

NATANAEL MIRANDA DOS ANJOS

**ANÁLISE COMPARATIVA DE RESULTADOS
ECONÔMICOS ENTRE COOPERADOS E NÃO
COOPERADOS, REGIÃO DE SÃO JOSÉ DO
RIO PRÊTO, SÃO PAULO**

Tese apresentada à Escola Superior
de Agricultura "Luiz de Queiroz "
da Universidade de São Paulo, para
obtenção do título de "Magister
Scientiae" em Ciências Sociais Ru-
rais.

**PIRACICABA
ESTADO DE SÃO PAULO
1968**

Natanael Miranda dos Anjos, Engenheiro Agrônomo, Assistente Técnico do Instituto de Economia Agrícola da Secretaria de Estado e Negócios da Agricultura do Estado de São Paulo. "Tese" desenvolvida no referido Instituto em colaboração com a Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", com a orientação técnica dos Engenheiros Agrônomos, Pêrsio de Carvalho Junqueira, M.S. e Sérgio Alberto Brandt, M.S., Ph.D., como parte das exigências do Curso de Ciências Sociais Rurais, para o Grau de "Magister Scientiae".

A meus pais, a
quem tudo devo

A meus irmãos pela
estima que lhes deo
dico.

AGRADECIMENTOS

Ao concluir êste trabalho, o autor deseja agradecer de modo especial, as seguintes instituições e pessoas:

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, através da 7^a Cadeira de Economia Rural e, Instituto de Economia Agrícola da Secretaria de Estado dos Negócios da Agricultura do Estado de São Paulo, pela oportunidade oferecida, possibilitando sua especialização em nível pós-graduado.

Coordenadoria do Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela ajuda financeira.

Convênio USAID/Brasil, pelo suporte financeiro propiciado ao levantamento dos dados, com a participação das entidades: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo, Ohio State University, Divisão de Economia Rural da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo com a responsabilidade dos técnicos, respectivamente, Prof. Dr. Érico da Rocha Nobre, Dr. Howard L. Steele e Dr. Pêrsio de Carvalho Junqueira.

Dr. Sérgio Alberto Brandt, pelo esforço constante na transmissão de conhecimentos e pela orientação dada ao trabalho.

Dr. Pêrsio de Carvalho Junqueira, orientador

e crítico valioso, desde a elaboração inicial do estudo até o seu final.

Prof. Dr. Érico da Rocha Nobre, pelo apoio e constante incentivo à este trabalho, além das valiosas sugestões apresentadas.

Profs. Dr. J. Robert Tompkin e Dr. Alcides G. Zagatto, pela colaboração dada a elaboração inicial desse estudo.

Dr. Mauro de Souza Barros, pelo apoio constante não só a este trabalho, como ao curso realizado.

Prof. Dr. Isu Fang, pelo ajustamento das regressões no Computador Eletrônico 1620 IBM., do Centro de Cálculo Numérico da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo,

Dr. Salomão Schattan, pela preparação dos dados para computação eletrônica.

Dr. Oscar José Tomazini Ettore e Dr. Fernando Sebastião Gomes Jr., pelas sugestões apresentadas na fase de tabulação dos dados.

Srta. Marcia Junqueira da Silva e D. Fumiko Yamaguti Nakagawa, pelo trabalho de datilografia.

ÍNDICE

	Pág.
CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO.....	1
1. Importância do Problema	1
2. Objetivos	4
CAPÍTULO II - PROCEDIMENTO GERAL E REVISÃO DE LITE- RATURA.....	6
1. Descrição da Amostra	6
2. Característica da Área de Estudo	12
2.1 Descrição da Área	12
2.2 Renda Bruta	13
2.3 Recurso Terra	15
2.3.1 Sistema de Exploração	15
2.3.2 Uso da Terra	18
2.4 Estrutura do Capital das Empresas	19
2.5 Mão-de-obra	23
3. Revisão de Literatura	26
CAPÍTULO III - METODOLOGIA	30
1. Modelo Teórico da Sociedade Cooperativa	30
1.1 Estrutura Econômica da Sociedade Cooperativa ..	31
1.2 Relações Entre Empresas Membros	35
1.3 Maximização do Lucro entre Empresas Cooperantes	38
2. Considerações Metodológicas	43
3. Modelo e Métodos	51

	Pág.
3.1	Modêlo Conseptual e Matemático 53
3.2	A Combinação Ótimo dos Fatôres para Diferentes Níveis de Produção 55
3.3	Modêlo Gráfico 58
3.4	Rendimento à Escala 62
4.	Variáveis Seleccionadas..... 64
CAPÍTULO IV - ANÁLISE ESTATÍSTICA E RESULTADOS ... 68	
1.	Resultado da Comparação de Grupo 68
2.	Modêlo Linear 70
3.	Função de Produção 80
3.1	Modêlo 80
3.2	Interpretação dos Resultados 85
3.2.1	Elasticidade de Produção 86
3.2.2	Rendimento à Escala 87
3.3	Produtividade Marginal 88
3.3.1	Análise dos Resultados 91
4.	Avaliação dos Resultados 92
CAPÍTULO V - SUMÁRIO, CONCLUSÕES E SUJESTÕES PARA FUTURAS PESQUISAS 95	
	Sumário 95
	Conclusões de Ordem Estatística 98
	Conclusões de Ordem Econômica 99
	Implicações para Formulação de uma Política A- grícola 100

	Pág.
Sugestões para Futuras Pesquisas	103
SUMMARY	104
BIBLIOGRAFIA	107

INDICE DOS QUADROS

1.	Distribuição das Propriedades Componentes da Amostra por Município, na Região de São José do Rio Preto, São Paulo, 1964/1965	9
2.	Distribuição da Frequência por Estrato de Área dos Grupos Cooperado e Não-cooperado, na Região de São José do Rio Preto, São Paulo - 1964/1965	11
3.	Renda Bruta Total, Média e por Unidade de Área (ha), Área com Cultura e com Pastagem, Região de São José do Rio Preto, São Paulo, - 1964/1965	14
4.	Sistema de Exploração da Terra, Região de - São José do Rio Preto, São Paulo, 1964/1965	17
5.	Uso da Terra na Região de São José do Rio - Preto, Agricultores Cooperados e Não-cooperados, São Paulo, 1964/1965	18

	Pág.
6. Estrutura do Capital Total das Emprêsas, Região de São José do Rio Prêto, São Paulo, 1964/1965	20
7. Distribuição dos Equipamentos e Índice de Uso por Unidade de Área, Região de São José do Rio Prêto, São Paulo, 1964/1965	22
8. Uso de Mão-de-obra, Região de São José do Rio Prêto, São Paulo, 1964/1965	24
9. Rendimentos à Escala (Σbi) de Alguns Estudos Realizados no Brasil. Funções de Produção com Tipos de Exploração Especificados	26
10. Rendimentos à Escala (Σbi) de Alguns Estudos Realizados no Brasil, Função de Produção Agregada	27
11. Coeficiente de Regressão e Erros Padrão, Valores de "t", Coeficiente de Determinação, em Ordem de Importância das Variáveis na Explicação da Regressão	73
12. Matriz de Correlação Simples Grupo Cooperado	75
13. Matriz de Correlação Simples Grupo Não-cooperado	75

	Pág.	
14.	Coeficiente de Regressão e Erro Padrão, Valores de "t", Coeficiente de Determinação, em Ordem de Importância das Variáveis na Explicação da Regressão	77
15.	Matriz da Correlação Simples Grupo Cooperado	79
16.	Matriz de Correlação Simples Grupo Não-cooperado	79
17.	Ajustamento da Função de Produção de Cobb- - Douglas ao Modelo Selecionado	84
18.	Produtividade Física Média, Valor do Produto Marginal e Relação entre o Valor do Produto Marginal e o Preço do Fator	90

INDICE DOS GRÁFICOS

1.	Ilustração do Conceito de Estrutura da Sociedade Cooperativa	34
2.	Curvas do Produto Físico Total (PFT), Produto Físico-Médio (PFMe), Produto Físico Margi- nal (PFMa); Estágio de Produção; e Elasticidade de Produção nos Três Estágios	60
3.	Rendimento à Escala Crescente, Constante e De- crescente, com Dois Insumos Variáveis	63

INDICE DOS APÊNDICES

	Pág.
1. Definição Geral das Cooperativas Agrícolas	113
2. Grupamento dos Municípios de Acôrdo com a Posição Geográfica e Vias de Acesso	115
3. Teste das Hipóteses	116
4. Função de Produção Tipo Cobb-Douglas	118
5. Matriz de Correlação Simples e nos Loga- - rítmos das Variáveis	120
6. Determinação do Preço dos Fatôres	122

C A P Í T U L O I

INTRODUÇÃO

1 - Importância do Problema

Os estudos quantitativos de produtividade dos recursos empregados nos diversos setores da atividade econômica, e em particular entre as empresas agrícolas, vêm adquirindo, dia a dia, crescente importância nos estudos de Economia Rural. Isto se deve, pelo menos em parte, aos progressos alcançados pela Econometria que a partir da década dos quarenta, vem fornecendo valiosos subsídios ao delineamento de políticas públicas e privadas.

Na Agricultura moderna, que se caracteriza pelas suas finalidades comerciais, o estabelecimento agrícola é encarado como uma empresa e como tal ressalta a maximização do lucro como um dos seus principais objetivos.

É necessário portanto, com o conhecimento dos di-

versos fatores de produção de que dispõe o agricultor, determinar os resultados econômicos dos estabelecimentos agrícolas; e os fatores que estão influenciando os mesmos. Não raro, verifica-se na agricultura perdas no uso dos recursos devido a não ser verificada sua ótima distribuição. Assim, a análise do uso dos recursos, através de modelos de função de produção, ou de outros esquemas teóricos, pode ser de grande importância na orientação de sua utilização dentro da empresa agrícola.

A classificação dos empresários agrícolas em grupo de agricultores cooperados e de agricultores não cooperados, ^{1/} permite determinar para cada grupo distinto, quais os fatores que estão provocando as atuais diferenças em resultados econômicos e, na hipótese desses fatores serem os mesmos para ambos os grupos, sugerir quais as causas responsáveis por estas diferenças.

No Brasil, tem-se conhecimento de alguns trabalhos analisando os resultados para uma determinada região

^{1/} O conceito de "cooperado", usado neste estudo, abrange todos aqueles agricultores que são filiados a uma cooperativa agrícola. Para o caso especial deste trabalho, são todos os agricultores filiados à Cooperativa de Cafeicultores da Alta Araraquarense (CAFEALTA). A definição de "cooperativa", que se julgou adequada, refere-se àquela sugerida pela Fundação Calouste Gulbenkian (vide Apêndice 1).

ou município. Especialmente os realizados por TEIXEIRA FILHO 2/, VEIGA 3/, ENGLER 4/, determinaram a produtividade marginal de recursos agrícolas, em dois municípios de regiões diferentes e procederam uma comparação de resultados. Todavia, no setor mais específico, comparando resultados econômicos de agricultores filiados a cooperativas e dos não filiados a cooperativas, êste parece ser o primeiro a se realizar nêste país.

Êste estudo deverá despertar o interêsse das entidades organizadas em cooperativa e em outros tipos de organizações a realizarem outras pesquisas nêste campo. Os resultados conseguidos e as conclusões alcançadas poderão ser aproveitadas na formulação de políticas nos planos municipal, estadual e federal.

Ressalta-se ainda como grande importância a base

-
- 2/ Antonio R. Teixeira Filho, "Análise da Produtividade Marginal dos Recursos Agrícolas em Dois Municípios do Estado de Minas Gerais - Ituiutaba e Caratinga - Ano Agrícola 1961/62" (Tese de M.S. não publicada, Viçosa: Universidade Rural do Estado de Minas Gerais, 1964) 102 pp.
 - 3/ Alberto Veiga, "Use and Productivity of Agriculture Resources Jaguariuna County, São Paulo, Brazil" (Tese de M.S., não publicada; Lafayette: Purdue University, 1965) 144 pp.
 - 4/ Joaquim J.C. Engler, "Análise da Produtividade de Recursos na Agricultura (Tese de Doutor em Agronomia, não publicada; Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queirós" da Universidade de São Paulo, 1968) 102 pp.

que oferecerá às instituições de pesquisas e demais organismos institucionais, as informações necessárias para orientar futuros projetos de investigação que se destinará a resolver problemas específicos da área estudada.

Este estudo, além de contribuir para o conhecimento das condições do sistema de exploração presente, constitui ponto de partida de ulterior estudos que visam a analisar as diferenças observadas entre o atual sistema de exploração e aquele que se desenvolverá após a instalação e funcionamento, na região, de um centro de Serviços Agrícolas para o grupo dos agricultores filiados à cooperativa.

2 - Objetivos

O objetivo geral do presente estudo é o de verificar se a eficiência no uso dos recursos na agricultura, na região de São José do Rio Preto, pelo grupo de Agricultores não-cooperados corresponde ao nível de eficiência alcançado pelos agricultores cooperados dessa região.

Mais especificamente, os objetivos deste estudo são os seguintes: (1) determinar os resultados econômicos do grupo de empresas cooperadas e do grupo das empresas não-cooperadas; (2) verificar se os fatores que afetam o resultado econômico do grupo de empresas cooperadas, são os mesmos que afetam o resultado econômico do grupo de empresas

não-cooperadas; (3) verificar se os rendimentos à escala va
riam entre os dois grupos em aprêço; (4) verificar, do ponu
to de vista econômico, se os recursos estão sendo utiliza -
dos na margem convenientemente.

C A P Í T U L O I I

PROCEDIMENTO GERAL E REVISÃO DE LITERATURA

1. Descrição da Amostra

Em consonância com os objetivos enumerados, êste estudo tem como base dados colhidos em propriedades escolhidas ao acaso, através de entrevista direta (método "survey") com os agricultores da região da Alta Araraquã - rense ou, mais especificamente, da região de São José do Rio Preto.^{5/} Os municípios componentes dessa região, são os constantes no Quadro 1.

Os dados obtidos de cada uma destas propriedades forneceram as informações necessárias ao estudo de rela-

^{5/} O Departamento de Estatística do Estado, não inclui na Região de São José do Rio Preto os municípios de Borborema e Auriflamma.

ções entre produção e inversões, possibilitando, dessa forma, isolar as variáveis consideradas fundamentais à análise dos resultados econômicos dos empreendimentos agrícolas.

Dada a natureza do estudo, contemplou-se duas populações distintas, uma formada pelos agricultores cooperados e outra por agricultores não-cooperados. A amostra inicial foi aquela extraída da população de agricultores cooperados. Em relação a esta derivou-se, em seguida, uma amostra de agricultores não-cooperados, de modo a possibilitar posteriormente uma comparação entre os dois grupos de empresários agrícolas.

• Para a seleção da amostra inicial, utilizou-se o rol de inscrição da Cooperativa de Cafeicultores da Alta Araraquarense (CAFEALTA). Primeiramente, os 18 municípios da região foram agrupados de acordo com a posição geográfica e as vias de acesso (Vide Apêndice 2). Posteriormente, segundo o rol da CAFEALTA, os municípios foram classificados por ordem decrescente do número de propriedade e, em relação ao total, foi calculado um valor percentual para cada município (Quadro 1). Calculou-se o número de 102 observações ^{6/} para o grupo dos agricultores cooperados, e

^{6/} Por "observação" entende-se o conjunto de dados referente a exploração de uma propriedade agrícola e a determinado exercício.

de 138 para o grupo dos agricultores não-cooperados. Procedeu-se em seguida um sorteio ao acaso das propriedades a serem entrevistadas.

Nos municípios selecionados se localizam cerca de 75% dos agricultores cooperados pertencentes a Cooperativa de Cafeicultores da Alta Araraquarense. Na escolha da população a ser estudada, obedeceu-se o critério de eliminar os municípios que tivessem uma participação (i.e. filiação de agricultores à cooperativa) inferior a 1,35% sobre o total. Esse critério adotado fez com que a população a ser estudada se concentrasse numa zona mais homogênea, ao redor do município de São José do Rio Preto.

Na amostra de agricultores não-cooperados (N=138), 20 propriedades foram posteriormente eliminadas, por terem os dados sido considerados super ou sub estimados, passando desta maneira, a amostra a constituir-se de 118 propriedades. A amostra do grupo dos agricultores filiados à Cooperativa (N= 102) foi totalmente aproveitada, passando assim, o total de propriedades sobre as quais se baseou o presente estudo, a constituir-se de 220 observações.

Inicialmente observou-se que cerca de 27% dos agricultores cooperados possuem áreas inferiores a 50 hectares, enquanto que na amostra de agricultores não-cooperados esta percentagem sobe a cerca de 62%.

Quadro 1. - Distribuição das Propriedades Componentes da Amostra por Município, na Região de São José do Rio Preto, São Paulo, 1964/1965. a/

Municípios	Distribuição das Propriedades na - Amostra			
	Grupo Cooperado		Grupo Não-cooperado	
	Número	Porcentagem	Número	Porcentagem
São José do R. Preto	27	26,3	32	26,3
Nova Granada	10	9,6	12	9,6
Cedral	9	9,0	11	9,0
Potirendaba	7	7,0	8	7,0
Guapiaçú	6	6,3	7	6,3
Uchôa	6	5,7	7	5,7
Nova Aliança	5	5,1	6	5,1
Tanabi	4	4,4	5	4,4
Monte Aprazível	4	3,6	4	3,6
Palestina	4	3,5	4	3,5
Mirassol	3	3,3	4	3,3
Borborema	3	3,1	4	3,1
José Bonifácio	3	2,8	3	2,8
Mondonça	3	2,6	3	2,6
Ibirá	2	2,3	3	2,3
Riolândia	2	2,3	3	2,3
Neves Paulista	2	1,9	2	1,9
Auriflama	2	1,9	2	1,9
Total	102	100	120	100

a/Fonte: Rol de inscrição da Cooperativa de Cafeicultores da Alta Araraquarense e cadastro das prefeituras de cada município citado.

As propriedades da amostra (N= 102) inicial apresentavam tamanho médio de 175,75 hectares. A população matriz apresentava uma área de 191,00 hectares. O emprêgo do teste "t" de Student, mostrou que a diferença entre as áreas não eram significantes ao nível de probabilidade de 0,05. A comparação entre a área do grupo não-cooperado ($\bar{x}=75,55$ ha) e a área média do grupo cooperado ($\bar{x}=175,75$ ha), feita também por meio do teste "t" de Student, mostrou que a diferença observada era significativa ao nível de 0,01.

