (1)$ (5)	Reparos anuais (6)	Custo Parcial anual (4)+(5)+(6) (7)	Dias de serviço anual (8)	Custo Parcial diário (7)÷(8) (9)	Valor de comb. e lubr. ou aliment. diário (10)	Custo Total diário (9)+(10) (11)
Trator ...											
Arado											
Grade											
Riscador .											
Carreta ..											
Motores irrigação											
Carros ...											
Moto-bomba pulv./ ..											

Custo de Utilização de Benfeitorias

ITENS	Valor no estado atual (1)	Anos de utilização (2)	Duração adicional (3)	Depreciação anual (1)÷(3) (4)	Juros anuais 0,12x(1) (5)	Custos Fixos		Reparos anuais (Custos variáveis)		Custo Total	
						da propriedade (4)+(5) (6)	% do tomate (6)x0,... (7)	da propriedade (8)	% do tomate (8)x0,... (9)	da propriedade (6)+(8) (10)	% do tomate (7)+(9) (11)
Rancho											
Galpões											
Cêrcas											
Poços .											

Despesas Gerais

ITENS	Da propriedade	% do tomate
1. Luz e força		
2. Telefone		
3. Materiais de escritório		
4. Taxas de financiamento		
5. Despesas legais		
6. Licença veículos		
7. Imposto territorial		

A P Ê N D I C E 2

Informação básica utilizada na
estimativa dos custos fixo, va
riável e total para os tomati-
cultores de Indaiatuba, Estado
de São Paulo, 1966.

Tabela 24. Custos fixo, variável e total e Receita Total (Em Cr\$).

Propriedade	Custo Fixo	Custo Variável	Custo Total	Receita Total
A - 1	3.585,76	8.692,45	12.278,21	11.720,00
2	2.967,90	8.221,10	11.189,00	18.700,50
3	4.954,32	12.449,57	17.403,89	26.100,00
4	2.409,96	7.612,56	10.022,52	10.160,00
5	4.670,20	14.546,23	19.216,43	14.780,00
6	3.886,68	8.284,72	12.171,40	10.120,00
7	2.376,60	3.828,70	6.205,30	5.525,00
8	1.574,16	4.030,28	5.604,44	4.620,00
9	1.694,52	6.364,69	8.059,21	6.940,00
10	2.766,30	9.519,55	12.285,85	6.640,00
11.	2.228,64	6.923,73	9.152,37	10.286,00
12	4.507,12	9.433,25	13.940,37	10.232,00
13	5.212,56	10.553,85	15.766,41	17.560,00
14	4.226,76	10.601,21	14.827,97	15.780,00
15	3.599,92	6.441,86	10.041,78	9.720,00
16	3.256,44	7.414,72	10.671,16	10.400,00
17	1.663,80	6.987,95	8.651,75	8.800,00
18	1.989,80	8.581,59	10.571,39	11.798,00
19	1.596,36	5.857,56	7.453,92	8.352,00
20	2.374,80	7.895,95	10.270,75	10.560,00
21	2.255,76	6.302,74	8.558,50	10.408,00
22	3.015,72	11.358,68	14.374,40	18.310,00
23	2.807,40	7.331,11	10.138,51	9.146,00
24	1.462,56	5.312,04	6.774,60	7.240,30
25	1.697,18	7.446,76	9.143,94	10.947,00
B - 1	5.430,48	9.473,70	14.904,18	13.000,00
2	3.644,64	23.574,25	27.218,89	36.920,00
3	2.950,80	15.614,90	18.565,70	24.232,88
4	6.856,80	15.306,57	22.163,37	23.068,80
5	4.214,96	18.071,76	22.286,72	18.950,00

Tabela 24. (Continuação)

