

USO E EFICIÊNCIA DO CRÉDITO RURAL E DOS FATORES DE PRODUÇÃO

Jardinópolis e Guairá, Estado de São Paulo

Ano Agrícola 1971/72

ZEZUCA PEREIRA DA SILVA

Orientador: JOAQUIM JOSÉ DE CAMARGO ENGLER

Dissertação apresentada à Escola Superior de
Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade
de São Paulo, para obtenção do título de
Mestre em Ciências Sociais Rurais.

PIRACICABA

Estado de São Paulo

1 9 7 3

À Vilma
Aos meus familiares

AGRADECIMENTOS

À Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo, através do Departamento de Ciências Sociais Aplicadas e à Coordenação do Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, que me possibilitaram frequentar o Curso de Pós-Graduação em Ciências Sociais Rurais, na área de Economia Agrícola.

Ao Projeto de Formação de Capital do Convênio Ohio State University-ESALQ/USP-IEA, ao Escritório de Análise Econômica e Política Agrícola da Subsecretaria de Planejamento e Orçamento do Ministério da Agricultura e à Fundação Ford, que financiaram esta pesquisa.

À Universidade Federal de Goiás e à Escola de Agronomia e Veterinária, nas pessoas do Prof. Farnese Dias Maciel Neto e do Prof. Clairmont Orlando Gomes, Reitor e Diretor, respectivamente, pelo estímulo e apoio dispensados à minha iniciativa de fazer o Curso de Mestrado.

Ao Prof. Eliezer Furtado de Carvalho, por ter assumido todas as responsabilidades do Departamento de Economia da Escola de Agronomia e Veterinária da UFGO, permitindo, desta maneira, meu afastamento.

Ao Dr. José Molina Filho, Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Ciências Sociais Rurais, pelo apoio e incentivo recebidos em todas as fases do Curso.

Ao Dr. Richard L. Meyer e ao Dr. R. Gerald Saylor, por me haverem incentivado a empregar a metodologia utilizada neste trabalho.

Ao Dr. Joaquim José de Camargo Engler, pela perseverante e segura orientação em todas as etapas da elaboração desta pesquisa.

Ao Dr. Rodolfo Hoffmann, pelos esclarecimentos de várias dúvidas, principalmente de natureza econométrica.

Este último professor, como também o Dr. Donald W. Larson, leram o texto original deste trabalho e apresentaram diversas críticas e sugestões que muito contribuíram para o aprimoramento do mesmo, razão pela qual sou grato a ambos.

Ao estagiário Eclair Soares, pela dedicação e eficiência na programação e computação eletrônica dos dados originais.

À Sra. Margaret P. Wagner, Srta. Thereza Watanabe, Sr. Lázaro Martins e Sr. Pedro Scardua, pelo zelo dispensado na fase de publicação deste trabalho.

Í N D I C E

	Pág.
LISTA DAS TABELAS	VII
LISTA DOS APÊNDICES	X
CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO	1
1. O Problema e sua Importância	1
2. Objetivos	9
3. Plano de Trabalho	10
CAPÍTULO II - REVISÃO DE LITERATURA	11
CAPÍTULO III - ASPECTOS DA ÁREA E DA AMOSTRA	31
1. A Área de Estudo	31
2. A Amostra	35
3. Propriedades Seleccionadas para o Estudo	38
CAPÍTULO IV - METODOLOGIA	41
1. Procedimento para o Exame da Evolução e Distribuição do Crédito Rural e das Características das Propriedades Estu dadas	41
2. Procedimento para o Exame da Função de Produção	44
2.1. Fundamentação Teórica	44
2.2. O Modelo Econométrico	47
2.3. Ajustamento da Função	50
2.4. Definição das Variáveis	54
2.5. Testes Estatísticos dos Parâmetros	57
2.6. Intervalos de Confiança	59

	Pág.
CAPÍTULO V - RESULTADOS E DISCUSSÃO	61
1. Uso do Crédito Rural	61
1.1. Evolução do Financiamento de Tratores	63
1.2. Relação Empréstimos-Compras a Prazo	64
2. Características das Propriedades Estudadas	72
3. Funções Ajustadas e Modelos Selecionados para Análise ...	77
3.1. Modelo Selecionado com os Índices de Crédito Z_1, Z_2 e Z_3	80
3.2. Modelo Selecionado com os Índices de Crédito Z'_1, Z'_2 e Z'_3	82
3.3. Modelo Selecionado com os Índices de Crédito Z''_1, Z''_2 e Z''_3	84
CAPÍTULO VI - RESUMO E CONCLUSÕES	96
Resumo	96
Conclusões	100
SUMMARY AND CONCLUSIONS	104
Summary	104
Conclusions	108
BIBLIOGRAFIA	112
APÊNDICES	120

LISTA DAS TABELAS

Tabela		Pág.
1	Número e Valor Deflacionado das Operações de Crédito Rural, por Unidade da Federação, 1969/72 ...	7
2	Distribuição da Propriedade Rural nos Municípios de Guaíra, Jardinópolis e Sales de Oliveira, Estado de São Paulo, Segundo Classes de Área, em 1967	34
3	Número de Propriedades Especializadas na Exploração de Culturas Anuais, por Estrato e Grupo de Usuários e Não-Usuários de Crédito. Jardinópolis e Guaíra, Ano Agrícola 1971/72	39
4	Distribuição dos Agricultores por Estrato e Grupo de Usuários e Não-Usuários de Crédito. Jardinópolis e Guaíra, Ano Agrícola 1971/72	62
5	Fonte Financeira para a Compra de Tratores. Jardinópolis e Guaíra, Anos Agrícolas 1969/70 e 1971/72	65
6	Porcentagem dos Proprietários Entrevistados que Fizeram Uso de Crédito Durante os Anos Agrícolas 1969/70 e 1971/72. Jardinópolis e Guaíra	66

Tabela		Pág.
7	Empréstimos e Compras a Prazo, por Propriedade, Durante os Anos Agrícolas 1969/70 e 1971/72. Jardinópolis e Guaira	68
8	Relação entre os Empréstimos e Compras a Prazo Como Percentagem do Valor Total de Crédito. Jardinópolis e Guaira, Anos Agrícolas 1969/70 e 1971/72	69
9	Empréstimos e Compras a Prazo por Hectare Explorado, Conforme os Estratos. Jardinópolis e Guaira, Anos Agrícolas 1969/70 e 1971/72	71
10	Principais Características das Propriedades Especializadas em Culturas Anuais, Municípios de Jardinópolis e Guaira, Estado de São Paulo, Ano Agrícola 1971/72	73
11	Equação Estimativa (Usando os Índices de Crédito Z_1 , Z_2 e Z_3) Seleccionada para a Análise das Relações de Produção para as Empresas Especializadas em Culturas Anuais. Municípios de Jardinópolis e Guaira, Estado de São Paulo, Ano Agrícola 1971/72	81
12	Equação Estimativa (Usando os Índices de Crédito Z'_1 , Z'_2 e Z'_3) Seleccionada para a Análise das Relações de Produção para as Empresas Especializadas em Culturas Anuais. Municípios de Jardinópolis e Guaira, Estado de São Paulo, Ano Agrícola 1971/72	83

Tabela

Pág.

- | | | |
|----|---|----|
| 13 | Equação Estimativa (Usando os Índices de Crédito Z_1'' , Z_2'' e Z_3'') Seleccionada para a Análise das Relações de Produção para as Empresas Especializadas em Culturas Anuais. Municípios de Jardinópolis e Guaiáira, Estado de São Paulo, Ano Agrícola 1971/72 | 86 |
| 14 | Valores dos Produtos Marginais, Preços dos Fatores e Relações entre os Valores dos Produtos Marginais e os Preços dos Fatores Incluídos na Equação Estimativa Seleccionada para Análise das Relações de Produção para as Empresas Especializadas em Culturas Anuais. Municípios de Jardinópolis e Guaiáira, Estado de São Paulo, Ano Agrícola 1971/72 | 91 |
| 15 | Limites dos Intervalos de Confiança dos Valores dos Produtos Marginais, Preços dos Fatores e Relações entre os Limites dos Intervalos de Confiança dos Valores dos Produtos Marginais e os Preços dos Fatores Incluídos na Equação Estimativa Seleccionada para Análise das Relações de Produção para as Empresas Especializadas em Culturas Anuais. Municípios de Jardinópolis e Guaiáira, Estado de São Paulo, Ano Agrícola 1971/72 | 93 |

LISTA DOS APÊNDICES

Apêndice		Pág.
1	Uso do <u>Crédito Rural</u> pelas <u>Propriedades Especializadas</u> em <u>Culturas Anuais</u>	121
2	<u>Informação Básica</u> Utilizada nas <u>Regressões Ajustadas</u>	125
3	Coeficientes de <u>Correlação Simples</u> (Usando os Índices de <u>Crédito</u> Z_1 , Z_2 e Z_3) entre os <u>Logaritmos</u> das <u>Variáveis Consideradas</u> nas <u>Relações de Produção</u> para as <u>Empresas Especializadas</u> em <u>Culturas Anuais</u> . <u>Municípios de Jardinópolis e Guaíra</u> , Ano <u>Agrícola 1971/72</u>	131
4	Coeficientes de <u>Correlação Simples</u> (Usando os Índices de <u>Crédito</u> Z'_1 , Z'_2 e Z'_3) entre os <u>Logaritmos</u> das <u>Variáveis Consideradas</u> nas <u>Relações de Produção</u> para as <u>Empresas Especializadas</u> em <u>Culturas Anuais</u> . <u>Municípios de Jardinópolis e Guaíra</u> , Ano <u>Agrícola 1971/72</u>	131
5	Coeficientes de <u>Correlação Simples</u> (Usando os Índices de <u>Crédito</u> Z''_1 , Z''_2 e Z''_3) entre os <u>Logaritmos</u> das <u>Variáveis Consideradas</u> nas <u>Relações de Produção</u> para as <u>Empresas Especializadas</u> em <u>Culturas Anuais</u> . <u>Municípios de Jardinópolis e Guaíra</u> , Ano <u>Agrícola 1971/72</u>	131

Apêndice

Pág.

6	Equações Alternativas Ajustadas (Usando os Índices de Crédito Z_1 , Z_2 e Z_3) para Estimar as Relações de Produção para as Empresas Especializadas em Culturas Anuais. Municípios de Jardinópolis e Guaíra, Estado de São Paulo, Ano Agrícola 1971/72	133
7	Equações Alternativas Ajustadas (Usando os Índices de Crédito Z'_1 , Z'_2 e Z'_3) para Estimar as Relações de Produção para as Empresas Especializadas em Culturas Anuais. Municípios de Jardinópolis e Guaíra, Estado de São Paulo, Ano Agrícola 1971/72	134
8	Equações Alternativas Ajustadas (Usando os Índices de Crédito Z''_1 , Z''_2 e Z''_3) para Estimar as Relações de Produção para as Empresas Especializadas em Culturas Anuais. Municípios de Jardinópolis e Guaíra, Estado de São Paulo, Ano Agrícola 1971/72	135
9	Médias Geométricas das Variáveis Básicas e Médias Aritméticas das Variáveis Índices de Crédito, Incluídas nas Equações Estimativas Seleccionadas para Análise	136
10	Determinação dos Preços dos Fatores	138

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

1. O Problema e sua Importância

Dentre os assuntos mais discutidos e divulgados no Brasil atualmente estão aqueles relacionados com o aumento da produção no setor primário, através da expansão da fronteira agrícola e do incremento da produtividade, e a diminuição das disparidades no processo de distribuição da renda.

A solução destes problemas só será atingida mediante o conhecimento das verdadeiras causas que dificultam o processo produtivo no setor agrícola, como também daquelas que impedem uma mais justa distribuição dos resultados auferidos nas atividades produtivas.

A escassez de recursos financeiros e a falta de conhecimentos técnicos limitam acentuadamente a atuação dos produtores

rurais das regiões subdesenvolvidas. Por isto "é preciso não pa-
rar com os serviços de assistência técnica e financeira, a fim de
que os agricultores se mantenham preparados para reagir rapidamen-
te sempre que ocorram possibilidades de adotar técnicas mais produ-
tivas". ^{1/}

É interessante lembrar que essas técnicas mais produtivas
devem ser interpretadas como aquelas que são capazes de propor-
cionar uma maior rentabilidade aos que se dedicam ao cultivo da
terra.

"O crédito é considerado um instrumento econômico-finan-
ceiro estratégico para acelerar a taxa de desenvolvimento agrícola
das regiões subdesenvolvidas" ^{2/} porque possibilita aos agriculto-
res usufruírem dos benefícios proporcionados pelas descobertas tec-
nológicas. Assim, ele funciona "como veículo para a incorporação
de novos insumos nas funções de produção tradicionais". ^{3/}

Cabe salientar que o surgimento e o aumento da demanda
por crédito e insumos modernos são fortemente influenciados pela
existência de preços estáveis e remunerativos para os produtos
agrícolas. De acordo com dados do Instituto de Economia Agrícola
da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, em 1953 eram
necessários 1.129 arrobas de algodão, 668 sacos de milho ou 223
sacos de arroz para se comprar um trator, sendo que, em 1970, estas

^{1/} Paiva, Ruy Miller. "Modernização e Dualismo Tecnológico na Agri-
cultura". Em Pesquisa e Planejamento Econômico, Vol. 1, nº 2,
dezembro de 1971, p. 219.

^{2/} Araújo, P.F. Cidade. "Aspectos da Utilização e Eficiência do
Crédito e de Alguns Fatores de Produção, Itapetininga e Guareí,
Estado de São Paulo". (Tese de doutoramento apresentada à ESALQ/
USP, Piracicaba, 1969), p. 2.

^{3/} Idem, p. 8.

quantidades foram elevadas para 2.054, 1.644 e 909, respectivamente. ^{4/} Pode-se dizer que, em termos de preços relativos, a agricultura foi prejudicada. Com esta ocorrência verifica-se que os agricultores tiveram reduzidas as suas capacidades de reembolsar os empréstimos contraídos.

Por outro lado, além da importância da conjugação da Política Creditícia com a de Assistência Técnica, Políticas de Transporte e de Comercialização, "visando a ampliação das facilidades de transporte e armazenamento poderão ter grande influência sobre os resultados da aplicação do crédito. Isto se deve ao fato de que as políticas agrícolas apresentam a importante característica da complementaridade". ^{5/}

À medida que a agricultura de subsistência passa para a de mercado, isto é, para aquela que dispõe de um excedente comercializável, a complexidade do processo de comercialização tende a aumentar. Em outras palavras, o espaço de tempo entre o ato de produção pelos agricultores e o de absorção desta pelos consumidores dilata-se. Com isto a lacuna entre a entrega e o recebimento do valor relativo à produção é aumentada, causando, consequentemente, uma falta de recursos financeiros entre os produtores, que poderá ser suprida pelo crédito rural. ^{6/}

^{4/} Instituto de Economia Agrícola. Desenvolvimento da Agricultura Paulista. (São Paulo: Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, 1971), p. 92.

^{5/} Barros, Geraldo S. de Camargo. "Análise Econômica de Fatores Relacionados ao Uso do Crédito Rural no Município de Piracicaba, Estado de São Paulo, 1969/70". (Dissertação de Mestrado apresentada à ESALQ/USP, Piracicaba, 1973), p. 3.

^{6/} Idem, p. 3.

Pressupondo que as outras políticas focalizadas sejam executadas normalmente, o problema central passa a ser a observação do pleno desempenho da política creditícia para que a atividade produtiva do setor agrícola se processe regularmente.

É evidente que nem todos os produtores têm acesso ao mercado de crédito, sendo esse um aspecto que deve ser analisado cuidadosamente.

Por outro lado, é necessário fazer uma avaliação da política creditícia vigente, verificando o comportamento das rendas e da produtividade dos fatores de produção nas empresas dos agricultores usuários de crédito.

Com o advento do crédito rural tornou-se possível a transferência de poupanças de outros setores para o agrícola, dando ao agricultor, desta maneira, oportunidade de usufruir - mediante certo custo - dos benefícios capazes de serem proporcionados pelos recursos externos colocados à sua disposição e que devem ser devolvidos à fonte de origem após determinado período de tempo. Por esta razão, constata-se que o crédito rural por si mesmo não incorpora riqueza. A criação de riqueza vai depender do uso que o produtor fizer do crédito obtido. ^{7/}

Provavelmente, foi baseado nesse princípio que Belshaw classificou o crédito quanto à sua natureza, em crédito rural de sustentação ou estático e crédito de promoção ou dinâmico. ^{8/}

Considera-se como crédito de sustentação a ajuda financeira que satisfaz às necessidades de capital da empresa rural a um determinado nível de produção e índice de produtividade, ao

^{7/} Araújo, P.F. Cidade, op. cit., p. 6.

^{8/} Belshaw, Horace. El Credito Agricola en los Países Economicamente Subdesarrollados. (Roma: FAO, 1959), pp. 50-52.

passo que o crédito de promoção ou dinâmico é considerado como a ajuda financeira outorgada ao empresário com o fim de prover sua empresa daqueles elementos produtivos capazes de aumentar o nível de produção e seus índices de produtividade. ^{9/}

Como o objetivo básico do crédito dinâmico é elevar os índices de produtividade nas empresas agrícolas, uma hipótese que se pode levantar é a de que as produtividades das formas de capital financiadas são influenciadas pelo uso do crédito.

O crédito rural foi institucionalizado no Brasil pela Lei 4289 de 5 de novembro de 1965, que especifica quatro objetivos principais da política de crédito: (1) estimular os investimentos na agricultura; (2) prover capital adicional de trabalho aos agricultores; (3) fortalecer a situação econômica dos agricultores, principalmente pequenos e médios; e (4) incentivar a elevação dos níveis de produtividade, a melhoria do padrão de vida das populações do campo e a adequada defesa do solo. ^{10/}

Uma análise do comportamento da política creditícia nos anos 1960-70 parece permitir a conclusão de que, pelo menos, três dos objetivos da Lei supra citada foram atingidos parcialmente: os investimentos têm sido estimulados, quantidades adicionais de capital têm sido colocadas à disposição dos agricultores e o uso das modernas tecnologias no setor agrícola tem sido encorajado. Não obstante, os aspectos positivos dos resultados alcançados, ainda

^{9/} Cajueiro, I.T. "O Crédito Rural como Instrumento de Desenvolvimento". I Curso Internacional de Programação de Crédito Rural, ESALQ/USP, 1968, p. 30 (mimeografado).

^{10/} Peres, F.C. e Adams, D.W. "Resultados da Recente Política de Crédito Rural no Brasil". Em Anais do Seminário sobre a Influência da Política Agrícola na Formação de Capital. (Ministério da Agricultura, Subsecretaria de Planejamento e Orçamento, Brasília, 1972), p. 107.

existem problemas a desafiar o programa brasileiro de crédito rural. Dentre outros, destacam-se a pequena participação de novos mutuários, sobretudo pequenos e médios produtores, nos recursos destinados ao crédito rural. Por outro lado, os problemas do desemprego e da pobreza rural são muito sérios e não deveriam ser omitidos ao se analisar uma das principais ferramentas para o desenvolvimento do setor agrícola e, conseqüentemente, do País: Crédito Rural. ^{11/}

No decorrer do período acima mencionado, a quantidade de recursos bancários aplicados na agricultura foi triplicada. A relação entre crédito rural e crédito total aumentou de 0,11 para 0,25. O número de contratos teve um acréscimo da ordem de 415%. A relação entre o valor do crédito à agricultura e o valor líquido da produção foi elevada de 0,13 para 0,41. ^{12/} À primeira vista, estes resultados parecem bastante significativos para um país em desenvolvimento. Entretanto, o problema da concentração no recebimento do crédito rural tem-se agravado nos últimos anos.

A Tabela 1 apresenta os dados relativos ao número e valor deflacionado das operações de crédito rural durante o período de 1969 a 1972.

^{11/} Idem, pp. 119-120.

^{12/} Idem, p. 107.

Tabela 1 - Número e Valor Deflacionado das Operações de Crédito Rural, por Unidade da Federação, 1969-72.

Unidade da Federação	1969		1970		1971		1972	
	Nº	Valor (C\$ 1.000)	Nº	Valor (C\$ 1.000)	Nº	Valor (C\$ 1.000)	Nº	Valor (C\$ 1.000)
Rondônia	619	3.106	386	754	461	1.215	473	3.074
Acre	272	2.222	333	906	513	3.317	1.624	11.519
Amazonas	3.144	10.839	3.387	12.358	3.764	12.982	5.058	15.515
Roraima	358	968	254	871	181	456	324	1.823
Pará	4.871	26.893	3.285	24.951	6.085	32.890	9.363	59.279
Amapá	264	1.210	173	771	86	260	159	2.194
Maranhão	6.837	16.466	7.405	15.358	10.114	25.361	12.196	30.703
Piauí	13.547	16.937	11.675	11.999	18.736	22.985	18.147	22.091
Ceará	23.381	52.732	20.049	41.670	39.405	68.871	35.877	89.212
Rio Grande do Norte	11.821	22.849	6.743	14.179	14.346	29.000	13.044	34.602
Paraíba	14.183	39.752	13.657	29.664	22.236	55.079	21.302	46.979
Pernambuco	26.131	111.988	26.977	117.718	43.422	173.153	44.752	200.899
Alagoas	9.178	45.785	8.346	49.465	10.667	47.387	10.071	61.155
Sergipe	10.403	25.857	9.410	20.699	12.993	25.882	14.038	50.692
Bahia	26.997	131.626	28.666	132.427	35.478	155.257	32.704	167.257
Minas Gerais	153.711	373.237	166.731	469.350	167.074	484.407	163.762	596.512
Espírito Santo	14.372	34.250	13.485	42.607	16.503	54.079	17.900	61.619
Rio de Janeiro	21.363	78.630	17.164	66.164	22.775	79.328	23.682	94.171
Guanabara	4.140	68.060	3.904	88.049	3.891	73.694	2.029	38.873
São Paulo	312.913	1.116.276	350.577	1.342.057	349.226	1.452.833	346.955	1.677.740
Paraná	187.125	382.329	190.258	567.760	183.976	614.039	192.790	904.902
Santa Catarina	63.546	73.147	74.254	96.754	58.091	86.662	68.101	117.483
Rio Grande do Sul	160.939	501.987	163.494	614.330	167.855	813.929	157.495	966.789
Mato Grosso	23.666	85.085	23.637	103.458	24.601	125.126	27.956	234.883
Goiás	50.784	154.729	45.588	152.672	39.757	201.249	45.858	264.595
Distrito Federal	644	2.921	754	3.859	605	7.230	495	6.979
Brasil	1.145.209	3.379.738	1.190.592	4.020.861	1.252.841	4.646.105	1.266.151	5.761.971

Fontes: Dados básicos do Banco Central (BCER): Crédito Rural - Dados Estatísticos, 1972), deflacionados pelo Índice

Geral de Preços, Índice Nacional nº 2 da F.C.V., Base: 1965-67 = 100.

Da Tabela 1 pode-se inferir que, de 1969 a 1972, ocorreu um aumento, em termos reais, de 50,30% nos recursos destinados ao financiamento das atividades rurais no Estado de São Paulo, ao passo que o número de contratos cresceu apenas 10,88%. A situação para o Brasil, em relação ao aumento dos recursos, ainda é mais vantajosa, pois, no mesmo período, o acréscimo foi de 70,49%, enquanto que o número de contratos cresceu somente 10,56%. Pelo que tudo indica, o incremento nas dotações orçamentárias para o crédito rural, que quase duplicou em quatro anos, beneficiou apenas um pequeno número de novos mutuários, principalmente se se levar em conta que uma boa parcela do aumento dos contratos foi destinada aos agricultores que já usavam crédito, pois é comum encontrar mutuários com vários empréstimos.

Com esta ocorrência, cabe perguntar se os usuários de crédito não estão recebendo recursos em excesso, em detrimento de outros, principalmente dos pequenos produtores, que quase sempre são marginalizados. Será que esse recebimento excessivo de crédito não está possibilitando um uso além do ótimo de certos insumos modernos? Caso a resposta a esta pergunta seja afirmativa, conforme concluiu Nelson, ^{13/} será que não seria interessante introduzir algumas modificações na atual política creditícia para o setor agrícola?

Diante das significativas realizações na política creditícia para o setor agrícola e dos problemas suscitados, estudos devem ser conduzidos a fim de elucidar como se está verificando a alocação dos recursos provenientes do crédito rural e quais as suas influências sobre as produtividades média e marginal das formas de capital que são financiadas.

13/ Nelson, W.C. "An Economic Analysis of Fertilizer Utilization in Brazil". (Dissertação de Ph.D. apresentada ao Department of Agricultural Economics and Rural Sociology. Columbus: The Ohio State University, 1971), pp. 120-123.

2. Objetivos

O objetivo principal desta pesquisa é procurar conhecer os efeitos do crédito na alocação e produtividade dos recursos produtivos nas propriedades agrícolas de uma região especializada na exploração de culturas anuais, onde o uso do crédito rural e dos insumos modernos é bastante difundido.

Correlativamente, os objetivos específicos a serem perseguidos pela pesquisa serão os seguintes:

a) analisar como se processa a evolução e distribuição dos empréstimos bancários;

b) examinar as características das propriedades selecionadas para o estudo;

c) estimar os coeficientes de elasticidade parcial de produção; as produtividades média e marginal da terra, do trabalho, e de algumas formas de capital;

d) estimar a influência do crédito no processo de produção e na produtividade dos recursos, usados na forma de capital;

e) estimar a influência do volume ou tamanho do negócio agrícola na eficiência do uso dos fatores de produção; e

f) fazer uma análise das implicações econômicas e políticas dos resultados, visando oferecer subsídios às instituições de crédito e assistência técnica à agricultura para a formulação de suas políticas de ação.

3. Plano de Trabalho

Os problemas levantados e os objetivos propostos neste capítulo serão analisados no decorrer do presente trabalho.

O Capítulo II apresenta uma revisão das pesquisas realizadas sobre o uso e efeitos do crédito rural, bem como de algumas que utilizaram a função de produção Ulveling-Fletcher, incluindo uma breve análise crítica sobre a metodologia empregada em alguns desses estudos.

O Capítulo III mostra as características da área de estudo e da amostra utilizada.

O Capítulo IV refere-se à metodologia usada, constando de determinados critérios adotados na primeira parte do trabalho, assim como da fundamentação teórica, do modelo econométrico, com um enfoque de suas vantagens e desvantagens, de detalhes sobre o ajustamento da função, da definição das variáveis, dos testes estatísticos e dos intervalos de confiança, relacionados com a segunda parte da pesquisa.