O Quadro 2 mostra as distribuições da frequência por estrato de área para a população e amostra do grupo cooperado e para a amostra do grupo não-cooperado. Teste de aderência (χ^2) mostrou que as duas primeiras distribuições (a) são homogêneas ao nível de 0,05 de probabilidade; e que a primeira e terceira distribuições (b) não são homogêneas ao nível de 0,001.

Quadro 2. - Distribuição da Frequência por Estrato de Área dos Grupos Cooperado e Não-cooperado, na Região de São José do Rio Preto, São Paulo, 1964/1965

Estrato (Ha)	Cooperado <u>a/</u>		Não-cooperado <u>b/</u>
	Amostra (%)	População (%)	Amostra (%)
Até 20	10,80	11,90	28,80
20 até 80	16,70	15,60	33,00
50 até 80	25,50	20,60	16,10
80 até 120	19,60	13,80	9,30
120 até 300	13,70	17,60	8,50
300 e mais	13,70	18,50	4,30
Total	100,00	100,00	100,00

a/ $\chi^2 = 6,67$

b/ $\chi^2 = 137,60$ *** (significante ao nível de 0,1%, com 5 graus de liberdade).

2. Características da Área de Estudo

2.1 Descrição da Área

Para efeito do estudo, foi considerada a região de São José do Rio Preto, constituída pelos 18 municípios anteriormente enumerados (p.9).

Dada a semelhança das características físicas, sociais e econômicas dos municípios estudados, considerou-se como ponto central para referência o município de São José do Rio Preto o qual assim é descrito:

A sede do município dista em linha reta da capital de 413 km. A altitude é de 475 m. Clima - Tropical, de inverno sêco com as seguintes variações térmicas: mês mais quente, maior que 22° C; mês mais frio, maior que 18° C. Precipitação pluviométrica varia entre 1 200 a 1 300 mm.

No setor agrícola, a cultura do café se apresenta como a de maior importância econômica na região, a qual a partir da década dos 50, vem sofrendo sensível substituição por outras culturas. Na pecuária, a exploração mista de bovino (bovino de corte e leite), participa com real importância na economia da região de estudo.

2.2. Renda Bruta

Com o fim de se ter uma relação intra-grupos dos empresários agrícolas em estudo, dividiu-se a renda bruta^{2/} das emprêsas em 2 itens: (a) aquela proveniente da produção vegetal e, (b) a proveniente da produção animal. Para o conjunto das explorações, (N= 220) verificou-se que a renda bruta da produção vegetal era superior a renda bruta resultante da produção animal, seus valôres percentuais foi de cêrca de 71% para a produção vegetal e 29% para a produção animal. O grupo de empresários cooperados apresentou valôres da ordem de 72% e 28%, e o grupo de empresários não-cooperados apresentou valôres de cêrca de 70% e 30%, respectivamente, produção vegetal e produção animal (Quadro 3).

Calculou-se também para cada um dos grupos, a renda bruta média (RBM) e a renda bruta por unidade de área (RB/ha) a qual dá uma idéia de como distribui esta renda entre os dois grupos de empresários agrícolas. No Quadro 3 é ilustrada esta distribuição, bem como as áreas média de cada exploração (agrícolas e pecuária), mostrando assim a discrepância existente entre a renda bruta auferida por cada uma delas e as respectivas áreas disponíveis para pastagens e para culturas.

^{2/}Renda bruta, vide definições de têrmos na p. 65

Quadro 3. - Renda Bruta Total, Média e por Unidade de Área (ha), Área com Cultura e com Pastagem, Região de São José do Rio Preto, São Paulo, 1964/1965.

Grupo	Renda Bruta		RBM <u>a</u> / NCR\$	RB/ha <u>b</u> / NCR\$	Área Média (ha)	
	de Origem Vegetal (%)	de Origem Animal (%)			Cultura	Pastagem
Cooperado	72	28	14.366,00	123,50	52,48 (37%)	88,84 (63%)
Não-coope rado	70	30	6.795,00	125,20	23,90 (37%)	41,27 (63%)
Total	71	29	21.161,00	248,70	76,38	130,11

Fonte: Dados da amostra.

a/ t = 3,14 * * (significante a 0,01, com 218 graus de liberdade)

b/ t = 0,01

Ainda no Quadro 3 verifica-se que o grupo de empresários cooperados apresentou renda bruta média, pouco mais de 2 vezes, superior a renda bruta média do grupo de empresários não-cooperados. O mesmo não aconteceu com a renda bruta por hectare a qual apresentou uma situação diferente - os empresários não-cooperados obteve u'a média pouco superior a renda bruta por hectare obtida pelos empresários cooperados. Muito embora, a segunda (renda bruta por hectare) não tenha apresentado diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade, enquanto que a primeira apresentou diferença significativa a 1% de probabilidade. Este fato pode ser explicado pela circunstância deste último possuir áreas de terras com pastagens sub utilizadas relativamente grandes, ou pouco produtivas, cuja evidência é melhor observada no confronto entre a renda bruta vegetal e animal e as respectivas áreas com culturas e pastagens.

2.3 Recurso Terra

2.3.1 Sistema de Exploração

Tanto os empresários do grupo cooperado como os empresários do grupo não-cooperado se dedicam em sua maioria, ao regime de conta própria. Assim, das 102 proprieda

des que constituem a amostra dos cooperados, cêrca de 64% do total levantado estavam sendo explorado no regime de conta própria, 34% no regime de parceria e, 2% no regime de arrendamento. Para o grupo dos não cooperados a situação é, a mesma diferindo apenas os números que é cêrca de 82% para as propriedades exploradas em regime de conta própria, 17% em parceria e, apenas 1% por arrendatários. Ficou assim evidenciado que o sistema de exploração em arrendamento é raramente encontrado na região. É de se notar que, a maior frequência na forma de exploração em parceria se verificana na quele grupo que dispõe de maiores áreas de terra (Quadro 4). Faz-se mister assinalar ainda que algumas emprêsas, cuja renda era insatisfatória ao pagamento de mão-de-obra externa, adotavam o sistema de troca de dias de serviço cujo valor não era saldado em têrmos monetários mas sim, em dias de trabalho oferecido 8/

(8) Informações contidas nos questionários, porém, não tabu-
ladas.

Quadro 4 -- Sistema de Exploração da Terra, Região de São José do Rio Preto, São Paulo, 1964/1965

Sistema de exploração	G r u p o		Total (%)
	Cooperado <u>1/</u> (%)	Não-cooperado <u>2/</u> (%)	
Conta própria	64	82	73
Parceria	34	17	26
Arrendamento	2	1	1
Total	100	100	100

$\chi^2 = 11,26$ (significante a 1%, com 2 graus de liberdade)

1/ N = 144

2/ N = 137

O valor de χ^2 estimado, indica que a distribuição de "tenência" entre os grupos não é homogênea. O sistema de exploração por conta própria é mais frequente no segundo grupo (grupo não cooperado) enquanto que o sistema de exploração em parceria é mais frequente no grupo cooperado. O sistema de exploração em arrendamento é pouco difundido em ambos os grupos de empresários agrícolas e, dada a essa baixa frequência não tirar-se-á qualquer conclusão de natureza inter-grupo.

2.3.2 Uso da Terra

Devido à grande diversificação de culturas exploradas na região, sendo que muitas delas não são exploradas comercialmente, e por conseguinte, de pouca expressão econômica, considerou-se apenas as três principais culturas (café, milho e arroz) para se analisar o uso da terra na região, as quais representam cerca de 90% da área total média cultivada para ambos os grupos de agricultores. Além das culturas mencionadas, ressalta-se como de alta expressão econômica na região a exploração de gado bovino, que não raro é encontrada na sua forma única. As distribuições do uso da terra são mostradas no Quadro 5.

Quadro 5 - Uso da Terra na Região de São José do Rio Preto, Agricultores Cooperados e Não-cooperados, São Paulo, 1964/1965

G r u p o	Propriedades Nº	Área Média (ha)	Culturas			Pastagem (ha)	Outros b/ (ha)
			Café (ha)	Milho (ha)	Arroz (ha)		
Cooperado	102	175,75	10,85	16,37	20,03	88,84	39,66
		(100%)	(6,2%)	(9,3%)	(11,4%)	(50,6%)	(22,5%)
Não-cooperado	118	75,55	6,85	7,28	7,50	41,27	12,65
		(100%)	(9,1%)	(9,6%)	(9,9%)	(54,6%)	(6,8%)

Fonte: Dados da amostra

b/Inclui outras culturas, áreas não aproveitadas, florestas, reflorestamento e benfeitorias.

O quadro 5 mostra que a maior utilização específica de terra é em pastagem. Nota-se, todavia, que o percentual se refere a área disponível e não a área utilizada com criações, o que pode estar indicando um excedente de área em pastagem, ou sub-utilização dessa área. Por outro lado se observa que na distribuição da área cultivada, o café participa em menor proporção em ambos os grupos (cooperado e não-cooperado), ou pelo menos não chega a superar nenhuma das médias. Isto pode ser um indício de que a região já está se diversificando, através da substituição da cultura de café, por culturas anuais, como o arroz e o milho, e por criações, como a de gado bovino.

2.4 Estrutura do Capital das Empresas

Os dados do quadro 6 indicam que a estrutura do capital das empresas, quando analisado inter-grupos, apresenta distribuição bem semelhante e que, em termos gerais, o capital empregado em terras e melhoramentos concorre com maior parcela na formação do capital total seguindo-se em ordem decrescente, o capital empregado em benfeitorias, criações e em equipamentos.

Verifica-se também (Quadro 6) que, em termos absolutos totais em todos os itens de capital, o grupo cooperado é sempre maior que o grupo não-cooperado. Quando

Quadro 5. - Estrutura do Capital Total das Empresas, Região de São José do Rio Preto, São Paulo, 1964/1965

Investimento de Capital	Grupo Cooperado			Grupo Não-cooperado		
	Total (NCR\$)	Média (NCR\$/ha)	Distribuição (%)	Total (NCR\$)	Média (NCR\$/ha)	Distribuição (%)
Cap. Inv. em Terra e Melhoramentos	45.674,90	259,90	64,90	20.090,80	265,90	65,96
Cap. Investido em Benfeitorias	12.097,90	68,70	17,10	5.304,10	70,20	17,42
Cap. Inv. em criações	6.731,80	38,30	9,60	2.933,70	37,00	9,18
Cap. Inv. em Equipamentos	5.906,70	33,60	8,40	2.258,70	30,00	7,44
Total	70.393,30	400,50	100,00	30.587,30	403,10	100,00

Fonte: Dados da amostra

se considera os itens de capital empregados por unidade de área, a comparação inter-grupo é favorável ao segundo. Isto pode estar indicando que o grupo de empresas cooperadas, que é o grupo que detem maiores áreas médias de terra, estão utilizando quantidades insuficientes em média, do recurso capital.

Relativamente ao capital investido em equipamento, observa-se que o grupo dos cooperados apresenta valores absolutos maiores, tanto no que concerne aos valores médios, como nos valores por unidade de área. Isto indica, pelo menos em parte, que os agricultores cooperados apresentam um índice de mecanização maior que o grupo dos não-cooperados. A evidência desse fato é reforçada pelo exame do Quadro 7.

O valor de χ^2 estimado (Quadro 7) sugere que a distribuição dos equipamentos por tipo ^{2/}, não é homogênia nos dois grupos em estudo.

Ainda no Quadro 7 verifica-se que o nível de mecanização na região em estudo, apresenta-se bastante baixo, cujo índice era de aproximadamente 1 trator para cada 256 hectares de terra, nas empresas de agricultores cooperados. Nas

^{2/} Denominou-se tipo, aos vários equipamentos usados: trator, arado e grade de tração mecânica e, arado e grade de tração animal.

Quadro 7. - Distribuição dos Equipamentos e Índice de Uso por Unidade de Área, Região de São José do Rio Preto, São Paulo, 1964/1965a/

Item de Equipamento	Grupo Cooperado		Grupo Mão-cooperado			
	Total (Nº)	Média (Nº/pro- priedades)	Total (Nº)	Média (Nº/pro- priedades)	Nº de unidades/100 Ha	Nº de unidades/100 Ha
Trator	70	0,69	22	0,19	0,25	0,25
Arado e grade de tração mecânica	139	1,36	51	0,43	0,57	0,57
Arado e grade de tração animal	230	2,35	268	2,27	3,00	3,00

Fonte: Dados da amostra

a/ $\chi^2 = 90,84$

empresas de agricultores não-cooperados esta proporção é da ordem de 1 trator para cada 400 hectares de terra. Este índice é ainda baixo para os demais equipamentos, arado e grade de tração mecânica e de tração animal, cujos valores proporcionais, são respectivamente: ^{10/} 1:130 e 1:75 para as empresas de agricultores cooperados e, 1:175 e 1:33 para as empresas de agricultores não cooperados.

Na análise inter-grupo, observa-se que em valores médios (número de equipamentos por propriedade), o grupo cooperado é, em todos os casos, superior ao grupo não-cooperado. Em se considerando o número de unidade de equipamentos por 100 ha, o grupo dos agricultores não-cooperados somente é superior ao grupo dos agricultores cooperados no item referente aos equipamentos (arado e grade) de tração animal.

2.5 Mão de Obra

De um modo geral, as empresas têm caráter familiar, sendo que as empresas que se utilizam de trabalho assalariado atingem pouco mais de 10% do total para o grupo

^{10/} Nas proporções indicadas, o primeiro nº (nº 1) sempre corresponde ao conjunto arado e grade, os números 130, 75, 175 e 33, correspondem ao nº de hectares.

dos cooperados, e pouco mais de 5% para o grupo dos não-cooperados. A distribuição das frequências segundo a natureza da mão-de-obra utilizada é apresentada no Quadro 8.

Quadro 8 - Uso de Mão-de-Obra, Região de São José do Rio Preto, São Paulo, 1964/1965 ^{a/}

Especificação ^{b/}	G r u p o	
	Cooperado % ^{c/}	Não-cooperado % ^{d/}
S.M.O.F.	10,8	5,9
DHTF/DHT até 0,33	44,0	17,0
DHTF/DHT até 0,66	13,8	6,8
DHTF/DHT até 0,99	14,7	18,6
M.O.E.F.	16,7	51,7

Fonte: Dados da amostra

^{a/} $\chi^2 = 52,94$ (significante a 0,1%, com 4 graus de liberdade)

^{b/} SMOF = sem mão-de-obra familiar

DHTF/DHT = dias homens de trabalho familiar por dias homens de trabalho

M.O.E.F = com mão-de-obra exclusivamente familiar

^{c/} N = 1303

^{d/} N = 1019

A análise do Quadro 8 sugere que, para o grupo dos cooperados, a maior frequência quanto a natureza da mão-de-obra utilizada é aquela referente aos DHTF/DHT até 0,33, en

quanto que para o grupo dos não-cooperados a maior frequência se localiza na mão-de-obra exclusivamente familiar. Isto pode estar indicando que o grupo de empresários não-cooperados tem o seu maior contingente de mão-de-obra alicerçada na própria família, enquanto que o grupo dos cooperados apesar de ainda apresentar caráter de empresa familiar, utiliza com maior frequência a mão-de-obra assalariada o que é justificável, em virtude da área média para o grupo dos cooperados ser significativamente maior que a área média para o grupo dos não-cooperados.

O valor de χ^2 estimado indica que a distribuição quanto a natureza da mão-de-obra utilizada não é homogênea nos dois grupos em estudo.

3. Revisão de Literatura

O presente item tem por objetivo relatar resultados obtidos em alguns estudos realizados no Brasil, através da análise de funções de produção agrícola. Para

Quadro 9. - Rendimentos à Escala (Σbi) de Alguns Estudos Realizados no Brasil. Funções de Produção com Tipos de Exploração Especificados.

Autor	Local ^{a/} a Ano	Tipo de Exploração	Σbi
Junqueira, Antonio A. B.	Ubá, Viçosa, M.G., - 1961	Fumo	1,000
Tollini, Hélio	Leopoldina, Viçosa, M.G., 1962	Leite	0,906
Zagatto, A.G. - et alii	Rio das Pedras, Piracicaba-S.P., 1965	Cana-de-Açúcar	0,973
Engler, Joaquim J.C., et alii	Piracicaba, Piracicaba-S.P., 1965	Cana-de-Açúcar	0,975 ^{b/} 0,802 ^{c/}
Araujo, Paulo C., et alii	Piracicaba, Piracicaba, S.P., 1966	Cana-de-Açúcar	0,724 ^{d/} 0,888 ^{e/} 0,906 ^{f/}
Oliveira, Evonir B.	Patos de Minas, Viçosa, M.G., 1966	Milho	1,165
Cox, Roy R.	Região Cacaueira, Ba., Viçosa, M.G., 1965	Cacau	1,068
Silva, José J.	Montes Claros, Viçosa, M.G., 1964	Bovino de Corte	1,000

^{a/} Local onde se realizou o trabalho e local da publicação, respectivamente.

^{b/} Exploração por conta própria

^{c/} Exploração em arrendamento e parceria

^{d/} Pequenas propriedades

^{e/} Médias propriedades

^{f/} Grandes propriedades.

Quadro 10. - Rendimentos à Escala (Σbi) de Alguns Estudos Realizados no Brasil, Função de Produção Agregada.

Autor	Local ^{a/} e Ano	Σbi
Schattan, Salomão	São Paulo, 1965	0,997
Veiga, Alberto	Jaguariuna, S.P., 1965	0,902
Barroso, Nilo A.	Meia Ponte e Mato Grosso de Goiás, Goiás, Viçosa, M.G., 1968	1,029 0,856
Engler, Joaquim J.C.	Itapetininga e Guareí, Piracicaba, S.P., 1968	0,865 1,064
Teixeira Filho, Antonio R.	Ituiutaba e Caratinga, Viçosa, M.G., 1964	1,101 1,146
Gastal, Edmundo F.	Alegrete e Ibirubá R.G.S., Viçosa, M.G., 1967	0,802 0,810
Zeballos, Herman	Varginha, Viçosa, M.G., - 1966	1,192

a/ Local onde se realizou o trabalho e local de publicação, respectivamente.

Uniformizar a apresentação destes resultados, considerou-se os rendimentos à escala encontrados em trabalhos de técnicos brasileiros que vêm se dedicando ao assunto, os quais foram divididos em dois sub-itens, aqueles referentes a produção individual e os concernentes a produção agregada. Pela própria natureza do estudo, esta revisão é completada nos rodapé do texto deste trabalho.

Nos trabalhos enumerados nos Quadros 9 e 10, a Σbi varia em torno de 1,000. Não obstante o teste signifi-

cância para Σb_i não tenha sido efetuado, na maioria dêles, os autores consideraram os valores encontrados como sendo iguais à unidade.