Propriedade	Custo Fixo	Custo Variável	Custo Total	Receita Total
B - 6	2.551,76	16.228,25	18.780,01	16.320,00
7	3.500,44	10.290,50	13.790,94	11.200,00
8	5.383,68	27.318,75	32.702,43	50.449,00
9	4.413,48	13.733,15	18.146,63	15.870,00
10	3.407,04	15.375,37	18.782,41	18.120,00
11	4.458,24	10.478,22	14.936,46	19.800,00
12	4.294,88	12.497,75	16.792,63	15.193,00
13	6.378,96	13.853,14	20.232,10	26.035,20
14	4.160,28	15.157,89	19.318,17	21.372,50
15	2.463,60	16.784,53	19.248,13	23.760,00
16	6.154,64	26.484,94	32.639,58	40.600,00
17	4.499,04	14.252,06	18.751,10	20.800,00
18	4.310,68	19.135,60	23.446,28	27.520,00
19	5.019,84	21.874,23	26.894,07	28.620,00
20	5.620,08	20.953,87	26.573,95	27.628,00
21	7.684,80	18.680,93	26.365,73	30.340,00
C - 1	5.621,76	64.846,38	70.468,14	106.080,00
2	7.180,56	52.395,48	59.576,04	67.200,00
3	8.967,60	54.528,88	63.496,48	75.400,00
4	6.613,08	61.366,20	67.979,28	88.100,00
5	5.877,12	42.325,83	48.202,95	42.720,00
6	6.232,14	38.167,44	44.399,58	39.360,00
7	5.804,16	49.725,61	55.529,77	65.005,00
8	6.202,08	33.678,98	39.881,06	49.960,00
9	5.322,96	30.212,38	35.535,34	48.220,00
10	6.160,92	38.337,91	44.498,83	60.760,00
11	4.962,00	45.708,80	50.670,80	70.880,00
12	7.422,48	25.240,46	32.662,94	43.750,00

Tabela 25. Parcelas que compõem o custo fixo total (Em Cr\$)

Propriedade	Máquinas e Equipamentos	Benfeitorias	Despesas Gerais	Terra
A - 1	2.110,08	25,68	10,00	-
2	1.065,50	194,40	28,00	240,00
3	2.383,20	231,12	-	900,00
4	969,96	-	-	-
5	2.728,32	476,88	25,00	-
6	1.851,00	55,68	-	540,00
7	643,20	128,40	15,00	150,00
8	112,80	21,36	-	-
9	177,60	76,92	-	-
10	1.219,50	106,80	-	-
11	596,40	192,24	-	-
12	2.756,40	310,72	-	-
13	3.612,00	160,56	-	-
14	2.763,36	23,40	-	-
15	1.826,16	51,36	42,40	240,00
16	1.546,20	270,24	-	-
17	213,12	10,68	-	-
18	496,40	53,40	-	-
19	143,52	12,84	-	-
20	857,76	77,04	-	-
21	790,08	25,68	-	-
22	1.449,48	126,24	-	-
23	1.311,72	55,68	-	-
24	-	22,56	-	-
25	213,12	44,06	-	-
B - 1	3.934,80	55,68	-	-
2	2.031,36	173,28	-	-
3	1.468,08	42,72	-	-
4	5.138,40	278,40	-	-

Tabela 25. (Continuação)

Propriedade	Máquinas e Equipamentos	Benfeitorias	Despesas Gerais	Terra
B - 5	2.413,20	341,76	20,00	-
6	748,64	363,12	-	-
7	1.649,76	10,68	-	400,00
8	3.515,76	427,92	-	-
9	2.446,68	106,80	20,00	400,00
10	1.861,20	105,84	-	-
11	1.944,96	161,28	-	912,00
12	2.612,00	242,88	-	-
13	2.698,56	320,40	-	1.920,00
14	2.592,12	128,16	-	-
15	916,80	106,80	-	-
16	4.332,00	362,64	20,00	-
17	2.223,60	115,44	-	720,00
18	2.670,72	199,96	-	-
19	3.357,60	222,24	-	-
20	3.987,60	192,48	-	-
21	4.324,20	240,60	-	1.680,00
C - 1	3.840,00	341,76	-	-
2	5.308,56	432,00	-	-
3	6.970,80	556,80	-	-
4	4.826,40	346,68	-	-
5	4.296,00	141,12	-	-
6	4.599,54	192,60	-	-
7	4.022,40	341,76	-	-
8	4.432,80	329,28	-	-
9	3.621,12	261,84	-	-
10	4.381,08	339,84	-	-
11	3.260,40	261,60	-	-
12	4.427,28	295,20	-	1.260,00

Tabela 26. Parcelas que compõem o custo variável total (Em Cr\$)