No Capítulo V é feita a discussão sobre a evolução e distribuição dos empréstimos bancários, características das propriedades especializadas em culturas anuais, e dos resultados do ajustamento da função Ulveling-Fletcher.

Finalmente, o resumo e as conclusões são apresentados no Capítulo VI.

CAPÍTULO II
REVISÃO DE LITERATURA

A produtividade dos fatores de produção tem sido objeto de estudo de vários pesquisadores ligados ao campo da Economia. Uma resenha um tanto pormenorizada desses estudos foi feita por Engler. ^{14/} Mais tarde, essa coletânea foi complementada por uma atualização que incluiu os trabalhos de pesquisa relacionados com a influência do crédito rural na produtividade da terra, do capital e do trabalho, feita por Araújo. ^{15/} Entretanto, é necessário atualizar a revisão bibliográfica introduzindo estudos mais recentes como alguns que serão a seguir examinados.

^{14/} Engler, Joaquim J.C. "Análise da Produtividade de Recursos na Agricultura". (Tese de Doutorado apresentada à ESALQ/USP, Piracicaba, 1968), pp. 13-23.

^{15/} Araújo, P.F. Cidade, op. cit., pp. 19-33.

POLI (1967) realizou uma pesquisa em que o principal objetivo era analisar o efeito do crédito sobre as rendas da operação agrícola. ^{16/} Procurou, por outro lado, analisar o efeito de alguns fatores que poderiam estar influenciando nos rendimentos econômicos das propriedades, e que também seriam relacionados com o crédito. As informações usadas no estudo em destaque foram conseguidas através de entrevistas com 127 proprietários rurais do município de Lajeado, no ano de 1965. Utilizou comparação de médias, análise de variância e regressão linear como métodos estatísticos de análise. As propriedades caracterizavam-se pelo pequeno tamanho, com uma área média de 20,4 ha, produzindo principalmente suínos, além de leite, ovos, fumo, soja, milho e mandioca. As rendas das propriedades que se dedicavam mais à exploração animal eram, geralmente, bem mais elevadas. O nível de escolaridade dos proprietários rurais era bastante baixo, apresentando fraca associação com a produtividade da mão-de-obra. O autor conclui que os gastos mais interessantes de serem financiados são aqueles relacionados com animais. Entretanto, os gastos com culturas deveriam ser também financiados, dentro de certos limites, para as propriedades médias. Finalmente, foi evidenciado que as propriedades que tinham empréstimos vigentes em 1965 e aquelas que obtiveram financiamentos em anos anteriores conseguiram maiores rendas e maiores produtividades da área explorada e da mão-de-obra.

^{16/} Poli, João Batista E.H. "Descrição e Análise das Rendas em Relação ao Uso de Empréstimos em Pequenas Propriedades Rurais, Lajeado, Rio Grande do Sul". (Tese de Conclusão dos Cursos de Especialização em Economia e Sociologia Rural nº 6, Porto Alegre: UFRGS/FCE/IEPE, 1967), 132 p.

ERVEN (1969) realizou uma pesquisa em Carazinho e Ibirubá, no Estado do Rio Grande do Sul. ^{17/} Os dados estudados foram coletados através de entrevistas diretas com 169 agricultores dos dois municípios. Os métodos estatísticos empregados foram análise de variância e teste de qui-quadrado. Os objetivos eram identificar os tipos principais de empresas rurais da área analisada, determinar a finalidade para a qual os agricultores solicitaram crédito e os níveis de financiamento e percentual de capital próprio nos diversos tipos de empresas, comparar os mutuários e os não-mutuários e oferecer subsídios para a formulação da política creditícia. As empresas foram classificadas nos seguintes tipos: "geral" de Carazinho, "cultura comercial" de Carazinho, "suínos" de Ibirubá e "geral" de Ibirubá. Da análise concluiu-se que as principais diferenças residiam em características possíveis de associação com a capacidade de utilizar o crédito rural e de reposição do dinheiro. As empresas tipo "cultura comercial" eram, geralmente, diferentes das empresas dos outros três grupos, em recursos, características do agricultor, volume de negócios, renda e utilização do crédito. Os mutuários não apresentavam a renda da operação agrícola significativamente mais elevada do que os não-mutuários. Os principais problemas levantados sobre política creditícia foram aqueles relacionados com a necessidade de financiamentos maiores e para finalidades adicionais, prazos de reembolso mais longos e maior flexibilidade nas políticas creditícias, a fim de que elas retratem diferenças individuais entre mutuários na capacidade de utilização e reposição do empréstimo.

^{17/} Erven, Bernard L. "Uma Análise Econômica de Uso de Crédito Rural e de Problemas de Política Creditícia no Estado do Rio Grande do Sul". (Estudos e Trabalhos Mimeografados nº 9, Porto Alegre: UFRGS/FCE/IEPE, 1969), 147 p.

KONZEN (1969) desenvolveu uma pesquisa tendo como objetivo central a avaliação dos resultados provenientes da implantação do Projeto Piloto de Crédito Rural de Ibirubá, que tinha como meta principal a elevação do nível de produtividade das empresas agrícolas, através do fornecimento de recursos adicionais conjugados com a assistência técnica. ^{18/} As informações analisadas foram obtidas de dois levantamentos de 124 e 193 explorações agrícolas realizadas em 1965 e 1968, respectivamente, no município de Ibirubá. No trabalho em pauta, um capítulo foi inteiramente dedicado ao retrospecto da importância do crédito rural no processo de desenvolvimento econômico. Foi evidenciado nesse tópico que algumas linhas de exploração, em virtude das limitações materiais de suas dimensões, não são capazes de gerar uma produção comercial, não sendo, portanto, indicadas para uma aplicação dinâmica do crédito. Na análise, o autor argumenta que o prazo de 15 meses foi muito curto para fazer uma avaliação coerente do Projeto Piloto. Entretanto, as conclusões indicam que não houve aumento na produtividade agrícola, não obstante ter-se verificado incrementos no uso de insumos mais produtivos e na fração comercializada.

LESSA (1969) desenvolveu um estudo da estrutura do capital agrícola do cerrado mineiro nos municípios de João Pinheiro, São Gonçalo de Abaeté, Curvelo e Presidente Olegário. ^{19/} Estudou

^{18/} Konzen, Otto Guilherme. "Influência do Projeto Piloto de Crédito Rural sobre as Empresas Agrícolas de Ibirubá, Rio Grande do Sul - Brasil". (Tese de Conclusão dos Cursos de Pós-Graduação em Economia Rural e Sociologia Rural nº 8. Porto Alegre: UFRGS/FCE/IEPE, 1969, 114 p.

^{19/} Lessa, Carlos Alberto. "Estudo da Estrutura do Capital Agrícola do Cerrado Mineiro para sua Dinamização Através do Crédito Agrícola 1968/69". (Tese de MS apresentada à UREMG, Viçosa, 1969), 74 p.

informações relativas a 190 propriedades. A renda bruta, as terras em culturas, o valor das áreas de pastagens e cerrados, os investimentos em benfeitorias, o trabalho braçal, os investimentos em equipamentos, os investimentos em bovinos, os investimentos em suínos, o trabalho animal e as despesas gerais foram as variáveis levadas em conta no modelo escolhido para análise. O modelo econométrico empregado foi a função potência tipo Cobb-Douglas. Pelo resultado da pesquisa, concluiu que o fator terras em culturas estava sendo usado no nível ótimo; os investimentos em benfeitorias, o trabalho braçal e as despesas gerais estavam sendo usados excessivamente no processo produtivo, não sendo aconselháveis inversões nestes fatores; áreas de pastagens e cerrados estavam sendo usadas no estágio irracional de produção, indicando que se se fizessem inversões, haveria decréscimos na renda bruta das empresas; os fatores investimentos em equipamentos, investimentos em bovinos, investimentos em suínos e trabalho animal estavam sendo utilizados aquém dos níveis desejados, podendo, portanto, ter seus usos incrementados. Para tornar viável o aumento do uso destes fatores, o autor argumenta que o crédito agrícola sobressai como elemento importante na região, capaz de produzir impactos no setor, dinamizando-o.

ARAÚJO (1969) analisou a eficiência do crédito e de alguns fatores de produção utilizados na agricultura nos municípios de Itapetininga e Guareí, no Estado de São Paulo. ^{20/} Foram estudados os dados relativos a 49 propriedades de usuários de crédito. A receita agrícola total, a terra total explorada, o trabalho familiar, o capital na forma de "despesas de custeio", o capital na forma de "animais e maquinarias" e o crédito para custeio e investimento foram as variáveis consideradas. O modelo econométrico

^{20/} Araújo, P.F. Cidade, op. cit., 125 p.

usado foi a função de produção sugerida por Charles Cobb e Paul Douglas. A análise levou o autor a concluir que a rotatividade do capital e a renda líquida dos agricultores eram muito baixas; o capital na forma de "despesas de custeio" e "animais e maquinarias" era utilizado no estágio racional de produção e estava estreitamente associado às variações no nível da receita total; o trabalho não-remunerado da família apresentava-se correlacionado negativamente com todos os fatores de produção e com a própria receita total; quando apenas os fatores de produção externos eram considerados, a terra e o crédito eram os fatores de maior importância para a estimativa do nível de receita; e as despesas de custeio deveriam ser reduzidas, enquanto que as inversões de capital "fixo" poderiam ser intensificadas.

RAO (1970) desenvolveu uma pesquisa sobre a economia do uso de crédito agrícola no Sul do Brasil. ^{21/} Os objetivos da pesquisa foram os seguintes: (1) estimar as relações entre a transformação das propriedades agrícolas e o uso do crédito; (2) avaliar o nível de investimento em relação ao ponto ótimo; e (3) examinar os fatores que influenciam o uso do crédito. As informações analisadas foram obtidas de um levantamento realizado em 1969 sobre 451 propriedades no Sul do Brasil. O modelo econométrico empregado foi a função de produção do tipo Cobb-Douglas. Nessa pesquisa constatou-se que as despesas operacionais, com exceção das grandes propriedades, aparentemente estavam sendo usadas aquém do nível ótimo. O grau de sub-investimento em despesas operacionais era mais elevado nas propriedades que usavam menores montantes de

^{21/} Rao, Bodepudi Prasada. "The Economics of Agricultural Credit Use in Southern Brazil". (Dissertação de Ph.D. apresentada ao Department of Agricultural Economics and Rural Sociology. Columbus: The Ohio State University, 1970), 161 p.

crédito. Os resultados permitiram ao autor concluir que as oportunidades de investimento rentáveis nas pequenas propriedades eram nítidas. Através da análise de regressão múltipla chegou à conclusão de que as despesas com consumo familiar não tinham efeito sobre o uso do crédito, assim como os ativos de capital. A variável mais importante para explicar o uso do crédito foi o valor das despesas operacionais.

BISERRA (1971) desenvolveu uma pesquisa sobre as relações fator-produto na cultura de milho em Jardinópolis e Guaíra, Estado de São Paulo, para o ano agrícola 1969/70. ^{22/} Nessa pesquisa foram analisadas as informações coletadas em 60 propriedades de Jardinópolis e 64 de Guaíra. O valor da produção de milho, a área cultivada com milho, fertilizantes químicos, sementes melhoradas, despesas de custeio, educação formal do operador, extensão rural e despesas de custeio, inclusive mão-de-obra, foram as variáveis que compuseram as equações selecionadas para análise. O modelo econométrico empregado foi a função potência tipo Cobb-Douglas. Da análise concluiu-se que as variáveis área cultivada, fertilizantes químicos, sementes melhoradas e despesas de custeio estavam sendo utilizadas no estágio racional de produção. Em Jardinópolis, as variações no valor da produção mostraram-se principalmente associadas ao uso dos fatores área cultivada, despesas de custeio, inclusive mão-de-obra, e fertilizantes químicos. Em Guaíra, os fatores mais importantes para determinação de variações no valor da produção foram, pela ordem, a área cultivada, as despesas de custeio, excluindo mão-de-obra, e sementes melhoradas. Em seguida, o

^{22/} Biserra, J. Valdeci. "Análise de Relações Fator-Produto na Cultura de Milho em Jardinópolis e Guaíra, Estado de São Paulo, Ano Agrícola 1969/70". (Dissertação de Mestrado apresentada à ESALQ/USP, Piracicaba, 1971), 119 p.

autor afirma que seria aconselhável que os agricultores de Jardinópolis expandissem a área cultivada, o uso de sementes melhoradas e as despesas de custeio, incluindo mão-de-obra. Em Guaíra, os insusos sementes melhoradas, as despesas de custeio e a área cultivada deveriam ser incrementados, enquanto que o trabalho humano deveria ter seu uso reduzido. Finalmente, chegou à conclusão que o nível de escolaridade do agricultor e a extensão rural afetavam de forma acentuada o valor da produção de milho.

MORENO (1971) realizou um estudo, cujo objetivo era analisar o crédito rural em vários aspectos, tendo por base empresas produtoras de leite. ^{23/} Os dados analisados foram obtidos através de entrevistas diretas com 120 empresários rurais que produziam mais de 200 litros de leite por mês e eram filiados às cooperativas de leite da região de influência de Juiz de Fora, sendo que 79 eram usuários de crédito e 41 não-usuários. O método de análise utilizado foi a comparação, com o auxílio de tabelas, dos resultados encontrados para usuários e não-usuários de crédito. A análise dos resultados permitiu concluir que havia uma certa correlação entre a idade do elemento mais jovem e o uso do crédito. Parecia existir uma tendência dos empresários de aumentar a utilização de suas terras com culturas, em virtude das facilidades de se obter financiamento para esse tipo de exploração. As empresas de menor produção apresentavam melhor utilização das pastagens. Algumas empresas que não utilizavam crédito estavam eliminando animais ainda produtivos. Em termos relativos, as empresas maiores recebiam menores financiamentos do que as menores. Os custos dos recursos provenientes de agentes não institucionais eram os mais

^{23/} Moreno, Fernando. "O Crédito Rural e os Fatores que Afetam e Limitam o seu Uso". (Informativo Estatístico de Minas Gerais, nº 78, novembro de 1971, DER/S.A.), pp. 4-55.

elevados, mas mesmo assim, os produtores de leite preferiam estas fontes, pelo fato de apresentarem maiores facilidades na liberação dos financiamentos. Constatou-se ainda que o valor da taxa de juros vigentes não era fator limitante nas operações de crédito.

RESENDE (1971) desenvolveu uma pesquisa, cujo objetivo era analisar comparativamente as empresas com pecuária leiteira que receberam e as que não receberam financiamentos institucionais. ^{24/} As informações analisadas foram levantadas com auxílio de questionários aplicados em 40 e 36 empresas que, respectivamente, receberam e não receberam financiamentos institucionais. O método de análise adotado foi a comparação das estruturas de capitais, níveis de tecnologia e resultados físicos e econômicos. Dentre as principais conclusões destacam-se as seguintes: as empresas que receberam financiamentos, com menor volume de produção, percentualmente utilizavam menores áreas para pecuária leiteira e maiores áreas para capineira; os financiamentos possibilitaram o aumento do capital circulante, elevação dos investimentos em benfeitorias e equipamentos e melhoria do nível de tecnologia; a produtividade do leite foi pouco estimulada com os financiamentos; os custos variáveis médios por litro de leite foram idênticos para os dois grupos, mas os custos fixos médios foram mais elevados para as empresas menores que contraíram empréstimos; todas as empresas estudadas apresentaram renda líquida negativa.

^{24/} Resende, Jacques Alves de. "Influência do Crédito Rural na Pecuária Leiteira nos Municípios de Natividade e Porciúncula - Estado do Rio de Janeiro". (Tese de MS apresentada à UFV, Viçosa, 1971), 82 p.

KRAHENHOFER (1971) realizou um estudo que visava analisar o desempenho da rede bancária da Zona da Mata do Estado de Minas Gerais, operando com crédito rural, em relação aos princípios de oportunidade e suficiência. ^{25/} Os dados analisados foram obtidos através de contatos com agências bancárias de 16 municípios onde havia agência do Banco do Brasil. O modelo de análise do desempenho do sistema de crédito rural baseou-se nos requisitos de capilaridade e funcionalidade da rede bancária. A análise levou à conclusão básica de que uma extensa rede bancária não significa, necessariamente, assistência financeira satisfatória. Salienta que, além da necessidade das políticas de crédito rural se ajustarem à realidade sócio-econômica das respectivas áreas de atuação, é, também, de fundamental importância conhecer as situações particulares das empresas rurais assistidas. Daí deduzir-se que os conhecimentos e técnicas do pequeno grupo de funcionários qualificados, vinculados a algumas agências, onde desempenham funções meramente fiscalizadoras, ao nível das empresas rurais, poderiam ser aproveitados de uma maneira mais satisfatória. Talvez a "relativa incapacidade econômica" da maioria dos empresários rurais, que impede a utilização racional do crédito rural, esteja evidenciando um hiato entre as políticas e a realidade rural da Zona da Mata, fazendo com que menos de 25% das empresas rurais sejam assistidas financeiramente.

TOMMY (1971) desenvolveu uma pesquisa na qual foram analisados os dados relativos a dois levantamentos efetuados em 1965 e 1969 nos municípios de Carazinho e Lajeado, Concórdia e Timbó,

^{25/} Krahenhofer, Paul Heins. "Características e Desempenho da Rede Bancária na Aplicação do Crédito Rural, Zona da Mata de Minas Gerais - 1970". (Tese de MS apresentada à UFV, Viçosa, 1971), 140 p.

nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, respectivamente. ^{26/} A amostra era composta de 289 propriedades agrícolas, sendo que todas apresentavam menos de 50 hectares de área. Dentre as principais atividades das propriedades em questão, destacavam-se as culturas de arroz, milho e a criação de gado. Os objetivos da pesquisa eram, basicamente, os seguintes: (1) analisar as variações ocorridas no nível do capital agrícola no período 1965-69; (2) verificar se essas variações estavam associadas com as variações no nível de uso do crédito no período aludido anteriormente. Foi constatado que o aumento no uso do crédito variou proporcionalmente com o acréscimo da média nacional e que estava ocorrendo uma concentração no recebimento do crédito rural. Aspectos relacionados com o tamanho, tipo e localização das propriedades não foram importantes para explicar o uso do crédito, enquanto que a experiência passada no mercado creditício mostrou-se bastante importante para explicá-lo. Os resultados da pesquisa permitiram, também, concluir que houve um significativo incremento no capital agrícola, sendo que os dispêndios em melhoria das terras e aumento das benfeitorias e maquinarias foram os que retiveram maiores parcelas do referido aumento. Houve um decréscimo na renda líquida média das propriedades no período estudado. Com base no baixo aumento das poupanças internas, o autor concluiu que o fator responsável pelo crescimento do capital agrícola das propriedades analisadas teria sido o incremento no uso do crédito rural.

^{26/} Tommy, J.L. "Credit Use and Capital Formation on Small to Medium Sized Farm in Southern Brazil - 1965-1969". (Tese de MS apresentada ao Department of Agricultural Economics and Rural Sociology. Columbus: The Ohio State University, 1971), 93 p.

NELSON (1971) realizou um estudo sobre aspectos econômicos da utilização de fertilizantes no Brasil. ^{27/} O objetivo principal da pesquisa era determinar os fatores que estimulavam o empresário agrícola a aumentar o uso de fertilizantes, na Região Sul do Brasil. As informações analisadas foram obtidas de 174 entrevistas realizadas em julho de 1970, nos municípios de Guaiúba, Jardinópolis e Sales de Oliveira, todos localizados na parte norte do Estado de São Paulo. Várias funções Cobb-Douglas e quadrática foram ajustadas para milho, algodão, arroz, soja e para uma agregação de todas as culturas, como também para grupos de alto e baixo uso de fertilizantes. Os resultados da pesquisa levaram o autor a concluir que o uso de fertilizantes na amostra estava além do ótimo, não obstante os níveis observados serem mais baixos do que aqueles recomendados com base em dados experimentais. Segundo o autor, as características do solo na região e as variedades usadas foram, entre outras, as causas responsáveis pela falta de resposta a fertilizantes. Para o referido pesquisador, programas de crédito e preço terão poucos efeitos sobre a formação de capital e a renda na área estudada.

PINHEIRO (1972) analisou as relações de produção da pecuária bovina no município de Botucatu, Estado de São Paulo, Ano Agrícola 1969/70. ^{28/} Nesse estudo foram analisadas as informações obtidas em 60 propriedades rurais, através de entrevistas diretas com os proprietários incluídos na amostra. A receita bruta, pastagem artificial, mão-de-obra familiar, mão-de-obra assalariada,

^{27/} Nelson, W.C., op. cit., 307 p.

^{28/} Pinheiro, Flávio Abranches. "Análise Econométrica da Alocação de Recursos na Produção Bovina do Município de Botucatu, Ano Agrícola 1969/70". (Dissertação de Mestrado apresentada à ESALQ/USP, Piracicaba, 1971), 143 p.

alimentação do rebanho, assistência sanitária, rebanho, mão-de-obra total e nível de escolaridade foram as variáveis consideradas nos ajustamentos selecionados para análise. O modelo econométrico utilizado foi o sugerido por Cobb-Douglas. Com o auxílio de variável "dummy" relativa ao uso de crédito rural, constatou que havia diferenças nas relações de produção entre usuários e não-usuários de crédito rural. Por esta razão, foram ajustados modelos para usuários e para não-usuários com as variáveis já referidas. A análise dos resultados obtidos permitiu concluir que os fatores de produção estudados estavam sendo utilizados no estágio racional de produção, sendo que a exploração pecuária bovina da região podia, por este motivo, ser considerada com características comerciais e voltada para o mercado. O uso da mão-de-obra assalariada deveria ser intensificado em baixas proporções, ao passo que o da mão-de-obra familiar deveria ser bastante reduzido. A exploração pecuária bovina da região era feita em base extensiva. O insumo alimentação do rebanho deveria ser diminuído em cerca de 32%, pois estava sendo usado além do ponto ótimo econômico. Os dispêndios com assistência sanitária deveriam ser aumentados. O capital na forma de rebanho era o que mais influenciava e proporcionava aumentos no valor da produção, sendo, portanto, aconselhável aumentar o seu uso, não obstante a necessidade de grandes inversões adicionais, o que, provavelmente, só seria possível através do crédito rural. O nível de escolaridade dos pecuaristas influenciou significativamente a produção da pecuária bovina durante o período analisado. Os pecuaristas da região estavam operando em condições de rendimentos constantes à escala. Finalmente, observou que os usuários de crédito rural estavam alocando seus recursos produtivos de maneira mais racional do que os não-usuários.

NEHMAN (1973) desenvolveu uma pesquisa sobre o uso do crédito agrícola em propriedades de baixo nível de renda numa

comunidade do Estado de São Paulo. ^{29/} Os objetivos deste estudo eram os seguintes: (1) determinar como os agricultores eram servidos pelo mercado de crédito agrícola; (2) identificar os fatores econômicos que determinam a alocação do crédito e (3) sugerir mudanças na política creditícia, a fim de aumentar a eficiência do uso de recursos na agricultura. As informações analisadas foram obtidas através de entrevistas diretas com 150 agricultores nos municípios de Itapetininga e Guareí, em julho de 1971. Utilizando a função Cobb-Douglas, ajustou várias regressões para grandes e pequenos agricultores, usuários e não-usuários de crédito. Na análse verificou-se que o programa brasileiro de crédito agrícola vem apresentando vantagens apenas para os grandes proprietários e aqueles que já eram usuários de crédito há algum tempo, não contribuindo, desta maneira, para a eliminação da pobreza rural. Constatou, também, que os fatores de capital estavam sendo usados eficientemente pelos grandes proprietários usuários de crédito, enquanto que este fato não se verificava com os pequenos proprietários. Dentre outras recomendações, o autor sugere que as taxas de juros do crédito formal deveriam ser aumentadas.

WRIGHT (1973) desenvolveu uma pesquisa sobre aspectos econômicos de adubação na região de Ribeirão Preto, Estado de São Paulo, ano agrícola 1971/72. ^{30/} O objetivo principal era testar a economicidade do uso de fertilizantes nas propriedades que compunham a amostra. As informações analisadas foram obtidas em julho

^{29/} Nehman, G.I. "Small Farmer Credit Use in a Depressed Community of São Paulo, Brazil". (Dissertação de Ph.D. apresentada ao Department of Agricultural Economics and Rural Sociology. Columbus: The Ohio State University, 1973), 121 p.

^{30/} Wright, C.L. "Análise Econômica de Adubação em Culturas Anuais na Região de Ribeirão Preto, Ano Agrícola 1971/72". (Dissertação de Mestrado apresentada à ESALQ/USP, Piracicaba, 1973), 162 p.

de 1972, através de entrevistas, em 120 propriedades, nos municípios de Jardinópolis e Guaíra. Analisou, criticamente, o uso de fertilizantes no Brasil, sendo que, na parte relacionada com as pesquisas desenvolvidas ao nível da propriedade rural, foi feita uma discussão sobre os problemas de multicolinearidade que nem sempre são observados por aqueles que se dedicam ao estudo da Economia da Produção. Foram feitos vários ajustamentos utilizando-se os modelos Cobb-Douglas e quadrático para as culturas de milho, algodão, arroz e soja e para os grupos de alto e baixo uso de fertilizantes. Para eliminar as influências de multicolinearidade optou-se pelo modelo em que a variável dependente é a produtividade. As regressões ajustadas e as estimativas dos parâmetros das variáveis incluídas nos diversos modelos foram não-significativas ou de baixa significância. Esses resultados levaram o autor a concluir que a economicidade do uso de fertilizantes nos níveis atuais é duvidosa para as culturas de milho, algodão e soja. Finalmente, foram levantadas dúvidas sobre os efeitos da política agrícola no que se refere à utilização dos empréstimos agrícolas, pois estes poderiam estar sendo aplicados para outros fins ou na aquisição excessiva de adubos.