Os coeficientes de regressão (b_i) estimados, os quais traduzem diretamente a elasticidade de produção de cada recurso, foram sempre menores que a unidade e, em geral de sinal positivo (recursos empregados no estágio II da produção). Os estudos que determinaram elasticidade de produção negativa (recursos empregados no estágio III da produção) são os a seguir relacionados:

Tollini, verificou elasticidade de produção negativa para o fator mão-de-obra; Veiga, estimou elasticidade de produção negativa para o recurso terra em pastagem; Engler, verificou elasticidade de produção negativa para o recurso terra em pastagem, nos três modelos selecionados em seu estudo (Itapetininga, Guareí e Itapetininga + Guareí); Teixeira Filho, no modelo selecionado para Caratinga, determinou elasticidade de produção negativa para os recursos terra em pastagem, equipamento e animais de trabalho; Barroso, estimou elasticidade de produção negativa para o recurso área total da propriedade, no modelo selecionado para Meia Ponte e, área total da propriedade e investimento em gado bovino, para o modelo selecionado para Mato Grosso de Goiás; Schattan, analisou sete

estratos e três zonas do Estado de São Paulo. Dois estratos apresentaram valor negativo para o coeficiente de regressão conserrente a variável inventário e, um terceiro estrato, apresentou valor negativo dêste coeficiente, para a variável consumo intermediário.

Nos demais trabalhos citados, todos os recursos incluídos nos modelos, estão atuando no estágio II da produção.

C A P Í T U L O - III

METODOLOGIA

1. Modêlo Teórico da Sociedade Cooperativa

Este item objetiva desenvolver um modêlo teórico simplificado da natureza econômica da Sociedade Cooperativa, baseado na teoria proposta por Phillips. 11/

À luz dessa teoria poder-se-á apreciar melhor a estrutura econômica da Sociedade Cooperativa, as relações econômicas existentes entre as emprêsas, membros, bem como algumas condições necessárias para a maximização de lucro na emprêsa cooperante.

Ressalta-se ainda de real importância, a divulgação de um modêlo que poderá ser utilizado por outros analis

11/ Richard Phillips "The Economic Nature of the Cooperative Association", em Journal of Farm Economics, Vol XXX V, Nº 1, 1953, pp. 74-87.

tas e, de fazer eventual uso dessa teoria no presente estudo.

1.1. Estrutura Econômica da Sociedade Cooperativa

A concordância mútua de um grupo de emprêsas em formar uma sociedade cooperativa, resulta uma unidade econômica, de tal modo a operá-la conjuntamente, como se fôra parte integral de cada uma de suas emprêsas individuais, (ou unidades familiares, no caso de cooperativa de consumo).

A cooperativa não tem mais objetivos econômicos, originados das unidades econômicas participantes, do que as unidades individuais de uma indústria grande e multi-unitária. Ao invés, as emprêsas participantes concordam em funcionar coordenadamente, em relação a sua atividade conjunta. Este acôrdo funciona mais multi-lateralmente, entre as emprêsas participantes, do que entre cada uma delas, e a atividade conjunta como tal. As emprêsas participantes devem atuar como uma equipe econômica, em relação às suas atividades coordenadas. A soberania individual deve ser relegada, em parte, em favor das mesmas consideradas como uma equipe. Assim, é tècnicamente correto falar em unidade cooperativa e em emprêsas cooperantes, mas não de emprêsa cooperativa.

A sociedade cooperativa, como instituição econômica, não é uma organização de pessoas, quer sejam elas

trabalhadores, contribuintes de capital ou consumidores. Ela é uma organização, como diziam Emelianoff e Robotka, de unidade econômica soberanas, sejam elas empresas ou unidades familiares. 12/ Embora seja correto dizer que a sociedade cooperativa é uma organização comercial possuída e controlada por seus cooperados e, operada em seu próprio benefício como produtores ou consumidores essa afirmativa em nada contribui para a compreensão da estrutura econômica da cooperativa. Capital, e mesmo trabalho, podem estar envolvidos na preferência dos consumidores, mas, por si só, não constituem um recurso produtivo capaz de gerar um retorno econômico na produção de bens e serviços. Assim, na organização de um sistema econômico a preferência dos consumidores é de suma importância, pois essa preferência se reflete nas funções de oferta e procura que confrontam as empresas. Todavia, não é possível organizar um sistema econômico do ponto de vista para o benefício dos consumidores. É possível sim, que as empresas se organizem conjuntamente uma unidade comum, com o objetivo de maximizar os retornos econômicos de cada uma das empresas individuais associados.

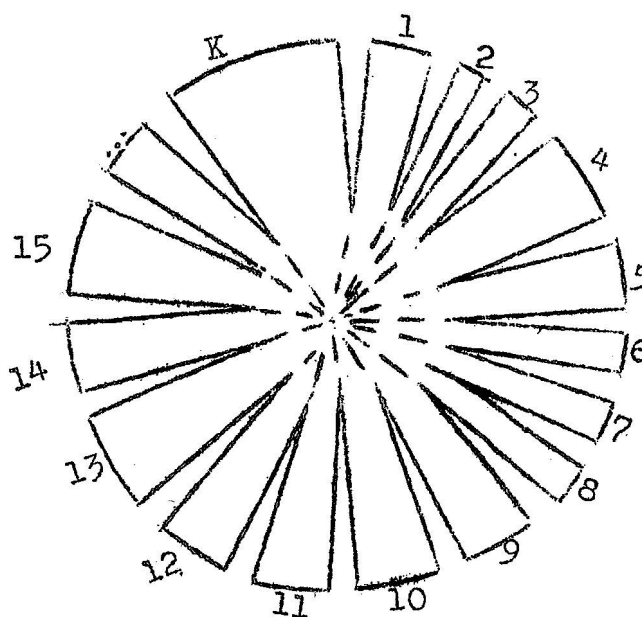
12/ Ivan V. Emelianoff. e Robotka, F. "Economic Theory of Cooperation", 1942, p. 249. Citado em Richard Phillips p. 526, ob. cit. p. 30.

Cada um dos empresários individuais deve alocar seus recursos produtivos, visando a sua emprêsa individual e, da mesma forma, a indústria multi-unitária deve alocar recursos para cada uma das unidades per se. As emprêsas associadas à sociedade cooperativa, não podem estar em equilíbrio parcial estático, sob a premissa de maximização de lucro. Isto só se verificaria se as condições de ótima alocação de recursos, de cada emprêsa associada, fossem atingidas. O que significa que para cada emprêsa associada, a produtividade marginal de cada recurso alocado na unidade cooperativa, deve ser igual à produtividade marginal daquele recurso nas unidades individuais das emprêsas individuais cooperadas.

Em síntese, quando duas ou mais unidades que têm, fins econômicos, se interrelacionam no desempenho de algumas funções ou atividades, tem-se como resultado uma unidade econômica comum e não a criação de uma nova emprêsa. Assim, a sociedade cooperativa fundamenta-se na integração dos acôrdos multi-laterais entre as emprêsas constituinte da unidade comum, com o objetivo de que estas possam funcionar mais eficientemente através dessa unidade. A cooperativa propriamente dita, não constitui nenhuma unidade empresarial, assim, cada uma das unidades membros têm seu próprio empresário. E o equilíbrio econômico das emprêsas membros é atingido com a consecução de suas

atividades separadamente, muito embora, forneça a sua parcela proporcional na formação da unidade de produção integrada. Este conceito de estrutura da atividade cooperativa é ilustrado no gráfico 1.

Gráfico 1. - Ilustração do Conceito de Estrutura da Sociedade Cooperativa



No Gráfico 1, os setores circulares representam as empresas membros, a parte central (concêntrica) do círculo não inscrito, representa a unidade conjunta. Observe-se que cada setor que representa uma empresa membro só se completa com uma parte da unidade comum (parte central, pontilhada). Nota-se ainda que a conexão entre empresas só se verifica na área da unidade comum e, que esta unidade comum não é distinguível, exceto como parte das empresas membros.

1.2. Relações Entre Empresas Membros

A participação das empresas membros na unidade conjunta, não se faz de modo igual em todas as suas atribuições, funções ou atividades. Haja visto que, para cada uma das empresas membros, sua participação na unidade conjunta é definida pelo tamanho relativo das atividades produtivas de cada empresa, cujas atividades estão integradas e dirigidas por meio da unidade conjunta. Esta distribuição proporcional define a forma pela qual as empresas membros deverão dividir todos os insumos e produtos da unidade conjunta com o objetivo de alcançar o equilíbrio entre as empresas cooperantes. A tomada de decisões pelo empresário, a absorção de riscos, encargos financeiros, uso econômico dos fatores, os custos e benefícios relacionados com

a atividade conjunta, deve ser dividida proporcionalmente entre as emprêsas membros, de tal forma que sòmente as emprêsas cooperantes participarão dessas funções, que são o riginadas das suas atividades conjuntas. Em outras palavras, as emprêsas participantes da unidade conjunta, devidirão tôdas funções econômicas que estiverem relacionadas a unidade conjunta, em base proporcional.

Em se tratando da estrutura econômica de uma sociedade cooperativa, a votação não seria dividida em base de emprêsa participante (cada emprêsa, um voto), mas sim numa base proporcional. Como já salientamos, o uso econômico da unidade conjunta, será dividida em bases proporcio--nais. Assim, todos os riscos, os encargos financeiros (quer apercebendo capital, pagando juro e provendo a necessária garantia para obtê-lo ou investindo o capital disponível), os benefícios econômicos, se houverem, da atividade conjunta, seriam divididas pelas emprêsas participantes em bases proporcionais.

A proporcionalidade também se applicaria ao longo tempo e entre secções da unidade conjunta. Dêste modo, as emprêsas que operam conjuntamente cada uma das secções da unidade conjunta, participarão de todas estas funções econômicas em bases proporcionais, assim como as secções são divididas.

As funções restantes da atividade da unidade conjunta, comuns a várias secções, serão divididas entre os grupos de emprêsas que participam de cada uma das secções específicas. Essas funções (inter-seccionais) serão divididas em bases proporcionais a atividade total da unidade conjunta operada por cada uma das secções. As funções específicas de uma dada secção, só serão consideradas pelas emprêsas que, de maneira conjunta, operam esta secção.

A extensão do prazo influi nas relações inter-emprêsas. Assim, essas relações quando são geradas pela participação das emprêsas na atividade conjunta, ao longo do tempo para cada divisão da unidade conjunta (conforme mostra o gráfico 1) e, para um determinado período de tempo de atividade, não se mantêm necessariamente para outros períodos de tempo. Nêste caso, a divisão proporcional se verifica entre o grupo de firmas que participam do período de tempo considerado, assim como verificou para cada um dos grupos. Isto significa que todas as funções consideradas ao longo tempo serão divididas pelo grupo de emprêsas que integram a unidade conjunta em determinado período, numa base proporcional ao tamanho relativo da unidade de cada período. Em síntese, as funções específicas a um determinado período operacional serão divididas somente pelo grupo de emprêsas que integram a atividade conjunta nêste período.

1. 3. Maximização do Lucro entre Empresas Cooperantes

Assim como as empresas privadas, as empresas cooperantes buscam individualmente a maximização de seus lucros. Neste contexto, elas consideram tanto sua fração de participação na unidade conjunta, como suas atividades fora dela. Para a consecução desse objetivo (maximizar lucros), que é o principal objetivo de qualquer empresa, duas condições são necessárias para que ele se concretize. Em primeiro lugar, cada empresa cooperante deve estar em condições de equilíbrio. Em segundo lugar, a unidade conjunta deve ser de tamanho ótimo. Não obstante estes dois itens serem relacionados, pode acontecer que apenas um deles seja satisfeito. Todavia, as empresas cooperantes só perceberão seus lucros máximos absolutos, se as duas condições forem satisfeitas em sua plenitude.

Para que as empresas cooperantes se encontrem em seu equilíbrio econômico de produção, são necessárias as mesmas condições que qualquer empresa necessita.

Na unidade conjunta, constata-se variações devidas à ajustamento em produção ótima em cada uma das empresas. O tamanho ótimo da unidade conjunta é determinado pelo número e pelo tamanho das empresas participantes.

Quando as emprêsas alcançam a melhor combinação - de insumos e de produtos na sua unidade conjunta, passam a se preocuparem com o tamanho da unidade conjunta que maximizará a eficiência desta e que fará a melhor possível contribuição aos lucros de cada uma das emprêsas participantes. - Determinado o melhor tamanho da unidade conjunta, este ótimo é mantido a longo prazo através da variação no número de emprêsas participantes. Esta variação pode ser para mais - ou para menos. Verifica-se a redução quando não se consegue repor as emprêsas que deixarem de participar da unidade conjunta. E expande-se a unidade conjunta quando novas emprêsas passam a integrá-la.

Determinação do Tamanho Ótimo da Unidade Conjunta

A unidade conjunta alcançará o tamanho ótimo quando a renda líquida média a longo prazo atingir um máximo.

A atividade cooperativa constituída de mais de uma secção será econômica, quando a produção conduzida pelas - emprêsas participantes tornar-se desejável e, os custos unitários conjuntos a longo prazo da unidade conjunta decrescerá com o aumento de produção. Nêste caso as emprêsas participantes maximizarão seus lucros com a adição de novas secções à unidade conjunta, sendo necessariamente cada uma

delas de tamanho ótimo, até que um determinado tamanho seja atingido e, que este tamanho leve os custos unitários conjuntos a longo prazo a um mínimo.

Para se determinar o tamanho ótimo a longo prazo da unidade conjunta, procede-se de maneira diferente do que na determinação do tamanho ótimo a curto ou longo prazo para cada uma das empresas participantes. Como já foi demonstrado, o tamanho ótimo para a unidade conjunta a longo prazo, é obtido variando-se o número de empresas participantes, sendo cada uma delas de tamanho ótimo a longo prazo. Ambos estes ótimos devem ser alcançados, uma vez que os lucros de cada empresa participante deve estar num máximo absoluto.

Resumos e Conclusões do Modelo Teórico da Sociedade Coope-
rativa

a) O objetivo da cooperativa é o mesmo que tem uma indústria constituída de multi-unitária firmas.

b) Existe o acôrdo de funcionamento entre emprêsas participantes e entre emprêsa e a atividade conjunta. O acôrdo é maior multi-lateralmente entre as emprêsas participantes.

c) A sociedade Cooperativa como Instituição Econômico, não é uma organização de pessoas, quer sejam elas, trabalhadoras, contribuintes de capital ou consumidoras. Ela é uma organização de unidade econômico soberana, sejam elas empêsas ou unidade familiares.

d) Cada empresário deve alocar seus recursos, visando sua emprêsa individual da mesma forma que a emprêsa multi-unitária deve alocar recursos para cada uma das unidades separadamente.

e) Quando duas ou mais unidades se interrelacionam no desempenho de algumas funções ou atividades, resulta em uma unidade econômica comum e não a criação de uma nova unidade.

f) As empêsas membros, dividirão tôdas funções econômicas que estiverem relacionadas a unidade conjunta, em base proporcional.

g) As condições necessárias para a maximização do lucro é que, cada emprêsa membro deva estar em condições de equilíbrio e que a unidade conjunta deva ser de tamanho ótimo.

h) A produção de equilíbrio exata para cada uma das emprêsas participantes, não pode ser determinada, enquanto o equilíbrio para tôdas as outras emprêsas não seja dado.

2. Considerações Metodológicas

Modêlos, Métodos, Dados e Interpretação

Muitas fórmulas algébricas podem ser empregadas na representação de uma função de produção. As mais comumente usadas são as de Cobb - Douglas, Spillman, quadrática e exponenciais. Inúmeros fatores devem ser considerados na escolha da fórmula. As bases para a escolha da fórmula que melhor se ajuste aos dados empíricos, incluem a teoria econômica, a evidência empírica, a facilidade de interpretação e a qualidade estatística do ajustamento. A função Cobb - Douglas, que é uma equação linear nos logaritmos das variáveis, foi escolhida principalmente por causa de sua boa qualidade de ajustamento e também, por causa da facilidade de interpretação dos coeficientes de regressão obtidos.

O ajustamento de função de produção a dados de propriedades agrícolas, tomados de corte seccional de um ano, ou de anotações anuais de contabilidade, foi desenvolvido primeiramente por Tintner e Brownlee.^{13/} Posterior -

^{13/}G.Tintner e O.H. Brownlee, "Production Functions Derived From Farm Records", em Journal of Farm Economics, Vol. 16, 1944, pp. 295-304. Também, G. Tintner, A Note on the Derivation of Production Functions From the Farm Records, em Econometrica, Vol.12, 1944, pp. 26-34.

mente, vieram muitos outros estudos. ^{14/} Conquanto tenha sido muito usado, inúmeras dúvidas foram levantadas com relação ao modelo, métodos, dados e interpretação.

Um dos principais problemas de interpretação se encontra na especificação do modelo. Se todas as propriedades tivessem as mesmas condições de preço tanto de fator, como de produto, a mesma função de produção, e maximizassem seus lucros, elas empregariam a mesma combinação de recursos. Dêsse modo, não se poderia estimar uma função de produção. A evidência empírica entretanto sugere que os proprietários não usam a mesma combinação de recursos. Isto pode indicar que as premissas subjacentes não são válidas. Sugere-se por conseguinte que a técnica da função de produção não alcançou o que se procurou atingir. ^{15/} Entretanto, isto não quer dizer que a técnica não seja válida. Uma função ajustada a dados de corte seccional de observação de um único ano é de fato uma função de produção média para todas as propriedades agrícolas, visto que os dados consistem de pontos únicos de diferentes funções de produção. So-

^{14/} Para um breve sumário e comparação do estudo em vários países, rever: Earl O. Heady e John L. Dillon, *Agricultural Production Functions*. Ames: Iowa State University Press, 1961, pp. 73-107.

^{15/} Zvi Griliches, "Review of Agricultural Production Function", em *American Economic Review*, Vol. 52, 1962, pp. 85-282. Citado em Hsing-Yiu Chen, *Structure and Productivity of Capital in the Agriculture of Taiwan and Their Policy Implications to Agricultural Finance* (Tese de Ph.D. não publicada; The Ohio State University, 1967) 188 pp.

per ^{16/} conclui que uma função de produção média, não pode ser derivada de dados de corte seccional por meio de mini - mos quadrados.

Hilderbrand ^{17/} sugere que a técnica de média e desenvolvimento de uma função de produção ajustados a dados físicos, pode constituir possíveis refinamentos.