Propriedade	Mão-de-Obra	Adubação	Semente	Material para Tutoramento	Defensivos	Material para Embalagem	Máquinas, Equipamentos e Benfeitorias	"Arrendamento"
A - 1	1.411,75	2.700,50	130,00	269,50	601,70	1.340,00	682,00	1.577,00
2	1.247,50	2.420,30	18,00	495,80	376,90	2.407,00	1.255,60	-
3	2.355,75	3.787,20	18,00	394,75	943,27	3.684,00	1.266,60	-
4	1.140,00	1.484,00	10,00	241,00	691,00	1.326,50	1.660,04	1.060,02
5	2.345,00	3.792,29	15,00	512,06	1.540,00	1.818,75	3.227,00	1.296,13
6	882,50	3.278,40	12,50	358,00	1.045,70	1.200,00	1.507,62	-
7	817,00	1.020,04	7,00	160,16	229,00	1.087,00	508,50	-
8	549,00	1.351,02	7,00	127,00	190,04	514,00	60,42	1.231,80
9	901,00	1.572,20	9,00	187,57	584,00	942,80	1.268,54	899,58
10	1.155,50	4.424,50	30,00	412,75	551,00	1.042,50	1.231,60	671,70
11	1.216,00	1.940,20	9,00	206,69	291,95	1.440,20	758,20	1.061,49
12	1.853,75	3.025,65	12,80	421,12	560,75	1.618,80	648,40	1.291,98
13	2.049,60	2.637,90	35,00	320,29	865,95	2.107,50	992,41	1.545,25
14	1.385,25	2.792,10	21,00	345,50	1.030,46	2.123,00	1.538,20	1.365,70
15	1.121,00	2.256,00	21,00	193,24	901,56	1.176,00	773,06	-
16	1.203,05	2.189,50	10,50	163,95	394,00	1.388,00	713,92	1.351,80
17	1.206,40	2.166,00	14,00	188,08	562,40	1.133,00	568,02	1.150,05
18	1.727,50	1.897,22	14,00	221,12	636,97	1.627,00	932,12	1.525,65
19	965,00	1.177,70	16,00	224,38	428,30	1.024,45	169,84	1.831,89
20	1.371,25	1.632,50	14,00	216,45	760,80	1.347,00	711,35	1.842,60

Tabela 26. (Continuação)

Propriedade	Mão-de-Obra	Adubação	Semente	Material para Tutoramento	Defensivos	Material para Embalagem	Máquinas, Equipamentos e Benfeitorias	"Arrendamento"
A - 21	1.032,00	1.492,38	14,00	230,91	243,50	1.034,50	380,75	1.874,70
22	1.638,45	2.592,50	21,00	445,62	750,75	2.566,00	1.455,08	1.889,28
23	1.114,30	1.796,00	20,00	285,33	671,15	1.414,80	869,85	1.159,68
24	782,00	1.472,75	13,48	158,80	143,07	885,28	267,90	1.588,76
25	1.513,70	1.675,30	18,00	172,33	551,90	1.531,25	571,92	1.412,36
B - 1	1.680,00	2.484,50	142,50	235,62	974,00	1.754,00	853,56	1.349,52
2	4.488,75	4.649,30	178,00	637,73	2.047,09	3.730,00	1.205,38	6.638,00
3	2.727,00	3.850,00	36,00	677,00	907,40	3.166,27	1.723,24	2.527,99
4	1.656,35	3.247,20	26,40	530,80	1.486,20	2.684,12	2.617,80	3.057,70
5	2.063,00	7.793,00	36,00	516,91	682,00	3.125,00	2.273,35	1.582,50
6	1.749,00	5.856,00	37,50	600,75	1.972,00	2.100,00	2.206,00	1.706,40
7	2.010,25	2.780,00	66,00	480,75	1.200,00	1.280,00	2.473,50	400,00
8	4.084,40	7.951,70	28,00	723,00	1.138,70	5.606,00	3.302,60	4.484,30
9	1.856,05	5.687,50	35,00	399,00	1.666,00	1.490,00	2.599,60	-
10	2.805,00	4.235,00	38,00	558,87	1.581,00	2.529,00	2.069,40	1.559,10
11	2.008,00	2.972,50	40,00	466,25	1.097,25	2.577,50	1.316,72	-
12	1.761,90	2.750,30	36,00	440,51	1.497,30	2.155,20	2.292,00	1.564,54
13	3.307,30	4.356,75	73,60	625,33	620,72	3.711,76	1.157,68	-
14	3.195,50	2.813,85	30,00	935,50	800,00	3.083,50	2.470,64	1.828,90
15	2.901,50	4.883,00	41,90	606,37	1.250,56	3.115,00	1.508,80	2.477,40

Tabela 26. (Continuação)