BARROS (1973) analisou economicamente os fatores relacionados ao uso do crédito rural no município de Piracicaba, Estado de São Paulo, ano agrícola 1969/70.^{31/} As informações estudadas foram obtidas de 112 propriedades, sendo que 65 pertenciam a usuários de crédito e 47 a não-usuários. Utilizou um modelo de análise de variância para testar as diferenças quanto à produtividade e rentabilidade das propriedades dos dois grupos estudados. Em seguida, foram ajustadas funções de produção do tipo sugerido por Cobb-Douglas para cada um dos grupos considerados. A renda bruta, área

^{31/} Barros, Geraldo S. de Camargo, op. cit., 111 p.

explorada, mão-de-obra familiar, capital em maquinaria, capital em maquinaria e animais, despesas de custeio, crédito de custeio e crédito total foram as variáveis que compuseram os ajustamentos efetuados. Dentre as conclusões do trabalho destacam-se as seguintes: o uso do crédito rural estava relacionado positivamente com a área explorada, maiores níveis de mecanização, maior participação no mercado, maior relação capital de exploração-área explorada, maior utilização de práticas agrícolas recomendáveis e menos vulgares e um maior montante de capital investido; a eficiência econômica dos usuários de crédito não apresentou vantagens em relação aos não-usuários, isto é, a produtividade da terra, do capital e da mão-de-obra das empresas dos usuários de crédito não foi estatisticamente maior que a dos não-usuários; aumentos no uso da terra explorada, capital em maquinaria e capital em maquinaria e animais poderiam trazer incrementos na renda líquida das propriedades em geral; os usuários de crédito estavam alocando os fatores máquinas, máquinas e animais, e despesas de custeio mais perto do ponto ótimo, enquanto que os não-usuários estavam mais próximos desse ponto, em termos de área explorada; os resultados indicaram que a mão-de-obra estava sendo utilizada além do ponto ótimo econômico e mesmo no terceiro estágio de produção; os elevados valores de produtos marginais do crédito sugeriram que o volume desse recurso colocado à disposição dos agricultores deveria ser aumentado; o excesso no volume das despesas de custeio pelos não-usuários de crédito talvez estivesse relacionado com o baixo nível de uso de práticas agrícolas recomendáveis, pois, para os usuários, o aumento dessas despesas era viável economicamente; finalmente, indicações foram feitas no sentido de que a renda dos agricultores estudados parecia não ser suficiente para remunerar todos os fatores de produção.

Das pesquisas sintetizadas até agora, merecem um comentário especial as desenvolvidas por Araújo e Barros. A metodologia empregada pelos referidos pesquisadores para avaliar os efeitos do crédito no processo produtivo apresenta o inconveniente de superestimar os parâmetros das variáveis terra e crédito, após a substituição do capital na forma de "despesas de custeio" e "animais e maquinaria" pelo crédito para custeio e investimento. ^{32/} A superestimação verifica-se em virtude das poupanças pessoais utilizadas na aquisição de parcelas dos fatores de produção que participam da atividade produtiva não serem incluídas nas regressões ajustadas. Sabe-se que, numa regressão múltipla, a exclusão de uma variável importante, positivamente relacionada com a variável dependente, pode levar a uma superestimação ou a uma subestimação dos parâmetros das variáveis utilizadas. O primeiro fato ocorre quando a variável excluída estiver positivamente correlacionada com as variáveis que permanecem na regressão e o segundo, quando as mesmas estiverem negativamente correlacionadas. ^{33/} No caso das duas pesquisas comentadas, os coeficientes das variáveis terra e crédito foram superestimados porque ambas estão positivamente correlacionadas com as poupanças pessoais excluídas das regressões ajustadas.

^{32/} Araújo, P.F. Cidade, op. cit., pp. 61-80.

Barros, Geraldo S. de Camargo, op. cit., pp. 58-69.

^{33/} Ver, por exemplo, Johnston, J. Econometric Methods. 2ª Edição. (McGraw-Hill Book Company, New York, 1972), pp. 168 - 169 ou Hoffmann, Rodolfo. "Análise de Regressão - Uma Introdução à Econometria - Parte IV". (Série Didática nº 30, ESALQ/USP, Piracicaba, 1973), pp. 148-155.

Recentemente, alguns autores introduziram modificações na função de produção Cobb-Douglas convencional, a fim de utilizá-la como instrumento estatístico em trabalhos de pesquisa que tenham por objetivo avaliar o impacto de certos fatores sobre os parâmetros de algumas variáveis. Dentre essas modificações, destacam-se as efetuadas por Ulveling e Fletcher e De Janvry. A seguir, será apresentada uma breve revisão das pesquisas que usaram a referida metodologia.

ULVELING e FLETCHER (1970) realizaram um estudo no México, que tinha por objetivo avaliar a influência da intensidade de capital na produção, expressa pela relação entre serviço de capital e terra sobre as elasticidades parciais de produção e os retornos à escala.^{34/} As informações analisadas foram coletadas em 100 propriedades privadas pelo Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas do México, em 1964, e referiam-se aos custos de produção de 1963. As variáveis consideradas foram o valor da produção de culturas da fazenda, em pesos; terra, em hectares; trabalho, em horas, e fluxos de capital, medidos em pesos. Os fluxos de capital incluíram, entre outros, serviços de capital relacionados a sementes, fertilizantes e maquinaria. Os resultados encontrados permitiram concluir que as elasticidades e os retornos à escala eram, geralmente, influenciados pela intensidade de capital de produção. Os retornos à escala eram mais elevados para as técnicas de produção que empregavam o capital mais intensamente.

^{34/} Ulveling, E.F. e Fletcher, L.B. "A Cobb-Douglas Production with Variable Returns to Scale". Em American Journal of Agricultural Economics, Vol. 52, nº 2, maio de 1970, pp. 322-326.

DE JANVRY (1972) realizou uma pesquisa sobre o nível óti-
mo de adubação para as culturas de milho e trigo na Argentina. ^{35/}
O objetivo principal era determinar a fronteira de possibilidades
de adubação, considerando as influências da fertilidade natural e
da umidade do solo. Os dados analisados foram obtidos pelo Insti-
tuto Nacional de Tecnologia Agropecuária da Argentina, através de
experimentos instalados ao nível de propriedade em várias regiões
do país, no período de 1969 a 1970. A produção, em toneladas por
hectare, quilos de nitrogênio por hectare, percentagem de matéria
orgânica do solo, ponto de murcha permanente, percentagem de umida-
de do solo no plantio, percentagem de umidade do solo no floresci-
mento e densidade de plantas na colheita, em milhares por hectare,
foram as variáveis consideradas para milho, sendo que, para trigo,
as funções foram ajustadas considerando quilos de nitrogênio por
hectare, quilos de fósforo por hectare, percentagem de matéria or-
gânica, milímetros de chuva no plantio, milímetros de chuva no em-
buchamento e milímetros de chuva no florescimento como variáveis
independentes. Da análise concluiu-se que os limites da fronte-
ira de possibilidades de adubação eram sensivelmente afetados pelo
teor de matéria orgânica e umidade do solo.

ROCHA (1972) desenvolveu uma pesquisa sobre a engorda de
bovinos em confinamento. ^{36/} O objetivo geral era analisar econo-
micamente a possibilidade de engorda de novilhos em confinamento

^{35/} De Janvry, Alain. "Optimal Levels of Fertilization Under Risk:
The Potencial for Corn and Wheat Fertilization Under Alterna-
tive Price Policies in Argentina". Em American Journal of Agri-
cultural Economics, vol. 54, nº 1, fevereiro de 1972, pp. 1-10.

^{36/} Rocha, Jobert. "Análise Econômica da Engorda de Bovinos em Con-
finamento Através da Superfície de Resposta Ulveling-Fletcher".
(Tese de MS apresentada à UFV, Viçosa, 1972), 130 p.

como meio de anular os efeitos negativos da estação seca na produção de carne bovina. Os dados analisados foram obtidos de um confinamento realizado na Universidade Federal de Viçosa, com 126 dias de duração, onde 40 novilhos meio-sangue Holandês-Zebu, com idade média de 30 meses e peso médio vivo de 314 quilogramas foram distribuídos em lotes de 8 animais, a fim de serem submetidos a 5 tratamentos. As rações usadas eram constituídas de cana integral picada, combinada com diferentes proporções de milho desintegrado com palha e sabugo, cama de galinheiro e, num dos tratamentos, ~~usa-~~ram-se 2,7% de uréia no lugar de cama de galinheiro. Considerou os níveis de 300, 350 e 400 quilogramas para verificar a influência do peso anterior no ganho de peso. Da análise chegou-se à conclusão de que a superfície de resposta Ulveling-Fletcher é mais satisfatória que a Cobb-Douglas e a quadrática para avaliar o ganho de peso, admitindo que as elasticidades parciais de produção são funções lineares do peso anterior do animal. Os animais mais leves responderam melhor às rações que tinham maior teor protéico e os mais pesados às que tinham maior teor energético. A ração mais econômica era constituída de cana integral picada mais milho desintegrado com palha e sabugo (75%) mais cama de galinheiro (25%). Finalmente, concluiu que, num programa de engorda e vendas de 200 animais, a partir do octagésimo animal, a receita total era superior aos custos totais.

CAPÍTULO III
ASPECTOS DA ÁREA E DA AMOSTRA

1. A Área de Estudo

A área de estudo da presente pesquisa é constituída pelos municípios de Guaíra, Jardinópolis e Sales de Oliveira, que fazem parte da Divisão Regional Agrícola de Ribeirão Preto, localizada no extremo nordeste do Estado de São Paulo e limitando-se ao norte e a leste com o Estado de Minas Gerais, a oeste, sudoeste e sudeste com as regiões de São José do Rio Preto, Bauru e Campinas, respectivamente. Aproximadamente 15% da superfície do Estado pertencem a esta Região, que se caracteriza por um alto grau de mecanização agrícola e uso generalizado de insumos modernos e crédito rural. Dentre outras, estas foram as principais razões que condicionaram a escolha da referida Região para o desenvolvimento do

Projeto de Formação de Capital, a partir de 1970, época em que foi realizado o primeiro levantamento. ^{37/}

O município de Guaíra possui uma superfície de 1.201 km² e uma população de 26.948 habitantes, sendo que desta, 37,29% residem no setor rural.

O município de Jardinópolis possui uma superfície de 552 km² e uma população de 16.996 habitantes, dos quais 35,67% habitam no meio rural.

A superfície de Sales de Oliveira é de 293 km² e sua população é de 7.112 habitantes, sendo que 54,02% residem na zona rural. Portanto, dentre os três municípios considerados é o que apresenta maior percentagem de população rural.

Em toda a área de estudo, a precipitação pluviométrica anual apresenta níveis satisfatórios, variando de 1.100 a 1.700 mm; entretanto, a sua distribuição não é regular no decorrer do ano, pois os meses de inverno são bastante secos. Os solos mais comuns são aqueles dos tipos latossol roxo e vermelho, com uma topografia levemente ondulada, favorecendo, conseqüentemente, a especialização em culturas anuais.

^{37/} Detalhes sobre o levantamento original podem ser vistos em Perroco, L.R. et alii. "Aspectos Econômicos da Agricultura na Região de Ribeirão Preto, Ano Agrícola 1969/70". Departamento de Ciências Sociais Aplicadas, ESALQ/USP, Projeto de Formação de Capital, Piracicaba, 1971, pp. 1-15. Informações sobre os resultados do levantamento realizado em julho de 1972 podem ser obtidos em Wright, C.L. et alii. "Aspectos Econômicos da Agricultura na Região de Ribeirão Preto - Ano Agrícola 1971/72". Departamento de Ciências Sociais Aplicadas, ESALQ/USP, Série Estudos nº 15, Piracicaba, 1973, 51 p.

A agricultura constitui o suporte básico da economia desses municípios, sobressaindo-se como explorações mais importantes as culturas de milho, soja, algodão e arroz. Da área cultivada no Estado, em 1973, com estas culturas, 3,78% pertencem aos três municípios em destaque. A contribuição desses municípios em relação à produção total das referidas culturas no Estado, no mesmo ano, foi da ordem de 4,91% para algodão, 1,88% para arroz, 2,62% para milho e 16,95% para soja. Verifica-se que, aproximadamente, um quinto da produção de soja, em São Paulo, é proveniente dos municípios de Guaíra, Jardinópolis e Sales de Oliveira. A produtividade média das mencionadas culturas, em quilogramas por hectare, nesses municípios em conjunto, no último ano agrícola, foi de 1.727, 1.230 2.476 e 1.409, para algodão, arroz, milho e soja, respectivamente. Estes níveis são superiores ao valor médio no Estado, com exceção da soja, visto que o rendimento médio estadual foi de 1.385 para algodão, 1.121 para arroz, 1.998 para milho e 1.650 para soja. ^{38/}

Além das aludidas culturas, ainda se explora amendoim, sorgo, plantas cítricas, abacate e café, com fins comerciais. A pecuária bovina, voltada para a produção de leite e carne, aparece também na área, sendo que sua exploração é geralmente em bases extensivas. O efetivo bovino dos três municípios em conjunto, em 1970, era 66.425 cabeças, ou seja, menos de 1% do rebanho total do Estado.

A Tabela 2 apresenta a estrutura fundiária, no ano de 1967, dos municípios de Guaíra, Jardinópolis e Sales de Oliveira.

^{38/} Estes resultados foram obtidos a partir de dados básicos do Serviço de Previsão de Safras do Instituto de Economia Agrícola da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo.

Tabela 2 - Distribuição da Propriedade Rural nos Municípios de Guaíra, Jardinópolis e Sales de Oliveira, Estado de São Paulo, Segundo Classes de Área, em 1967.

Classe de Área	Guaíra		Jardinópolis		Sales de Oliveira	
	Número de propriedades	Área (ha)	Número de propriedades	Área (ha)	Número de propriedades	Área (ha)
Menos de 10 ha	62	306	117	609	40	247
10 a 100 ha	297	12.567	228	7.428	91	3.607
100 a 500 ha	168	37.018	76	17.468	45	10.932
500 a 1.000 ha	42	28.704	17	12.093	7	5.646
1.000 a 3.000 ha	22	34.995	11	14.063	6	7.322
3.000 ha ou mais	2	6.142	-	-	-	-
Total	593	119.732	449	51.661	189	27.754

Fonte: Dados básicos do Instituto de Economia Agrícola (Divisão de Levantamento e Análises Estatísticas, 1969).

Considerando as propriedades maiores com área a partir de 500 ha, verifica-se que apenas 11,13% dos proprietários possuíam 58,33% da área total das fazendas de Guaíra; em Jardinópolis 6,24% detinham 50,63% e em Sales de Oliveira 6,88% possuíam 46,72%. Estes resultados indicam que há uma alta concentração na posse da propriedade rural.

De acordo com dados censitários, no período de 1960 a 1970, o número de tratores na área de estudo aumentou de 462 para 1.480 unidades, enquanto que o pessoal ocupado em atividades agrícolas foi reduzido de 9.291 para 7.715 indivíduos. Estes fatos constituem indicadores bastante significativos do dinamismo da agricultura dos municípios de Guaíra, Jardinópolis e Sales de Oliveira.

No tocante à assistência técnica, em todos os municípios da área de estudo existem Casas da Agricultura, dirigidas por Engenheiro Agrônomo.

Trata-se de uma área bem servida pela rede bancária, pois nos três municípios existem 12 estabelecimentos de crédito. Além disso, os agricultores de Jardinópolis e Sales de Oliveira mantêm transações com as casas creditícias de Ribeirão Preto e os de Guaíra recorrem às de Barretos e Miguelópolis.

2. A Amostra

A amostra é constituída de propriedades que foram selecionadas aleatoriamente, em 1970, pela equipe do Projeto de Formação de Capital do Departamento de Ciências Sociais Aplicadas da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" e de The Ohio State University.

As propriedades sorteadas foram agrupadas de acordo com a área explorada (obtida somando terra possuída e terra arrendada de outros e subtraindo terra arrendada para outros) em três estratos, a fim de possibilitar a representação dos diferentes tamanhos e graus de modernização, visto que tal medida facilitaria a generalização dos resultados.

Os limites dos três estratos considerados são apresentados a seguir:

Estrato I - propriedades pequenas: de 10 a 30 hectares (de 4 a 12,4 alqueires);

Estrato II - propriedades médias: de 31 a 200 hectares (de 12,5 a 82,4 alqueires);

Estrato III - propriedades grandes: de 201 a 3.000 hectares (de 82,5 a 1.250 alqueires).

Esperava-se que as propriedades da amostra apresentassem, conforme o estrato, as seguintes características:

Propriedades pequenas:

- a) produção normalmente não-mecanizada;
- b) uso quase que somente da mão-de-obra familiar, ou muito pouco de mão-de-obra temporária assalariada.

Propriedades médias:

- a) produção mecanizada, isto é, possuísem um ou mais tratores;
- b) uso de mão-de-obra permanente não-familiar, na forma de parceiros ou assalariados diretos.

Propriedades grandes:

- a) produção mecanizada;
- b) uso de força-de-trabalho permanente não-familiar, incluindo um administrador, contador, outros trabalhadores assalariados e parceiros;
- c) fazendeiros com substanciais interesses comerciais não-agrícolas.

Entretanto, após as entrevistas, verificou-se que algumas dessas características não foram notadas, como por exemplo: diversas propriedades pequenas possuíam trator; nas grandes empresas, quase sempre, não existiam administrador e contador.

As propriedades com área inferior a 10 e superior a 3.000 hectares foram eliminadas previamente. As primeiras por não serem capazes de operar em bases comerciais e as últimas por serem raras na região e incluírem atividades não-agrícolas.

Além do aspecto aleatório da amostra, que foi conseguida a partir do rol do IBRA (atual INCRA) referente a 1966, a fim de assegurar a validade dos testes estatísticos, mais dois outros critérios foram adotados. O primeiro deles exigia que a empresa fosse dirigida pelo proprietário, visando, desta maneira, eliminar algumas influências relacionadas com as diferenças de tenência. O último exigia que a maior parte da área fosse usada em alguma atividade produtiva, para impedir a seleção de propriedade onde a terra era "retida" para fins especulativos.

O universo de propriedades que se dedicavam à exploração de culturas anuais era composto de 1.264 fazendas, sendo que deste total foram selecionadas 235 para o levantamento realizado em julho de 1970. Por vários motivos, só foi possível entrevistar 154 proprietários naquela oportunidade.

Em julho de 1972, tendo por base a mesma amostra, um novo levantamento foi efetuado por alunos dos cursos de graduação e pós-graduação do Departamento de Ciências Sociais Aplicadas da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", sob os auspícios desta Instituição, de The Ohio State University e do Instituto de Economia Agrícola da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo.

Foram realizadas 120 entrevistas em propriedades que haviam sido visitadas no levantamento anterior e mais 9 que foram feitas com a finalidade de repor algumas que não fora possível conseguir junto aos agricultores componentes da amostra pré-estabelecida.

3. Propriedades Seleccionadas para o Estudo.

Na análise que será feita sobre a evolução e distribuição dos empréstimos bancários, usar-se-á a amostra total. Entretanto, para a consecução dos demais objetivos propostos no Capítulo I serão utilizadas apenas as informações relativas a 94 das 129 entrevistas realizadas em julho de 1972.

Estas informações serão obtidas das 94 propriedades em que 60% ou mais da renda bruta são provenientes da exploração de culturas anuais. Tal procedimento prende-se ao fato de que parece ser lógico usar dados que apresentem uma certa homogeneidade para conseguir-se sucesso no emprego da metodologia que se utilizará, como também para facilitar a análise de alguns aspectos que parecem de grande relevância para a presente pesquisa.

Na Tabela 3 é apresentada a distribuição das propriedades especializadas na exploração de culturas anuais, por estrato e grupo de usuários e não-usuários de crédito, nos municípios de Jardinópolis e Guaíra. ^{39/}

Tabela 3 - Número de Propriedades Especializadas na Exploração de Culturas Anuais, por Estrato e Grupo de Usuários e Não-Usuários de Crédito. Jardinópolis e Guaíra, Ano Agrícola 1971/72.

Município	Estrato	Propriedades	Usuários	Não-Usuários
Jardinópolis	I	8	7	1
	II	18	17	1
	III	13	13	-
	Total	39	37	2
Guaíra	I	11	4	7
	II	26	22	4
	III	18	17	1
	Total	55	43	12

Fonte: Dados básicos da amostra.

Observa-se, de acordo com a referida tabela, que apenas dois dos agricultores de Jardinópolis, especializados em culturas

^{39/} Sendo reduzido o número de propriedades de Sales de Oliveira que participam da amostra, resolveu-se, como foi feito em estudos anteriores, considerar os dados deste município juntamente com os de Jardinópolis.

anuais eram não-usuários de crédito. Tal fato está relacionado com a tendência dos pequenos agricultores desse município, que não eram beneficiados pelo crédito formal, de se dedicarem à exploração de culturas perenes, sendo que com os de Guaíra acontecia o contrário. Por outro lado, nota-se que a maior frequência das propriedades dos usuários de crédito, especializadas na exploração de culturas anuais, em ambos os municípios, pertencia ao segundo estrato, isto, em virtude de ser esse o tamanho de empresa mais comum na área.

CAPÍTULO IV

METODOLOGIA

1. Procedimento para o Exame da Evolução e Distribuição do Crédito Rural e das Características das Propriedades Estudadas

A avaliação que será feita sobre a evolução e distribuição dos empréstimos bancários basear-se-á, simplesmente, na tabulação dos dados.

Por outro lado, no estudo das características das empresas agrícolas consideradas, vários aspectos inerentes às mesmas serão examinados detalhadamente.

Dentre as medidas de produtividade média dos fatores e rentabilidade do capital, serão calculadas as produtividades da terra explorada e do trabalho, a eficiência do capital e a renda líquida.

Para o cálculo das medidas de produtividade, em cruzeiros, e de rentabilidade, é necessário conhecer a composição da renda bruta, da receita agrícola total e do custo total.

A renda bruta da empresa será considerada como a soma dos seguintes itens: valor da produção de origem animal e vegetal vendida, consumida, usada para o pagamento de parceiros, empregados e arrendamentos de terra; em estoque para vendas futuras e para consumo; aumento no inventário de animais, após a dedução das compras destes no ano agrícola 1971/72; renda do aluguel de máquinas e de terras. O valor dos produtos em estoque e/ou consumidos será estimado utilizando o preço pelo qual o agricultor vendeu parte da produção, ou pelo preço médio da amostra, quando nenhuma parte tenha sido vendida.

A receita agrícola total da empresa constará de todas as rendas agrícolas que foram efetivamente recebidas na forma monetária pelos agricultores. Portanto, incluirá o valor da produção de origem animal e vegetal vendida, do aluguel de máquinas e terras, como também o total proveniente da venda de máquinas e terras.

O custo total da empresa será considerado como a soma dos seguintes itens: despesas com culturas, em dinheiro ou em espécie (calcário, fertilizantes, sementes, defensivos), despesas, em dinheiro ou em espécie, com animais (cereais, ração, vacinas), despesas com máquinas (combustível, óleo, pneus, peças, aluguel), despesas com mão-de-obra assalariada e familiar, em dinheiro ou em espécie, gastos de comercialização, despesas gerais, depreciação (animais, 14%; máquinas, 10% e benfeitorias, 5%), juros (insumos modernos, 7%; despesas de custeio, 13%; terra, 6%; benfeitorias, 9%; máquinas, 15%; animais, 15%). ^{40/}

40/ Com exceção das taxas de juros e da taxa de depreciação para animais, que foram ligeiramente modificadas, o conceito da estrutura de custo total empregado nesta pesquisa será o mesmo usado por Barros, Geraldo S. de Camargo, op. cit., pp. 31-32.

A terra explorada será determinada pela soma da terra possuída com a terra arrendada de outros, subtraindo-se, deste total, a terra arrendada para outros.

A produtividade da terra será dada pelas rendas bruta e líquida, por hectare de terra explorada, e a produtividade do trabalho será medida pela relação entre a renda bruta e o número de dias-homens empregados na produção durante o ano agrícola 1971/72. 41/

A eficiência do capital será determinada dividindo a receita agrícola total pelo montante de capital investido. O motivo da opção pela receita agrícola total, ao invés da renda bruta, para medir a referida eficiência, está relacionada com o fato de que o agricultor só consegue recompor o capital dispendido no decorrer do processo produtivo, através de importâncias que são efetivamente recebidas na forma monetária. Esta medida não é satisfatória quando se utiliza a renda bruta, em virtude de constarem, da mesma, parcelas da produção destinadas ao autoconsumo e pagamentos em espécie.

A renda líquida será dada pela diferença entre a renda bruta e o custo total, e corresponderá à remuneração da capacidade empresarial do agricultor.

41/ A estimativa dos dias-homens da mão-de-obra remunerada e familiar será feita levando-se em consideração os seguintes critérios: homens com 60 ou mais anos, peso 0,65; homens maiores de 18 anos, 1,0; mulheres e crianças, 0,75. Critérios semelhantes a estes foram usados por Wright, C.L., op. cit., p. 80.

2. Procedimento para o Exame da Função de Produção

2.1. Fundamentação Teórica

A produção é compreendida como a atividade que transforma certos bens em outros de maior utilidade. Assim sendo, pode-se dizer que produção é criação de utilidade. O ato de produzir, isto é, de criar utilidade, consiste em alocar os recursos disponíveis, de tal maneira, que seja viável processar transformações das seguintes naturezas: tecnológicas, espaciais e temporais. Portanto, constata-se que, do ponto de vista econômico, o ato de produzir não se refere apenas à transformação técnica de alguns bens em outros que apresentem características diferentes, mas também, no deslocamento dos bens no espaço e no tempo, a fim de torná-los mais úteis. ^{42/}

A expressão matemática que relaciona o nível de uso de um ou mais insumos e a produção obtida é denominada função de produção. ^{43/} A um determinado nível de tecnologia e dentro de um certo intervalo de tempo a função de produção pode ser expressa simbolicamente da seguinte maneira:

$$Y = f (X_1, X_2, \dots, X_k \mid X_{k+1}, \dots, X_n)$$

^{42/} Engler, Joaquim J. C., op. cit., p. 24.

^{43/} Detalhes sobre as características dos diferentes tipos de funções de produção podem ser vistos em Heady, Earl O. e Dillon, John L. Agricultural Production Functions. Ames: The Iowa State University Press, 1964, pp. 73-107.

onde:

Y = produção

X_1, \dots, X_k = fatores variáveis

X_{k+1}, \dots, X_n = fatores fixos

Diversos problemas são enfrentados quando se estima e usa a função de produção como instrumento de análise para avaliar como se processa a alocação de recursos, pois as condições impostas pela teoria da produção se chocam, quase sempre, com aquelas existentes no mundo real. As diferenças suscitadas impõem algumas limitações no uso de funções de produção, estando estas relacionadas com o grau de conhecimento, o período de tempo considerado, a divisibilidade dos fatores e dos produtos, as relações entre os preços e o nível tecnológico.