Há também o problema de legitimidade de interpretação de estimativas inter-firma em função de produção intra-firma. Os dados inter-firma mostram como a produção difere quando os insumos diferem; mas não mostram como a produção varia quando os insumos variam. ^{18/} A primeira é uma relação inter-firma e a segunda é uma relação intra-firma. Fazer inferências da primeira para a segunda, requer algumas premissas drásticas sobre o comportamento dos produtos, para as quais não temos nenhuma razão óbvia em que ba

^{16/} C.S.Soper, "Production Functions and Cross Section Surveys, em "Economics Record", Vol. 34, 1958, p.111-17 Citado em Hsing-Yiu Chen, ob. cit., p. 26

^{17/} John R.Hilderbrand, "Some Difficulties With Empirical Results from whole - Farm Cobb-Douglas - Type Production Functions, em Journal of Farm Economics Vol.42, 1960, pp. 897-904. Citado em Hsing-Yiu Chen, ob.cit., p.27

^{18/} Ver por exemplo, M.Fenbrenner Bron, "Production Functions: Cobb-Douglas, Interfirm, Intrafirm", Econometrica, Vol. 12, 1944, pp. 35-44. Citado em Hsing Chen, ob. cit., p.27.

searmos. Entretanto, as diferentes combinações de recursos observados em uma amostra parecem assemelhar-se a variações observadas num experimento. Se esta linha de raciocínio é válida, então, aquêles tipo de inferência também é válida. ^{19/} É concebível que inúmeros fatores influenciam a produção agrícola. Há os fatores "clássicos", tais como a terra, o trabalho e o capital. Além desses, temos os fatores climáticos cuja influência parece diminuir com o progresso tecnológico. Conquanto as variações climáticas sejam conceptualmente importantes, não é fácil especificar uma variável climática numa função de produção. É de se esperar que uma tendenciosidade sistemática seja inevitável. A administração é um outro fator de produção importante, mas não há nenhum critério objetivo para quantificar esta variável. Assim, a escolha do critério torna-se bastante difícil. O nível de escolaridade dos produtores foi usado por um autor ^{20/} como indicador de insumo administrativo. Entretanto, é óbvio, a eficiência administrativa não pode ser explicada unicamente pelo nível de es

^{19/} Knud Rasmussen e M.M. Sandilands, "Production Function Analysis of British and Irish Farm Accounts". Londres: University of Nottingham, 1962, pp. 6-7. Citado em Hsing-Yiu Chen, ob. cit., p.28.

^{20/} Zvi Griliches, "Estimate of the Aggregate Agricultural Production Function from Cross - Sectional Data", em Journal of Farm Economics, Vol. 44, 1962, pp. 24-423.

colaridade. ^{21/}

De qualquer modo, os problemas de especificação são difíceis de resolver. Deve-se ter em mente que erros de especificações podem resultar em super-estimativa dos coeficientes, de elasticidade de produção e, ao mesmo tempo em sub-estimativas dos rendimentos à escala. ^{22/}

Outro problema é o multicolinearidade, isto é, da existência de relações lineares entre as variáveis tomadas como independente numa regressão múltipla. Por exemplo, é de se esperar que os insumos de trabalho e de fertilizantes sejam altamente correlacionados com área cultivada. Assim, a seleção e agregação cuidadosa de variáveis, podem reduzir ou eliminar este problema. A presença de multicolinearidade pode ser observada pelo exame da matriz da correlação entre as variáveis independentes em causa.

Quando se usa dados de um único ano, as estimativas de elasticidade de produção podem ser tendenciosas. Isto ocorre em virtude da influência de fatores não sistemáticos. O mesmo pode acontecer no que se refere a produ -

^{21/} George G. Judge, "Discussion; Estimate of the Aggregate Agricultural Production Function from Cross-Sectional Data", em Journal of Farm Economics, Vol. 44, 1962, pp. 431.

^{22/} Heady e Dillon, ob. cit. p. 224 e Zvi Griliches, "Specifications Bias in Estimates of Production Function", em Journal of Farm Economics, Vol. 39, 1957, pp. 8-20.

ção das propriedades agrícolas, a qual pode ser alta para uma propriedade agrícola em relação a produção das outras propriedades, porque a natureza propiciou bôa produção para êste empresário agrícola, ou porque êste empresário foi feliz na escolha de empreendimento, os quais geraram produtos de alto preço. Assim, clima, tecnologia e relações de mercado podem variar de ano para ano. Rasmussen, ^{23/} sugere o uso de dados de insumos e produtos, médios, de diversos anos. Entretanto esta sugestão cria diversos problemas. Principalmente em nosso país, em que a contabilidade agrícola é pouca difundida e, a dificuldade que defronta o pesquisador em repetir uma pesquisa de campo 3 ou mais vezes consecutivas; seja pela exiguidade do tempo, ou pela falta de recurso financeiro necessário à sua realização. Devido a estas razões, usamos dados de apenas um ano. Assim, as estimativas paramétricas aqui apresentadas, estão relacionadas a situação, climática, tecnológica e econômica, prevalecente naquêle período (ano agrícola- 1964-1965), cujo diagnóstico sucinto, obtido do periódico "Agricultura em São Paulo" ^{24/}, no geral, pode-se considerar como tendo sido um ano "normal" ou "médio".

23/ Rasmussen, K, et al., "Production Function Analysis", ob. cit.

24/ "Diagnóstico da Agricultura Paulista", Agricultura em São Paulo, Divisão de Economia Rural, São Paulo, Ano XIV, N^{os}. 5 e 6, 62 pp.

Algumas dúvidas podem ser levantadas quanto a fi-
dedignidade dos dados obtidos da entrevista. As vezes é
difícil fazer uma distinção entre dispêndios produtivos e
dispêndios de consumo. As vezes, também, um insumo pode
ter efeitos residuais. Além disso, algumas culturas podem
ter relações complementares. De um modo geral os agricul-
tores não têm "mentalidade contabilística". Quanto a esta
última, há de se ressaltar que existe uma concordância qua-
se que generalizada, entre nós, de que os dados obtidos di-
retamente dos agricultores, ainda são as melhores estatís-
ticas agrícolas obtidas no País.

Quanto ao modelo usado (Cobb-Douglas), há algumas
críticas a considerar, as quais implicam em elasticidades
constantes e combinação linear de custo mínimo ao longo de
tôda amplitude relevante. O modelo Cobb-Douglas é ainda
criticado por sua pressuposição implícita de que um empre-
sário agrícola dispondo de uma quantidade física de traba-
lho, pode aumentar indefinidamente o uso do capital e con-
tinuar aumentando a sua renda bruta. Entretanto, em reali-
dade, isto não pode ocorrer em virtude das limitações físi-
cas humanas. Todavia, na prática, dificilmente estamos in-
teressados nêstes casos extremos.

Presume-se também a questão de homogeneidade dos
insumos. Uma solução indicada para êste problema é a desa-

gregação das variáveis em sub-ítem mais homogêneos.

De qualquer forma, o teste deve ser o de sua concordância com a realidade e não, com bases nesses argumentos, o de presumir que o modelo Cobb-Douglas deva ser rejeitado.

Dada a estas considerações que constituem em parte as limitações do estudo, convencionou-se as seguintes pressuposições: (a) existe uma concorrência perfeita tanto para o mercado de fatores, como para o mercado de produto; (b) os insumos usados no processo de produção são totalmente transformados em produto no período de tempo considerado; (c) não existe a dependência entre o preço do fator e o preço do produto; (d) o nível de tecnologia da produção é conhecido.

3. Modêlos e Método

No capítulo anterior, procurou-se fazer algumas considerações, sôbre o modêlo, os métodos e dos dados que poderiam e/ou foram usados nesta pesquisa. A determinação do modêlo a seguir, surgiu como consequência lógica da análise do conjunto de emprêsas estudadas. Com efeito, procurou-se antecipadamente fazer uma análise "simplista" dos dados. Primeiramente, usando o diagrama de dispersão, construiu-se gráfico para cada um dos fatores de produção em causa. No gráfico, colocou-se sempre no eixo das abscissas, os fatores de produção, representando-se no eixo das ordenadas a renda bruta das emprêsas. Foi formulada a hipótese geral de "ajustamento" ou não da função Cobb-Douglas aos dados de produção e de cada fator. De acôrdo com a distribuição dos pontos no diagrama de dispersão, refeitar-se-ia ou não a hipótese levantada relativamente ao ajustamento da função Cobb-Douglas aos dados para o estudo em causa, cuja característica do diagrama se evidenciaria por uma linha mais ou menos uniforme e, curva sem contudo, mudar de sentido.

Os fatores de produção selecionados foram analisados e, depois de se determinar a curva que melhor representaria a realidade, procedeu-se a estimativa da equação matemática definitiva, usando-se o método de mínimos quadrados.

A função de produção tipo Cobb-Douglas usada apresenta as seguintes características: (1) os coeficientes de regressão estimados são também estimativas de elasticidades de produção; (2) admitindo que os erros são relativamente pequenos e normalmente distribuídos, uma transformação logarítmica das variáveis torna mais viável a premissa de normalidade na distribuição dos dados, e (3) algumas comparações podem ser feitas entre os resultados deste grupo de propriedades agrícolas tomado ao acaso e compará-lo com outro grupo de propriedades agrícolas.

A função de produção assim estimada, apesar de apresentar como variável dependente (Y) a renda bruta, permite deduzir qual pode ser o meio mais econômico para maximizar a renda líquida das empresas agrícolas.

Pode-se ainda obter estimativas de produtividade marginal dos diferentes insumos, através dos coeficientes de elasticidades constantes no modelo e as respectivas médias geométricas dos insumos em causa. A conversão é feita de acordo com a fórmula seguinte:

$$(1) \frac{\Delta Y}{\Delta X_i} = \frac{\bar{Y}}{\bar{X}_i} b_i$$

donde: b_i = coeficiente de regressão parcial de $\log X_i$;

\bar{Y} = média geométrica da renda bruta das propriedades agrícolas.

X_i = média geométrica de cada variável independente em consideração (X_i)

$\frac{\Delta Y}{\Delta X}$ = produtividade física marginal da variável independente considerada (X_i).

3.1 Modêlo Conceptual e Matemático

Conceptualmente a função de produção é representada da seguinte forma:

(2) $Y = f (X_1, X_2, X_3, \dots X_n)$, em que Y = valor estimada da produção bruta (renda bruta).

$X_1, X_2, X_3, \dots X_n$ = insumos empregados no processo de produção.

O modêlo conceptual empregado, expressa uma relação funcional entre a variável dependente (Y) e um conjunto de variáveis independentes ($X_1, X_2, X_3, \dots X_n$). Os parâmetros dessa função de produção refletem o atual uso dos insumos empregados no processo de produção. Estes parâmetros são obtidos, através do desenvolvimento do modêlo matemático.

Dois modêlos matemáticos foram empregados neste estudo. Um dos modêlos foi a equação linear cuja fórmula geral é:

$$(3) Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_n X_n + u$$

onde Y = variável dependente (renda líquida)

$X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ = variáveis independentes

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_n$ = coeficientes de regressão parcial

A equação linear, nos valores observados das variáveis apresenta as seguintes e principais propriedades ^{25/} (a) o produto total cresce a uma taxa constante; (b) o produto marginal permanece constante a qualquer nível de produção; (c) quando $\alpha = 0$, o produto marginal é igual ao produto médio; (d) rendimento à escala constantes se $\alpha = 0$.

O segundo modelo matemático é o modelo tipo Cobb-Douglas, anteriormente já comentado. Sua forma Geral é :

$$(4) Y = \alpha X_1^{\beta_1} X_2^{\beta_2} X_3^{\beta_3} \dots X_n^{\beta_n} + u$$

onde Y = variável dependente (renda bruta)

$X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ = variáveis independente

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_n$ = coeficientes de regressão parcial

cial

u = termos residual ou erro e, α = constante

23/ Alberto Veiga. Uso e Produtividade de Recursos na Agricultura. Município de Jaguariuna, Estado de São Paulo. "Agricultura em São Paulo", Ano XIII, N^{os}. 1 e 2, 1966, p.33.

O modelo Cobb-Douglas, expressa uma relação linear entre os logaritmos do valor da quantidade produzida e os logaritmos dos diversos insumos empregados.

O modelo pode ser então representado na forma de:

$$(5) \log Y = \alpha + \beta_1 \log X_1 + \beta_2 \log X_2 + \beta_3 \log X_3 + \dots + \beta_n \log X_n + u$$

onde u , é uma variável que pode tomar um valor positivo ou negativo. (É usualmente denominado termo residual ou erro).

3.2 A Combinação Ótima dos Fatores para Diferentes Níveis de Produção:

No ítem anterior deste capítulo, procurou-se mostrar como se estima a produtividade marginal para os diversos fatores da produção em causa através dos coeficientes de regressão (β_i) e as respectivas médias geométricas. Todavia, já que o escopo principal desse estudo é o de determinar os melhores resultados econômicos auferidos pelos grupos de empresários cooperados e não cooperados, o importante, no momento, conhecendo-se os preços dos diversos fatores da produção, é determinar a combinação ótima entre os diversos insumos em consideração, cuja igualdade é dada por:

$$(6) \frac{P_{Ma_{X_1}}}{P_{X_1}} = \frac{P_{Ma_{X_2}}}{P_{X_2}} = \frac{P_{Ma_{X_3}}}{P_{X_3}} = \frac{P_{Ma_{X_n}}}{P_{X_n}}$$

Em que P_{Ma} simboliza a produtividade marginal dos insumos, em consideração e P_{X_i} representa os preços desses mesmos insumos.

Com base na igualdade acima, a qual expressa a combinação ótima dos insumos no processo produtivo, para diferentes níveis de produção, pode-se determinar a quantidade a ser produzida de Y, no seu ponto ótimo, cuja igualdade, quando se tem recursos ilimitados é a seguinte

$$(7) \quad \frac{P_{Ma_{X_1}}}{P_{X_1}} P_y = \frac{P_{Ma_{X_2}}}{P_{X_2}} P_y = \frac{P_{Ma_{X_3}}}{P_{X_3}} P_y = \frac{P_{Ma_{X_n}}}{P_{X_n}} P_y = K = 1$$

Quando porém os recursos forem limitados, o nível de produção de Y será num ponto em que $K > 1$.

A teoria ensina que considerações de ordem econômica só poderia ser feitas mediante o conhecimento do valor do produto marginal (VP_{Ma}) e do custo marginal do insumo, usado para obter o referido produto. Todavia, por definição, o VP_{Ma} é obtido multiplicando-se o preço do produto Y pela produtividade marginal do insumo em causa, Matematicamente assim se expressa:

$$(8) \quad VP_{Ma_{X_i}} = P_{Ma_{X_i}} P_y$$

Donde a igualdade anterior, resulta:

$$(9) \quad \frac{V P_{Ma_{X_1}}}{P_{X_1}} = \frac{V P_{Ma_{X_2}}}{P_{X_2}} = \frac{V P_{Ma_{X_3}}}{P_{X_3}} = \dots = \frac{V P_{Ma_{X_n}}}{P_{X_n}} = K = 1$$

Quando $K = 1$, os recursos disponíveis são ilimitados e, $K > 1$ quando estes recursos forem limitados.

Quando se tem recursos ilimitados (igualdade acima), o insumo é aumentado até o ponto em que o VP_{Ma} resultante da adição de nova unidade do insumo, seja igual ao custo marginal do insumo em causa.

Conhecendo-se o preço do insumo, o custo marginal desse insumo é dado por:

$$(10) \text{CMa}_{X_i} = \Delta X_i P_{X_i}$$

Considerando-se que o insumo X_i é adicionado em quantidades constantes e igual a unidade (unidade em que se mede o insumo X_i), a igualdade acima fica:

$$(11) \text{CMa}_{X_i} = P_{X_i} ; \text{ ou seja, o custo marginal do insumo } X_i$$

é igual a seu preço.

$$\text{Em (9), tem-se: } \frac{\text{VPMa}_{X_i}}{P_{X_i}} = 1$$

donde, substituído (11) em (9), tem-se:

$$(12) \frac{\text{VPMa}_{X_i}}{\text{CMa}_{X_i}} = 1 ; \text{ ou}$$

$$(13) \text{VPMa}_{X_i} = \text{CMa}_{X_i}$$

Assim, a ótima combinação dos fatores de produção para diferentes níveis de produção é dada pelas proporções em que o valor do produto marginal de X_1 iguale ao custo marginal desse insumo. Para o incremento (ou retirada) de mais unidades do insumo ao processo produtivo deve ser levada em consideração a igualdade acima (13). Se o valor do produto marginal de X_1 fôr superior ao custo marginal desse insumo deve-se aumentar o insumo em causa. Porém, se o valor do produto marginal de X_1 for inferior ao custo marginal desse insumo, significa que o insumo em causa está sendo utilizado em excesso, já num estágio anti-econômico de produção (Estágio III de produção), como mostra o gráfico da p.60.

3.3. 1 Modêlo Gráfico

Linhas atrás comentou-se que uma das características da função Cobb-Douglas era a de propiciar a obtenção direta da estimativa das elasticidades de produção dos insumos em apreço. Antes porém de dar o conceito de elasticidade de produção procura-se mostrar graficamente seu significado, em relação aos estágios de produção e que, para facilidade de interpretação, considera-se apenas um insumo variável, enquanto os demais são considerados constantes.

Conceptualmente costuma-se fazer a seguinte anotação:

$$(14) \quad Y = f (X_1 , X_2 , X_3 \dots X_n)$$

e se lê, Y é função dos insumos $X_1, X_2, X_3 \dots X_n$, mas somente o insumo X_1 varia, enquanto os demais permanecem constantes.

O gráfico 2 elucidada a elasticidade da produção e sua relação com os estágios de produção e a função, do produto total, do produto médio e do produto marginal.