Propriedade	Mão-de-Obra	Adubação	Semente	Material para Tutoramento	Defensivos	Material para Embalagem	Máquinas, Equipamentos e Benfeitorias	"Arrendamento"
B - 16	3.456,40	5.568,13	48,00	771,25	2.140,00	5.383,00	4.892,12	4.226,04
17	2.098,90	4.537,70	35,00	482,66	1.634,00	2.367,00	3.096,80	-
18	3.103,60	4.973,50	25,00	702,83	1.064,30	3.647,20	2.754,44	2.864,73
19	3.408,35	6.991,00	22,50	912,05	1.180,00	3.667,20	2.698,80	2.994,33
20	2.663,85	6.704,00	70,00	686,56	1.754,50	3.612,50	2.580,60	2.881,86
21	3.200,20	5.572,50	25,00	941,03	1.575,00	3.842,00	3.525,20	-
C - 1	9.482,20	16.514,00	240,00	2.038,33	7.200,00	14.300,00	4.058,25	11.013,60
2	6.288,00	18.870,00	400,00	2.580,00	3.248,00	10.375,20	4.951,80	5.682,48
3	7.395,00	20.783,26	629,00	2.034,50	5.555,20	11.450,00	4.181,92	2.500,00
4	8.781,00	21.167,04	120,00	1.737,90	3.680,82	12.848,00	4.001,20	9.030,24
5	4.951,00	17.324,00	280,00	1.342,83	3.150,00	7.067,50	3.932,20	4.278,30
6	4.182,00	15.165,00	90,00	1.203,30	3.652,50	5.788,00	4.058,00	4.028,64
7	6.020,80	17.870,00	120,00	1.777,91	3.285,00	8.455,00	5.410,90	6.786,00
8	4.297,00	9.920,00	110,00	1.029,79	2.306,00	6.318,40	4.460,80	5.236,99
9	3.960,70	7.938,60	65,00	1.392,40	1.719,40	6.035,00	4.039,08	5.062,20
10	4.834,65	11.694,00	84,00	1.625,58	2.331,00	7.021,00	4.299,00	6.448,68
11	6.184,30	12.850,00	220,00	1.370,00	5.890,00	9.110,00	2.672,10	7.412,40
12	3.531,50	9.594,00	120,00	1.189,66	1.920,00	5.462,50	3.422,80	-

A P Ê N D I C E 3

Informação básica utilizada na
estimativa das funções de cus-
to para os tomaticultores de
Indaiatuba, Estado de São Pau-
lo, 1966.

Tabela 27. Custos médios (variável e total), número de mil pés plantados, produção e rendimento cultural.

Código Propriedade	Custo Total Médio C\$/cx. (Y ₁)	Custo Variável Médio C\$/cx. (Y ₂)	Nº de mil pés (X _{1.1})	Produção Total em cx. (X _{1.2})	Rendimento cx/1.000 pés (X ₂)
A - 1	3,32	2,35	23	3.700	160,9
2	2,28	1,68	30	4.900	163,3
3	2,90	2,07	35	6.000	171,4
4	4,36	3,31	20	2.300	115,0
5	5,49	4,16	35	3.500	100,0
6	5,53	3,76	30	2.200	73,3
7	3,35	2,07	13	1.850	142,3
8	5,60	4,03	10	1.000	100,0
9	4,47	3,53	15	1.800	120,0
10	6,46	5,01	35	1.900	54,3
11	2,92	2,21	20	3.130	156,5
12	4,60	3,11	30	3.029	101,0
13	3,43	2,30	25	4.600	184,0
14	3,09	2,21	30	4.800	160,0
15	3,59	2,30	20	2.800	140,0
16	4,27	2,97	20	2.500	125,0
17	3,33	2,69	15	2.600	173,3
18	3,30	2,68	15	3.205	213,7
19	4,33	3,40	16	1.720	107,5
20	4,03	3,10	20	2.550	127,5
21	4,81	3,54	18	1.780	98,9
22	2,82	2,23	30	5.100	170,0
23	3,93	2,84	20	2.580	129,0
24	4,68	3,67	12	1.448	121,0
25	3,18	2,59	15	2.870	191,3
B - 1	3,82	2,43	40	3.900	97,5
2	4,39	3,80	50	6.200	124,0
3	1,91	1,61	60	9.721	162,0

Tabela 27. (Continuação)