Dessa maneira, pressupõe-se que: (a) há perfeito conhecimento dos mercados de fatores e de produtos e de suas relações tecnológicas; (b) todos os recursos são completamente transformados em produtos, durante o período de tempo considerado; (c) tanto os produtos como os fatores podem ser divididos em qualquer proporção, a fim de que seja possível fornecer as melhores condições para a maximização da renda líquida e proporcionar o nível ótimo de uso dos recursos; (d) o preço dos fatores é independente dos produtos; (e) o nível tecnológico da produção é dado.

As limitações focalizadas tendem a ser mais sérias quando se trabalha com funções de produção agregadas, em áreas de agricultura diversificada. ^{44/}

^{44/} Pellegrini, L.M. "Uma Função de Produção para Milho - Município de Itapetininga, São Paulo, 1968/69". Em Agricultura em São Paulo, Ano XVI, nºs 5/6, maio e junho de 1969.

Não obstante os problemas suscitados, inúmeras funções de produção agrícola têm sido ajustadas em vários níveis e seus resultados podem nortear as decisões governamentais, em termos de política agrícola.

Dentre os conceitos econômicos fundamentais para se compreender o estudo de funções de produção, destacam-se os seguintes: produtividade média e marginal, elasticidade de produção, curva de isoproduto ou isoquanta, taxa ou razão marginal de substituição, isóclinas e superfície de produção. Todavia, estes conceitos não serão desenvolvidos nesta pesquisa, em razão dos mesmos já serem bastante conhecidos por todos aqueles que se dedicam ao estudo da Economia da Produção, e por constarem de vários compêndios e trabalhos de pesquisa. Entretanto, será feita uma caracterização dos estágios de produção.

O primeiro estágio compreende todo o intervalo a partir da origem dos eixos coordenados, onde a produtividade marginal é maior que a produtividade média e a elasticidade de produção é maior que 1. Os limites superior do primeiro estágio e inferior do segundo localizam-se exatamente no ponto em que a produtividade marginal é igual à produtividade média, sendo que aí a elasticidade de produção é unitária. O segundo estágio abrange o intervalo em que a produtividade marginal é menor que a produtividade média, sendo ambas decrescentes, e a elasticidade de produção é positiva e menor que a unidade. O terceiro estágio começa no ponto onde a produtividade marginal é nula e a elasticidade de produção é igual a zero, envolvendo, conseqüentemente, todo o intervalo em que a produtividade marginal e a elasticidade de produção são negativas.

A produção processa-se racionalmente no segundo estágio. O primeiro e o terceiro estágios são considerados irracionais, em virtude do valor da produção obtida no primeiro não ser suficiente

para cobrir os custos variáveis, e no terceiro, o uso dos fatores estar associado a uma produtividade marginal negativa.

2.2. O Modelo Econométrico

O modelo econométrico que será utilizado é o sugerido por Charles Cobb e Paul Douglas, com as modificações introduzidas por Ulveling e Fletcher, Griliches e De Janvry, obtendo-se assim uma nova forma de função que altera a superfície de produção da função Cobb-Douglas convencional e é mais conhecida pela denominação de Ulveling-Fletcher. ^{45/}

A função de produção Ulveling-Fletcher apresenta elasticidades parciais de produção variáveis, possibilitando, desta maneira, a medida de retornos variáveis à escala.

Econometricamente, esta função pode ser expressa da seguinte maneira:

$$Y_j = A \prod_{i=1}^k X_{ij}^{b_i} u_j$$

^{45/} Detalhes sobre esta metodologia podem ser encontrados em Ulveling, F.E. e Fletcher, L.B., op. cit., pp. 322-324, e De Janvry, Alain. "The Generalized Power Production Function". Em American Journal of Agricultural Economics, vol. 54, nº 2, maio de 1972, pp. 234-237.

onde:

Y_j = variável dependente ($j = 1, \dots, n$)

A = constante

b_i = coeficiente de regressão ($i = 1, \dots, k$)

X_{ij} = variáveis independentes ($i = 1, \dots, k; j = 1, \dots, n$)

u_j = erro ($j = 1, \dots, n$)

sendo que $b_i = B_i (Z_{hj})$, isto é, admitindo-se que as variáveis Z_{hj} (que, nesta pesquisa, serão crédito para insumos modernos, máquinas e implementos agrícolas, e despesas de custeio) afetem as elasticidades de produção e, conseqüentemente, as produtividades dos fatores.

Neste caso, as condições básicas a serem atendidas são que as variáveis Z_{hj} sejam contínuas, observáveis, e que influenciem uma ou mais das elasticidades parciais de produção. Satisfeitas estas condições, a função de produção Ulveling-Fletcher passa a ser assim representada:

$$Y_j = A \prod_{i=1}^k X_{ij}^{B_i(Z_{hj})} u_j$$

Neste trabalho supõe-se que as elasticidades sejam funções lineares das variáveis Z_{hj} , isto é,

$$B_i (Z_{hj}) = c_h + d_h Z_{hj} \quad (h = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n)$$

O modelo econométrico apresentado acima pode, por anamorfose, ser expresso como linear na forma logarítmica:

$$\log Y_j = \log A + \sum_{i=1}^k B_i (Z_{hj}) \log X_{ij} + \log u_j$$

Deve-se salientar que um aspecto importante desse tipo de função consiste no fato de permitir avaliar o impacto de diversas variáveis sobre as elasticidades de produção. A influência das referidas variáveis sobre as elasticidades de produção pode ser verificada através de testes de hipóteses. Por outro lado, se Z_{hj} são variáveis contínuas, existirá um número infinito de grupos de elasticidades de produção e de superfícies de produção, em virtude de ambas poderem variar sistematicamente com os valores de Z_{hj} ; entretanto, pode-se agir de uma maneira prática, selecionando apenas alguns valores para as variáveis Z_{hj} , sendo óbvio que a escolha destes valores deve ser feita considerando a importância dos mesmos para o tipo de análise que se deseja desenvolver.

Como este modelo é apenas uma modificação da função Cobb-Douglas convencional, apresenta as seguintes vantagens que, com exceção da última, são inerentes ao modelo original:

a) as elasticidades de produção são dadas diretamente pelos parâmetros b_i ;

b) a natureza dos rendimentos à escala é facilmente determinada, pois a mesma é obtida pela simples adição dos referidos parâmetros;

c) o cálculo das produtividades marginais é fácil, ou seja, basta multiplicar a produtividade média pelo coeficiente de elasticidade de cada fator;

d) conduz a um maior número de graus de liberdade nos testes estatísticos, pelo fato de ser necessário determinar poucos parâmetros, quando comparado com outros modelos, como, por exemplo, o quadrático;

e) as elasticidades parciais e total são variáveis.

Entretanto, possui algumas desvantagens, enumeradas a seguir:

a) todos os insumos que entram nos ajustamentos devem estar acima do nível zero;

b) as isoquantas são assintóticas aos eixos coordenados, o que, na realidade, não acontece, pois a partir de determinado ponto, a produtividade marginal torna-se nula ou negativa;

c) as isóclinas são retas que passam pela origem dos eixos, evidenciando que a combinação ótima entre os fatores seja constante, o que nem sempre se verifica.

2.3. Ajustamento da Função

A função Ulveling-Fletcher que será ajustada nesta pesquisa é, basicamente, a seguinte:

$$Y = A X_1^{b_1} X_2^{b_2} X_3^{b_3} X_4^{b_4} X_5^{b_5} X_6^{b_6} X_7^{b_7} X_8^{b_8} X_9^{b_9} u$$

Admite-se que a elasticidade parcial de produção das variáveis X_3 , X_4 e X_5 é função linear, respectivamente, das variáveis Z_1 , Z_2 e Z_3 , isto é,

$$b_3 = c_1 + d_1 Z_1$$

$$b_4 = c_2 + d_2 Z_2$$

$$b_5 = c_3 + d_3 Z_3$$

Então, a função passa a ser expressa da seguinte maneira:

$$Y = A X_1^{b_1} X_2^{b_2} X_3^{c_1 + d_1 Z_1} X_4^{c_2 + d_2 Z_2} X_5^{c_3 + d_3 Z_3} X_6^{b_6} X_7^{b_7} X_8^{b_8} X_9^{b_9} u$$

que, através de anamorfose, se transforma em uma equação de regressão linear múltipla da forma:

$$\begin{aligned} \log Y = \log A + b_1 \log X_1 + b_2 \log X_2 + c_1 \log X_3 + d_1 Z_1 \log X_3 + \\ + c_2 \log X_4 + d_2 Z_2 \log X_4 + c_3 \log X_5 + d_3 Z_3 \log X_5 + \\ + b_6 \log X_6 + b_7 \log X_7 + b_8 \log X_8 + b_9 \log X_9 + \log u \end{aligned}$$

onde:

Y = renda bruta

X₁ = terra explorada

X₂ = trabalho familiar

X₃ = insumos modernos

X₄ = máquinas e implementos agrícolas

X₅ = despesas de custeio

X₆ = animais produtivos

X_7 = tamanho ou volume do negócio agrícola

X_8 = uso do crédito rural

X_9 = município

Z_1 = índice de crédito para insumos modernos

Z_2 = índice de crédito para máquinas e implementos agrícolas

Z_3 = índice de crédito para despesas de custeio.

u = erro

A estimativa dos coeficientes de regressão será feita utilizando o método dos mínimos quadrados. Essencialmente, este método consiste na minimização da soma dos quadrados dos desvios dos valores observados para a variável dependente em relação à função estimada. ^{46/} Como os objetivos principais a serem alcançados quando se ajustam regressões pelo método dos mínimos quadrados são obter estimativas não-tendenciosas e de variância mínima dos parâmetros e assegurar a validade dos testes estatísticos efetuados, as seguintes pressuposições devem ser formuladas:

a) $E(\log u_i) = 0; \quad i = 1, \dots, n;$

b) $E(\log u_i \log u_j) = \begin{cases} 0 & \text{para } i \neq j; \quad i, j = 1, \dots, n \\ \sigma^2 & \text{para } i = j; \quad i, j = 1, \dots, n \end{cases}$

onde σ^2 = variância dos logaritmos dos erros;

^{46/} Uma discussão detalhada sobre este método é apresentada por Johnston, J. Métodos Econométricos. 1ª Edição (em português). São Paulo: Editora Atlas, S.A., 1971, pp. 25-45.

c) as variáveis independentes são fixadas ou, sendo variáveis aleatórias, têm distribuições independentes de $\log u_i$;

d) o número de observações é maior que o número de parâmetros a serem determinados;

e) os erros devem apresentar distribuição normal.

Para avaliar o grau de ajustamento das equações de regressão estimadas, calcular-se-á o coeficiente de determinação múltipla (R^2). A significância das regressões obtidas será testada pelo teste "F" de Snedecor. Para testar a significância estatística dos coeficientes de regressão que serão estimados, utilizar-se-á o teste "t" de Student.

Com o objetivo de se conseguir uma equação de regressão que represente, satisfatoriamente, a lógica do processo produtivo serão desenvolvidos vários ajustamentos. A seleção da equação de regressão considerada melhor será feita observando os critérios que seguem:

a) coerência dos sinais dos coeficientes de regressão com os princípios econômicos;

b) valor do coeficiente de determinação múltipla relativamente alto;

c) significância da regressão;

d) significância e estabilidade dos coeficientes de regressão;

e) importância econômica das variáveis independentes incluídas na equação.

2.4. Definição das Variáveis

A renda bruta, expressa em cruzeiros, é a variável dependente (Y) que, juntamente com as variáveis independentes terra explorada (X_1), expressa em hectares, e trabalho familiar (X_2), expressa em dias-homens, já foi definida anteriormente.

Insumos Modernos (X_3)

Esta variável é expressa em cruzeiros e representa o dispendio total realizado pelos agricultores no ano agrícola 1971/72, em insumos, subsidiados pelo Fundo Especial de Desenvolvimento Agrícola (FUNDAG), entre os quais se destacam os seguintes: calcário, fertilizantes, defensivos e sementes melhoradas.

Máquinas e Implementos Agrícolas (X_4)

Esta variável é expressa em cruzeiros e representa uma parte do capital de exploração das empresas rurais da amostra. Inclui, portanto, o valor da maquinaria agrícola e dos veículos utilizados no transporte da produção. Representa o valor deste estoque de capital em julho de 1972.

Despesas de Custeio (X_5)

Esta variável, medida em cruzeiros, é constituída pelos gastos com mão-de-obra remunerada, combustível, óleos, lubrificantes, pneus, pequenos reparos em máquinas e implementos, aluguel de

máquinas, comercialização de produtos, medicamentos veterinários, rações e despesas gerais (arrendamento de terras, pagamento de impostos, seguros, etc.).

Animais Produtivos (X_6)

Esta variável é a média aritmética dos valores dos inventários de animais produtivos, no início e no fim do ano agrícola 1971/72. É expressa em cruzeiros.

Tamanho ou Volume do Negócio Agrícola (X_7)

Esta é uma variável binária ("dummy variable"), utilizada com a finalidade de avaliar a influência do tamanho ou volume do negócio agrícola no processo produtivo. Após um exame pormenorizado das informações sobre as propriedades componentes da amostra usada nesta pesquisa, elas foram divididas em dois grupos, de modo que no primeiro ficassem aquelas com área menor ou igual a 130 ha, e no segundo as de área superior a este limite. As propriedades do primeiro grupo foram codificadas com valor 1, e as demais, com valor 10.

Uso do Crédito Rural (X_8)

Esta é também uma variável binária ("dummy variable"), utilizada com o objetivo de verificar se há alguma diferença na produção entre as propriedades que usam crédito formal e aquelas que não o usam. As propriedades que não utilizavam crédito formal receberam valor 1, e as que utilizavam, valor 10.

Município (X_9)

É outra variável binária ("dummy variable") usada para testar se há ou não diferença na produção entre os municípios considerados. Atribuiu-se valor 1 para Jardinópolis, e 10 para Guaira.

Índice de Crédito para Insumos Modernos (Z_1)

Foram determinados três tipos de índice, tendo por base o valor do crédito formal obtido pelos agricultores da amostra para aquisição de insumos modernos no ano agrícola 1971/72, sendo que os mesmos serão usados separadamente nos ajustamentos. O primeiro (Z_1) foi calculado atribuindo ao maior financiamento para esta finalidade o valor 100, derivando-se daí os índices correspondentes às demais observações; o segundo (Z_1') é a relação percentual entre o crédito para insumos modernos e o crédito total; e o último (Z_1'') é a relação percentual entre o crédito para insumos modernos e o dispêndio total com tais insumos (ver Apêndice 2).

Índice de Crédito para Máquinas e Implementos Agrícolas (Z_2)

Esta variável foi calculada a partir do valor dos empréstimos contraídos para compra de máquinas e implementos agrícolas, em vigor no ano agrícola 1971/72. Na sua determinação seguiram-se os mesmos critérios adotados no cálculo da variável índice de crédito para insumos modernos.

Índice de Crédito para Despesas de Custeio (Z_3)

Esta variável foi determinada considerando os empréstimos contraídos no ano agrícola 1971/72 para manter as despesas de custeio. Adotaram-se aqui, também, critérios idênticos aos usados no cálculo do índice de crédito para insumos modernos.

2.5. Testes Estatísticos dos Parâmetros

O parâmetro da variável município (X_9) será submetido ao teste de hipótese nula:

$$H_0: B_9 = 0$$

contra a alternativa

$$H_1: B_9 \neq 0$$

em virtude de não existirem evidências que possibilitassem admitir que esta variável exerce influência positiva ou negativa sobre a produtividade.

Para as variáveis terra explorada, trabalho familiar, animais produtivos, tamanho ou volume do negócio agrícola e uso do crédito rural, será testada a hipótese nula:

$$H_0: B_i = 0$$

contra a alternativa

$$H_1: B_i > 0$$

Para as variáveis insumos modernos, máquinas e implementos agrícolas e despesas de custeio, será testada a hipótese nula:

$$H_0: C_h = 0$$

contra a alternativa

$$H_1: C_h > 0$$

Para os índices de crédito, será testada a hipótese nula:

$$H_0: D_h = 0$$

contra a alternativa

$$H_1: D_h > 0$$

porque parece lógico presumir que a produtividade pode ser influenciada apenas positivamente pelas referidas variáveis.

Fazendo considerações sobre a interpretação de resultados de regressão, Wonnacott e Wonnacott salientam que se deve ter a máxima cautela ao rejeitar ou não as hipóteses que são testadas. Se existem razões para se admitir que o efeito de uma variável é positivo, porém, se o teste "t" não for maior que o valor crítico, não se tem base para rejeitar a hipótese nula, em virtude de qualquer valor positivo tender a apoiar a expectativa anterior, sendo que esta situação não se verifica apenas para valores zero ou negativos. ^{47/}

^{47/} Wonnacott, R.J. e Wonnacott, T.H. Econometrics. New York: John Willey & Sons, Inc., 1970, pp. 64-67. Este problema foi também levantado e discutido, em trabalho recente, por Wright, C.L., op. cit., pp. 84-85.

2.6. Intervalos de Confiança

Para determinar os intervalos de confiança correspondentes aos produtos marginais dos fatores de produção incluídos nos ajustamentos selecionados para análise, ~~fixar-se-ão~~ na média, as variáveis dependente (Y) e independente (X) como sendo iguais as de uma propriedade "média", considerada para a área de estudo.

Os cálculos serão desenvolvidos da seguinte maneira:

a) utilizando as variâncias e covariâncias dos parâmetros estimados e os valores médios dos índices de crédito, ~~determinar-se-ão~~ os intervalos de confiança das elasticidades parciais de produção, ou seja:

$$\hat{b}_i \pm t_0 s_{\hat{b}_i}, \text{ sendo que } s_{\hat{b}_i} = \sqrt{\hat{V}(\hat{b}_i)} \text{ e}$$

$$\hat{V}(\hat{b}_i) = \hat{V}(\hat{c}_h) + \bar{Z}_h^2 \hat{V}(\hat{d}_h) + 2 \bar{Z}_h \text{Cov}(\hat{c}_h, \hat{d}_h)$$

onde:

$\hat{V}(\hat{b}_i)$ = estimativa da variância da estimativa da elasticidade do fator X_i

$\hat{V}(\hat{c}_h)$ = estimativa da variância da estimativa do coeficiente do fator X_i

\bar{Z}_h = valor médio do índice de crédito

$\hat{V}(\hat{d}_h)$ = estimativa da variância da estimativa do coeficiente do índice de crédito

$\text{Cov}(\hat{c}_h, \hat{d}_h)$ = estimativa da covariância entre as estimativas dos coeficientes do fator X_i e do índice de crédito;

b) em seguida, serão calculados os intervalos de confiança para os produtos marginais dos insumos considerados, multiplicando-se os limites inferiores e superiores dos intervalos de confiança de suas elasticidades pelos seus respectivos produtos médios.

Como não existiam financiamentos relacionados com as variáveis terra explorada, trabalho familiar e animais produtivos, os intervalos de confiança de suas elasticidades serão determinados usando apenas as estimativas das variâncias das estimativas dos respectivos parâmetros (\hat{b}_i).

CAPÍTULO V
RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Uso do Crédito Rural

Como o uso do crédito rural é muito difundido entre os agricultores da área estudada, e sendo este um aspecto importante para a presente pesquisa, tentar-se-á fazer uma avaliação do aumento e da distribuição dos empréstimos concedidos pela rede bancária de Jardinópolis e Guaíra, nos anos agrícolas 1969/70 e 1971/72.

A Tabela 4 apresenta o número e a percentagem dos agricultores por estrato e grupo de usuários e não-usuários de crédito no ano agrícola 1971/72.

De acordo com a referida tabela, verifica-se que 101 dos 129 agricultores entrevistados, ou seja, 78,30% foram beneficiados pela assistência creditícia formal. Estes resultados parecem ser, à primeira vista, bastante significativos levando-se em conta que

até pouco tempo os produtores rurais enfrentavam grandes dificuldades para conseguir recursos externos que possibilitassem sanar suas limitações financeiras no decorrer do ciclo produtivo.

Tabela 4 - Distribuição dos Agricultores por Estrato e Grupo de Usuários e Não-Usuários de Crédito. Jardinópolis e Guaiara, Ano Agrícola 1971/72.

Município	Estrato	Usuários		Não - Usuários	
		Nº	%	Nº	%
Jardinópolis	I	14	26,43	5	50,00
	II	24	45,28	5	50,00
	III	15	28,30	0	0,00
	Total	53	100,00	10	100,00
Guaíra	I	4	8,34	8	44,44
	II	25	52,08	8	44,44
	III	19	39,58	2	11,12
	Total	48	100,00	18	100,00

Fonte: Dados básicos da amostra.

Os dados da mesma tabela ainda permitem inferir que as percentagens de agricultores usuários de crédito eram maiores para os estratos de médios e grandes produtores do que para o de pequenos, sendo que no caso de Guaíra apenas 8,34% dos usuários de crédito eram pequenos agricultores. Constatou-se ainda que, em Jardinópolis, os grandes produtores eram todos beneficiados com a assistência creditícia. Por outro lado, verifica-se que as percentagens mais altas para os não-usuários referem-se aos estratos de pequenos e médios produtores.

Considerando que as propriedades com menos de 10 hectares foram eliminadas previamente da amostra e que 50,00% e 44,44% dos agricultores não-usuários de crédito de Jardinópolis e Guaíra, respectivamente, eram do estrato I, pode-se concluir que, em comparação com os agricultores dos estratos II e III, os pequenos agricultores tiveram menor acesso ao crédito rural. ^{48/}

Portanto, constata-se, mais uma vez, que problemas sérios ainda desafiam a política de crédito agrícola no Brasil. Conforme se verificou acima, uma percentagem relativamente elevada dos pequenos produtores continua dissociada do mercado de crédito formal, sendo que é exatamente essa parcela da população rural que deveria receber maior assistência financeira e técnica.

1.1. Evolução do Financiamento de Tratores

Em termos percentuais, o financiamento de tratores no ano agrícola 1971/72 foi bem mais elevado que o verificado em 1969/70. ^{49/}

^{48/} Resultados semelhantes foram encontrados em outras pesquisas realizadas em diversas regiões de São Paulo, Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Veja Péres, F.C. e Adams, D.W., op. cit., pp. 110-113.

^{49/} A análise que será feita a seguir sobre o uso do crédito rural basear-se-á em dados de Wright, C.L. et alii, op. cit., pp. 32-40, sendo que os referidos autores consideraram somente os 120 agricultores que haviam sido entrevistados em julho de 1970, visto que o objetivo era fazer comparações entre os anos agrícolas 1969/70 e 1971/72.

A Tabela 5 mostra a magnitude das percentagens relacionadas às diferentes fontes a que recorreram os agricultores da área estudada para adquirir tratores nos referidos anos agrícolas.

Observa-se que, em Jardinópolis, o uso do crédito formal para esta finalidade aumentou de 30,6 para 50,0% e, em Guaíra, de 32,0% para 67,0%.

Por outro lado, verifica-se uma acentuada redução no uso das poupanças pessoais para aquisição desse tipo de equipamento, ou seja, os agricultores de Jardinópolis que, em média, efetuavam o pagamento de 44,9% das compras de tratores com recursos próprios passaram a fazê-lo com somente 14,0%, sendo que, em Guaíra, a variação foi no mesmo sentido e nas mesmas proporções.

Além da maior proporção das compras de tratores ter sido feita exclusivamente com crédito formal em 1971/72, verifica-se ainda, uma significativa participação das combinações de fontes, onde sobressai a combinação crédito formal-poupança, em que o primeiro componente entra, geralmente, com uma percentagem mais elevada.

Do exposto, pode-se concluir que a mecanização da agricultura na mencionada área tem sido estimulada acentuadamente pela expansão do crédito agrícola.

1.2. Relação Empréstimos-Compras a Prazo

Parece bastante lógico admitir que o aumento da disponibilidade de recursos para financiamento das atividades rurais, a taxas de juros reais negativas, causa uma acentuada redução nas compras a prazo, não obstante as maiores facilidades para se obter esse tipo de crédito.

Tabela 5 - Fonte Financeira para a Compra de Tratores. Jardinópolis e Guaiara, Anos Agrícolas 1969/70 e 1971/72.

Município	Estrato	Poupança		Crédito Formal		Combinação de Fontes		Sem Resposta	
		1969/70	1971/72	1969/70	1971/72	1969/70	1971/72	1969/70	1971/72
Jardinópolis	I	71,4	-	-	28,6	100,0	-	-	-
	II	40,0	17,0	27,5	30,0	17,0	2,5	-	-
	III	45,1	14,0	37,3	15,7	43,0	1,9	-	-
	Total ^{a/}	44,9	14,0	30,6	22,5	36,0	2,0	-	-
(% da despesa total com aquisição de tratores)									
Guaiara	I	100,0	-	-	-	-	-	-	-
	II	28,1	-	28,1	40,7	20,0	3,1	-	-
	III	39,8	15,0	33,3	25,4	23,0	1,5	-	-
	Total ^{a/}	38,4	11,0	32,0	28,9	22,0	0,7	-	-

a/ Média ponderada.

Fonte: Wright, C.L. et alii, op. cit., pp. 33-34.

A Tabela 6 apresenta a percentagem de agricultores que contraiu algum empréstimo ou fez alguma compra a prazo no decorrer dos anos agrícolas 1969/70 e 1971/72.

Tabela 6 - Percentagem dos Proprietários Entrevistados que Fizeram Uso de Crédito Durante os Anos Agrícolas 1969/70 e 1971/72. Jardinópolis e Guaíra.

Município	Es-trato	Propriedades com um ou mais empréstimos		Propriedades com uma ou mais compras a prazo	
		1969/70	1971/72	1969/70	1971/72
Jardinópolis	I	60,9	82,4	47,8	17,6
	II	86,5	87,5	45,9	33,3
	III	85,7	100,0	50,0	23,1
	Total ^{a/}	78,4	92,3	47,3	25,9
Guaíra	I	61,4	30,8	46,2	53,8
	II	24,3	80,6	54,1	30,2
	III	90,0	81,8	46,7	27,3
	Total ^{a/}	55,0	71,2	50,0	34,8

a/ Média ponderada.

Fonte: Wright, C.L. et alii, op. cit., p. 36.

Nota-se que houve um razoável aumento no uso do crédito formal nos dois municípios considerados, durante o período em análise. Em Jardinópolis, a percentagem de agricultores que contraiu pelo menos um empréstimo aumentou de 78,4% para 92,3% e, em Guaíra,

o aumento foi de 55,0% para 71,2%, sendo que, neste último, os pequenos proprietários tiveram a sua participação no mercado de crédito formal reduzida de 61,4 em 1969/70 para 30,8% em 1971/72, isto é, passaram a contar somente com a metade dos empréstimos que receberam no primeiro ano.