De acôrdo com o gráfico 2 pode-se inferir as seguintes conclusões:

A elasticidade de produção varia de > 1 a < 0 , e:(a) é > 1 , no intervalo em que o PFMA é maior que o PFMe e coincide com o Estágio I de produção;

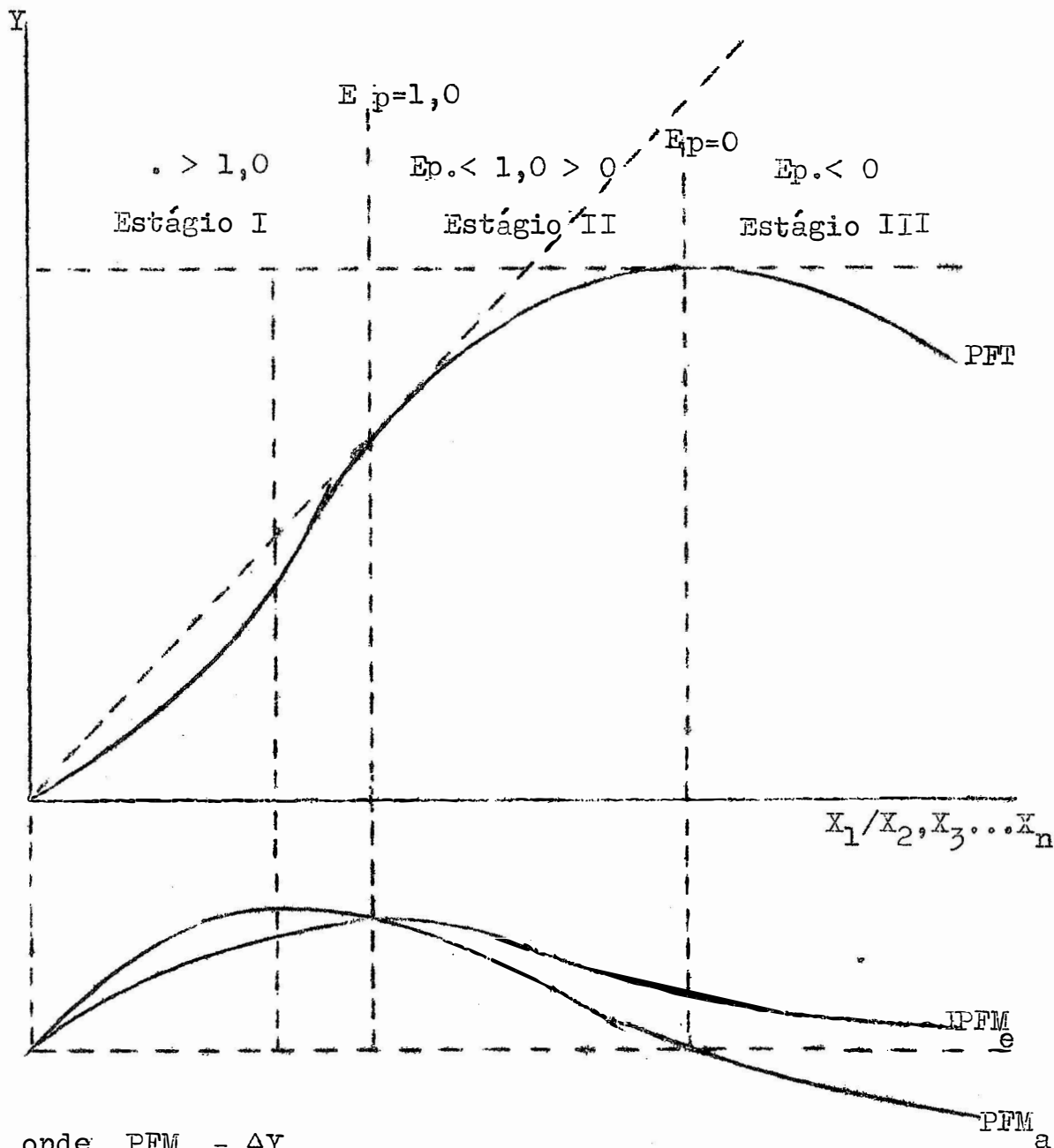
(b) é $< 1 > 0$ no intervalo em que o PFMe é maior que o PFMA. Inicia no ponto em que o PFMA = PFMe. E termina no ponto em que o PFMA iguala a zero e o PFMe é > 0 , mas, decrescente. Estágio II da produção;

(c) é < 0 no intervalo em que o PFMA torna-se negativo, o PFMe continua a decrescer, e o PFT está decrescendo. Inicia no ponto em que o PFT chega a um máximo, o PFMA iguala-se a zero. Dai para frente, o PFT somente decresce rá e a PFMA aumenta negativamente. Estágio III da produção.

O conceito de elasticidade de produção dado por Heady e Dillon ^{26/} é o seguinte: "Para cada fator de

^{26/} Heady E.O. e Dillon D., "Agricultural Production Functions", ob. cit., p.589.

Gráfico 2 - Curvas do Produto Físico Total (PFT), Produto Físico-Médio (PFMe), e Produto Físico Marginal (PFMa); Estágios de Produção; e Elasticidade de Produção nos Três Estágios.



produção, o coeficiente indica a variação percentual que ocorreria na produção se a quantidade do insumo fosse aumentada ou diminuída de um por cento, sendo que os demais insumos permanessem constantes".

Matematicamente assim se expressa:

$$(15) \quad \frac{\Delta Y}{Y} = \text{acrécimo na produção}$$

$$(16) \quad \frac{\Delta Y}{Y} \cdot 100 = \text{variação porcentual na produção}$$

$$(17) \quad \frac{\Delta X}{X} = \text{acrécimo na quantidade do insumo}$$

$$(18) \quad \frac{\Delta X}{X} \cdot 100 = \text{variação porcentual na quantidade do insumo}$$

Pela definição, tem-se:

$$(19) \quad E_p = \frac{\frac{\Delta Y}{Y} \cdot 100}{\frac{\Delta X}{X} \cdot 100}$$

Uma transformação importante que se pode deduzir de (19) é a relação entre o produto físico marginal e o produto físico médio.

de (19), tem-se:

$$(20) \quad E_p = \frac{\Delta Y}{Y} \cdot \frac{X}{\Delta X},$$

onde

$$(21) \quad E_p = \frac{\frac{\Delta Y}{\Delta X}}{\frac{Y}{X}},$$

em que, $\frac{\Delta Y}{\Delta X}$ = produto físico marginal

$\frac{Y}{X}$ = produto físico médio.

então.

$$(22) \quad E_p = \frac{\text{PFMa}}{\text{PFMe}}$$

1.3.1 Rendimento à Escala

Com o uso da curva de isoproducto, pode-se construir gráfico representativo da variação do rendimento dos insumos, na medida em que são modificados as quantidades utilizadas desses insumos.

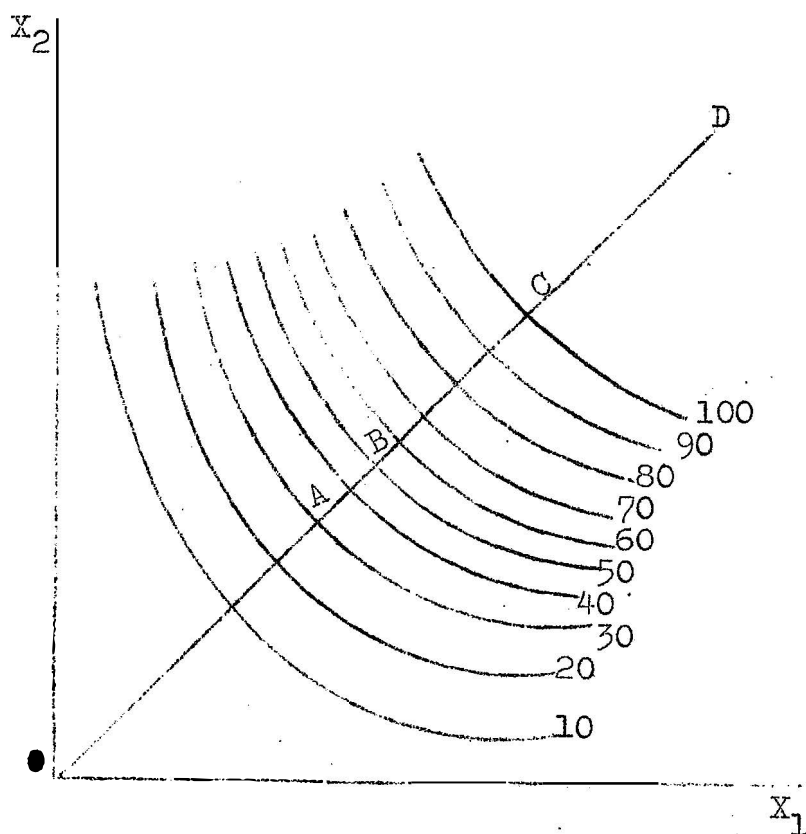
Projetando-se na superfície do papel um gráfico tridimensional, obtem-se o Gráfico 3. Poder-se-ia construir um gráfico representando as três (ou mais) dimensões, assim, o terceiro insumo teria que ser medido no terceiro eixo e o produto ao invés de aparecer como no gráfico 3 se mostraria em superfície tridimensional. Uma representação gráfica dessa natureza, tornar-se-ia algo difícil a visualização numa página de papel bidimensional.

Além disso, o objetivo dessa representação gráfica, é tão somente de mostrar que na combinação de dois

insumos, os rendimentos à escala variam como varia a produção, na "lei dos rendimentos decrescente." ^{27/}

Inicialmente, o rendimento à escala é crescente ao aumentar a produção. Em seguida, passa por uma faixa de rendimentos constantes para depois os rendimentos à escala começarem a decrescer. É o que se vê no gráfico hipotético nº 3.

Gráfico 3 - Rendimento à Escala Crescente, Constante e Decrescente, Com Dois Insumos Variáveis.



^{27/} Mais recentemente também chamada "lei das proporções variáveis"

O número de cada linha de contôro indica a quantidade de Y representada por aquela linha.

OD é a linha de escala que une os pontos de tangência das curvas de isoproduto.

Nesta linha, até o ponto A, os rendimentos à escala crescem ao aumentar a produção, o que equivale dizer que a produtividade marginal neste intervalo é crescente. De A até B, os rendimentos à escala são constantes, e equivale à produtividade marginal constante nesse intervalo. De B a C, os rendimentos à escala são decrescentes, ou, a produtividade marginal é decrescente neste intervalo.

1.4 - Variáveis Seleccionadas

Neste estudo foram utilizados dois modelos matemáticos constituídos pelas seguintes variáveis.

Y = Renda Líquida - consiste daquela renda destinada a remunerar o empresário, o capital e a terra durante o ano agrícola 1964/1965. Foi determinada, subtraindo-se da renda bruta as despesas de custeio, valor do trabalho remunerado (acrescido de pagamento em espécie quando houve), valor do trabalho, não remunerado do proprietário e de sua família, juros sobre o capital de exploração circulante, despesas de conservação de máquinas e equipamentos, edificios e cercas, e juros sobre empréstimo no período considerando;

X_1 = Capital de exploração circulante - valor dos gastos dos insumos variáveis durante o ano agrícola de 1964/65. Inclui despesas de custeio, mais salários (acrescido de pagamento em espécie quando houve). Expresso em cruzeiros novos.

X_2 = Capital de Exploração Fixo - estimativa do valor no estado atual, das benfeitorias, máquinas veículos, ferramentas ou qualquer outro equipamento utilizados no período considerado, animais produtivos e animais de trabalho (média de inventário do ano agrícola 1964/65). Expresso em cruzeiros novos.

X_3 = Renda Bruta - consistiu da soma de: a) valor das colheitas vendidas, as estocadas para venda e para semente, e as consumidas; b) venda de animais e seus produtos e sub-produtos; c) venda de outros produtos não especificados nos já citados e que tenham resultados da exploração agrícola; e d) acréscimo do valor dos inventários no período considerado. Todos os itens são expressos em cruzeiros novos e correspondem ao ano agrícola de 1964/1965.

X_4 = Capital Investido em Terra - valor da terra no ano agrícola de 1964/1965 e dos melhoramentos nela existentes; expresso em cruzeiros novos.

X_5 = Distância - número de quilômetros existentes entre a propriedade e o mercado onde foi entregue o

produto. Na hipótese de existir mais de um mercado comprador com distâncias diferentes, usou-se o processo das médias ponderadas.

X_6 = Área cultivada - número de hectares utilizados em culturas permanentes e temporárias durante o ano agrícola de 1964/65.

X_7 = Área sem cultura - número de hectares não utilizados com culturas. Representa toda área da propriedade destinada a pastagens, ao reflorestamento, às áreas não aproveitáveis e as construções.

X_8 = Trabalho - número de dias/homen (assalariado permanente ou eventual) empregado na produção durante o ano agrícola de 1964/1965, mais o número de dias/homen de trabalho familiar (inclusive o proprietário) disponível para a produção do mesmo período.

X_9 = Área total - número de hectares que abrangem toda área do estabelecimento declarada pelo entrevistado.

X_{10} = Área cultivada com café - número de hectares nos quais a cultura do café permaneceu durante o ano agrícola de 1964/1965.

X_{11} = Área cultivada com arroz - número de hectares nos quais a cultura do arroz foi mantida durante o ano agrícola de 1964/1965.

X_{12} = Área cultivada com pastagens - número de hectares disponíveis a criação de animais, durante o ano agrícola 1964/1965.

X_{13} = Área cultivada com milho - número de hectares nos quais a cultura do milho foi mantida durante o ano agrícola de 1964/1965.

X_{14} = Despesas de custeio - valor dos gastos de insumos variáveis durante o ano agrícola de 1964/1965. Inclui gastos com sementes, mudas, rações, adubos, inseticidas, fungicidas, herbicidas, medicamentos, assistência veterinária, combustíveis e lubrificantes, aluguel de máquinas, pequenos reparos, despesas com transporte (inclui frete pago dos produtos da propriedade e dos insumos variáveis adquiridos), luz, telefone, taxas e juros sobre empréstimo no período considerado, utensílios e materiais de duração máxima de 1 ano. Expresso em cruzeiros novos.

C A P Í T U L O I V

ANÁLISE ESTATÍSTICA E RESULTADOS

O presente capítulo está dividido em três partes. A primeira parte apresenta os resultados da comparação de grupos para três variáveis selecionadas. A segunda parte analisa os resultados estatísticos do modelo de regressão linear múltipla. A terceira parte apresenta os resultados e a análise estatística de uma função de produção agregada.

1. Resultados da Comparação de Grupos

Antes de tratar da análise dos modelos que poderão dar uma idéia da forma que os diversos insumos - estão sendo usados, em cada grupo de empresários agrícolas (grupo cooperado e grupo não-cooperado), achou-se conveniente a descrição de algumas diferenças inter-grupo que

porventura possam existir. Assim, três hipóteses foram levantadas:

a) os grupos, cooperado e não-cooperado são diferentes em termos de retornos brutos médios, por unidade de área (renda-bruta/ha);

b) os dois grupos são diferentes em termos de custos totais médios, por unidade de área (custo total/ha) ; e

c) os dois grupos são diferentes em termos de tamanho médio dos estabelecimentos (área total dada em hectare).

Visto que um dos objetivos deste estudo é o de verificar a existência ou não de diferenças em resultados econômicos ^{28/} nos dois grupos de empresários agrícolas, procedeu-se a análise estatística inter-grupo dos resultados econômicos, seguindo-se a mesma metodologia para as hipóteses em apreço.

De acordo com os resultados da análise inter-grupo os valores de "t" de Student apresentados no Apêndice 3, as médias de renda bruta/ha e custo total/ha não apresentaram diferenças significantes, enquanto que as médias ^{29/} de área total dos estabelecimentos apresentaram

^{28/} Medido aqui em termos de Renda Líquida

^{29/} Maior para o grupo cooperado.

diferenças significativas ao nível de 1%. As médias ^{29/} de renda líquida apresentaram também diferenças significativas ao nível de 5%. Contudo, estas diferenças nada dizem acêrca do uso dos recursos na região a qual é melhor analizadas nos itens seguintes.

2. Modêlos Linear

Com as variáveis definidas e os modêlos já especificados, ajustaram-se as equações aos dados da amostra.

Ao modêlo linear, duas equações foram ajustadas para cada grupo de empresários agrícolas. Na equação I, foram incluídas as variáveis consideradas de relevância na verificação da existência de relação funcional e da medida quantitativa dessa relação entre o resultado do negócio agrícola (renda líquida) de cada grupo de empresários agrícolas e as variáveis independentes consideradas.^{30/}

Na equação II, procurou-se verificar a existência de relação funcional e a medida quantitativa dessas relações entre o resultado do negócio agrícola e as atividades empresárias de maior participação na renda bruta das

^{29/} Maior para o grupo cooperado.

^{30/} Entre as variáveis consideradas, existe uma de natureza externa ao negócio agrícola (variável X = distância, em Km). Outros fatores externo ao negócio agrícola, como preço e mercado, não foram considerados nesse estudo.

empresas agrícolas da região.

2.1. Equação I

A equação I do modelo linear para os grupos cooperado e não cooperado é expressa por equações de regressão múltipla que se seguem:

$$(23) Y_A = 1.102,15 + 0,22 X_1 + 0,21 X_2 - 0,08 X_4 + \\ + 6,59 X_5 + 60,55 X_6 + 12,52 X_7 + 1,69 X_8.$$

$$(24) Y_B = 1.101,89 + 0,52 X_1 + 0,19 X_2 + 0,15 X_4 + \\ + 2,20 X_5 + 22,48 X_6 - 48,29 X_7 + 0,54 X_8.$$

em que A representa o grupo cooperado e B. o grupo não-cooperado Y = renda líquida, dada em cruzeiros novos.

X_1 = capital de exploração circulante, dado em -
cruzeiros novos

X_2 = capital de exploração fixo, dado em cruzeiros
novos

X_4 = capital investido em terra (com os melhoramentos)
dado em cruzeiros novos

X_5 = distância em quilômetro

X_6 = área em culturas, dada em hectares

X_7 = área sem culturas, dada em hectares

X_8 = mão-de-obra, expressa em termos de dias/homem.

O coeficiente negativo da variável X_4 para o grupo cooperado e positivo para o grupo não-cooperado, sugere que o primeiro grupo está investindo em demasia neste fator.

O coeficiente negativo da variável X_7 para o grupo não-cooperado e positivo para o grupo cooperado pode ser um indicador de que o grupo que detem menores áreas de terra não se dedica com fim comercial a atividade pecuária, além disso, por possuírem pequenas áreas de terra, a quantidade desta não aproveitável, reflete negativamente no resultado do negócio agrícola. Os sinais positivos dos coeficientes das demais variáveis em ambas as equações, indicam relação direta entre estas e a renda líquida das empresas agrícolas.

A ordem de importância das variáveis em ambos os grupos, bem como os coeficientes de regressão e de determinação, é dada no quadro 11.

Os valores de "t" indicam que somente os coeficientes das variáveis X_2 , X_6 , X_1 e X_4 para grupo cooperado e X_2 , X_4 e X_7 para o grupo não-cooperado, alcançaram significância estatística ao nível de 1% e 5%. Isto poderia sugerir que as demais variáveis de ambos os grupos, não deveriam ser consideradas diferentes de zero uma vez que, sob hipótese nula, não alcançaram significância estatística.