Código Propriedade	Custo Total Médio Cr\$/cx. (Y ₁)	Custo Variável Médio Cr\$/cx. (Y ₂)	Nº de mil pés (X _{1.1})	Produção Total em cx. (X _{1.2})	Rendimento cx/1.000 pés (X ₂)
B - 4	3,61	2,49	43	6.138	142,7
5	3,43	2,78	50	6.500	130,0
6	4,47	3,86	50	4.200	84,0
7	4,60	3,43	40	3.000	75,0
8	3,11	2,60	60	10.500	175,0
9	4,32	3,27	40	4.200	105,0
10	3,91	3,20	45	4.800	106,6
11	3,32	2,33	45	4.500	100,0
12	3,88	2,89	40	4.330	108,2
13	3,18	2,18	55	6.366	115,7
14	3,39	2,66	80	5.700	71,2
15	3,70	3,23	50	5.200	104,0
16	3,11	2,52	65	10.500	161,5
17	3,75	2,85	40	5.000	125,0
18	3,26	2,66	60	7.200	120,0
19	3,98	3,24	80	6.750	84,4
20	4,04	3,19	60	6.580	109,7
21	3,43	2,43	80	7.700	96,2
C - 1	2,64	2,43	200	26.700	133,5
2	3,74	3,29	180	15.900	88,3
3	3,34	2,87	180	19.000	105,5
4	2,72	2,46	185	25.000	135,1
5	4,02	3,53	130	12.000	92,3
6	3,70	3,18	120	12.000	100,0
7	3,52	3,15	180	15.800	87,8
8	3,32	2,80	100	12.010	120,1
9	2,84	2,42	120	12.500	104,2
10	3,21	2,77	140	13.850	98,9
11	2,63	2,37	150	19.300	128,7
12	3,26	2,52	100	10.000	100,0

A P Ê N D I C E 4

Custos fixo, variável e total,
e medidas de resultado econômi
co, atualizados para 1970.

Tabela 28. Valores médios dos custos fixo, variável e total da cultura do tomateiro na amostra total, nos estratos de tamanho e segundo a condição do operador, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1970(1).

Custo	Amostra Total(2) (N = 58)	Estratos de tamanho(3)			Condição do Operador	
		A (N = 25)	B (N = 21)	C (N = 12)	Proprietário (N = 10)	Arrendatário (N = 48)
Custo Fixo (Cr\$)	9.806,20	6.715,96	10.699,52	14.680,88	11.125,92	9.531,26
Custo Variável (Cr\$)	43.499,69	18.639,08	39.013,02	103.144,27	28.082,08	46.711,68
Custo Total (Cr\$)	53.305,88	25.355,04	49.712,54	117.825,15	39.208,00	56.242,94

(1) Inflacionado pelo Índice Geral de Preços, Índice 2, base 1965-67 = 100. O inflator implícito usado foi 2,3069. Fundação Getúlio Vargas ("Conjuntura Econômica", volume 25, 1971) p. 177.

(2) Valores médios ponderados em relação aos estratos de tamanho.

(3) O estrato A é constituído por "pequenas" explorações (de 10 a 35 mil pés); o estrato B por explorações "médias" (de 35.001 a 85 mil pés); o estrato C por "grandes" explorações (de 85.001 a 300 mil pés).

Fonte: Informação básica: Apêndice 2, (Tabela 24).

Tabela 29. Valores médios da receita e custo total, receita líquida e taxa de rendimento do capital da cultura do tomateiro na amostra, nos estratos de tamanho e segundo a condição do operador, Indaiatuba, Estado de São Paulo, 1970(1).

Item	Amostra Total(2) (N = 58)	Estratos de tamanho(3)			Condição do Operador	
		A (N = 25)	B (N = 21)	C (N = 12)	Proprietário (N = 10)	Arrendatário (N = 48)
Receita Total (Cr\$)	61.732,60	26.284,33	56.002,67	145.610,56	48.650,37	64.458,08
Custo Total (Cr\$)	53.305,88	25.355,05	49.712,54	117.825,15	39.208,00	56.242,94
Renda Líquida (Cr\$)	8.426,71	929,29	6.290,13	27.785,41	9.442,37	8.215,15
Taxa de Rendimento do Capital (%)	15,80	3,66	12,65	23,58	24,08	14,61

(1) Inflacionado pelo Índice Geral de Preços, Índice 2, base 1965-67 = 100. O inflator implícito usado foi 2,3069. Fundação Getúlio Vargas ("Conjuntura Econômica" volume 25, 1971) p. 177.

(2) Valores médios ponderados em relação aos estratos de tamanho.

(3) O estrato A é constituído por "pequenas" explorações (de 10 a 35 mil pés); o estrato B por explorações "médias" (de 35.001 a 85 mil pés); o estrato C por "grandes" explorações (de 85.001 a 300 mil pés).

Fonte: Informação básica: Apêndice 2, (Tabela 24).