Por outro lado, verifica-se que a percentagem de agricultores que fez compras a prazo diminuiu de 47,3% para 25,9% em Jardinópolis e de 50,0% para 34,8% em Guaíra. Observa-se que, enquanto a metade, aproximadamente, dos agricultores fazia compras a prazo no ano agrícola 1969/70, apenas um terço continuou fazendo-as em 1971/72. Entretanto, há uma exceção, ou seja, os pequenos agricultores de Guaíra que tiveram o número de empréstimos reduzido à metade foram, obviamente, forçados a aumentar o número de compras a prazo em 8%, no referido período.

O maior aumento na obtenção de empréstimos foi conseguido pelo grupo de médios agricultores de Guaíra.

A Tabela 7 apresenta o número de empréstimos e compras a prazo, por propriedade, nos anos agrícolas 1969/70 e 1971/72.

Os dados da aludida tabela permitem deduzir que os grandes agricultores receberam uma maior proporção dos empréstimos concedidos pela rede bancária. De um modo quase geral, existe menos de um empréstimo por propriedade para o estrato de pequenos produtores, dois para o de médios produtores e três para o de grandes produtores. O número de compras a prazo foi sensivelmente reduzido, exceto para os pequenos agricultores de Guaíra. Considerando o número total de empréstimos e compras a prazo de que dispuseram os agricultores desses municípios, nota-se que, em média, basicamente não houve alteração em Jardinópolis, ao passo que em Guaíra verificou-se uma redução de aproximadamente um terço.

Tabela 7 -- Empréstimos e Compras a Prazo por Propriedade, Durante os Anos Agrícolas 1969/70 e 1971/72. Jardinópolis e Guaíra.

Município	Estrato	Número de Empréstimos por Propriedade		Número de Compras a Prazo por Propriedade		Número Total de Empréstimos e Compras a Prazo por Propriedade	
		1969/70	1971/72	1969/70	1971/72	1969/70	1971/72
Jardinópolis	I	0,74	1,06	0,65	0,18	1,39	1,24
	II	1,76	1,88	0,68	0,38	2,43	2,25
	III	2,36	2,92	0,93	0,23	3,14	3,15
	Total ^{a/}	1,56	1,87	0,79	0,28	2,24	2,20
Guaíra	I	0,77	0,54	0,85	0,85	1,62	1,38
	II	2,32	1,94	0,92	0,39	3,24	2,32
	III	3,17	2,55	0,93	0,41	4,10	2,95
	Total ^{a/}	2,39	1,86	0,92	0,48	3,30	2,35

a/ Média ponderada.

Fonte: Wright, C.L. et alii, op. cit., p. 37.

Os resultados da análise desenvolvida acima evidenciam que os pequenos agricultores são os menos beneficiados pela assistência creditícia formal.

A Tabela 8 mostra a relação entre empréstimos e compras a prazo como percentual do valor do crédito total a que tiveram acesso os agricultores de Jardinópolis e Guaíra, nos anos agrícolas em análise.

Tabela 8 - Relação entre Empréstimos e Compras a Prazo como Percentual do Valor Total de Crédito. Jardinópolis e Guaíra. Anos Agrícolas 1969/70 e 1971/72.

Município	Estrato	Percentagem do Crédito Total			
		Empréstimos		Compras a Prazo	
		1969/70	1971/72	1969/70	1971/72
Jardinópolis	I	65,1	86,2	34,9	13,8
	II	66,9	76,7	33,1	23,3
	III	85,9	74,2	14,1	25,8
	Total ^{a/}	82,0	75,3	18,0	24,7
Guaíra	I	43,6	54,3	56,4	45,7
	II	46,8	83,5	53,2	16,5
	III	68,0	58,7	32,0	41,3
	Total ^{a/}	66,1	65,2	33,9	34,8

a/ Média ponderada

Fonte: Wright, C.L. et alii, op. cit., p. 38.

A participação dos empréstimos bancários no valor do crédito total aumentou para os pequenos e médios agricultores, ao passo que diminuiu para os grandes proprietários. Com as compras a prazo aconteceu exatamente o contrário, ou seja, o seu percentual em relação ao valor do crédito total decresceu para os pequenos e médios produtores e aumentou para os grandes.

Em média, observa-se que houve um aumento no percentual das compras a prazo em relação ao valor do crédito total no decorrer dos anos agrícolas 1969/70 e 1971/72. Esses resultados podem causar uma certa surpresa se se levar em conta que o número de compras a prazo diminuiu do primeiro para o segundo ano agrícola, conforme foi visto anteriormente. Entretanto, deve-se considerar que, embora o número de compras a prazo tenha sido menor em 1971/72 que em 1969/70, parece que as mesmas corresponderam a compromissos financeiros médios de maior magnitude no último ano do período em estudo. É provável que esta ocorrência estivesse relacionada com a compra de terra, usando crédito informal, principalmente pelo grupo de grandes proprietários.

A Tabela 9 apresenta o valor dos empréstimos e das compras a prazo, por hectare explorado, segundo os estratos de área e os anos agrícolas em comparação.

Conforme os dados da referida tabela, verifica-se novamente que há uma acentuada concentração do crédito formal nas médias e grandes propriedades, sendo que esta situação tende a agravar-se, principalmente em Guaíra, pois o valor do crédito recebido, por hectare explorado, no ano agrícola 1971/72, por estas propriedades foi relativamente maior do que aquele destinado às pequenas, quando comparado com 1969/70. Deve-se salientar que, na realidade, a concentração está sendo subestimada, pois o exame dos dados isolados mostra que os agricultores que estão situados no

Tabela 9 - Empréstimos e Compras a Prazo por Hectare Explorado, Conforme os Estratos. Jardimópolis e Guaíra. Anos Agrícolas 1969/70 e 1971/72.

Município	Estrato	Empréstimos		Compras a Prazo		Crédito Total	
		1969/70	1971/72	1969/70	1971/72	1969/70	1971/72
(Em Cr\$ de 1969/70 por hectare explorado) ^{a/}							
Jardinópolis	I	95	181	51	29	146	210
	II	160	248	79	75	239	323
	III	173	223	29	77	202	300
	Total ^{b/}	165	228	45	75	210	303
Guaíra	I	58	47	75	40	133	87
	II	60	295	68	58	128	353
	III	167	162	79	114	246	276
	Total ^{b/}	149	188	77	100	226	288

a/ Valores deflacionados pelo Índice "2" da F.G.V.

b/ Média ponderada.

Fonte: Dados básicos de Wright, C.L. et alii, op. cit., p. 40.

início do estrato II recebem crédito nas mesmas proporções dos pequenos produtores, o que leva, obviamente, a uma redução nas médias deste estrato. Por outro lado, é importante notar que uma boa parte das terras das grandes propriedades é destinada à pecuária, atividade que, normalmente, recebe um percentual bem menor de crédito em relação à exploração de culturas anuais, em que geralmente se especializam as médias propriedades.

A mesma tabela mostra ainda que, em relação ao ano agrícola 1969/70, os pequenos agricultores de Guaíra obtiveram um menor valor de crédito informal, por hectare explorado, em 1971/72, não obstante haver acontecido o mesmo com o crédito formal. Parece evidente que as limitações financeiras deste grupo de produtores foram claramente aumentadas entre 1970 e 1972.

Considerando o crédito total, observa-se que, em média, houve um aumento da disponibilidade de crédito para os agricultores de Jardinópolis e Guaíra.

2. Características das Propriedades Estudadas

Tendo em vista a consecução do segundo objetivo desta pesquisa, serão apresentadas, a seguir, as principais características das 94 propriedades especializadas em culturas anuais, selecionadas para análise.

A Tabela 10 mostra os valores médios de vários itens relacionados com as referidas propriedades, além de algumas medidas de produtividade e rentabilidade.

Tabela 10 - Principais Características das Propriedades Especializadas em Culturas Anuais. Municípios de Jardinópolis e Guaira, Estado de São Paulo, Ano Agrícola 1971/72.

Especificação	Unidade	Valores Médios ^{a/}
Renda Bruta	Cr\$	168.833,56
Receita Agrícola Total (1) ^{b/}	Cr\$	151.313,15
Receita Agrícola Total (2) ^{c/}	Cr\$	154.593,21
Receita Agrícola Total (3) ^{d/}	Cr\$	172.008,34
Parcela da Renda Bruta retida pela Propriedade ..	Cr\$	17.520,41
Aumento no Inventário	Cr\$	6.234,95
Terra Explorada	Hectare	195,58
Terra Possuída	Hectare	171,69
Terra Cultivada	Hectare	132,38
Terra em Pastagem	Hectare	48,36
Mão-de-Obra Familiar	Dia-Homem	563,85
Mão-de-Obra Assalariada	Dia-Homem	2.202,86
Terra Possuída	Cr\$	452.978,93
Benfeitorias	Cr\$	57.879,25
Máquinas e Implementos Agrícolas	Cr\$	66.706,39
Animais Produtivos	Cr\$	35.020,71
Animais de Trabalho	Cr\$	1.755,19
Despesas com Insumos Modernos	Cr\$	32.063,96
Despesas de Custeio Exclusive Mão-de-Obra Assalariada	Cr\$	32.220,38
Despesas de Custeio Inclusive Mão-de-Obra Assalariada	Cr\$	58.781,39
Crédito Total	Cr\$	72.976,13
Crédito para Insumos Modernos	Cr\$	19.359,98
Crédito para Despesas de Custeio	Cr\$	34.276,81
Crédito para Máquinas e Implementos Agrícolas ...	Cr\$	18.101,49
Crédito para Benfeitorias	Cr\$	1.237,85
Educação Formal do Proprietário	Ano	3,50
Produtividade da Terra	Cr\$/Hectare	863,22
Produtividade do Trabalho	Cr\$/Dia-Homem	60,96
Eficiência do Capital (1) ^{e/}		0,25
Eficiência do Capital (2) ^{f/}		0,22
Renda Líquida	Cr\$	-159,72
Renda Líquida por ha Explorado	Cr\$/Hectare	-0,82

a/ Obtidos através da média aritmética simples

b/ Valor da produção agrícola vendida

c/ Valor da produção agrícola vendida, adicionado do valor total de vendas de máquinas

d/ Valor da produção agrícola vendida, adicionado do valor total de vendas de máquinas e terras

e/ Calculada a partir da Receita Agrícola Total (3)

f/ Calculada a partir da Receita Agrícola Total (2)

Os resultados encontrados indicam que cerca de 92% do valor da produção agropecuária obtida no ano agrícola 1971/72 foram vendidos, evidenciando que os agricultores de Jardinópolis e Guaiara estão acentuadamente voltados para o mercado.

O fato da receita agrícola total (3) ser mais elevada que a renda bruta pode ser explicado pelas desapropriações de terras feitas em Guaiara, pela Usina Hidrelétrica de Furnas, no ano agrícola em estudo.

A área média explorada (195,58 ha) é maior que a área média possuída (171,69 ha), ou seja, um pouco mais de 12% da terra explorada são arrendados. Provavelmente, os agricultores que se dedicam, em caráter mais intensivo, à exploração de culturas anuais estejam arrendando terras dos grandes pecuaristas e de proprietários que retêm a terra para fins especulativos.

A área destinada à exploração de culturas anuais é o triplo da destinada a pastagens, pois, enquanto a primeira abrange 132,38 ha, a última ocupa apenas 48,36 ha por propriedade.

A mão-de-obra assalariada é bastante utilizada. Verifica-se que, em termos médios, dos 2.766,71 dias-homens empregados na produção em 1971/72, aproximadamente 80% eram de trabalho remunerado. Este é um indicador de que a exploração agrícola na área em estudo é conduzida em bases comerciais.

As despesas de custeio, inclusive mão-de-obra assalariada, correspondiam a 34,82% da renda bruta, sendo, consequentemente, a parcela de custo mais elevada.

O principal componente do capital agrário é a terra possuída (64,24%); seguido, em ordem decrescente, por máquinas e implementos agrícolas (9,46%); despesas de custeio, inclusive mão-de-obra assalariada (8,33%); benfeitorias (8,21%); animais produtivos (4,97%); despesas com insumos modernos (4,55%) e, finalmente,

animais de trabalho (0,24%). Esta última parcela do capital agrário mostra que a tração animal, nos municípios de Jardinópolis e Guaíra, quase não é utilizada.

Comparando as despesas com insumos modernos (Cr\$32.063,96) com o crédito obtido para esta finalidade (Cr\$ 19.359,98), constata-se que 60,38% dos referidos insumos usados no ano agrícola 1971/72 eram adquiridos através do crédito formal. Verifica-se ainda, que 58,31% das despesas de custeio, inclusive mão-de-obra assalariada, 27,14% de máquinas e implementos agrícolas e 2,14% das benfeitorias eram financiados. Deve-se, entretanto, salientar que no caso de máquinas e implementos agrícolas e benfeitorias, as percentagens encontradas não mostram com exatidão as parcelas destas formas de capital que foram adquiridas com o crédito formal, em virtude dos financiamentos resgatados e que haviam sido contraídos para estes fins não terem sido considerados. Por outro lado, pode-se ainda concluir que 36,92% do capital de exploração empregado na produção, em 1971/72, eram financiados. Estes resultados são bem mais elevados que os 15% para despesas de custeio, inclusive insumos modernos, e 10% para o capital de exploração encontrados por Barros, quando analisava os fatores relacionados ao uso do crédito rural no município de Piracicaba, Estado de São Paulo. ^{50/} Parece que estas diferenças podem ser explicadas pelo maior grau de mecanização da agricultura de Jardinópolis e Guaíra, como também pelo fato de predominar nestes municípios a exploração de culturas anuais, exploração que exige o emprego de um maior montante de capital circulante, ao passo que, em Piracicaba, predomina a cultura de cana-de-açúcar. Por outro lado, a maior disponibilidade de recursos próprios dos usineiros deste último município é também fator relevante na explicação desse problema.

^{50/} Barros, Geraldo S. de Camargo, op. cit., p. 45.

O número de anos de educação formal dos agricultores da amostra em análise foi estimado em 3,5 anos. Esta média é inferior à encontrada por Pinheiro (6,4 anos) para os empresários agrícolas de Botucatu, especializados em pecuária bovina. ^{51/} É possível admitir, conforme salienta o referido autor, que esta diferença marcante esteja relacionada com as diferenças regionais, como também, pelo fato da exploração bovina exigir o uso de um montante de capital mais elevado em terra, possibilitando, conseqüentemente, a permanência nesta atividade, principalmente, daqueles empresários rurais que pertencem a uma classe econômica mais alta e que têm, obviamente, maiores facilidades de acesso à educação formal.

A produtividade da terra e do trabalho encontrada foi de Cr\$ 863,22 por hectare e Cr\$ 60,96 por dia-homem.

A Tabela 10 mostra ainda que a taxa de rotatividade do capital foi estimada em 0,25 e 0,22, quando se consideraram, respectivamente, a receita agrícola total (3) e a receita agrícola total (2). Esta diferença está relacionada também com as desapropriações de terras no município de Guaíra, conforme foi mencionado anteriormente. De acordo com as referidas taxas para a reposição do capital total investido, serão necessários períodos de 4 e, aproximadamente, 4,5 anos. O último período é, evidentemente, o que deve ser considerado, pois as desapropriações são casos que só se verificam esporadicamente. ^{52/}

^{51/} Pinheiro, Flávio Abranches, op. cit., pp. 64-65.

^{52/} Este período é menor que o de 7 anos encontrado para os agricultores de Piracicaba por Barros, Geraldo S. de Camargo, op. cit., p. 49.

A renda líquida estimada, em média, é negativa. Portanto, o valor da produção obtida pelos agricultores de Jardinópolis e Guaíra, especializados em culturas anuais, não é suficiente para remunerar a terra, o trabalho e o capital (sob várias formas) utilizados no processo produtivo. Ressalta-se que haveria, ainda, que remunerar a capacidade empresarial.

3. Funções Ajustadas e Modelos Seleccionados para Análise

A variável benfeitorias não foi considerada no presente estudo, não obstante existirem financiamentos relacionados com a mesma, os quais constam do Apêndice 1. Tal procedimento foi baseado no fato de serem poucos os empréstimos contraídos para esta finalidade, como também por não ser, aparentemente, uma variável de grande importância. Por outro lado, adotou-se este critério a fim de evitar o excesso de variáveis, pois, como se sabe, no ajustamento de funções de produção devem-se usar, no máximo, cerca de sete variáveis independentes. ^{53/} Entretanto, nem sempre é possível observar este critério.

Antes de efetuar os ajustamentos das funções estimaram-se os coeficientes de correlação simples entre as variáveis consideradas, a fim de verificar as relações entre a variável dependente e cada uma das independentes, isoladamente, como também, examinar a magnitude dos problemas de multicolinearidade, provenientes das

^{53/} Girão, José Antônio. A Função de Produção Cobb-Douglas e a Análise Inter-Regional da Produção Agrícola. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, Centro de Estudos de Economia Agrária, 1965, p. 50.

interrelações entre as variáveis independentes, conforme mostram os Apêndices 3, 4 e 5.

Das variáveis independentes, X_3 (insumos modernos) foi a que apresentou maior correlação com a variável dependente (renda bruta), com um r estimado em 0,95. A seguir, aparecem, em ordem decrescente, X_5 (despesas de custeio), X_1 (terra explorada), X_4 (máquinas e implementos agrícolas) e X_7 (tamanho ou volume do negócio agrícola), com coeficientes oscilando entre 0,94 e 0,77. Para a variável X_8 (uso do crédito rural) o coeficiente estimado foi de apenas 0,52. Aparentemente, este valor é baixo, pois era esperada uma alta influência do crédito sobre a renda bruta. Já a estimativa de 0,19 para X_6 (animais produtivos) parece ser lógica, em virtude das propriedades em análise serem especializadas em culturas anuais, limitando, conseqüentemente, a contribuição da produção de origem animal. As variáveis X_2 (trabalho familiar) e X_9 (município) apresentaram coeficientes de correlação negativos. Variaram de 0,61 a 0,18 os coeficientes de correlação entre a renda bruta (Y) e os produtos dos diferentes índices de crédito pelas variáveis, na forma de capital, que são, por hipótese, influenciadas por este fator exógeno.

No exame do problema de multicolinearidade, constatou-se que o mesmo existe, estando, inclusive, acima do limite sugerido por Heady e Dillon como aceitável, ou seja, $r_{ij} = 0,80$.^{54/} Além das altas correlações, como era esperado, da variável X_1 (terra explorada) com as variáveis X_4 (máquinas e implementos agrícolas) e X_5 (despesas de custeio), a situação foi agravada ao considerar, separadamente, a variável X_3 (insumos modernos), ao invés de incluí-la em despesas de custeio, como tem sido feito usualmente por

^{54/} Heady, E.O. e Dillon, J.L., op. cit., p. 136.

outros pesquisadores. Entretanto, como o objetivo principal desta pesquisa é analisar os efeitos das diferentes linhas de crédito agrícola, tornou-se indispensável o referido desdobramento. Com esse procedimento, verificou-se que as correlações entre as variáveis mais importantes no processo produtivo são relativamente altas, o que pode ser visto nos Apêndices 3, 4 e 5.

Analisando o problema da multicolinearidade, Klein argumenta que a "inter-correlation or multicollinearity is not necessarily a problem unless it is high relative to the over-all degree of multiple correlation among all variables simultaneously". ^{55/} Desta maneira, admitir-se-á que existem problemas sérios de multicolinearidade somente quando o coeficiente de correlação parcial entrê duas variáveis independentes for maior que o coeficiente de correlação múltipla da regressão. Tal gravidade não ocorre nesta pesquisa, visto que os coeficientes de correlação múltipla de todas as regressões ajustadas são superiores aos coeficientes de correlação parcial, conforme pode ser observado nos Apêndices de 3 a 8.

Testaram-se ao todo trinta e três ajustamentos alternativos, sendo cada grupo de onze relacionado com um dos três índices de crédito, definidos no capítulo anterior. Os referidos ajustamentos são apresentados nos Apêndices 6, 7 e 8. O teste "F" de Snedecor foi significativo, ao nível de 1% de probabilidade, para todos os modelos. De acordo com os critérios de natureza econométrica mencionados no Capítulo IV, foram selecionadas três equações estimativas para avaliar a eficiência e validade dos diferentes índices de crédito usados com o objetivo de medir os impactos das variáveis Z_h (crédito) sobre os fatores utilizados na forma de

^{55/} Klein, L.R. An Introduction to Econometrics. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, Inc., 1962, p. 101.

capital e para os quais se obteve financiamento, como também para desenvolver a análise da função. Inicialmente, será feita uma discussão sobre os índices de crédito usados, enfocando suas vantagens e desvantagens. A seguir, analisar-se-á, economicamente, apenas o último dos três ajustamentos a serem apresentados. Nota-se que no decorrer da análise serão utilizadas também informações relativas aos ajustamentos não selecionados.

3.1. Modelo Selecionado com os Índices de Crédito Z_1 , Z_2 e Z_3

A equação estimativa selecionada, quando se usaram os índices de crédito Z_1 , Z_2 e Z_3 foi a correspondente ao modelo I, apresentado no Apêndice 6. As variáveis independentes incluídas neste modelo são as seguintes: terra explorada (X_1), trabalho familiar (X_2), insumos modernos (X_3), índice de crédito para insumos modernos (Z_1), máquinas e implementos agrícolas (X_4), índice de crédito para máquinas e implementos agrícolas (Z_2), despesas de custeio (X_5), índice de crédito para despesas de custeio (Z_3) e animais produtivos (X_6).

A Tabela 11 mostra os coeficientes de regressão e mais algumas características desse modelo.

Ao examinar os valores dos coeficientes de regressão dos índices de crédito e seus respectivos testes "t", observa-se que nenhum deles apresenta significância estatística. Eles assumem valores, ora positivos, ora negativos, conforme mostra o Apêndice 6. Talvez esta ocorrência tenha qualquer relação com o critério adotado na construção desse tipo de índice, em virtude do mesmo ser derivado a partir de bases diferentes, já que o valor do maior

Tabela 11 - Equação Estimativa (Usando os Índices de Crédito Z_1 , Z_2 e Z_3) Seleccionada para a Análise das Relações de Produção para as Empresas Especializadas em Culturas Anuais, Municípios de Jardinópolis e Guaíra, Estado de São Paulo, Ano Agrícola 1971/72.

Variáveis	Coeficientes de Regressão			Teste "t"	
	$(b_i) \frac{a}{(c_h)}$	(c_h)	$(d_h) \frac{b}{(c_h)}$	(b_i)	(c_h) (d_h)
Terra Explorada (X_1)	0,307 ***			4,61	
Trabalho Familiar (X_2)	0,006			0,60	
Insumos Modernos (X_3)	0,384307 ***	0,384539 ***	-0,000018	5,16	5,13 -0,08
Máquinas e Implementos Agrícolas (X_4)	0,026485 ***	0,026466 ***	0,000002	0,78	0,78 0,01
Despesas de Custeio (X_5)	0,236314 ***	0,236814 ***	-0,000044	4,08	4,08 -0,25
Animais Produtivos (X_6)	0,008 *			1,59	

Constante: $a = 1,509$

Coefficiente de Correlação Múltipla: $R = 0,9787$

Coefficiente de Determinação: $R^2 = 0,9580$

Valor de "F" = 213,122 ***

Número de Observações: 94

a/ No caso das variáveis X_3 , X_4 e X_5 que são, por hipótese, afetadas pelo crédito $b_i = c_h + d_h \bar{Z}_h$, sendo que os valores de \bar{Z}_h são apresentados no Apêndice 9.

b/ Coeficientes que permitem testar a influência das variáveis Z_h (crédito) sobre as variáveis em forma de capital para as quais se obteve financiamento.

*** Indica significância ao nível de 1%.

** Indica significância ao nível de 5%.

* Indica significância ao nível de 10%.

financiamento para cada uma das finalidades consideradas foi fixado em 100. Na realidade, o que se fez foi uma simples mudança de unidade, associada ao inconveniente dos índices de crédito para insumos modernos, máquinas e implementos agrícolas e despesas de custeio apresentarem bases diferentes.

Devido aos problemas levantados acima, esse modelo não será analisado, economicamente.

3.2. Modelo Selecionado com os Índices de Crédito Z'_1 , Z'_2 e Z'_3

A função de produção selecionada, quando os ajustamentos foram desenvolvidos utilizando-se os índices de crédito Z'_1 , Z'_2 e Z'_3 foi a relativa ao modelo I, apresentado no Apêndice 7. As variáveis independentes que compõem este modelo são as mesmas do modelo abordado anteriormente. Entretanto, os índices de crédito usados agora são Z'_1 , Z'_2 e Z'_3 , que são as percentagens do crédito destinado a insumos modernos, máquinas e implementos agrícolas, e despesas de custeio, respectivamente.

Na Tabela 12 são apresentados os coeficientes de regressão e outras características inerentes ao modelo considerado. Neste modelo, o coeficiente do índice de crédito para insumos modernos é não-significativo e os coeficientes dos índices de crédito para máquinas e implementos agrícolas e despesas de custeio são significativos, aos níveis de 5% e 10% de probabilidade, respectivamente. Entretanto, um exame de todos os ajustamentos relacionados no Apêndice 7 demonstra que os parâmetros estimados para os índices de crédito são relativamente instáveis, tanto em termos de valores absolutos como de significância estatística.

Tabela 12 - Equação Estimativa (Usando os Índices de Crédito Z_1' , Z_2' e Z_3') Seleccionada para a Análise das Relações de Produção para as Empresas Especializadas em Culturas Anuais, Municípios de Jardinópolis e Guaíra, Estado de São Paulo, Ano Agrícola 1971/72.

Variáveis	Coeficientes de Regressão			Teste "t"		
	$(b_i) \frac{a}{\sqrt{}}$	(c_h)	$(d_h) \frac{b}{\sqrt{}}$	(b_i)	(c_h)	(d_h)
Terra Explorada (X_1)	0,328 ***			5,00		
Trabalho Familiar (X_2)	0,007			0,73		
Insumos Modernos (X_3)	0,334883 ***	0,332918 ***	0,000061 ***	4,61	4,49	0,41
Máquinas e Implementos Agrícolas (X_4)	0,017986	0,011314	0,000320 **	0,54	0,33	1,98
Despesas de Custeio (X_5)	0,247005 ***	0,239458 ***	0,000218 *	4,34	4,19	1,53
Animais Produtivos (X_6)	0,008			1,61		

Constante: $a = 1,656$

Coefficiente de Correlação Múltipla: $R = 0,9799$

Coefficiente de Determinação: $R^2 = 0,9603$

Valor de "F" = 225,961 ***

Número de Observações: 94

a/ No caso das variáveis X_3 , X_4 e X_5 que são, por hipótese, afetadas pelo crédito $b_i = c_h + d_h Z_h'$, sendo que os valores de Z_h' são apresentados no Apêndice 9.

b/ Coeficientes que permitem testar a influência das variáveis Z_h' (crédito) sobre as variáveis em forma de capital para as quais se obteve financiamento.