Quadro 11. - Coeficiente de Regressão e Erros Padrão, Valores de "t", Coeficiente de Determinação, em Ordem de Impostância das Variáveis na Explicação da Regressão

GRUPO COOPERADO ^{b/}				GRUPO NÃO COOPERADO ^{c/}			
Variáveis em Ordem de Impostância na Explicação da Regressão ^{a/}	Coeficiente de Regressão e (Erros Padrão)	Coeficiente de Determinação	Valores de "t" ^{d/}	Valores em Ordem de Impostância na Explicação da Regressão ^{a/}	Coeficiente de Regressão e (Erros Padrão)	Coeficiente de Determinação	Valores de "t" ^{d/}
X ₂	0,22 (0,04)	0,44	5,50++	X ₂	0,19 (0,07)	0,62	2,67++
X ₂ X ₆	60,55 (10,38)	0,55	5,83++	X ₂ X ₆	22,48 (20,15)	0,70	1,11
X ₂ X ₆ X ₁	1,69 (0,71)	0,58	2,37++	X ₂ X ₆ X ₁	0,52 (0,43)	0,71	1,20
X ₂ X ₆ X ₁ X ₄	-0,08 (0,03)	0,60	2,66++	X ₂ X ₆ X ₁ X ₄	0,15 (0,06)	0,71	2,50 +
X ₂ X ₆ X ₁ X ₄ X ₅	6,59 (5,35)	0,61	1,23	X ₂ X ₆ X ₁ X ₄ X ₇	-48,28 (21,95)	0,72	2,20 +
X ₂ X ₆ X ₁ X ₄ X ₅ X ₇	12,52 (9,15)	0,62	1,27	X ₂ X ₆ X ₁ X ₄ X ₇ X ₈	0,54 (0,58)	0,72	0,93
X ₂ X ₆ X ₁ X ₄ X ₅ X ₇ X ₈	0,22 (0,19)	0,62	1,12	X ₂ X ₆ X ₁ X ₄ X ₇ X ₈ X ₅	2,20 (6,98)	0,72	0,31

^{a/} Nas linhas onde existem duas ou mais variáveis, o coeficiente de regressão, o erro padrão e o valor de "t", correspondem a última variável.

^{b/} Com 94 graus de liberdade

^{c/} Com 110 graus de liberdade

^{d/} ++ Significante ao nível de 1%

+ Significante ao nível de 5%

ca aos níveis considerados (teste "t"). Todavia, alguns econométristas aceitam como válidos os valores dos coeficientes cuja relação entre êstes e seus respectivos êrros-padrão seja igual ou superior a unidade.^{31/} Partindo-se desta última acertiva, somente os coeficientes das variáveis X_5 e X_8 do grupo não-cooperado, não seriam considerados diferentes de zero.

Observa-se nos Quadros 12 e 13 a existência de correlação entre as variáveis independentes. Isto indica a magnitude do problema de multicolinearidade, cuja significação se expressa na representação no espaço tridimensional, com eixos ortogonais representando três variáveis - (Y, X_2, X_5) . Sendo X_2 e X_5 altamente correlacionados as observações de ambas variáveis se apresentam superpostas em uma única linha reta, quando projetadas em um plano X_i, X_j .

Assim os efeitos per se dessas variáveis não poderiam ser separados, o que significa dizer que o efeito das variáveis (X_i, X_j) sobre Y , poderia ser representado por uma variável apenas. Uma alternativa para eliminar em parte êste problema, é o da agregação das variáveis independentes altamente correlacionadas.

^{31/} Para uma posição ainda mais drástica, em que o conceito de significância é virtualmente abolido, ver Cromarty, W.A. Av. *Econometric Model For United States Agriculture*, em *JASA*, Vol. 54, Nº.287, 1958, p.556-74, especialmente p. 572.

Como nem sempre as variáveis que assim se comportam são da mesma natureza (da mesma unidade de medida) não se torna - viável esta alternativa em grande parte dos casos.

Quadro 12.- Matriz de Correlação Simples Grupo Cooperado

	X ₈	X ₇	X ₆	X ₅	X ₄	X ₂	X ₁
Y	0,326	0,51	0,595	0,214	0,557	0,662	0,452
X ₁	0,796	0,426	0,540	0,324	0,619	0,634	
X ₂	0,866	0,43	0,851	0,602	0,085		
X ₄	0,769	0,54	0,163	0,148			
X ₅	0,650	0,41	0,116				
X ₆	0,061	0,20					
X ₇	0,250						

Quadro 13. - Matriz de Correlação Simples - Grupo Não-cooperado

	X ₈	X ₇	X ₆	X ₅	X ₄	X ₂	X ₁
Y	0,350	0,675	0,665	0,178	0,718	0,790	0,771
X ₁	0,305	0,649	0,581	0,231	0,652	0,708	
X ₂	0,315	0,615	0,535	0,234	0,794		
X ₄	0,309	0,876	0,685	0,097			
X ₅	0,035	0,109	0,081				
X ₆	0,415	0,565					
X ₇	0,296						

2. Equação II

Com o fim de estudar mais especificamente as causas das variações em Y, selecionaram-se variáveis de natureza física, as quais poderiam dizer algo acerca das variações no resultado dos negócios agrícolas (renda líquida) - para cada grupo em aprêço. As equações de regressão múltipla são expressas por:

$$(25) Y_A = 115,25 + 202,70 X_{10} + 61,48 X_{11} + \\ + 49,00 X_{12} + 10,03 X_{13}$$

$$(26) Y_B = 31,38 + 252,07 X_{10} + 27,91 X_{11} + \\ + 14,54 X_{12} + 24,39 X_{13}$$

Em que A representa o grupo cooperado e B o grupo não-cooperado

X_{10} = área com café, em hectares

X_{11} = área com arroz, em hectares

X_{12} = área em pastagem em hectares

X_{13} = área com milho em hectares

Os sinais positivos dos coeficientes das variáveis em ambas as equações, indicam relação direta entre as áreas cultivadas com as principais culturas da região, as ocupadas em pastagem e a renda líquida das empresas; a qual é consistente com a construção conceitual. Os valores dos parâmetros estimados pela equação (25) indicam: -

Quadro 14. - Coeficiente de Regressão e Erro Padrão, Valores de "t", Coeficiente de Determinação, em Ordem de Importância das Variáveis na Explicação da Regressão

GRUPO COOPERADO <u>b/</u>				GRUPO NÃO-COOPERADO <u>c/</u>			
Variáveis em Ordem de Importância na Explicação da Regressão	Coeficiente de Regressão e (Erros Padrão)	Coeficiente de Determinação	Valores de "t" <u>d/</u>	Variáveis em Ordem de Importância na Explicação da Regressão	Coeficiente de Regressão e (Erros Padrão)	Coeficiente de Determinação	Valores de "t" <u>d/</u>
X ₁₀	202,70 (24,63)	0,37	8,23++	X ₁₀	252,07 (34,58)	0,52	7,27++
X ₁₀ X ₁₁	61,48 (23,54)	0,51	2,61++	X ₁₀ X ₁₃	24,39 (4,36)	0,64	5,60++
X ₁₀ X ₁₁ X ₁₃	49,70 (22,38)	0,59	2,22+	X ₁₀ X ₁₃ X ₁₁	27,91 (38,98)	0,65	0,72
X ₁₀ X ₁₁ X ₁₃ X ₁₂	10,03 (2,30)	0,61	4,35++	X ₁₀ X ₁₃ X ₁₁ X ₁₂	14,54 (39,42)	0,65	0,37

a/ Nas linhas onde existem duas ou mais variáveis, o coeficiente de regressão, o erro padrão e o valor de "t", correspondem a última variável.

b/ Com 97 graus de liberdade

c/ Com 113 graus de liberdade

d/ ++ Significante ao nível de 1%
+ Significante ao nível de 5%.

(a) o aumento de 1 ha em cultura de café, "ceteris paribus" determinaria um aumento na renda líquida dos empresários - agrícolas cooperados de NCR\$ 202,70; (b) o aumento de 1 ha em cultura de arroz, "ceteris paribus" aumentaria a renda líquida de NCR\$ 61,48; (c) o aumento de 1 ha em pastagem, "ceteris paribus" acrescentaria a renda líquida NCR\$ 49,00; (d) o aumento de 1 ha em cultura do milho, "ceteris paribus", adicionaria a renda líquida de NCR\$ 10,03. - Semelhantemente, para o grupo não-cooperado, os valores dos parâmetros estimados indicam que: o aumento de 1 ha em cada cultura especificada, "ceteris paribus", corresponderia a um aumento de NCR\$ 252,07, NCR\$ 27,91, NCR\$ 14,54 e NCR\$ 24,39, respectivamente área com cultura de café, arroz, milho e a ocupada com pastagem.

Os valores de "t" indicam que apenas os coeficientes das variáveis X_{11} (área com arroz) e X_{12} (área com pastagem) para o grupo não-cooperado, não podem ser considerados diferentes de zero, uma vez que, sob hipótese nula não alcançaram significância estatística aos níveis considerados de 1% e 5% e ainda, estes valores são bem inferiores a unidade.

De modo geral, os valores dos parâmetros estimados são satisfatórios e, o grau de intercorrelação é também satisfatório, como se vê nos quadros a seguir:

Quadro 15. - Matriz da Correlação Simples - Grupo Coope-
rado

	X_{13}	X_{12}	X_{11}	X_{10}
Y	0,50	0,34	0,34	0,61
X_{10}	0,24	-0,03	0,02	
X_{11}	0,17	0,55		
X_{12}	0,26			

Quadro 16. - Matriz de Correlação Simples - Grupo Não-co-
operado

	X_{13}	X_{12}	X_{11}	X_{10}
Y	0,63	0,38	0,48	0,72
X_{10}	0,43	0,50	0,46	
X_{11}	0,46	0,56		
X_{12}	0,16			

3. Função de Produção

3. 1. Modêlo

Com o modêlo já definido, conforme capítulo anterior, ajustou-se funções de produção tipo Cobb-Douglas. Como variável dependente foi escolhida a renda bruta (X_3) das emprêsas agrícolas.

As variáveis independentes consideradas foram as seguintes:

X_1 = Capital de exploração circulante, expresso em cruzeiros novos;

X_2 = Capital de exploração fixo, expresso em cruzeiros novos;

X_8 = Mão-de-obra, expressa em homens/dias;

X_9 = Área total da propriedade, expressa em hectare;

X_{14} = Despêsa de custeio, expressa em cruzeiros novos;

X_{15} = Capital de exploração fixo, mais o capital investido em terra ($X_{15}=X_2+X_4$), onde X_4 = capital investido em terra.

As variáveis acima foram agrupadas de três modos diferentes, estabelecendo-se três modêlos alternativos. Em todas as três opções a função Cobb-Douglas apre-

sentou ajustamentos considerados aceitáveis, em virtude dos valores obtidos para os coeficientes de determinação serem muito próximo e, os valores estimados para a relação "t" de Student não diferirem muito, tal como se observa no Quadro 17 e nos Quadros 5 e 6 do Apêndice 4.

De modo geral, os valores dos parâmetros estimados são bastante satisfatórios, e as equações estabelecidas com base nesses valores, são as que se seguem:

Equação I

$$(27) X_{3A} = 17,45 X_2^{0,27} X_8^{0,26} X_9^{0,08} X_{14}^{0,25}$$

$$\text{ou } \log X_{3A} = 1,24 + 0,27 \log X_2 + 0,26 \log X_8 + \dots \\ + 0,08 \log X_9 + 0,25 \log X_{14}$$

$$(28) X_{3B} = 1,24 X_2^{0,32} X_8^{0,14} X_9^{0,38} X_{14}^{0,23}$$

$$\text{ou } \log X_{3B} = 0,37 + 0,32 \log X_2 + 0,14 \log X_8 + \dots \\ + 0,38 \log X_9 + 0,23 \log X_{14}$$

Equação II

$$(29) X_{3A} = 2,25 X_1^{0,28} X_2^{0,27} X_9^{0,27}$$

$$\text{ou } \log X_{3A} = 1,39 + 0,28 \log X_1 + 0,27 \log X_2 + \\ + 0,27 \log X_9$$

$$(30) X_{3B} = -0,16 X_1^{0,48} X_2^{0,38} X_9^{0,23}$$

$$\text{ou } \log X_{3B} = -0,19 + 0,48 \log X_1 + 0,38 \log X_2 + \\ + 0,23 \log X_9$$

Equação III

$$(31) X_{3A} = 1,25 X_1^{0,26} X_9^{0,11} X_{15}^{0,52}$$

$$\text{ou } \log X_{3A} = 0,40 + 0,26 \log X_1 + 0,11 \log X_9 + \\ + 0,52 \log X_{15}$$

$$(32) X_{3B} = 2,16 X_1^{0,24} X_9^{0,35} X_{15}^{0,22}$$

$$\text{ou } \log X_{3B} = 1,22 + 0,24 \log X_1 + 0,35 \log X_9 + \\ + 0,22 \log X_{15}$$

Onde A = grupo de empresários cooperado; B = grupo de -
empresário não-cooperado.

A análise a seguir, será baseada no modelo da equação I, a qual, além de apresentar os valores de R^2 bem próximos dos valores da equação II e III,^{32/} possibilitará analisar o fator mão-de-obra que é expresso explicitamente nessa equação. Além disso, os valores dos coeficientes de regressão parcial (elasticidade de produção) e seus respectivos erros-padrão, pouco diferem nas três equações e ainda, os valores da relação "t" de Student estimados, são satisfatórios para a equação considerada.

Os valores de "t" do Quadro 17 sugerem que, tomadas as conclusões tiradas de cada variável serão válidas, uma vez que em nenhum dos casos este valor foi inferior a unidade e, o número de graus de liberdade em ambos os grupos é suficientemente grande para que se faça esta consideração. Todavia, fazendo-se inferência habitual a variável X_8 do grupo cooperado só alcançaria significância estatística ao nível de 40% e a variável X_9 do grupo não-cooperado é significativa ao nível de 20%, as demais variáveis, são significante ao nível de 1%.

As matrizes de correlação simples e nos logaritmos dos variáveis, são apresentados nos Quadros 7 e 8 do Apêndice 5.

^{32/} Vide quadro 17 no texto, e quadros 5 e 6 do apêndice 4.

Quadro 17. - Ajustamento da Função de Produção de Cobb-Douglas ao Modelo Selecionado

Variáveis	Símbolo do Coeficiente	Estimativa	
		Grupo a/ Cooperado	Grupo b/ Não-cooperado
Despesas de Custeio (X_{14})	b_{14}	0,254	0,232
Capital de Exploração Fixo (X_2)	b_2	0,268	0,321
Mão-de-obra (X_8)	b_8	0,264	0,145
Área total (X_9)	b_9	0,085	0,383
Somatório dos Coeficientes de Regressão Parcial	Σb_i	0,871	1,081
Térmo constante(emlog)	a	1,241	0,373
Térmo constante(em unidades reais)	A	17,45	
Coeficiente de Determinação	R^2	0,774	0,674
Coeficiente de Correlação	R	0,880	0,821
Erro-Padrão dos Coeficientes de Regressão Parcial			
	b_{14} σ_{14}	0,061	0,062
	b_2 σ_2	0,103	0,097
	b_8 σ_8	0,073	0,088
	b_9 σ_9	0,084	0,109
Relação "t" de Student			
	t_{14}	4,169 **	3,720 **
	t_2	2,607 **	3,317 **
	t_8	3,632 **	1,657
	t_9	1,017	3,502 **

** Significante a 1%

a/ Com 97 graus de liberdade

b/ Com 113 graus de liberdade.

3. 2. Interpretação dos Resultados

O quadro 17 mostra que as variáveis X_2 , X_9 e X_{14} do grupo cooperado e X_2 , X_8 e X_{14} do grupo não-cooperado, apresentaram significância estatística ao nível de 1%. As variáveis X_9 do grupo cooperado e X_8 do grupo não-cooperado, apesar de não apresentarem significância estatísticas, no sentido ortodoxo, são aqui aceitas como estimativa fidedignas dos parâmetros correspondente.^{33/}

O teste de "efetividade" para o coeficiente de determinação, R^2 , apresentou significância ao nível de 1% em ambos os grupos de empresários agrícolas.^{34/} Sendo os valores de R^2 igual a 0,77 e 0,67, respectivamente, para o grupo cooperado e não-cooperado, significa que, cerca de 77% das variações ocorridas em X_{3A} e 67% das variações ocorridas em X_{3B} , podem ser explicada por variações observadas nos "insumos" estudados. O que não é explicado por estas variáveis (23% para o grupo cooperado e 33% para o grupo não-cooperado), se deve a outras variáveis não incluídas no modelo ajustado, e aos fatores aleatórios.

^{33/} Conforme se salientou no item 2 dêste capítulo

^{34/} $F = 81,18$ e $F = 57,35$, respectivamente, grupo cooperado e grupo não-cooperado.

3. 2. 1. Elasticidade de Produção

No modelo usado (Cobb-Douglas) obtém-se diretamente as elasticidade de produção. Estas correspondem aos coeficientes de regressão para cada fator. Em consequência, pode-se inferir as seguintes interpretações das equações (27) e (28).

Grupo Cooperado - "ceteris paribus" (a) uma variação de 10% no fator terra (X_9), traria como consequência uma variação no mesmo sentido na renda bruta da ordem de 0,8%; (b) uma variação de 10% no fator mão-de-obra (X_8), causaria uma variação no mesmo sentido de 2,6% na renda bruta (X_3); (c) uma variação de 10% no fator capital de exploração fixo (X_2), causaria uma variação no mesmo sentido, de 2,7% na renda bruta (X_3) e (d) uma variação de 10% nas despesas de custeio (X_{14}), causaria uma variação no mesmo sentido de 2,5% na renda bruta (X_3).

Grupo Não-cooperado - "ceteris paribus", (a) uma variação de 10% no fator terra (X_9) traria como consequência uma variação no mesmo sentido, na renda bruta da ordem de 3,8%; (b) uma variação de 10% no fator mão-de-obra (X_8), corresponderia a 1,4% de variação, no mesmo sentido, na renda bruta (X_3); (c) uma variação de 10% no fator capital de exploração fixo (X_2), corresponderia a 3,2% de variação no mesmo sentido na renda bruta (X_3); e

(d) uma variação de 10% nas despesas de custeio (X_{14}), -
corresponderia a 2,3% de variação, no mesmo sentido na
renda bruta (X_3).

Os coeficientes de regressão estimados sugerem
ainda, que todas as variáveis (fatores de produção) toma-
das isoladamente, se encontram no estágio II de produção
(fase de acréscimos decrescentes de produção). Todavia,
a idéia do longo prazo é dada pelos somatórios das elas-
ticidades, item discutido a seguir.

3. 2. 2. Rendimento à Escala

A natureza dos rendimentos à escala é determi-
nada pela soma dos coeficientes de regressão (Σb_i), o
qual indica a elasticidade de produção a longo prazo.