*** Indica significância ao nível de 1%.

** Indica significância ao nível de 5%.

* Indica significância ao nível de 10%.

Por outro lado, dúvidas podem ser levantadas quanto à validade desse tipo de índice para medir a influência do crédito sobre as elasticidades parciais de produção das variáveis que são, por hipótese, influenciadas por este fator. Parece evidente que o mesmo seja satisfatório para avaliar a proporção de uso do crédito obtido entre várias finalidades, e não para o objetivo colimado por esta pesquisa.

Por estas razões, não se analisará, economicamente, o referido modelo.

3.3. Modelo Selecionado com os Índices de Crédito Z_1'' , Z_2'' e Z_3''

A equação estimativa selecionada, quando se desenvolveram os ajustamentos empregando os índices de crédito Z_1'' , Z_2'' e Z_3'' , foi a correspondente ao modelo I do Apêndice 8. As variáveis independentes incluídas neste modelo são as mesmas dos modelos discutidos anteriormente, com exceção dos índices de crédito, isto é, terra explorada (X_1), trabalho familiar (X_2), insumos modernos (X_3), índice de crédito para insumos modernos (Z_1''), máquinas e implementos agrícolas (X_4), índice de crédito para máquinas e implementos agrícolas (Z_2''), despesas de custeio (X_5), índice de crédito para despesas de custeio (Z_3'') e animais produtivos (X_6).

Como foi esclarecido anteriormente, a análise da função a ser desenvolvida no presente capítulo será baseada nos resultados encontrados para este modelo. A opção está relacionada com o fato dos coeficientes de regressão dos índices de crédito apresentarem maior estabilidade, conforme pode ser visto no Apêndice 8.

Além disso, o tipo de índice utilizado no referido modelo, ou seja, a relação entre o crédito para uma determinada finalidade e o capital total dispendido nesta finalidade, representa mais satisfatoriamente o emprego do crédito, permitindo, inclusive, medir os desvios na aplicação dos empréstimos contraídos, sendo este um aspecto constatado nesta pesquisa. ^{56/}

Analisando o investimento a nível de propriedades agrícolas, na Região de Ribeirão Preto, Estado de São Paulo, Moreira chegou à conclusão de que a obtenção de crédito formal estava possibilitando aos agricultores de Guaíra investirem em terra. ^{57/} É bem provável que parte do crédito desviado seja diretamente usado para esse fim, mas deve-se considerar também que determinada parcela parece ser destinada ao consumo, sobretudo em se tratando de pequenos agricultores.

A Tabela 13 mostra os coeficientes de regressão e outras características importantes do modelo em análise.

O coeficiente de determinação (R^2) mostra que, aproximadamente, 96% das variações na renda bruta são "explicadas" pelas variáveis independentes que compõem este modelo.

Os valores encontrados para o teste "t" indicam que os coeficientes de regressão das variáveis básicas, terra explorada (b_1), insumos modernos (c_1) e despesas de custeio (c_3) são estatisticamente significativos, ao nível de 1% de probabilidade, ao passo que os coeficientes de regressão das variáveis animais produzi-

^{56/} Este problema pode ser examinado no Apêndice 2, onde todos os índices Z_1 , Z_2 e Z_3 que apresentam valores superiores a 100 demonstram desvio de crédito.

^{57/} Moreira, Roberto José. "Análise do Investimento a Nível de Propriedades Agrícolas na Região de Ribeirão Preto, Estado de São Paulo". (Dissertação de Mestrado apresentada à ESALQ/USP, Piracicaba, 1973), p. 88.

Tabela 13 - Equação Estimativa (Usando os Índices de Crédito Z_1 , Z_2 e Z_3) Seleccionada para a Análise das Relações de Produção para as Empresas Especializadas em Culturas Anuais. Municípios de Jardinópolis e Guaíra, Estado de São Paulo, Ano Agrícola 1971/72.

Variáveis	Coeficientes de Regressão			Teste "t"	
	(b _i) ^a	(c _h)	(d _h) ^b	(b _i)	(c _h) (d _h)
Terra Explorada (X ₁)	0,293***			4,42	
Trabalho Familiar (X ₂)	0,009			0,88	
Insumos Modernos (X ₃)	0,353983***	0,355734***	-0,000027	4,20	5,02 -0,37
Máquinas e Implementos Agrícolas (X ₄)	0,043389	0,044639*	-0,000044	1,11	1,34 -0,62
Despesas de Custeio (X ₅)	0,252112***	0,246451***	0,000098**	3,91	4,30 1,97
Animais Produtivos (X ₆)	0,009**			1,83	

Constante: a = 1,514

Coefficiente de Correlação Múltipla: R = 0,9797

Coefficiente de Determinação: R² = 0,9599

Valor de "F" = 223,895***

Número de Observações: 94

a/ No caso das variáveis X₃, X₄ e X₅ que são, por hipótese, afetadas pelo crédito $b_i = c_h + d_h Z_h$, sendo que os valores de Z_h são apresentados no Apêndice 9.

b/ Coeficientes que permitem testar a influência das variáveis Z_h (crédito) sobre as variáveis em forma de capital para as quais se obteve financiamento.

*** Indica significância ao nível de 1%.

** Indica significância ao nível de 5%.

* Indica significância ao nível de 10%.

vos (b_6) e máquinas e implementos agrícolas (c_2) são significativos, respectivamente, aos níveis de 5% e 10% de probabilidade. Não obstante o coeficiente de regressão da variável trabalho familiar (b_2) ser não-significativo, a mesma é mantida no modelo, em virtude de sua importância no processo produtivo. Em circunstâncias como esta, de acordo com Heady e Dillon, não é recomendável a exclusão de variáveis associadas a coeficientes não-significativos, visto que, pela sua natureza, um teste de significância mede unicamente a força com que é rejeitada a hipótese da nulidade. ^{58/}

Por outro lado, os valores obtidos para o teste "t" demonstram que o coeficiente de regressão da variável índice de crédito para despesas de custeio (d_3'') é estatisticamente significativo, ao nível de 5% de probabilidade, enquanto que os coeficientes de regressão das variáveis índice de crédito para insumos modernos (d_1'') e índice de crédito para máquinas e implementos agrícolas (d_2'') são não-significativos, apresentando, inclusive, sinais negativos. Estes resultados indicam que o crédito para despesas de custeio está influenciando positivamente a elasticidade parcial de produção e, conseqüentemente, a produtividade da variável despesas de custeio, enquanto que o crédito para insumos modernos e máquinas e implementos agrícolas, estatisticamente, não está influenciando na produtividade dessas variáveis. No primeiro caso, é bem provável que a mão-de-obra assalariada esteja exercendo forte influência sobre o coeficiente de regressão (d_3'') da variável índice de crédito para despesas de custeio, pois, como se sabe, de uma maneira quase geral, o empresário que opera em bases comerciais sempre procura usá-la racionalmente. Por outro lado, a não-significância dos coeficientes de regressão da variável índice de crédito para insumos modernos (d_1'') e da variável índice de crédito para máquinas e

^{58/} Heady, E.O. e Dillon, J.L., op. cit., p. 211.

implementos agrícolas (d_2'') pode estar relacionada com o uso excessivo do crédito, em virtude das taxas de juros reais serem negativas. Esta suposição é coerente com a abordagem feita anteriormente, de que os agricultores não estariam aplicando o crédito integralmente nas finalidades para as quais os empréstimos foram contraídos. Entretanto, estes resultados devem ser considerados com certa reserva, pois a existência de problemas estatísticos pode ter alterado os valores dos coeficientes dos índices de crédito.

Os valores encontrados para os coeficientes de regressão (b_i), isto é, para as elasticidades parciais de produção (Tabela 13) demonstram que todos os fatores produtivos considerados estão sendo utilizados no estágio racional de produção.

De acordo com esses valores estimados para as elasticidades parciais de produção, pode-se concluir, em condições "coeteris paribus", que um incremento de 10% no uso de insumos modernos possibilitaria um acréscimo de 3,53% na renda bruta; o mesmo aumento no uso do fator terra explorada acarretaria um incremento de 2,93% na renda bruta; um incremento de 10% nas despesas de custeio aumentaria a renda bruta em 2,52%; um acréscimo de 10% no uso de máquinas e implementos agrícolas resultaria em um aumento de 0,43% na renda bruta; um incremento de 10% em animais produtivos determinaria um aumento de 0,09% na renda bruta; e um acréscimo de 10% no fator trabalho familiar aumentaria a renda bruta em 0,09%.

Deve-se considerar, entretanto, que a existência de multicolinearidade, conforme foi mencionado no início deste capítulo, provavelmente esteja levando a uma superestimação de alguns parâmetros e a uma subestimação de outros. Este problema parece ser mais sério entre as variáveis insumos modernos (X_3) e máquinas e implementos agrícolas (X_4).

O modelo IV do Apêndice 8 mostra que o parâmetro da variável máquinas e implementos agrícolas passa a ter um maior valor absoluto e se torna significativo, ao nível de 1% de probabilidade, quando se exclui a variável insumos modernos. Por outro lado, verifica-se no modelo V do mesmo apêndice que, ao eliminar a variável máquinas e implementos agrícolas, o parâmetro de insumos modernos não é sensivelmente alterado, podendo, portanto, admitir que esta última seja mais importante no processo produtivo. É óbvio que as diferenças nas magnitudes dos parâmetros e nas suas significâncias são também alteradas (neste caso, superestimadas), em virtude de ambas as variáveis serem importantes e positivamente correlacionadas.

De acordo com Johnston, quando a correlação simples (r_{ij}) entre duas variáveis X_i e X_j é grande e positiva, existe a tendência dos erros associados aos parâmetros b_i e b_j serem grandes e opostos. ^{59/}

Pelas razões expostas acima, julgou-se conveniente determinar os limites fiduciais ou de confiança das elasticidades parciais de produção das variáveis independentes consideradas, ao nível de 10% de probabilidade, a fim de possibilitar uma maior segurança a este trabalho.

Assim sendo, será acrescentado à discussão feita anteriormente, o seguinte: um incremento de 10% no uso do fator insumos modernos, em condições "coeteris paribus", aumentaria a renda bruta de 2,13% a 4,94% ($0,353983 \pm 0,140801$); um acréscimo de 10% na terra explorada acarretaria um aumento de 1,82% a 4,04% na renda bruta ($0,293 \pm 0,111$); um aumento de 10% nas despesas de custeio possibilitaria um incremento na renda bruta de 1,44% a 3,59%

^{59/} Johnston, J., op. cit. (2ª edição em Inglês), pp. 159-168.

(0,252112 \pm 0,107689); um acréscimo de 10% no uso de máquinas e implementos agrícolas resultaria em uma diminuição de 0,21% ou em um aumento de 1,08% na renda bruta (0,043389 \pm 0,065033); um incre^{mento} de 10% em animais produtivos aumentaria a renda bruta de 0,01% a 0,17% (0,009 \pm 0,008); e um acréscimo de 10% no uso do tra^{balho} familiar causaria uma diminuição de 0,08% ou um aumento de 0,26% na renda bruta (0,009% \pm 0,017).

A Tabela 14 apresenta os valores dos produtos marginais, os preços dos fatores e as relações entre os valores dos produtos marginais dos insumos considerados e seus respectivos preços.

As relações entre os valores dos produtos marginais e os preços dos fatores incluídos na equação estimativa em discussão, indicam que as variáveis, terra explorada (X_1), insumos modernos (X_3) e animais produtivos (X_6) estão sendo utilizadas aquém do pon^{to} ótimo econômico, ao passo que o uso das variáveis, trabalho fa^{miliar} (X_2), máquinas e implementos agrícolas (X_4) e despesas de custeio (X_5) se está verificando além do referido ponto. ^{60/}

Um aumento de 1 hectare na terra explorada, mantendo-se os demais insumos constantes, possibilitaria um incremento de Cr\$ 215,83 na renda bruta e, sendo de Cr\$ 164,34 o custo de arrendamen^{to} de 1 hectare de terra na área de estudo, seria aconselhável que os agricultores especializados em culturas anuais aumentassem o uso deste fator; um aumento de Cr\$ 1,00 em insumos modernos acarreta^{ria} um aumento na renda bruta de Cr\$ 2,08 e, como o custo marginal é de apenas Cr\$ 1,07, a variável X_3 deveria ter seu uso intensifi^{cado}; um aumento de Cr\$ 1,00 em animais produtivos provocaria um

^{60/} O ponto de ótimo econômico é dado pela igualdade $VP_{M_{X_i}} = P_{X_i}$, com a restrição de que esta se realize no estágio II de produ^{ção}.

Tabela 14 - Valores dos Produtos Marginais, Preços dos Fatores e Relações entre os Valores dos Produtos Marginais e os Preços dos Fatores Incluídos na Equação Estimativa Seleccionada para Análise das Relações de Produção para as Empresas Especializadas em Culturas Anuais. Municípios de Jardinópolis e Guaiçara, Estado de São Paulo, Ano Agrícola 1971/72.

	Terra Explorada (X_1)	Trabalho Familiar (X_2)	Insumos Modernos (X_3)	Máquinas e Implementos Agrícolas (X_4)	Despesas de Custeio (X_5)	Animais Produtivos (X_6)
$\overline{VP}Ma_{X_i}$ a/	215,83	2,78	2,08	0,20	0,85	1,05
P_{X_i} b/	164,34	10,16	1,07	0,25	1,13	0,29
$\overline{VP}Ma_{X_i} / P_{X_i}$	1,31	0,27	1,94	0,80	0,75	3,62

a/ Os valores dos produtos marginais foram calculados utilizando-se as médias geométricas dos valores observados, relacionadas no Apêndice 9.

b/ Os preços dos fatores são apresentados no Apêndice 10.

acréscimo de Cr\$ 1,05 na renda bruta e, sendo de Cr\$ 0,29 o custo marginal desta forma de capital, seria racional aumentar o uso da variável X_6 .

Por outro lado, verifica-se que, em condições "coeteris paribus", um aumento de Cr\$ 1,00 nas variáveis máquinas e implementos agrícolas e despesas de custeio resultaria em aumentos na renda bruta de Cr\$ 0,20 e Cr\$ 0,85, respectivamente, mas como os custos unitários destes insumos são de Cr\$ 0,25 e Cr\$ 1,13, não seria recomendável intensificar o uso dos referidos fatores; um aumento de 1 dia-homem de trabalho familiar promoveria um aumento de Cr\$ 2,78 na renda bruta e, sendo o custo de 1 dia-homem de trabalho equivalente a Cr\$ 10,16, não seria viável, economicamente, aumentar o uso deste fator. Entretanto, em relação à variável trabalho familiar, deve-se lembrar que a mesma pode estar superestimada, visto que a mão-de-obra familiar disponível e declarada nem sempre contribui efetivamente no processo produtivo, como também os pesos arbitrários atribuídos às diferentes categorias, de acordo com o sexo e a idade, podem ter exercido forte influência na medição desta variável.

O aumento no uso das variáveis terra explorada, insumos modernos e animais produtivos poderia ser facilitado pela expansão do crédito, principalmente aos pequenos agricultores, mas seria indispensável uma maior conjugação da assistência creditícia com a técnica, a fim de que o uso excessivo, e mesmo o desvio, desse importante instrumento de política agrícola fosse evitado.

A Tabela 15 mostra os limites dos intervalos de confiança dos valores dos produtos marginais, ao nível de 10% de probabilidade, e as relações entre os referidos limites e os preços dos insumos incluídos na função de produção em análise.

Tabela 15 - Limites dos Intervalos de Confiança dos Valores dos Produtos Marginais, Preços dos Fatores e Relações entre os Limites dos Intervalos de Confiança dos Valores dos Produtos Marginais e os Preços dos Fatores Incluídos na Equação Estimativa Seleccionada para Análise das Relações de Produção para as Empresas Especializadas em Culturas Anuais. Municípios de Jardinópolis e Guaíra, Estado de São Paulo, Ano Agrícola 1971/72.

	Terra Explorada (X ₁)	Trabalho Familiar (X ₂)	Insumos Modernos (X ₃)	Máquinas e Implementos Agrícolas (X ₄)	Despesas de Custeio (X ₅)	Animais Produtivos (X ₆)
$\frac{a}{VPMa_{X_i}}$	134,06	-2,47	1,25	-0,10	0,49	0,12
$\frac{b}{VPMa_{X_i}}$	297,59	8,02	2,90	0,50	1,22	1,98
P_{X_i}	164,34	10,16	1,07	0,25	1,13	0,29
$\frac{a}{VPMa_{X_i}} / P_{X_i}$	0,81	-0,24	1,16	-0,40	0,43	0,41
$\frac{b}{VPMa_{X_i}} / P_{X_i}$	1,81	0,78	2,71	2,00	1,07	6,82

a/ Limites inferiores dos intervalos de confiança dos valores dos produtos marginais e suas relações com os preços dos fatores.
b/ Limites superiores dos intervalos de confiança dos valores dos produtos marginais e suas relações com os preços dos fatores.

Um exame dos intervalos de confiança dos valores dos produtos marginais dos insumos considerados permite concluir que suas amplitudes são relativamente altas. Provavelmente, estas elevadas amplitudes estejam relacionadas com erros na medição das variáveis, sobretudo de trabalho familiar e animais produtivos, e com os efeitos da multicolinearidade verificada entre as demais variáveis. Estas duas situações condicionam a existência de grande variância, associada ao parâmetro de cada variável.

De acordo com os resultados encontrados pelas relações entre os limites inferiores dos intervalos de confiança dos valores dos produtos marginais dos fatores em estudo e seus respectivos preços, pode-se concluir que apenas insumos modernos deveria ter seu uso intensificado. Por outro lado, ao considerar o limite superior, constata-se que, com exceção do trabalho familiar, todos os outros insumos em análise deveriam ser usados mais intensivamente.

Do exposto, cabe salientar que as conclusões a serem tiradas do presente trabalho devem ser consideradas com certa cautela, devido às limitações dos dados, e aos problemas econométricos.

Os coeficientes de regressão e os respectivos testes "t" das variáveis binárias ("dummy variables") usadas para testar se existiam diferenças no processo de produção entre as empresas com área explorada de 10 ha até 130 ha e as empresas maiores, entre usuários e não-usuários de crédito e entre as empresas localizadas nos municípios de Jardinópolis e Guaíra, são apresentados nos modelos IX, X e XI, respectivamente, do Apêndice 8.

O coeficiente da variável binária, tamanho ou volume do negócio agrícola (X_7), foi não-significativo, evidenciando, portanto, que não existia diferença na alocação de recursos entre o primeiro e o segundo grupo de empresas.

Por outro lado, constatou-se que o parâmetro da variável binária, uso do crédito rural (X_8), foi também não-significativo, demonstrando, desta maneira, que não existia diferença no uso dos fatores de produção entre os agricultores especializados em culturas anuais, que utilizavam crédito e os que não o utilizavam. Entretanto, deve-se lembrar que a estimativa deste coeficiente pode não ser a verdadeira, pois a comparação foi realizada entre 80 usuários de crédito e apenas 14 não-usuários.

Finalmente, verificou-se que o coeficiente da variável binária, município (X_9), foi não-significativo, indicando que o nível da função de produção em Jardinópolis não diferia estatisticamente daquele da obtida em Guairá.

CAPÍTULO VI

RESUMO E CONCLUSÕES

Resumo

A presente pesquisa faz parte do Projeto de Formação de Capital, desenvolvido na Divisão Regional Agrícola de Ribeirão Preto, Estado de São Paulo, sob os auspícios de The Ohio State University, Departamento de Ciências Sociais Aplicadas da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" e Instituto de Economia Agrícola da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo.

O objetivo principal deste trabalho é procurar conhecer os efeitos do crédito na alocação e produtividade dos recursos produtivos nas propriedades agrícolas de uma região especializada em culturas anuais.

Especificamente, os objetivos a serem preseguidos são os seguintes:

a) analisar como se processa a evolução e distribuição dos empréstimos bancários;

b) examinar as características das propriedades selecionadas para o estudo;

c) estimar os coeficientes de elasticidade parcial de produção; as produtividades média e marginal da terra, do trabalho, e de algumas formas de capital;

d) estimar a influência do crédito no processo de produção e na produtividade dos recursos, usados na forma de capital;

e) estimar a influência do tamanho ou volume do negócio agrícola na eficiência do uso dos fatores de produção; e,

f) fazer uma análise das implicações econômicas e políticas dos resultados, visando oferecer subsídios às instituições de crédito e assistência técnica à agricultura para a formulação de suas políticas de ação.

A amostra utilizada é constituída de 129 agricultores dos municípios de Jardinópolis (inclusive Sales de Oliveira) e Guaiara. Para a consecução do primeiro objetivo foram usadas as informações obtidas através de entrevistas pessoais nos anos agrícolas 1969/70 e 1971/72, e para os demais objetivos, só se utilizaram os dados das 94 propriedades (80 de usuários de crédito e 14 de não-usuários) que tinham 60% ou mais da renda bruta proveniente de culturas anuais, relativos ao último período.

Na primeira parte do trabalho tentou-se avaliar o aumento e a distribuição dos empréstimos bancários concedidos às atividades agrícolas na área de estudo, como também procurou-se fazer uma caracterização das empresas especializadas em culturas anuais. A análise desenvolvida sobre este último aspecto foi baseado em algumas medidas de tendência central, produtividade e rentabilidade.

Na segunda etapa, foram ajustadas várias funções de produção. O modelo econométrico utilizado foi o sugerido por Cobb-Douglas, com as modificações introduzidas por Ulveling e Fletcher, cuja forma geral é:

$$Y_j = A \prod_{i=1}^k X_{ij}^{B_i} (Z_{hj})^{u_j}$$

sendo $u_j =$ erro.

A função de produção Ulveling-Fletcher ajustada é basicamente a seguinte:

$$Y = A X_1^{b_1} X_2^{b_2} X_3^{b_3} X_4^{b_4} X_5^{b_5} X_6^{b_6} X_7^{b_7} X_8^{b_8} X_9^{b_9}$$

Admitiu-se que a elasticidade parcial de produção das variáveis X_3 , X_4 e X_5 é função linear, respectivamente, das variáveis Z_1 , Z_2 e Z_3 , isto é,

$$b_3 = c_1 + d_1 Z_1$$

$$b_4 = c_2 + d_2 Z_2$$

$$b_5 = c_3 + d_3 Z_3$$

Desta maneira, a função passa a ser assim expressa:

$$Y = A X_1^{b_1} X_2^{b_2} X_3^{c_1 + d_1 Z_1} X_4^{c_2 + d_2 Z_2} X_5^{c_3 + d_3 Z_3} X_6^{b_6} X_7^{b_7} X_8^{b_8} X_9^{b_9}$$

onde:

- Y = renda bruta, em cruzeiros
- X₁ = terra explorada, em hectares
- X₂ = trabalho familiar, em dias-homens
- X₃ = insumos modernos, em cruzeiros
- X₄ = máquinas e implementos agrícolas, em cruzeiros
- X₅ = despesas de custeio, em cruzeiros
- X₆ = animais produtivos, em cruzeiros
- X₇ = tamanho ou volume do negócio agrícola
- X₈ = uso do crédito rural
- X₉ = município
- Z₁ = índice de crédito para insumos modernos
- Z₂ = índice de crédito para máquinas e implementos agrícolas
- Z₃ = índice de crédito para despesas de custeio

Com o emprego do método dos mínimos quadrados, foram ajustados 33 modelos alternativos, sendo cada grupo de 11 relacionado com um dos três índices de crédito testados (Z_h, Z_hⁱ e Z_hⁱⁱ).

Observando os critérios de natureza econométrica pré-estabelecidos, selecionou-se a equação estimativa que, aparentemente, melhor representasse as relações de produção de exploração de culturas anuais na área de estudo.

A equação estimativa selecionada foi a seguinte:

$$\hat{Y} = 1,514 X_1^{0,293} X_2^{0,009} X_3^{0,355734} - 0,000027 \bar{Z}_1 X_4^{0,044639} - 0,000044 \bar{Z}_2 X_5^{0,246451} + 0,000098 \bar{Z}_3 X_6^{0,009}$$

$$(R^2 = 0,9599)$$

Em seguida, foram estimados os intervalos de confiança das elasticidades parciais de produção, ao nível de 10% de probabilidade, e os valores dos produtos marginais com seus respectivos intervalos de confiança.

Finalmente, foram analisados os valores dos parâmetros obtidos para as variáveis binárias, utilizadas para testar se existiam diferenças na alocação de recursos entre as empresas com área explorada de 10 ha até 130 ha e as empresas maiores, entre os usuários de crédito e os não-usuários, e entre os municípios de Jardinópolis e Guaíra.

Conclusões

- 1) A maioria dos agricultores da amostra é usuária de crédito formal.
- 2) A disponibilidade de crédito rural foi sensivelmente incrementada na área de estudo, entre os anos agrícolas 1969/70 e 1971/72, ao passo que o número de contratos não aumentou nas mesmas proporções, evidenciando, desta maneira, uma concentração no recebimento deste instrumento de política agrícola.
- 3) Os pequenos agricultores, sobretudo os de Guaíra, quase não têm acesso ao crédito rural, tendo, inclusive, sua participação reduzida no período compreendido entre os anos agrícolas considerados;
- 4) Os agricultores especializados em culturas anuais estão acentuadamente voltados para o mercado. São produtores rurais que exploram, em média, área superior à possuída, apresentando suas

empresas uma taxa de rotatividade do capital (0,22) relativamente superior às encontradas para outras regiões do Estado.

5) O valor da terra possuída, representando 64,24% do capital agrário, é o seu principal componente. A seguir, aparecem, em ordem de importância, os valores das máquinas e implementos agrícolas; das despesas de custeio, inclusive mão-de-obra assalariada; das benfeitorias; dos animais produtivos; das despesas com insumos modernos; e dos animais de trabalho.

6) O valor médio dos empréstimos em vigor no ano agrícola 1971/72 representava, aproximadamente, 37% do capital de exploração das empresas analisadas. Este resultado é quase quatro vezes maior que os obtidos por Araújo e Barros em pesquisas desenvolvidas nos municípios de Itapetininga-Guaireí e Piracicaba, respectivamente.