Para o grupo cooperado, o presente estudo reve-
lou que $\Sigma b_i = 0,87$ e, para o grupo não-cooperado,
 $\Sigma b_i = 1,08$. Isto significa que, se todos os fatores forem
aumentados (ou diminuído) em 10%, resultaria num aumento
(ou diminuição) da ordem de 8,7% na renda bruta para o
grupo cooperado e, de 10,8% para o grupo não-cooperado.

O procedimento usual é o de fazer o teste de
"t" para averiguar se Σb_i é significativamente diferente
da unidade, a um nível de probabilidade considerada.^{35/}

^{35/} Ver Tintner, G., *Econometrics* John Wiley and Sons Inc.,
New York, 1954, pp. 54-55 e 89-91.

É possível que Σbi em ambos os casos, não sejam estatisticamente diferentes da unidade, o que implicaria em rendimentos constantes à escala.

Contudo, como não se procedeu o teste, o que se pode inferir destes resultados é que, em economia de escala, no grupo cooperado, em média, não se verifica rendimentos crescentes à escala, enquanto que o grupo não-cooperado, em média, não se verifica rendimentos decrescentes à escala.

Para que se possa ter uma idéia do emprêgo de quantidades adicionais dos fatores em causa, vale-se da análise da produtividade marginal.^{36/}

3. 3. Produtividade Marginal

A produtividade física marginal, (PFM_a), ou simplesmente, produtividade marginal de um fator X_i , é definida como o acréscimo que se verifica na produção, quando se aumenta de uma unidade o fator (variável) X_i .

Como no presente estudo, a produção é expressa em unidade monetárias, ao invés de unidades físicas e - ainda a dificuldade de agregar certas variáveis em unida

^{36/} A produtividade marginal aqui, é expressa em cruzeiros novos a qual se designa comumente por valor do produto marginal.

des física, faz-se necessário a transformação dessa (PFM_a) em valor, obtendo-se assim, o valor do produto marginal (VPM_a). Este, resulta da multiplicação da produtividade física marginal pelo preço do produto. Neste trabalho, em que se considerou o preço do produto igual a NCR\$1,00, o VPM_a no presente estudo é então igual ao seu correspondente PFM_a , expresso em cruzeiros novos.

A produtividade física marginal aqui obtida, como média para o conjunto das empresas cooperadas e média das empresas não-cooperadas, representa a PFM_a relativa a determinado fator, sendo seu nível de emprêgo e dos demais fatores, constantes, e iguais às correspondentes médias geométrica.^{37/}

Obteve-se os produtos marginais, multiplicando-se os coeficientes de cada fator (elasticidade de produção) pelos respectivos produto médio dos fatores. O produto médio foi obtido pela relação entre a média geométrica da renda bruta e, cada uma das médias geométricas dos fatores considerados.

A idéia do emprêgo de quantidades adicionais (ou diminuição) de fatores, é dada pela análise da relação $VPM_{a_{X_i}}/P_{X_i}$ ^{38/} (Quadro 18).

^{37/} Portanto, as conclusões a que chegar, serão válidas apenas para a média geométrica de cada grupo de empresário agrícola.

^{38/} Vide preço dos fatores no Apêndice 6.

Quadro 18 . - Produtividade Física Média, Valor do Produto Marginal e Relação entre o Valor do Produto Marginal e o Preço do Fator

GRUPO COOPERADO 1/					GRUPO NÃO COOPERADO 2/				
Varia- veis 3/	P F M _e NCR\$	V P M _a NCR\$	P X _i NCR\$	VPM/P _a X _i	Varia- veis 3/	P F M _e NCR\$	V P M _a NCR\$	P X _i NCR\$	VPM/P _a X _i
X ₂	0,70	0,19	0,18	1,06	X ₂	0,60	0,19	0,18	1,06
X ₈	8,07	2,10	1,44	1,46	X ₈	4,00	0,56	1,44	0,39
X ₉	90,62	7,25	42,00	0,17	X ₉	88,64	33,68	42,00	0,80
X ₁₄	5,51	1,38	1,15	1,20	X ₁₄	8,77	2,02	1,15	1,76

1/ Média geométrica de 102 observações

2/ Média geométrica de 118 observações

3/ X₂ = Capital de exploração fixo

X₈ = Terra

X₉ = Mão-de-obra

X₁₄ = Despesa de custeio.

3. 3. 1. Análise dos Resultados

Análise Inter-grupos

Com relação aos grupos cooperado e não-cooperado, pode-se fazer as seguintes considerações: (a) a produtividade marginal da terra é maior no grupo de empresários não-cooperados; (b) a produtividade marginal da mão-de-obra é maior no grupo de empresários cooperados; (c) a produtividade marginal da despesa de custeio é maior no grupo de empresários não-cooperados; (d) a produtividade marginal do capital de exploração fixo é aproximadamente igual em ambos os grupos de empresários agrícolas.

Análise Intra-grupos

Para se fazer uma análise individual dos grupos, há que se basear na razão VPM_a/P_{x_i} , cujos resultados figuram no Quadro 18.

Grupo Cooperado - os resultados do Quadro 18 - indicam que a despesa de custeio e o fator mão-de-obra estão sendo usados abaixo do nível ótimo, enquanto que o fator terra está sendo usado acima desse nível. O capital de exploração fixo está sendo usado bem próximo do nível ótimo.

Grupo Não-cooperado - neste grupo, somente a despesa de custeio está sendo usada abaixo do nível ideal. Os fatores terra e mão-de-obra estão acima desse nível. Para o recurso capital de exploração fixo são válidas as mesmas considerações feitas para o grupo cooperado.

4. Avaliação dos Resultados

T e r r a

Não obstante os resultados obtidos para o fator terra serem compatíveis com os resultados encontrados em outros estudos, há necessidade de algumas considerações sobre este fator.

O valor da relação, VPM_a/P_{x_i} encontrado foi inferior à unidade para os dois grupos de empresários agrícolas, o que indica que o preço do fator terra, na margem, é superior ao valor que se obtém com o acréscimo dessa última unidade. Isto provavelmente se deve a alguns itens cuja importância deverá ser considerada. Um deles, é o valor aparente da terra, pois, além da terra não sofrer o processo de desvalorização devida a inflação (valorização aparente), ela pode experimentar uma valorização real, em virtude de melhoramentos nelas introduzíveis, da aproximação cada vez maior de centros consumidores e da escassez

relativa cada vez maior dêsse fator. Isto faz com que o valor do produto marginal da terra, quando se considera apenas o seu retôrno pelo fluxo de serviços prestados, se ja sempre inferior ao seu preço.

É de se esperar que numa análise mais específica do fator terra, em que se considere também a sua valorização devida ao que antes se assinalou, poderia ser constatado o uso racional dêsse fator.

Mão-de-obra

Os resultados obtidos indicam que o fator mão-de-obra não está sendo usado adequadamente, tanto no grupo cooperado como no grupo não-cooperado, sendo que o primeiro está abaixo do nível ótimo, enquanto o segundo está acima dêsse nível. Embora isto tenha sido constatado, é de notar que o grupo cooperado se encontra para êste fator, bem mais próximo do nível ótimo.

Capital de Exploração Fixo

O fator capital de exploração fixo, em ambos os grupos, se não estiver sendo usado no nível ótimo para as atuais condições e para as atuais combinações dos recursos, está pelo menos bem próximo dêsse, exigindo

portanto uma pequena parcela de acréscimo (ou mesmo diminuição)^{39/} para que se chegue ao nível desejado.

Despêsas de Custeio

Embora na análise intra-grupo da produtividade marginal dos recursos êste item apresentou valor - - maior que a unidade, indicando assim, que para expandir o uso dos recursos na região, deva aumentar a quantidade dêsse recurso, ou melhor dizendo, que êste recurso está sendo usado abaixo do nível adequado nos dois grupos de empresários agrícolas, a análise inter-grupo mostra que o grupo cooperado se encontra mais próximo do nível ótimo de aplicação dêsse recurso. Isto pode estar indicando que as relações existentes entre os empresários cooperados e ainda, a maior facilidade que êstes têm em obter - insumos por intermédio da cooperativa, faça com que êste grupo se aproxime mais do nível ótimo de aplicação dêsse recurso, cujo valor da relação VP_{x_i} / P_{x_i} se encontra - bem próximo do ótimo.

^{39/} A não afirmativa dêste fato se deve a taxa arbitrária de 0,19 (inclui juros e de preciações) que determinou o preço do fator.

C A P I T U L O V

Sumário, Conclusões e Sugestões para Futuras Pesquisas

Sumário

No presente estudo, estimou-se função de produção agregada, referente ao ano agrícola 1964/65, para dois grupos de empresários agrícolas (grupo cooperado e grupo não-cooperado), cuja agregação objetivou principalmente, diminuir o problema da multicolinearidade. Os dados das amostras foram obtidos através de entrevista direta (Survey) e são de corte seccional. O universo do qual originou as amostras foi constituído pelos agricultores dos municípios de: São José do Rio Prêto, Nova Granada, Cedral, Potirenda-

ba, Guapiaçú, Uchôa, Nova Aliança, Tanibí, Monte-Aprazível, Palestina, Mirassol, Borborema, José Bonifácio, Mendonça, Ibirá, Riolândia, Neves Paulista e Auriflama, aos quais denominou-se de Região de São José do Rio Preto.

A equação usada no ajustamento aos dados empíricos das amostras foi o modelo sugerido por Cobb e Douglas, aos quais foram testados três modelos alternativo para cada grupo, sendo que os selecionados foram os que se seguem:

$$X_{3A} = 17,45 X_2^{0,27} X_8^{0,26} X_9^{0,08} X_{14}^{0,25}$$

$$e \quad X_{3B} = 1,24 X_2^{0,32} X_8^{0,14} X_9^{0,38} X_{14}^{0,23}$$

onde, X_{3A} = Renda Bruta do Grupo Cooperado e

X_{3B} = Renda Bruta do Grupo Não-cooperado

O grau de ajustamento para ambas as equações, dado pelo valor de R^2 , foi de 0,774 e 0,674, respectivamente, grupo cooperado e grupo não-cooperado.

Além desse modelo (Cobb-Douglas), procurou-se por meio de equações de regressão linear múltipla, verificar os fatores que afetavam o resultado econômico^{40/} das empresas, para cada grupo distinto, cujas variáveis selecionadas foram:

^{40/} Expresso em termos de renda líquida.

$$Y = f (X_1, X_2, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8)$$

onde,

Y = Renda Líquida, em cruzeiros novos

X₁ = Capital de exploração circulante, em cruzeiros novos

X₂ = Capital de exploração fixo, em cruzeiros novos

X₄ = Capital investido em terra, em cruzeiros novos

X₅ = Distância, em Kilômetros

X₆ = Área cultivada, em hectares

X₇ = Área sem cultura, em hectares

X₈ = Trabalho, em dias/homem,

A equação ajustada pelo método dos mínimos quadrados, demonstrou estar em oposição as variáveis X₄ e X₇, apresentando-se X₄ sinal positivo para o grupo cooperado e negativo para o grupo não-cooperado, enquanto que X₇ - apresentou sinal positivo para o grupo não-cooperado e negativo para o grupo cooperado.

A inversão de sinal para a variável X₄, sugere que o grupo cooperado está investindo em demasia neste fator. E, a inversão de sinal para a variável X₇ pode estar indicando que a área não aproveitável ou/e sub-utilizada com pastagem, é relativamente grande.

Procurou-se ainda, por meio de equação de regressão linear múltipla, verificar a influência das ativi

dades empresariais,^{41/} no resultado econômico das empresas agrícolas, a qual é melhor observado nas conclusões de ordem econômicas, a seguir.

Conclusões

Conclusões de Ordem Estatística

Os resultados obtidos nesta pesquisa permitem formular as seguintes conclusões e observações de natureza estatística: (a) o processo usado para mensurar o preço do fator terra não é o indicado, visto que o erro que se introduz pela não consideração do efeito de alguns itens (como a inflação e a valorização real desse fator) sobre o preço da terra, é bastante considerável; (b) a função de produção agregada, tipo Cobb-Douglas, permitiu bom ajustamento aos dados empíricos das amostras, sendo que o valor de F no teste de efetividade do coeficiente de determinação foi significativo para os dois grupos de empresários agrícolas, com valores (R^2) encontrados de 0,77 e 0,64, respectivamente para o grupo cooperado e para o grupo não-cooperado; (c) os parâmetros estimados pela equação de regressão linear múltipla, são consistentes com o modelo conceptual (d) os parâmetros estimados pela equação de Cobbe

^{41/} Expressa em termos de área cultivada com as principais culturas e área com pastagem.

Douglas são todos positivos e menores que 1. Isto indica em parte o bom ajustamento da equação aos dados.

Conclusões de Ordem Econômica

Os resultados obtidos neste estudo permitem concluir, dentro da área da Economia: (a) o grupo de empresários cooperados, em média, está investindo mais em terra do que o grupo não-cooperado e ambos estão acima do nível ótimo; (b) os dois grupos estão investindo em capital de exploração fixo, aproximadamente, no nível ótimo; (c) o grupo cooperado, em média, investe mais em despesa de custo do que o grupo não-cooperado, e ambos se encontram abaixo do nível ótimo, de sorte que o grupo cooperado está mais próximo do nível ótimo de aplicação desses recursos; (d) existe mão-de-obra "excedente" no grupo de empresários não-cooperados, enquanto que no grupo de empresários cooperados se constatou a escassez desse fator; (e) de um modo mais geral, as variáveis que afetam o resultado dos negócios agrícolas das empresas cooperadas e não-cooperadas, são as mesmas e, algumas delas têm comportamento diferente (sinal inverso), como ocorreu com as variáveis X_4 (capital investido em terra) e X_7 (área sem cultura) e (f) os maiores retornos por unidade de área relativamente

ao grupo cooperado, se verificam nas áreas cultivadas com café, seguindo-se, em ordem decrescente, as áreas cultivadas com arroz, pastagem e milho. No grupo não-cooperado a ordem de importância das variáveis é bem semelhante, cujos retornos em ordem decrescente assim se apresentam: área cultivada, com café, com arroz, com milho e com pastagem. (g) Os recursos tal como foram analisados neste estudo, - estão atuando no estágio racional de produção (Estágio II da produção).

Como conclusão de ordem geral pode-se dizer que, do ponto de vista econômico, em ambos os grupos os recursos (terra, trabalho e capital), à exceção do capital de exploração fixo, não estão sendo usados na margem convenientemente, uns por falta, outros por excesso, muito embora o grupo de empresários cooperados se tenha aproximado mais do ótimo nível de aplicação desses recursos.

Implicações para Formulação de uma Política Agrícola

O modelo teórico aqui desenvolvido, referente à estrutura econômica da atividade cooperativa, pode contribuir, em grande parte não só para a melhoria da estrutura financeira, das técnicas contábeis e das decisões dentro da sociedade cooperativa, como, também, para a formulação de uma política governamental, naquilo que diz res-

peito à atividade cooperativa.

Uma interpretação global das análises econométricas anteriores indica que os empresários ligados ao cooperativismo apresentam melhores eficiências na distribuição dos recursos que os empresários não associados ao cooperativismo.

É bem possível que essa discrepância não seja explicada totalmente pelo modelo teórico apresentado no início deste estudo. Assim sendo, o fato de um empresário estar ligado a uma entidade cooperativa, mesmo sendo na cooperativa de comercialização, lhe estaria oferecendo uma vantagem diferencial sobre os seus vizinhos não-cooperados. Os sistemas de educação e comunicação, inerentes ao cooperativismo, estariam fazendo, em parte, com que os retornos aos recursos empregados na produção fossem relativamente maiores para as empresas cooperadas do que para as não-cooperadas. Entretanto, as discrepâncias observadas não parecem ser de grande monta.

Observação participante sugere também que as cooperativas consideradas neste estudo não dispõem de organismos específicos para assistência técnica e orientação econômica aos seus associados. A recomendação específica, técnica, que se faz aqui, é a de que as cooperativas de produtores rurais organizem e implantem serviços

de assistência técnico-econômico aos empresários associados.

Os ganhos econômicos, para os empresários de um modo geral e para a sociedade como um todo poderiam ser grandemente aumentados, caso as explorações agrícolas fossem conduzidas de modo mais eficiente.

Tal caso ficou evidenciado neste estudo, os empresários poderão elevar suas rendas por meio de simples realocação dos recursos empregados. Assistência técnica talvez se faça necessária nesta etapa. Além disso, a produção poderia ser melhor orientada para mercado.

Como um organismo central de comercialização, a Cooperativa está em melhor posição para analisar as tendências, preferências e mudanças no mercado. Novamente, a assistência técnica se faz necessária, no sentido de levarem aos produtores associados as orientações indicadas pelas análises dos mercados.

A sociedade como um todo também se beneficiaria, tanto no sentido de ter seus recursos escassos melhor utilizados, como no sentido de melhor atendimento da demanda dos consumidores e de elevação da renda global. E é dentro deste espírito que o "Cooperativismo" preenche, de modo pleno, sua função no processo de Desenvolvimento Econômico.

Sugestões para Futuras Pesquisas

No Capítulo III procurou-se desenvolver um modelo teórico simplificado da natureza econômico da sociedade cooperativa, contudo, deverá prover importante assunto para pesquisa a conceituação da estrutura básica da sociedade cooperativa e, as relações inter-firmas e intra-firmas resultantes da operação da unidade conjunta.

A conceituação deverá elucidar diferentes aspectos que se interrelacionam, tais como: (a) forma legal apropriada para a sociedade cooperativa; (b) a natureza dos negócios dos "não-membros" na cooperativa; (c) a negociação realizada por uma empresa participante e não interrelacionada com a unidade conjunta; (d) a taxa de crescimento econômico para uma determinada atividade cooperativa; (e) métodos mais econômicos e apropriados de financiamento da atividade cooperativa. Além dessas, prover-se-á de igual importância para assunto de pesquisa, trabalho semelhante ao que ora se realizou, procurando desagregar na ordem de importância as variáveis usadas no presente estudo e, incluir no modelo, variáveis que embora exógenas ao negócio agrícola, possam dizer algo acerca do resultado econômico auferido pela empresa agrícola.

SUMMARY

Aggregate production functions were estimated in this study. Data referred to 1964-65 crop year.

The basic sample was composed of two groups of farmers: cooperative members and non-cooperative members. The information was obtained through survey techniques. The original population was composed of farmers located at the so called Região de São José do Rio Preto, State of São Paulo.