7) O desvio na aplicação dos recursos provenientes dos empréstimos agrícolas é um fato entre os agricultores dos municípios de Jardinópolis e Guaíra. Por esta razão, esforços deveriam ser desenvolvidos, a fim de promover uma maior conjugação da assistência creditícia com a técnica, visando impedir tal ocorrência, pois o custo social dos subsídios do crédito agrícola é bastante elevado para o País.

8) O crédito está influenciando, de maneira positiva, a elasticidade parcial de produção das despesas de custeio e, conseqüentemente, a produtividade desta forma de capital, ao passo que o crédito para insumos modernos e máquinas e implementos agrícolas não está influenciando.

9) As variáveis que apresentaram maior correlação com a renda bruta foram insumos modernos, despesas de custeio, terra explorada, e máquinas e implementos agrícolas.

10) Da análise dos coeficientes de regressão da equação selecionada, pode-se inferir que todos os fatores produtivos considerados estavam sendo utilizados no estágio racional de produção.

11) As variações na renda bruta estavam associadas, principalmente, ao uso dos insumos modernos, terra explorada e despesas de custeio. De acordo com os valores dos coeficientes de elasticidade parcial de produção dessas variáveis, em condições "coeteris paribus", um aumento de 10% no uso de cada um destes fatores acarretaria acréscimos de, respectivamente, 3,53%, 2,93% e 2,52% na renda bruta.

12) A análise das relações entre os valores dos produtos marginais dos insumos e seus respectivos preços permite concluir que o uso da terra explorada, insumos modernos e animais produtivos deveria ser intensificado, enquanto que o do trabalho familiar, máquinas e implementos agrícolas e despesas de custeio deveria ser reduzido.

13) Os resultados encontrados para as variáveis binárias indicam que, provavelmente, não existem diferenças na alocação de recursos entre as empresas de 10 ha até 130 ha e as empresas maiores, entre as empresas dos usuários e não-usuários de crédito, como também entre as localizadas nos municípios de Jardinópolis e aquelas em Guaíra.

14) A renda líquida negativa demonstra, aparentemente, que o valor bruto da produção obtida não está sendo suficiente para cobrir todos os custos relacionados com o processo de produção e permitir, ainda, uma remuneração adequada à capacidade empresarial do agricultor. Aumentos na renda poderiam ser estimulados, através de medidas que possibilitassem incrementos no uso da terra explorada, animais produtivos e insumos modernos. O crédito agrícola, considerado como instrumento de suma importância para promover

melhores combinações dos recursos produtivos, ao nível da propriedade rural, parece não estar sendo usado adequadamente na área estudada. Por isso, esforços deveriam ser feitos, visando uma maior integração da assistência creditícia com a técnica, a fim de que a aplicação do crédito fosse feita nas finalidades para as quais é solicitado, e em montantes não excessivos. Entretanto, pelo que tudo indica maior atenção deveria ser dada à pesquisa genética e biológica, pois parece evidente a necessidade de se criarem variedades produtivas e que respondam mais intensamente à adubação. Foram as conquistas em pesquisas desta natureza que mais contribuíram para o sucesso da agricultura nos países atualmente mais desenvolvidos.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

Summary

This research is part of the Capital Formation Project developed in the Ribeirão Preto Region, State of São Paulo, by The Ohio State University, Departamento de Ciências Sociais Aplicadas of the Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", and the Instituto de Economia Agrícola of the Secretary of Agriculture of the State of São Paulo, Brazil.

The main objective of this study is to determine the effects of credit on the allocation and productivity of resources on farms of a region specialized in annual crops.

Specifically, the objectives to be pursued were the following:

- a) to analyze how bank loans evolve and are distributed;

b) to examine the characteristics of the farms selected for the study;

c) to estimate the coefficients of partial elasticity of production; marginal and average productivities of land, labor, and some forms of capital;

d) to estimate the influence of credit upon the production process, and resource productivity, utilized in the form of capital;

e) to estimate the influence of size or volume of the agricultural business on the efficiency of the use of production factors; and

f) to make an analysis of the economic and political implications of the results with a view to offer subsidies to those institutions providing credit and technical assistance to agriculture for the formulation of their policies.

The sample utilized is composed of 129 farmers of the "municipios" (counties) of Jardinópolis (including Sales de Oliveira) and Guairá. To attain the first objective, information obtained through personal interviews in the agricultural years 1969/70 and 1971/72 were used, and for the remaining objectives, only the data referring to 94 farms (80 credit users and 14 non-credit users) who had 60% or more of their gross income coming from annual crops, relating to the last period, were used.

In the first part of the study an attempt was made to estimate the increase and the distribution of bank loans granted to farm activities in the area under study, as well as to make a characterization of the enterprise specialized in annual crops. The analysis developed on this latter aspect was based on some measures of central trend, productivity and profitability.

In the second phase, several production functions were adjusted. The econometric model utilized was that suggested by Cobb-Douglas, with the changes introduced by Ulveling and Fletcher, the general form of which is:

$$Y_j = A \prod_{i=1}^k X_{ij}^{B_i} (Z_{hj}) u_j$$

where u_j = error.

The Ulveling-Fletcher production function adjusted is, basically, as follows:

$$Y = A X_1^{b_1} X_2^{b_2} X_3^{b_3} X_4^{b_4} X_5^{b_5} X_6^{b_6} X_7^{b_7} X_8^{b_8} X_9^{b_9}$$

It was assumed that the partial elasticity of production of the variables X_3 , X_4 and X_5 is a linear function, respectively, of variables Z_1 , Z_2 and Z_3 , that is

$$b_3 = c_1 + d_1 Z_1$$

$$b_4 = c_2 + d_2 Z_2$$

$$b_5 = c_3 + d_3 Z_3$$

Thus, the function may be expressed as follows:

$$Y = A X_1^{b_1} X_2^{b_2} X_3^{c_1 + d_1 Z_1} X_4^{c_2 + d_2 Z_2} X_5^{c_3 + d_3 Z_3} X_6^{b_6} X_7^{b_7} X_8^{b_8} X_9^{b_9}$$

where:

- Y = gross income, in cruzeiros
- X₁ = cultivated land, in hectares
- X₂ = family labor, in man/days
- X₃ = modern inputs, in cruzeiros
- X₄ = farm machinery and implements, in cruzeiros
- X₅ = operating expenditures, in cruzeiros
- X₆ = productive livestock, in cruzeiros
- X₇ = size or volume of the agricultural business
- X₈ = use of rural credit
- X₉ = municipio (county)
- Z₁ = credit index for modern inputs
- Z₂ = credit index for farm machinery and implements
- Z₃ = credit index for operating expenditures

Utilizing the method of least squares, 33 alternative models were adjusted, each group of 11 being associated with one of the three credit index tested (Z_h, Z_hⁱ and Z_hⁱⁱ).

Observing pre-established econometric criteria, the estimate equation which seemed to best represent the production relationships of annual cropping in the area under study were selected.

The estimate equation selected was the following:

$$\hat{Y} = 1,514 X_1^{0,293} X_2^{0,009} X_3^{0,355734 - 0,000027 Z_1} X_4^{0,044639 - 0,000044 Z_2} X_5^{0,246451 + 0,000098 Z_3} X_6^{0,009}$$

$$(R^2 = 0,9599)$$

Next, the confidence intervals of partial elasticities of production, at the 10% level of probability, were estimated, and also the values of the marginal products with their respective confidence intervals.

Lastly, the estimated values of the parameters of the dummy variables utilized to test if there were differences in the allocation of resources between farms with cultivated area of 10 ha up to 130 ha and larger farms, between credit users and non-credit users, and between the municipios of Jardinópolis and of Guaíra, were tested.

Conclusions

1) The majority of the farmers of the sample are users of formal credit.

2) The availability of rural credit was considerably incremented in the area under study during the agricultural years 1969/70 and 1971/72, whereas the number of contracts did not increase in the same proportion, which is an evidence of a concentration in the receipt of this instrument of agricultural policy.

3) The small farmers, especially those of Guaíra, have little access to rural credit. In fact, their participation declined during the period of time under consideration.

4) The farmers specialized in annual crops are markedly market oriented. They are agricultural producers who cultivate, in average, an area larger than they own, and their farms present a capital rotation rate (0.22) relatively higher than those found for other regions of the State.

5) The value of land owned, accounting for 64.24% of the agrarian capital, is its main component. Next, in order of importance, come value of farm machinery and implements; of operating expenditures, including hired labor; of buildings and improvements; of productive livestock; of expenditures with modern inputs; and of work animals.

6) The average value of loans in effect in the agricultural year 1971/72 accounted for approximately 37% of the work capital of the farms analyzed. This result is almost four times as large as those obtained by Araújo and Barros in researches carried out in the municípios of Itapetininga-Guareí and Piracicaba, respectively.

7) The deviation in applying resources proceeding from agricultural loans is a fact among farmers in the município of Jardimópolis and Guaira. For this reason, efforts should be exerted to promote a higher coordination of credit with technical assistance with a view to preventing this occurrence, since the social cost of the agricultural credit subsidies is very high for the country.

8) Credit is exerting a positive influence upon the partial elasticity of production of operating expenditures, and consequently upon the productivity of this form of capital, whereas credit for modern inputs and farm machinery and implements, does not show any statistical influence.

9) The variables which showed higher correlation with gross income were modern inputs, operating expenditures, cultivated land, and farm machinery and implements.

10) From the analysis of the regression coefficients of the selected equation, it may be inferred that all productive factors considered were being utilized at a the rational stage of production.

11) Variations in gross income were associated, mainly, with use of modern inputs, cultivated land and operating expenditures. According to the values of the coefficients of partial elasticity of production of these variables, "coeteris paribus", an increase of 10% in the use of each of these factors would bring about increases of, respectively, 3.53%, 2.93% and 2.52% in gross income.

12) Analysis of the relationships between the values of marginal products of the inputs and their respective prices allows us to conclude that the use of cultivated land, modern inputs and productive animals should be intensified, whereas family labor, farm machinery and implements and operating expenditures should be reduced.

13) The results found for the dummy variables indicate that there are not likely to be differences in allocation of resources among farms with 10 ha to 130 ha and the larger farms, between farms that are credit users and those non-credit users, as well as between those located in the municipios of Jardinópolis and those of Guaira.

14) The negative net income apparently shows that the gross value of production ~~obtained~~ has not been sufficient to cover all the costs associated with the production process and still allow an adequate remuneration to the managing capacity of the farmer. Income increases could be stimulated through measures that would enable increases in use of cultivated land, productive animals and modern inputs. Agricultural credit, which is considered an instrument of utmost importance in promoting more effective combinations of the productive resources at the farm level, apparently is not being adequately utilized in the area under study. Thus, efforts should be exerted to achieve a higher integration of credit with technical assistance so that the credit be

applied for the purposes for which it is requested and in reasonable amounts. Moreover, there are indications of the need for genetic and biological research in order to develop productive varieties which respond more intensively to fertilizers. It was the achievements of such research that made the most important contribution to the successful farming of the developed nations of today.

BIBLIOGRAFIA

- ARAÚJO, P.F. Cidade. "Aspectos da Utilização e Eficiência do Crédito e de Alguns Fatores de Produção, Itapetininga e Guaré, Estado de São Paulo". Piracicaba: ESALQ/USP, Tese de Doutorado, 1969.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. Crédito Rural - Dados Estatísticos. Brasília: Gerência de Coordenação do Crédito Rural e Industrial, 1972.
- BARROS, Geraldo S. de Camargo. "Análise Econômica de Fatores Relacionados ao Uso do Crédito Rural no Município de Piracicaba, Estado de São Paulo, 1969/70". Piracicaba: ESALQ/USP, Dissertação de Mestrado, 1973.
- BELSHAW, Horace. El Credito Agrícola en los Países Economicamente Subdesarrollados. Roma: FAO, 1959.

- BISERRA, J. Valdeci. "Análise de Relações Fator- Produto na Cultura de Milho em Jardinópolis e Guaíra, Estado de São Paulo, Ano Agrícola 1969/70". Piracicaba: ESALQ/USP, Dissertação de Mestrado, 1971
- CAJUEIRO, I.T. "O Crédito Rural como Instrumentos de Desenvolvimento". I Curso Internacional de Programação de Crédito Rural. Piracicaba: ESALQ/USP, 1968.
- DE JANVRY, Alain. "Optimal Levels of Fertilization Under Risk: The Potential For Corn and Wheat Fertilization Under Alternative Price Policies in Argentina". American Journal of Agricultural Economics, vol. 54, nº 1, fevereiro de 1972.
- _____. "The Generalized Power Production Function". American Journal of Agricultural Economics, vol. 54, nº 2, maio de 1972.
- DRAPER, N.R. e SMITH, H. Applied Regression Analysis. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1966.
- ENGLER, Joaquim J.C. "Análise da Produtividade de Recursos na Agricultura". Piracicaba: ESALQ/USP, Tese de Doutorado, 1968.
- _____ e HOFFMANN, Rodolfo. "Números Índices e suas Aplicações na Economia Rural". (Série Didática nº 15). Piracicaba: Departamento de Ciências Sociais Aplicadas, ESALQ/USP, 1971.

ERVEN, Bernard L. "Uma Análise Econômica de Uso de Crédito Rural e de Problemas de Política Creditícia no Estado do Rio Grande do Sul". Estudos e Trabalhos Mimeografados nº 9. Porto Alegre: UFRGS/FCE/IEPE, 1969.

FUNDAÇÃO IBGE. Censo Agrícola de 1960. VII Recenseamento Geral - 1960. Série Regional, Vol. II, Tomo XI, 2ª parte, Rio de Janeiro: Departamento de Censos, 1970.

_____. Sinopse Preliminar do Censo Demográfico. VIII Recenseamento Geral - 1970. Rio de Janeiro: Departamento de Censos, 1971.

_____. Dados Preliminares Gerais do Censo Agropecuário. VIII Recenseamento Geral - 1970, Região Sudeste. Rio de Janeiro: Departamento de Censos, 1972.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. Conjuntura Econômica. Vol. 27, agosto de 1973. Rio de Janeiro, 1973.

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

GLOVER, Terry. "Generalizing The Cobb-Douglas Production Function for Varying Elasticities of Production". (Trabalho não publicado, preparado para o seminário realizado no EAPA/SUPLAN do Ministério da Agricultura), 1973.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Desenvolvimento da Agricultura Paulista. São Paulo: Secretaria da Agricultura, Instituto de Economia Agrícola, 1972.

_____. Diagnóstico - 6ª Região Administrativa. São Paulo: Secretaria de Economia e Planejamento, Coordenadoria de Ação Regional, 1972.

_____. "Imóveis Rurais do Estado de São Paulo em 1967". São Paulo: Secretaria da Agricultura, Instituto de Economia Agrícola, 1969.

HEADY, Earl O. e DILLON, John L. Agricultural Production Functions. Ames: The Iowa State University Press, 1964.

HOEL, Paul G. Estatística Elementar. Rio de Janeiro: Editora Fundo de Cultura, S.A., 1969.

HOFFMANN, Rodolfo. "Análise de Regressão - Uma Introdução à Econometria", Partes I a V (Série Didática nº 30). Piracicaba: Departamento de Ciências Sociais Aplicadas, ESALQ/USP, 1973.

HUANG, David S. Regression and Econometric Methods. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1970.

JOHNSTON, J. Econometric Methods 2ª Edição. New York: McGraw-Hill Book Company, 1972.

_____. Métodos Econométricos. (1ª edição em português). São Paulo: Editora Atlas, S.A., 1971.

- KLEIN, L.R. An Introduction to Econometrics. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, Inc., 1962.
- KMENTA, Jan. Elements of Econometrics. New York: The MacMillan Company, 1971.
- KONZEN, Otto Guilherme. "Influência do Projeto Piloto de Crédito Rural sobre as Empresas Agrícolas de Ibirubá, Rio Grande do Sul - Brasil". Porto Alegre: UFRGS/FCE/IEPE, Tese de Conclusão dos Cursos de Pós-Graduação em Economia Rural e Sociologia Rural nº 8, 1969.
- KRAHENHOFER, Paul Heins. "Características e Desempenho da Rede Bancária na Aplicação do Crédito Rural, Zona da Mata de Minas Gerais - 1970". Viçosa: UFV: Tese de MS, 1971.
- LESSA, Carlos Alberto. "Estudo da Estrutura do Capital Agrícola do Cerrado Mineiro para sua Dinamização Através do Crédito Agrícola-1968/69". Viçosa: UREMG, Tese de MS, 1969.
- MOREIRA, José Roberto. "Análise do Investimento a Nível de Propriedades Agrícolas na Região de Ribeirão Preto, Estado de São Paulo". Piracicaba: ESALQ/USP, Dissertação de Mestrado, 1973.
- MORENO, Fernando. "O Crédito Rural e os Fatores que Afetam e Limitam o seu Uso". Informativo Estatístico de Minas Gerais, nº 78, DER/S.A., novembro de 1971.
- NEHMAN, G.I. "Small Farmer Credit Use in a Depressed Community of São Paulo, Brazil". Columbus: The Ohio State University, Dissertação de Ph.D., 1973.

- NELSON, W.C. "An Economic Analysis of Fertilizer Utilization in Brazil". Columbus: The Ohio State University, Dissertação de Ph.D., 1971.
- PAIVA, Ruy Miller. "Modernização e Dualismo Tecnológico na Agricultura". Pesquisa e Planejamento Econômico. Vol. 1, nº 2, dezembro de 1971.
- PELLEGRINI, L.M. "Uma Função de Produção para Milho - Município de Itapetininga, São Paulo, 1968/69". Agricultura em São Paulo, Ano XVI, nºs 5/6, maio e junho de 1969.
- PÉRES, F.C. e ADAMS, D.W. "Resultados da Recente Política de Crédito Rural no Brasil". Em Anais do Seminário sobre a Influência da Política Agrícola na Formação de Capital. Brasília: Ministério da Agricultura, Subsecretaria de Planejamento e Orçamento, 1972.
- PERROCO, L.R. et alii. "Aspectos Econômicos da Agricultura na Região de Ribeirão Preto - Ano Agrícola 1969/70. Piracicaba: Departamento de Ciências Sociais Aplicadas, ESALQ/USP, Projeto de Formação de Capital, 1971.
- PINHEIRO, Flávio Abranches. "Análise Econométrica da Alocação de Recursos na Produção Bovina do Município de Botucatu, Ano Agrícola 1969/70". Piracicaba: ESALQ/USP, Dissertação de Mestrado, 1971.

POLI, João Batista E. H. "Descrição e Análise das Rendas em Relação ao Uso de Empréstimos em Pequenas Propriedades Rurais, Lajeado, Rio Grande do Sul". Porto Alegre: UFRGS/FCE/IEPE, Tese de Conclusão dos Cursos de Especialização em Economia e Sociologia Rural nº 6, 1967.

RAO, Bodepudi Prasada. "The Economics of Agricultural Credit Use in Southern Brazil". Columbus: The Ohio State University, Dissertação de Ph.D., 1970.

RESENDE, Jaques Alves de. "Influências do Crédito Rural na Pecuária Leiteira nos Municípios de Natividade e Porciúncula - Estado do Rio de Janeiro". Viçosa: UFV, Tese de MS, 1971.

ROCHA, Jober. "Análise Econômica da Engorda de Bovinos em Confinamento Através da Superfície de Resposta Ulveling-Fletcher". Viçosa: UFV, Tese de MS, 1972.

SCHUH, G. Edward. O Desenvolvimento da Agricultura no Brasil. Rio de Janeiro: APEC Editora S.A., 1971.

SINGH, I.J. "A Methodology for the Impact of Such Factors as Tenure Subsistence and Credit Use on Output and Productivity". (Trabalho não publicado, preparado para o seminário realizado no EAPA/SUPLAN do Ministério da Agricultura), 1973.

SPIEGEL, Murray R. Estatística. Rio de Janeiro: Editora McGraw - Hill do Brasil Ltda., 1971.

TOMMY, J.L. "Credit Use and Capital Formation on Small to Medium Sized Farm in Southern Brazil - 1965-1969". Columbus: The Ohio State University, Tese de MS, 1971.

WONNACOTT, R.J. e WONNACOTT, T.H. Econometrics. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1970.

WRIGHT, C.L. Análise Econômica de Adubação em Culturas Anuais na Região de Ribeirão Preto, Ano Agrícola 1971/72". Piracicaba: ESALQ/USP, Dissertação de Mestrado, 1973.

_____ et alii. "Aspectos Econômicos da Agricultura na Região de Ribeirão Preto - Ano Agrícola 1971/72". (Série Estudos nº 16). Piracicaba: Departamento de Ciências Sociais Aplicadas, ESALQ/USP, 1973.

A P Ê N D I C E S

Apêndice 1 - Uso do Crédito Rural pelas Empresas Especializadas em Culturas Anuais.

Observação Nº	Crédito para Custeio	Crédito para Insumos Modernos	Crédito para Máquinas e Implementos Agrícolas	Crédito para Benfeitorias	Crédito Total
1	212550	62762	34178	0	309490
2	11600	4400	3000	0	19000
3	10000	70000	103000	6000	189000
4	78607	20000	3100	0	101707
5	0	12000	7900	0	19900
6	93000	45000	24000	0	162000
7	0	15660	0	0	15660
8	13600	7400	0	20000	41000
9	6000	2200	20000	0	28200
10	1835	0	0	0	1835
11	9000	3000	0	0	12000
12	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0
14	6250	15750	0	0	22000
15	80000	41652	23000	0	144652
16	0	0	0	0	0
17	26938	18062	3860	0	48860
18	0	0	0	0	0
19	0	3000	0	0	3000
20	0	1650	0	0	1650
21	191200	4520	0	0	195720

Apêndice 1 (Contribuição).

Obser vação Nº	Crédito para Custeio	Crédito para Insumos Modernos	Crédito para Máquinas e Implementos Agrícolas	Crédito para Benfeitorias	Crédito Total
22	30152	14834	12500	0	57486
23	0	0	0	0	0
24	24744	25256	27032	0	77032
25	0	0	0	0	0
26	29380	30620	37350	0	97350
27	0	0	28000	0	28000
28	61306	103694	12000	0	177000
29	0	0	0	0	0
30	100000	5000	13000	0	118000
31	98856	14780	19500	1100	134236
32	312000	88000	21000	29000	450000
33	0	28184	45000	0	73184
34	0	98000	165000	0	263000
35	13283	8717	4000	0	26000
36	56597	33403	35000	0	125000
37	0	44000	12000	0	56000
38	16800	4296	86000	0	107096
39	39405	20595	0	0	60000
40	10536	3464	10000	0	24000
41	0	1800	0	0	1800
42	0	0	0	0	0
43	5600	1600	0	0	7200
44	30013	20587	16000	0	66600
45	0	0	0	0	0
46	0	0	0	0	0

Apêndice 1 (Continuação).

Obser vação Nº	Crédito para Custeio	Crédito para Insumos Modernos	Crédito para Máquinas e Implementos Agrícolas	Crédito para Benfeitorias	Crédito Total
47	0	0	0	0	0
48	55000	9300	0	0	64300
49	0	42800	43000	36000	121800
50	0	0	0	0	0
51	8771	3479	0	0	12250
52	109000	27800	32200	0	169000
53	11580	5420	0	0	17000
54	0	0	60560	0	60560
55	7296	29064	45000	0	81360
56	12302	17698	24000	0	54000
57	110000	85000	25600	0	220600
58	38000	42000	20900	20250	121150
59	0	0	0	0	0
60	287003	48670	200560	0	536233
61	1048	2452	0	0	3500
62	51000	8600	19800	0	79400
63	0	20000	0	0	20000
64	1210	3290	12000	0	16500
65	0	10000	53000	0	63000
66	15000	40000	0	0	55000
67	110000	24500	17000	0	151500
68	150000	0	0	0	150000
69	0	0	0	0	0
70	157000	28000	67200	0	252200

Apêndice 1 (Continuação).

Obser vação Nº	Crédito para Custeio	Crédito para Insumos Modernos	Crédito para Máquinas e Implementos Agrícolas	Crédito para Benfeitorias	Crédito Total
71	0	2915	0	2000	4915
72	20935	13365	0	0	34300
73	26000	20000	0	0	46000
74	0	2300	6200	0	8500
75	37000	34000	30000	0	101000
76	1600	1900	0	0	3500
77	0	13100	11800	0	24900
78	26000	11840	0	0	37840
79	150000	0	100000	0	250000
80	23965	23035	10000	9	57000
81	0	1700	0	0	1700
82	8000	5000	0	0	13000
83	30600	61810	0	0	92410
84	9000	14784	13300	0	37084
85	10189	19811	0	0	30000
86	16000	153000	22500	0	191500
87	21119	11881	6000	0	39000
88	54510	56490	54900	0	165900
89	0	8000	0	2000	10000
90	3600	0	0	0	0
91	0	5628	0	0	5628
92	3040	2320	0	0	5360
93	15000	9000	13200	0	37200
94	72000	26000	67400	0	165400

A P Ê N D I C E 2

INFORMAÇÃO BÁSICA UTILIZADA
NAS REGRESSÕES AJUSTADAS

Identificação das Variáveis

X_1 = Área Explorada (ha).

X_2 = Trabalho Familiar (dias-homens).

X_3 = Insumos Modernos (Cr\$).

Z_1 = Índice de Crédito para Insumos Modernos (%).

X_4 = Máquinas e Implementos Agrícolas (Cr\$).

Z_2 = Índice de Crédito para Máquinas e Implementos Agrícolas (%).

X_5 = Despesas de Custeio (Cr\$).

Z_3 = Índice de Crédito para Despesas de Custeio (%).

X_6 = Animais Produtivos (Cr\$).

X_7 = Tamanho ou Volume do Negócio Agrícola, assumindo os valores 1, para as propriedades com até 130 ha e 10 para as demais.

X_8 = Uso do Crédito Rural, codificada com os valores 1, para os não-usuários e 10 para os usuários.

X_9 = Município, assumindo os valores 1, para Jardinópolis e 10 para Guairá.

Y = Renda Bruta (Cr\$).

Os índices referentes ao crédito foram determinados alternativamente utilizando-se as seguintes expressões:

$$Z_h = \frac{\text{crédito para a variável } X_i}{\text{valor do maior financiamento para a variável } X_i} \cdot 100$$

$$Z_h' = \frac{\text{crédito para a variável } X_i}{\text{crédito total para a propriedade}} \cdot 100$$

$$Z_h'' = \frac{\text{crédito para a variável } X_i}{\text{capital total dispendido com a variável } X_i} \cdot 100$$

Apêndice 2

Obs vaga nº	X ₁	X ₂	X ₃	Z ₁	Z ₁ '	Z ₁ "	X ₄	Z ₂	Z ₂ '	Z ₂ "	X ₅	Z ₃	Z ₃ '	Z ₃ "	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	Y
1	307	0	104918	41	20	60	107149	17	11	32	170164	68	69	125	0	10	10	10	349960
2	62	435	7465	3	23	60	13692	1	16	22	18705	4	61	62	650	1	10	10	33572
3	286	795	70451	46	37	99	181367	51	58	57	49091	3	5	20	9487	10	10	10	272859
4	133	300	31214	13	20	64	34883	1	3	9	59134	25	77	133	0	10	10	10	123430
5	211	375	14734	8	60	81	4916	4	40	161	24860	1	1	1	4075	10	10	10	73161
6	1058	400	61119	29	28	74	120481	12	15	20	80322	30	57	116	304075	10	10	10	659855
7	87	1200	14296	10	100	110	6597	1	1	1	9647	1	1	1	53040	1	10	10	82315
8	76	1200	9061	5	18	82	6528	10	49	1	15266	4	33	89	7692	1	10	10	67979
9	68	700	3624	2	27	61	14076	1	1	1	11888	2	73	50	35060	1	10	10	43717
10	21	480	1735	1	1	1	905	1	1	1	4502	1	100	41	1085	1	10	10	16430
11	24	612	3010	2	25	100	487	1	1	1	4006	3	75	225	285	1	10	10	16304
12	18	560	1645	1	1	1	711	1	1	1	1912	1	1	1	0	1	1	10	6308
13	34	600	1823	1	1	1	759	1	1	1	4335	1	1	1	6447	1	1	10	18442
14	82	1425	15750	10	72	100	34974	1	1	1	6528	2	28	48	885	1	10	10	37188
15	160	300	59137	27	39	70	74031	11	16	31	135034	26	55	59	10170	10	10	10	268439
16	17	24	2154	1	1	1	23990	1	1	1	3102	1	1	1	0	1	1	10	15270
17	116	300	18062	12	37	100	23876	2	8	16	34201	9	55	79	23550	1	10	10	94657
18	34	547	4070	1	1	1	434	1	1	1	7148	1	1	1	2400	1	1	10	26588
19	35	300	3603	2	100	83	1471	1	1	1	9740	1	1	1	10057	1	10	10	29128
20	16	277	2214	1	100	75	3410	1	1	1	5357	1	1	1	3682	1	10	10	17345
21	594	120	170969	3	2	33	447219	1	1	1	303715	61	98	63	172000	10	10	10	752691
22	128	337	14834	10	26	100	67294	6	22	19	61710	10	52	49	1200	1	10	10	96000
23	18	540	1623	1	1	1	4044	1	1	1	5697	1	1	1	3540	1	1	10	15500
24	208	300	25256	17	33	100	47163	13	33	37	44214	8	32	56	34900	10	10	10	166092
25	63	640	246	1	1	1	7430	1	1	1	12193	1	1	1	11515	1	1	10	28354
26	254	600	30620	20	31	100	48605	19	38	77	40981	9	30	72	245017	10	10	10	194679
27	226	1800	60850	1	1	1	187385	14	100	15	138276	1	1	1	13950	10	10	10	543529
28	451	300	103694	68	59	100	185166	6	7	6	200757	20	45	31	20323	10	10	10	466067
29	225	300	12110	1	1	1	49354	1	1	1	25837	1	1	1	49160	10	1	10	99850
30	121	170	32242	3	20	16	90662	7	11	14	93046	32	69	107	0	1	10	10	200011
31	328	300	38248	10	11	39	53495	10	15	36	142322	32	74	69	49160	10	10	10	288025
32	1152	300	183895	58	20	48	368968	10	11	6	330893	100	69	94	104625	10	10	10	735084
33	261	337	28184	18	39	100	54288	22	61	83	106856	1	1	1	57510	10	10	10	286404
34	605	1200	140106	64	37	70	278248	82	63	59	229970	1	1	1	83915	10	10	10	819750
35	51	300	8717	6	34	100	21387	2	15	19	7066	4	51	188	280	1	10	10	33941
36	194	300	33403	22	27	100	132868	17	28	26	62684	18	45	90	4670	10	10	10	226779
37	1016	300	54182	29	79	81	131196	6	21	9	157395	1	1	1	244600	10	10	10	528571
38	104	250	8628	3	4	50	97019	43	80	89	20458	5	16	82	0	1	10	10	65505
39	126	300	20595	13	34	100	24650	1	1	1	28050	13	66	140	50000	1	10	10	92041
40	133	1083	3464	2	14	100	5396	5	42	185	6918	3	44	152	7430	10	10	10	28494
41	46	300	2041	1	100	88	645	1	1	1	3564	1	1	1	7035	1	10	10	14073
42	24	30	975	1	1	1	1080	1	1	1	978	1	1	1	1030	1	1	10	8171
43	28	465	3100	1	22	52	1516	1	1	1	3978	2	78	141	2997	1	10	10	13196
44	133	300	20587	13	31	100	27651	8	24	58	71176	10	45	42	6352	10	10	10	140271
45	13	600	1022	1	1	1	461	1	1	1	1662	1	1	1	0	1	1	10	6538
46	21	300	2290	1	1	1	325	1	1	1	4175	1	1	1	0	1	1	10	17319
47	18	1286	2262	1	1	1	618	1	1	1	1278	1	1	1	1525	1	1	10	7483

Apêndice 2 (Continuação).

Observação Nº	X ₁	X ₂	X ₃	Z ₁	Z ₁ '	Z ₁ "	X ₄	Z ₂	Z ₂ '	Z ₂ "	X ₅	Z ₃	Z ₃ '	Z ₃ "	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	Y
48	160	600	21140	6	14	44	61747	1	1	1	33240	18	86	165	11390	10	10	10	127220
49	339	330	25365	28	35	169	114985	21	65	37	67048	1	1	1	22800	10	10	10	187810
50	47	300	2373	1	1	1	455	1	1	1	5446	1	1	1	2790	1	1	10	13913
51	33	300	3479	2	28	100	700	1	1	1	8821	3	72	49	4495	1	10	10	26732
52	283	300	76250	18	16	36	134733	16	19	24	158527	35	84	69	0	10	10	10	286376
53	92	300	5420	4	32	100	8023	1	1	1	13031	4	68	89	8725	1	10	10	31089
54	334	350	145927	1	1	1	894327	30	100	7	177851	1	1	1	0	10	10	10	445626
55	198	300	29064	19	36	100	142707	22	55	32	64898	2	9	11	7606	10	10	10	175503
56	106	900	17698	12	33	100	20473	12	44	118	34967	4	23	39	6308	1	10	1	116394
57	774	300	98079	56	39	87	126542	13	12	20	199100	35	50	95	199330	10	10	1	1034668
58	254	300	51308	27	35	82	164038	10	34	13	206070	12	31	18	250750	10	10	1	503816
59	17	680	762	1	1	1	1306	1	1	1	549	1	1	1	1050	1	1	1	5464
60	859	1800	224311	32	9	22	322137	100	37	62	318859	92	54	90	65150	10	10	1	618738
61	19	600	2452	2	70	100	5431	1	1	1	14451	1	30	7	1255	1	10	1	13835
62	223	300	32189	6	11	27	52483	9	25	38	62030	16	64	82	18225	10	10	1	153177
63	409	900	32900	13	100	61	56283	1	1	1	31231	1	1	1	18079	10	10	1	140387
64	12	442	3290	2	20	100	14592	6	73	82	463	1	7	26	3850	1	10	1	17387
65	36	675	11842	7	16	84	64046	6	84	83	21161	1	1	1	4200	1	10	1	46320
66	334	1925	52293	26	73	76	20276	1	1	1	88965	5	27	17	13182	10	10	1	308131
67	235	562	66279	16	16	37	23382	8	11	73	77310	35	73	142	69750	10	10	1	336017
68	448	0	61130	1	1	1	68789	1	1	1	176858	48	100	85	389000	10	10	1	335400
69	34	600	1909	1	1	1	4166	1	1	1	13985	1	1	1	600	1	1	1	16518
70	315	50	57217	18	11	49	86807	4	27	77	95436	50	62	164	0	10	10	1	282900
71	46	0	11497	2	59	25	8500	1	41	1	19753	1	1	1	0	1	10	1	35165
72	114	300	13365	9	40	100	75186	1	1	1	33997	7	61	62	8425	1	10	1	95892
73	196	825	49460	13	43	44	38593	1	1	1	75890	8	57	34	10750	10	10	1	146928
74	61	300	4579	2	27	50	4016	3	73	154	4919	1	1	1	30050	1	10	1	31731
75	121	600	34002	22	34	100	33918	35	30	88	38468	12	37	96	18180	1	10	1	113523
76	21	645	2313	1	54	82	424	1	1	1	1644	1	46	97	5060	1	10	1	12146
77	231	130	23273	9	53	56	29813	6	47	40	28082	1	1	1	175	10	10	1	63900
78	138	405	17038	8	31	69	38448	1	1	1	57598	8	69	45	38425	10	10	1	181465
79	574	300	83455	1	1	1	39911	50	40	250	109740	48	60	137	59250	10	10	1	377917
80	73	1255	23035	15	40	100	47115	5	18	25	40062	8	42	60	1275	1	10	1	105836
81	12	300	1695	1	100	100	951	1	1	1	2058	1	1	1	1040	1	10	1	11594
82	24	900	4568	3	38	109	2202	1	1	1	3748	3	62	213	3100	1	10	1	23285
83	121	600	24339	4	87	254	59800	1	1	1	46338	10	33	66	1600	1	10	1	139453
84	130	300	22346	10	40	66	65350	7	36	20	23495	3	24	38	4505	1	10	1	108210
85	80	1800	19811	13	66	100	70278	1	1	1	38324	3	40	27	13000	1	10	1	102322
86	484	300	81019	10	80	189	120380	11	12	19	124964	5	8	13	249350	10	10	1	258540
87	109	1125	11881	8	30	100	8000	3	15	75	24123	7	54	88	13825	1	10	1	76571
88	201	1725	56490	37	34	100	101161	27	33	54	97583	17	33	56	1785	10	10	1	215442
89	31	1008	7107	5	80	113	4525	1	20	1	9597	1	1	1	465	1	10	1	41181
90	27	300	606	1	1	1	58	1	1	1	660	1	100	545	9150	1	10	1	17700
91	365	1200	8478	4	100	66	41882	1	1	1	29722	1	1	1	65550	10	10	1	123265
92	15	532	4152	2	43	96	1324	1	1	1	2970	1	57	102	1878	1	10	1	15293
93	92	1050	9010	6	24	100	31914	7	35	41	30201	5	40	50	2570	1	10	1	92823
94	162	600	45387	17	16	57	77773	34	41	87	50536	23	44	142	10630	10	10	1	131309

APÊNDICES 3, 4 e 5

CORRELAÇÕES SIMPLES

APÊNDICES 6, 7 e 8
AJUSTAMENTOS ALTERNATIVOS

Apêndice 6 - Equações Alternativas Ajustadas (Usando os Índices de Crédito Z₁, Z₂ e Z₃) para Estimar as Relações de Produção de Empresas Especializadas em Culturas Anuais, Municípios de Jardimópolis e Guaira, Estado de São Paulo, Ano Agrícola 1971/72.

No. do Modelo	Coeficientes de Elasticidade Parcial de Produção e Respetivo Valor do Teste χ^2 B/												
	Terra Explorada	Trabalho Familiar	Insuano Moderno	Implementos Agrícolas	Máquinas e Ferramentas	Despesas de Custeio	Animais Produtivos	Volume do Negócio Agrícola	Uso do Crédito Rural	Município	Valor de Z ₁	Valor de Z ₂	Valor de Z ₃
	b ₂	b ₃	a ₁	a ₂	a ₃	b ₄ = a ₂ + a ₃ + a ₄	b ₅ = a ₃ + a ₄ + a ₅	b ₆	b ₇	b ₈	b ₉	b ₁₀	b ₁₁
I	0,307 (4,61)	0,006 (0,60)	0,384539 (5,13)	-0,000018 (-0,08)	0,026466 (0,78)	0,000002 (0,01)	0,256814 (4,08)	-0,000044 (-0,25)	0,008 (1,59)	0,9787	0,9580	0,9787	213,12***
II	0,006 (0,48)	0,487746 (6,08)	0,000065 (0,29)	0,037968 (1,01)	0,000013 (0,10)	0,327072 (5,38)	0,000025 (0,13)	0,015 (2,86)	0,015 (2,86)	0,9733	0,9473	0,9733	191,31***
III	0,307 (4,62)	0,384539 (5,13)	-0,000015 (-0,07)	0,027549 (0,82)	0,000026 (0,14)	0,235086 (4,07)	-0,000070 (-0,41)	0,009 (1,91)	0,009 (1,91)	0,9787	0,9578	0,9787	241,51***
IV	0,419 (5,86)	0,005 (0,44)	0,409248 (6,15)	0,098591 (2,81)	0,000160 (0,77)	0,381371 (6,57)	0,000160 (0,83)	0,007 (1,34)	0,007 (1,34)	0,9727	0,9442	0,9727	208,08***
V	0,311 (4,73)	0,007 (0,65)	0,409248 (6,15)	-0,000027 (-0,13)	0,053201 (1,57)	-0,000083 (-0,42)	0,245595 (4,38)	-0,000071 (-0,42)	0,007 (1,53)	0,9786	0,9577	0,9786	278,38***
VI	0,399 (5,31)	0,006 (0,40)	0,527764 (7,67)	-0,000057 (-0,26)	0,053201 (1,57)	-0,000083 (-0,42)	0,245595 (4,38)	-0,000071 (-0,42)	0,007 (1,31)	0,9745	0,9456	0,9745	231,90***
VII	0,340 (5,33)	0,012 (1,15)	0,380287 (5,03)	0,000014 (0,06)	0,020161 (0,59)	0,000041 (-0,22)	0,232718 (3,98)	-0,000062 (-0,35)	0,007 (1,31)	0,9781	0,9567	0,9781	235,17***
VIII	0,348 (5,46)	0,007 (0,61)	0,377126 (4,98)	0,000037 (0,13)	0,020763 (0,61)	-0,000002 (-0,01)	0,227995 (3,90)	-0,000121 (-0,71)	0,007 (1,31)	0,9777	0,9560	0,9777	267,24***
IX	0,290 (3,80)	0,006 (0,61)	0,380981 (5,03)	-0,000015 (-0,07)	0,028131 (0,82)	-0,000002 (-0,00)	0,237703 (4,08)	-0,000039 (-0,22)	0,008 (1,61)	0,9788	0,9581	0,9788	190,02***
X	0,319 (4,74)	0,007 (0,68)	0,352288 (4,33)	0,000011 (0,05)	0,027265 (0,80)	0,000008 (0,04)	0,239582 (4,13)	-0,000019 (-0,10)	0,006 (1,26)	0,9791	0,9586	0,9791	192,52***
XI	0,310 (4,54)	0,007 (0,62)	0,381815 (4,97)	-0,000017 (-0,08)	0,026320 (0,77)	0,000001 (0,00)	0,237755 (4,08)	-0,000044 (-0,25)	0,008 (1,48)	0,9788	0,9580	0,9788	189,61***

B/ Os valores do teste χ^2 são apresentados entre parênteses, sob os respectivos coeficientes de regressão.

*** Indica significância ao nível de 1%.

** Indica significância ao nível de 5%.

* Indica significância ao nível de 10%.

Apêndice 7 - Estratégias Alternativas Ajustadas (Usando os Índices de Crédito Z_1 , Z_2 e Z_3) para Estimar as Relações de Produção para as Empresas Especializadas em Culturas Anuais, Municípios de Jardimópolis e Chafré, Estado de São Paulo, Ano Agrícola 1971/72.

Número do Modelo	Coeficiente de Elasticidade Parcial de Produção e Respetivo Valor do Teste "t" $\frac{b}{s}$																		
	Terça Trabalho Familiar			Instrumentos Modernos			Máquinas e Implementos Agrícolas			Despesas de Custeio			Animais Produtivos			Valor de R2	Valor de F	Valor de R2	Valor de F
	b_1	b_2	b_3	d_1	d_2	d_3	e_1	e_2	e_3	f_1	f_2	f_3	g_1	g_2	g_3				
I	0,328*** (5,00)	0,007 (0,73)	0,332918*** (4,49)	0,00061 (0,41)	0,011314 (0,33)	0,000320** (1,98)	0,239456*** (4,19)	0,000218* (1,53)	0,008* (1,61)	0,9799	0,9603	225,96***							
II	0,005 (0,47)	0,48506*** (6,37)	-0,000044 (-0,26)	0,000044 (0,26)	0,022746 (0,59)	0,000190 (1,05)	0,33465*** (5,46)	0,000080 (0,50)	0,016*** (3,07)	0,9739	0,9484	195,68***							
III	0,326*** (4,99)	0,33217*** (4,49)	0,000059 (0,39)	0,000059 (0,39)	0,013142 (0,38)	0,000323** (2,00)	0,237389*** (4,17)	0,000207* (1,47)	0,009** (2,00)	0,9798	0,9600	255,51***							
IV	0,450*** (6,71)	0,006 (0,54)	0,408795*** (6,37)	-0,000103 (-0,80)	0,067684** (1,87)	0,000417*** (2,72)	0,366165*** (6,40)	0,000510*** (2,44)	0,007* (1,35)	0,9740	0,9487	227,28***							
V	0,308*** (4,69)	0,009 (0,84)	0,525056*** (7,55)	-0,000120 (-0,90)	0,047421 (1,29)	0,000069 (0,50)	0,241786*** (4,29)	0,000020 (0,18)	0,008** (1,66)	0,9788	0,9580	280,83***							
VI	0,337*** (5,96)	0,003 (0,28)	0,315622*** (4,26)	0,000125 (0,87)	0,006944 (0,20)	0,000337** (2,07)	0,234851*** (4,08)	0,000261** (1,85)	0,009* (1,61)	0,9748	0,9502	234,88***							
VII	0,370*** (5,93)	0,007 (0,73)	0,308521*** (4,15)	0,000141 (0,98)	0,009246 (0,26)	0,000348** (2,13)	0,229217*** (3,97)	0,000252** (1,78)	0,008* (1,52)	0,9793	0,9590	249,14***							
VIII	0,313*** (4,20)	0,007 (0,73)	0,328994*** (4,38)	0,000069 (0,45)	0,013047 (0,37)	0,000319** (1,96)	0,239955*** (4,18)	0,000224* (1,55)	0,008* (1,52)	0,9800	0,9604	201,13***							
IX	0,331*** (5,00)	0,007 (0,71)	0,311166*** (3,58)	0,000426 (0,55)	0,005335 (0,14)	0,000654 (0,92)	0,233093*** (3,96)	0,000562 (0,77)	0,008* (1,61)	0,9800	0,9604	201,54***							
XI	0,330*** (4,94)	0,008 (0,74)	0,330460*** (4,59)	0,000055 (0,36)	0,011079 (0,32)	0,000318** (1,95)	0,240568*** (4,17)	0,000216* (1,50)	0,008* (1,52)	0,9799	0,9603	201,08***							

5/ Os valores do teste "t" são apresentados entre parênteses, sob os respectivos coeficientes de regressão.

*** Índice significância ao nível de 1%.

** Índice significância ao nível de 5%.

* Índice significância ao nível de 10%.

Apêndice B - Equações Alternativas Ajustadas (Usando os Índices de Crédito Z₁, Z₂ e Z₃) para Estimar as Relações de Produção para as Empresas Especializadas em Culturas Anuais, Municípios de Jardiópolis e Quaira, Estado de São Paulo, Ano Agrícola 1971/72.

No- delo	Coeficiente de Elasticidade Parcial de Produção e Respetivo Valor do Teste "t"												
	Terra Explorada	Trabalho Familiar	Insumos Modernos	Máquinas e Implementos Agrícolas	Despesas de Custeio	Animais Produtivos	Volume do Negócio Agrícola	Uso do Crédito Rural	Município	Valor de R ²	Valor de R ²	Valor de F ₀	
b ₁	b ₂	b ₃ = a ₁ + d ₁ z ₁	a ₂	a ₂	c ₃	b ₆	b ₇	b ₈	b ₉	b ₉	b ₉	b ₉	
I	0,293 (4,42)	0,009 (0,88)	0,35734*** (5,02)	-0,00027 (-0,37)	0,04453* (1,34)	0,246451*** (4,30)	0,00098** (1,97)	0,246451*** (4,30)	0,9797	0,9599	0,9797	0,9599	223,89***
II	0,008 (0,73)	0,459162*** (6,22)	-0,00076 (-0,57)	0,09898* (1,60)	0,335696*** (5,87)	0,00119*** (2,17)	0,017*** (3,23)	0,335696*** (5,87)	0,9750	0,9506	0,9750	0,9506	204,61***
III	0,292 (4,42)	0,352255*** (4,99)	-0,00020 (-0,27)	0,047210* (1,42)	0,242991*** (4,25)	0,00095** (1,92)	0,010** (2,19)	0,242991*** (4,25)	0,9795	0,9596	0,9795	0,9596	232,44***
IV	0,401 (5,72)	0,006 (0,57)	0,386614*** (6,02)	-0,00006 (-0,07)	0,113297*** (3,37)	0,393529*** (7,08)	0,00151*** (2,77)	0,008* (1,41)	0,9735	0,9478	0,9735	0,9478	223,48***
V	0,296 (4,53)	0,009 (0,94)	0,324871*** (7,93)	-0,00013 (-0,18)	0,055988* (1,59)	0,263814*** (4,71)	0,00075* (1,65)	0,008* (1,64)	0,9792	0,9589	0,9792	0,9589	287,02***
VI	0,399 (5,84)	0,014 (1,46)	0,345460*** (4,82)	0,00010 (0,14)	0,074191 (1,02)	0,242162*** (4,17)	0,00091** (1,81)	0,008* (1,41)	0,9747	0,9501	0,9747	0,9501	234,16***
VII	0,336 (5,33)	0,014 (1,46)	0,345460*** (4,82)	0,00010 (0,14)	0,074191 (1,02)	0,242162*** (4,17)	0,00091** (1,81)	0,008* (1,41)	0,9789	0,9583	0,9789	0,9583	244,64***
VIII	0,344 (5,45)	0,009 (0,87)	0,335747*** (4,69)	0,00032 (0,47)	0,076129 (1,08)	0,235003*** (4,03)	0,00085** (1,68)	0,00085** (1,68)	0,9784	0,9573	0,9784	0,9573	275,61***
IX	0,272 (3,63)	0,009 (0,87)	0,349854*** (4,88)	-0,00019 (-0,25)	0,046390* (1,36)	0,247925*** (4,30)	0,00100** (2,00)	0,029 (0,63)	0,9798	0,9601	0,9798	0,9601	200,11***
X	0,304 (4,50)	0,010 (0,97)	0,344142*** (4,76)	-0,00059 (-0,72)	0,043598* (1,30)	0,247758*** (4,24)	0,00080* (1,47)	0,046 (0,84)	0,9799	0,9605	0,9799	0,9605	200,89***
XI	0,296 (4,33)	0,009 (0,89)	0,337970*** (4,91)	-0,00028 (-0,38)	0,044474* (1,32)	0,246905*** (4,28)	0,00097** (1,94)	-0,004 (-0,15)	0,9799	0,9599	0,9799	0,9599	199,17***

S/ Os valores do teste "t" são apresentados entre parênteses, sob os respectivos coeficientes de regressão.

*** Indica significância ao nível de 1%.

** Indica significância ao nível de 5%.

* Indica significância ao nível de 10%.

A P Ê N D I C E 9

VALORES MÉDIOS DAS
VARIÁVEIS ANALISADAS

Apêndice 9 - Médias Geométricas das Variáveis Básicas e Médias Aritméticas das Variáveis Índices do Crédito, Incluídas nas Equações Seleccionadas para Análise.

Variáveis	Média Geométrica	Média Aritmética
Renda Bruta	78.501,84	-
Terra Explorada	106,57	-
Trabalho Familiar	254,59	-
Insumos Modernos	13.365,98	-
Máquinas e Implementos Agrícolas	17.078,25	-
Despesas de Custeio	23.158,48	-
Animais Produtivos	671,50	-
Índice de Crédito para Insumos Modernos:		
Z_1	-	12,90
Z_1^{\dagger}	-	32,22
Z_1''	-	64,85
Índice de Crédito para Máquinas e Implementos Agrícolas:		
Z_2	-	9,56
Z_2^{\dagger}	-	20,85
Z_2''	-	28,41
Índice de Crédito para Despesas de Custeio:		
Z_3	-	11,36
Z_3^{\dagger}	-	34,61
Z_3''	-	57,77

A P Ê N D I C E 10

DETERMINAÇÃO DOS PREÇOS
DOS FATORES

APÊNDICE 10

Os preços dos fatores produtivos incluídos na equação estimativa selecionada para análise foram determinados de acordo com os seguintes critérios:

Terra Explorada

O preço deste insumo foi determinado com base no valor médio de arrendamento (aluguel) de um hectare na área de estudo, no ano agrícola 1971/72. A média encontrada foi de Cr\$ 164,34, valor este que corresponde a uma retribuição de 6,07% a.a. ao capital empatado em terra, cujo valor médio era de Cr\$ 2.706,57 por hectare.

Trabalho Familiar

Atribuiu-se ao dia-homem de trabalho familiar o preço médio de Cr\$ 10,16, importância esta correspondente à estimativa do valor médio pago, por dia de trabalho, à mão-de-obra assalariada. A referida estimativa foi encontrada através da média aritmética.

Fatores na Forma de Capital

Para a determinação dos preços das variáveis independentes, expressas em cruzeiros, usaram-se as taxas de juros vigentes para as diferentes linhas de crédito para a agropecuária.

Assim sendo, foram consideradas as taxas de juros de 7% e 13% a.a., respectivamente, para as variáveis insumos modernos e despesas de custeio, fixando, portanto, os preços desses fatores em Cr\$ 1,07 para insumos modernos e Cr\$ 1,13 para despesas de custeio.

As variáveis máquinas e implementos agrícolas e animais produtivos foram consideradas estoques de capital e não fluxos. Por isto, foram incluídas em seus preços apenas as parcelas referentes à depreciação e aos juros. Admitiram-se, neste caso, taxas de depreciação de, respectivamente, 10% e 14%, e taxas de juros de 15% a.a. para estas duas formas de capital. Dessa maneira, os preços foram de Cr\$ 0,25 para máquinas e implementos agrícolas, e de Cr\$ 0,29 para animais produtivos.