A Cobb-Douglas type of production function was fitted to the data. Three alternative models were tried for each of the two groups of farmers. The selected models were the following:

$$X_{3A} = 17,45 X_2^{0.27} X_8^{0.28} X_9^{0.08} X_{14}^{0.25}$$

and

$$X_{3B} = 1,24 X_2^{0.32} X_8^{0.14} X_9^{0.38} X_{14}^{0.23}$$

where X_{3A} is gross income of the cooperative members group;

X_{3B} is gross income of the non-cooperative group;

The goodness of fit of the above equations were indicated by R^2 's equal to 0,77 and 0,67 respectively.

Besides these Cobb-Douglas production functions, linear multiple regression equations were fitted to the data in order to evaluate factors affecting the economic results^{42/} of the enterprises. The following model was used:

$$Y = f (X_1, X_2, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8)$$

where

Y = net income, expressed in new cruzeiros

X₁ = operating variable capital, expressed in new cruzeiros

X₂ = operating fixed capital, expressed in new cruzeiros

X₄ = capital invested in land, expressed in new cruzeiros

X₅ = distance, expressed in kilometers

X₆ = total cultivated area, expressed in hectares

X₇ = crop area, expressed in hectares

X₈ = labour, expressed in day/men

The equations above was also fitted by least squares procedures. The X₄ variable has a positive sign in the cooperative members equation, but a negative sign in the non-cooperative member equation. The X₇ variable shows a positive sign in the group of non-cooperative members and a

^{42/} Expressed in terms of net income,

negative sign for the cooperative group.

The difference in sign for the X_4 variable suggests that the cooperative members are investin too much in that factor. The difference in sign for the X_7 variable might be an indication that non-members do not show purely commercial purposes in the in farm businesses.

A final objective of this thesis was an analysis of the effect of crop size and pasture areas on the economic results of the farm-enterprises 43/

43/ See Conclusions of Economic Nature.

BIBLIOGRAFIA

- ARAÚJO, P.F.C. Brandt, S.A. e Engler, J.J.C. "Produtividade de Marginal de Recursos na Lavoura Canavieira em Propriedades Agrícolas de Diferentes Tamanhos". Série Mimeografada, nº 51, Piracicaba: IICA-CIRA, 1965, 18 pp.
- BARROSO, Nilo A. "Análise do Uso e Distribuição dos Recursos nas Zonas de Meia Ponte e Mato Grosso de Goiás, Goiás Ano Agrícola 1966/67". Tese de M.S. não publicada. Viçosa, Universidade Rural do Estado de Minas Gerais, 1968, 84 pp.
- BROFERBRENNER, M. "Production Functions: Cobb-Douglas, Interfirm, Intrafirm", em *Econometrica*, Vol.12, 1944, pp. 35-44.
- BRANDT, S.A. "Curso de Metodologia de Pesquisa", São Paulo: Divisão de Economia Rural, Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, 1965 (mimeografado)
- CHEN, H. "Structure and Productivity of Capital in the Agriculture of Teiwam and Their Policy Implications to Agricultural Finance". Tese de Ph. D. não publicada. The Ohio State University, 1967, 188 pp.
- COX, R.R. "Análise da Distribuição dos Recursos Através da Função de Produção da Região Cacaueiro da Bahia". Safra 1963/64. Tese de M.S. não publicada. Viçosa: Universidade Rural do Estado de Minas Gerais, 1965, 90 pp.

CROMARTY, W.A. "Econometric Model For United States Agriculture", em JASA, Vol.54, Nº 287, 1958, pp. 556 -- 574.

DIAGNÓSTICO da AGRICULTURA PAULISTA, Agricultura em São Paulo, Divisão de Economia Rural, Secretaria da Agricultura, São Paulo, Ano XIV, Nºs 5 e 6, 62 pp.

ENGLER, J.J.C., "Análise da Produtividade de Recursos na Agricultura". Tese de Doutor em Agronomia, não publicada. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, - 1968, 102 pp.

, Zagatto, A.G. e Araújo, P.F.C. "Produtividade de Recursos e Rendimentos Ótimo da Lavoura Canavieira, Referentes a Proprietário, Arrendatários e Parceiros em Piracicaba". Materiais de Ensino para Reforma Agrária, nº 4. Piracicaba: IICA-CIRA, 1965, 34 - pp.

GASTAL, Edmund F. "Eficiência no Uso dos Recursos na Produção Agro-pecuária em Alegrete e Ibirubá, Rio Grande do Sul, Ano Agrícola 1960/61". Tese de M. S. não publicada. Viçosa: Universidade Rural do Estado de Minas Gerais, 1967, 87 pp.

GIRÃO, José A. "A Função de Produção de Cobb-Douglas e a Análise Inter-Regional da Produção Agrícola". Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, Centro de Estudos de Economia Agrária, 1965, 119 pp.

- GOREAUX, L.M. e Teutem. O. "Análise Estatística dos Fatores que Afetam os Rendimentos Agrícolas do Café no Estado de São Paulo". Agricultura em São Paulo, Ano VIII, nº 7, 1961, pp. 1-46.
- GRILICHES, Z. "Review of Agricultural Production Function", em American Economic Review, Vol. 52, 1962, pp.85- - 282.
- _____ "Estimative of the Aggregate Agricultural Production Function from Cross - Sectional Date", em Journal of Farm Economics, Vol. 44, 1962, pp. 28-419.
- _____ "Specification Bias in Estimates of Production Function, em Journal Farm Economics, Vol. 39 - 1967, pp. 8-20.
- HEADY, E.O. e Dillon, J.L. "Agricultural Production Functions", Ames, Iowa: The State University Press, 1966, 667 pp.
- HILDERBRAND, J.R. "Some Difficulties With Empirical Results from whole - Farm Cobb-Douglas - type Production - Functions", Journal of Farm Economics. Vol. 42, 1960 pp. 897-904.
- JUDGE, G.G. "Discussion Estimate of the Aggregate Agricultural Production Function from Cross - Sectional Date". em Journal of Farm Economic, Vol. 44, 1962, - pp. 32-429.

- JUNQUEIRA, Antonio A.B. "Análise Econômica de Uma Função de Produção de Fumo em Ubá, Estado de Minas Gerais, 1961". Série Técnica, Boletim nº 4, Viçosa: Universidade Rural do Estado de Minas Gerais, Instituto de Economia Rural, 1964, 100 pp.
- OLIVEIRA, E. "Análise Econômica de uma Função de Produção -Milho na Região da Pátos de Minas, M.G., Ano Agrícola 1964/65. Tese de M.S. não publicada. Viçosa, - Universidade Rural do Estado de Minas Gerais, 1966, 74 pp.
- PHILLIPS, R. "The Economic Nature of the Cooperative Association", em Journal of Farm Economics, Vol. XXXV, - nº 1, 1953.
- RASMUSSEN, K. e Sandilands, M.M. "Production Function Analysis of Bristish and Trish Farm Accounts", Londres: University of Nottingham, 1962.
- REDAÇÃO de REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS. Normas de Estilo Oficiais do IICA. Programa para Bibliotecas Agrícolas no Brasil, IICA, Zona Sul, Rio de Janeiro, 1967.
- SCHATTAN, S. "Algumas Funções de Produção para a Agricultura Paulista", em Estadística, Journal of the - Inter-American Statistical, Institute, 1965 , pp. - 45 - 59.
- SELARIES, G. "Definição da Cooperação em Geral e da Cooperação Agrícola. O Movimento Cooperativo Agrícola - Frances". Fundação Calouste Gulbenkian: Centro de Estudos de Economia Agrária, Lisboa, 1962, pp.43-62.

- SILVA, J.J. "Análise da Produtividade Marginal dos Recursos Usados na Produção de Carne Bovina na Zona de Montes Claro", M.G., Ano Agrícola, 1962/63. Tese de M.S. não publicada. Viçosa, Universidade Rural do Estado de Minas Gerais, 1966, 117 pp.
- TEIXEIRA FILHO, Antonio R. "Análise da Produtividade Marginal dos Recursos Agrícolas em Dois Municípios do Estado de Minas Gerais Ituiutaba e Caratinga, Ano Agrícola 1961/62". Tese de M.S. não publicada. Viçosa: Universidade Rural do Estado de Minas Gerais, - 1964, 102 pp.
- TOLLINI, Hélio. "Produtividade Marginal e Uso dos Recursos: Análise de Função de Produção de Leite em Leopoldina, Minas Gerais, Ano Agrícola 1961/62". Tese de M.S. não publicada. Viçosa: Universidade Rural do Estado de Minas Gerais, 1964. 89 pp.
- VEIGA, Alberto. "Use and Productivity of Agriculture Resources. Jaguariuna County, São Paulo, Brasil". Tese de M.S. não publicada. Lafayette: Purdue University, 1965, 144 pp.
- ZAGATTO, A.G., Brandt, S.A. e Araujo, P.F.C. "Produtividade Marginal e Uso da Recursos na Lavoura Canavieira no Município de Rio das Pedras, Estado de São Paulo" Boletim Técnico Científico nº 24. Piracicaba: Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1965, 18 pp.
- _____ e Moraes Filho, J.M. "Estimativas de Produtividade de Recursos na Lavoura Canavieira

em Piracicaba, Estado de São Paulo". Piracicaba: -
Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agri-
cultura "Luiz de Queiroz", Departamento de Econo-
mia, 1965, 30 pp.

ZEBALLOS, Hernam. "Análise da Produtividade Marginal dos
Recursos Agrícolas no Município de Varginha, Minas
Gerais, Ano Agrícola 1964/65". Tese de M.S. não pu-
blicada. Viçosa: Universidade Rural do Estado de
Minas Gerais, 1966, 92 pp.

Definição Geral das Cooperativas Agrícolas 1/

Nesta definição, o autor recorreu aos objetos das cooperativas agrícolas, os quais podem ser um ou mais dos que em seguida é indicado:

- a) Assegurar ou facilitar a produção, a colocação ou a venda (incluindo nesta a exportação) dos produtos agrícolas ou florestais, provenientes exclusivamente das explorações dos seus associados, seja no seu estado inicial, seja imediatamente ou após conservação, seja após acondicionamento ou transformação, bem como todas as operações tendentes à constituição, ao melhoramento, ao equipamento, à conservação ou à gestão de um ou mais povoamentos florestais por conta exclusiva dos associados na cooperativa.

1/ Guy Selaries, "Definição da Cooperação em Geral e da Cooperação Agrícolas. O Movimento Cooperativo Agrícola na França". Curso Intensivo sobre Cooperação Agrícola, - Fundação Calouste Gulbenkian - Centro de Estudos de Economia Agrária; Lisboa, 1962; pp. 43 a 59.

- b) Assegurar o abastecimento dos associados, e de les apenas, no que se rēfere aos produtos, aos equipamentos, aos instrumentos e aos animais necessários às suas explorações ou às suas propriedades florestais, ficando entendido que as cooperativas podem fabricar e preparar todos os produtos necessários à explorações, designadamente rações para gado e adubos, bem como proceder à reparação ou à manutenção das máquinas e ferramentas agrícolas.
- c) Fornecer aos seus associados, apenas a eles e para aplicação exclusiva nas suas explorações agrícolas e florestais, todos os serviços julgados necessários, em especial colocando à sua disposição máquinas agrícolas, meios para as manter e reparar, animais, sistemas de aperfeiçoamento técnico e de formação profissional, organismos de estudo, de experimentação e análise, bem como o correspondente pessoal especializado.
- d) E, duma maneira geral, efetuar, por conta dos associados, operações ou trabalhos que entrem normalmente no âmbito da profissão agrícola.

Apêndice 2

Grupamento dos Municípios de Acôrdõ com a
Posição Geográfica e Vias de Acesso

Grupo 1

- 1 - Cedral
- 2 - Guaipiaçú
- 3 - Uchôa
- 4 - Ibirá

Grupo 2

- 1 - Mendonça
- 2 - Nova Aliança
- 3 - Borborema
- 4 - José Bonifácio

Grupo 3

- 1 - Mirassol
- 2 - Neves Paulista
- 3 - Tanabi
- 4 - Monte Aprazível
- 5 - Auriflama

Grupo 4

- 1 - Nova Granada
- 2 - Palestina
- 3 - Riolândia

Grupo 5

- São José do Rio Preto

Apêndice 3

Teste das Hipóteses 2/

Quadro 1. Comparação das Médias de Renda Bruta/Ha., dos Grupos Cooperado e Não-cooperado

Grupos	G.L.	Média (Ha)	S. Q.	S _d	t
Cooperado	101	123,50	1.314.438,88		
Não-cooperado	117	125,20		16,84	0,10
			2.069.613,00		
Total	218	Dif=1,70	3.384.051,88		

Quadro 2. Comparação das Médias de Custo total/Ha, dos Grupos Cooperado e Não-cooperado

Grupos	G.L.	Média (Ha)	S. Q.	S _d	t
Cooperado	101	139,60	889.969,27	14,40	0,24
Não-cooperado	117	143,00	1.583.322,26		
Total	218	Dif=3,40	2.473.291,53		

2/ Para a sequência da metodologia usada, ver por exemplo J. - Robert Tompkin, Estatística e Métodos de Pesquisa em Ciências Sociais Rurais, parte 1: Piracicaba, 1967 ou/e Sergio A. Brandt, Curso de Metodologia de Pesquisa. São Paulo: Divisão de Economia Rural - Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, 1965 (mimiografado).

Quadro 3. Comparação das Médias de Área Total dos Estabelecimentos, dos Grupos Cooperado e Não-cooperado

Grupo	G.L.	Média (Ha)	S. Q.	S _d	t
Cooperado	101	175,75	8.931.921,30		
Não-cooperado	117	75,55	1.812.364,12	30,01	3.34**
Total	218	Dif.= 100,20	10.744.285,42		

** Significante ao nível de 1%

Quadro 4. Comparação das Médias de Renda Líquida dos Estabelecimentos, dos Grupos Cooperado e Não-cooperado

Grupo	G.L.	Média NCR\$	S. Q.	S _d	t
Cooperado	101	5.207	53.363		
Não-cooperado	117	3.013	35.712	86,48	25,37**
Total	218	Dif. = 2.194	89.075		

** Significante ao nível de 1%

Apêndice 4

Quadro 5. Função de Produção Tipo Cobb-Douglas

Variáveis	Símbolo do Coeficiente.	Estimativa	
		Grupo Cooperado	Grupo Não-cooperado
Despesas de Custeio - (X_{14})	b_{14}	0,269	0,244
Mão-de-obra (X_8)	b_8	0,107	0,353
Cap.de Exp.Fixo + Cap. Investido em Terra(X_{15})	b_{15}	0,517	0,225
Somatório dos Coeficientes	Σb_i	0,884	0,822
Térmo Constante (em log)	a	0,397	1,220
Térmo Constante(em unidades reais)	A	2,495	13,250
Coeficiente de Determinação	R^2	0,774	0,638
Coeficiente de Correlação	R	0,880	0,799
Erros-padrão dos Coeficientes:			
b_{14}	σ_{14}	0,055	0,065
b_8	σ_8	0,082	0,101
b_{15}	σ_{15}	0,075	0,089
Valores de "t"	t_{14}	4,700 **	3,739 **
	t_8	1,303	3,490 **
	t_{15}	6,926 **	2,538 *

* Significante a 5%

** Significante a 1%

Quadro 6. Função de Produção Tipo Cobb-Douglas

Variáveis	Símbolo - do Coefi- ciente	Estimativa		
		Grupo Cooperado	Grupo Não-cooperado	
Capital de Exploração Circulante (X_1)	b_1	0,275	0,480	
Capital de Exploração Fixo (X_2)	b_2	0,280	0,228	
Área Total (X_9)	b_9	0,273	0,378	
Somatório dos Coefi- cientes	Σb_i	0,820	1,086	
Térmo Constante (em log)	a	1,395	0,192	
Térmo Constante (em uni- dades reais)	A	13,790	1,556	
Coeficiente de Determi- nação	R^2	0,772	0,680	
Coeficiente de Correla- ção	R	0,879	0,825	
Erros Padrão dos Coefi- ciente	b_1	σ_1	0,072	0,088
	b_2	σ_2	0,058	0,060
	b_9	σ_9	0,102	0,106
Valores de "t"	t_1	3,822 **	5,461 **	
	t_2	4,661 **	3,770 **	
	t_9	2,663 **	3,557 **	

** Significante a 1%

Apêndice 5

Quadro 7. Matriz de Correlação Simples e nos Logarítmos das Variáveis - Grupo Cooperado

	X_{14}	X_9	X_8	X_2
X_3	0,70	0,48	0,45	0,70
X_2	0,63	0,56	0,42	
X_8	0,32	0,31		
X_9	0,55			
	$\log X_{14}$	$\log X_9$	$\log X_8$	$\log X_2$
$\log X_3$	0,27	0,21	0,17	0,28
$\log X_2$	0,71	0,69	0,57	
$\log X_8$	0,59	0,52		
$\log X_9$	0,65			

Apêndice 5

Quadro 8. Matriz Correlação Simples e nos Logarítmos das Variáveis - Grupo Não-cooperado

	\bar{X}_{14}	\bar{X}_9	\bar{X}_8	\bar{X}_2
\bar{X}_3	0,81	0,70	0,34	0,81
\bar{X}_2	0,77	0,65	0,30	
\bar{X}_8	0,35	0,32		
\bar{X}_9	0,71			
	log \bar{X}_{14}	log \bar{X}_9	log \bar{X}_8	log \bar{X}_2
log \bar{X}_3	0,29	0,71	0,16	0,31
log \bar{X}_2	0,70	0,77	0,47	
log \bar{X}_8	0,42	0,52		
log \bar{X}_9	0,68			

Apêndice 6

Determinação dos Preços dos Fatores

Terra

O preço desse fator foi determinado por unidade de área (expressa em hectares) de NCR\$ 42,00.

Para a estimativa desse preço, considerou-se uma taxa de juros arbitrária de 10% ao ano sobre o preço médio de um hectare (NCR\$ 420,00). Essa taxa corresponde aproximadamente ao valor médio do aluguel de um hectare de terra na região, mais o custo de oportunidade.

Mão-de-obra

Considerou-se a média aritmética simples ^{3/} dos preços pagos na região, por um dia de 10 horas de trabalho de um homem, cujo valor foi de NCR\$ 1,44.

Capital de Exploração Fixo e Despesa de Custeio

Na determinação do preço desses itens, considerou-se uma taxa de 18% para o primeiro e 15% para o segundo.

^{3/} A média aritmética simples calculada, está bem próxima da moda (NCR\$ 1,50/homem-dia de trabalho).

A taxa de 18% para o capital de exploração fixo, inclui juros sôbre o capital investido nêsse item e depreciações. A taxa de 15% para despêsas de custeio está acrescida do custo de oportunidade. Assim cada cruzeiro investido em despêsas de custeio, deveria retórnar NCR\$-1,15.