

**ASPECTOS DA UTILIZAÇÃO E EFICIÊNCIA DO CRÉDITO E
DE ALGUNS FATÔRES DE PRODUÇÃO NA AGRICULTURA**

Itapetininga - Guareí, Estado de São Paulo

PAULO FERNANDO CIDADE DE ARAÚJO

Tese apresentada à Escola Superior
de Agricultura «Luiz de Queiroz» da
Universidade de São Paulo, para
obtenção do título de Doutor em
Agronomia

PIRACICABA
Estado de São Paulo
1969

Aos meus pais

À minha espôsa

Ao meu filho

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Dr. Érico da Rocha Nobre, orientador desta pesquisa e Chefe do Departamento de Economia da ESALQ, pela compreensão e pelo estímulo nunca negados em todos os momentos de minha carreira universitária.

Ao Professor Dr. Alcides Guidetti Zagatto, pelas valiosas críticas ao texto original e oportunas sugestões de natureza metodológica.

Ao Professor Vivaldo Francisco da Cruz, pela dedicação e eficiência na programação e computação eletrônica das estatísticas originais.

Aos Professores Kelso Wessel, Robert Welsh, Clovis de Toledo Piza e Humberto de Campos, pela inestimável colaboração prestada nas diferentes etapas da pesquisa.

A Da. Elisa da Silva Peron, por sua inexcelável dedicação a êste trabalho.

Aos bons amigos e companheiros do Departamento de Economia da ESALQ, que direta ou indiretamente muito contribuíram para a execução desta pesquisa.

Í N D I C E

| | Pág. |
|--|------|
| LISTA DAS TABELAS | vi |
| LISTA DAS FIGURAS | viii |
| LISTA DOS APÊNDICES | ix |
| CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO | 1 |
| Importância do Problema | 2 |
| Os Objetivos | 12 |
| A Área Estudada | 13 |
| CAPÍTULO II - REVISÃO DA LITERATURA | 18 |
| CAPÍTULO III - METODOLOGIA | 34 |
| Informação Básica | 35 |
| O Teste dos Dados Originais | 41 |
| O Modelo Econométrico | 44 |
| CAPÍTULO IV - ANÁLISE DOS RESULTADOS | 56 |
| Características das Propriedades Analisadas | 57 |
| A Produtividade dos Fatores de Produção e do Crédito | 61 |
| CAPÍTULO V - RESUMO E CONCLUSÕES | 91 |
| Resumo | 92 |
| Conclusões | 98 |
| SUMMARY | 103 |
| BIBLIOGRAFIA | 113 |

LISTA DAS TABELAS

Pág.

1. Número e Valor dos Empréstimos Rurais Concedidos pelo Banco do Brasil e pelo Banco do Estado de São Paulo. Agências de Itapetininga, Estado de São Paulo, 1963-1965 17
2. Distribuições de Frequência dos Tipos de Propriedades Rurais na Amostra Total e no Grupo dos Agricultores Usuários de Crédito em 1964-1965. Itapetininga-Gua-reí, Estado de São Paulo, 1965. 43
3. Principais Características das 49 Propriedades Agro-pecuárias Analisadas na Pesquisa. Grupo de Agricultores Usuários de Crédito em 1964-1965. Itapetininga-Gua-reí, Estado de São Paulo, 1965 58
4. Equação Estimativa Seleccionada para a Análise das Re-lações de Produção do Capital na Forma de "Despesas de Custeio" e de "Animais e Maquinaria". Grupo dos Agricultores Usuários de Crédito em 1964-1965. Ita-petininga-Gua-reí, Estado de São Paulo, 1965 63
5. Coeficientes de Correlação Simples entre as Variá-veis Consideradas para Testar a Hipótese Geral 1. Grupo dos Agricultores Usuários de Crédito em 1964-1965. Itapetininga-Gua-reí, Estado de São Paulo, 1965 67

6. Equação Estimativa Seleccionada para a Análise das Relações de Produção da Terra Total Explorada, do Trabalho da Família e do Crédito para Custeio e Investimento. Grupo dos Agricultores Usuários de Crédito em 1964-1965. Itapetininga-Guareí, Estado de São Paulo, 1965 71
7. Coeficientes de Correlação Simples entre as Variáveis Consideradas para Testar a Hipótese Geral 2. Grupo dos Agricultores Usuários de Crédito em 1964-1965. Itapetininga-Guareí, Estado de São Paulo, 1965 74
8. Valores das Produtividades Médias e Marginais dos Fatores de Produção e do Crédito para Custeio e Investimento, Usando Médias Aritméticas e Geométricas. Grupo dos Agricultores Usuários de Crédito em 1964-1965. Itapetininga-Guareí, Estado de São Paulo, 1965 76

LISTA DAS FIGURAS

| | Pág. |
|---|------|
| 1. Demanda a Curto Prazo de um Fator X_1 | 55 |
| 2. Estimativa da Curva de Demanda a Curto Prazo do Capital na Forma de "Despesas de Custeio". Grupo dos Agricultores Usuários de Crédito em 1964-1965. Itape- tininga-Guareí, Estado de São Paulo, 1965 | 88 |
| 3. Estimativa da Curva de Demanda a Curto Prazo do Capital na Forma de "Animais e Maquinaria". Grupo dos Agricultores Usuários de Crédito em 1964-1965. Itape- tininga-Guareí, Estado de São Paulo, 1965 | 88 |

LISTA DOS APÊNDICES

| | Pág. |
|--|------|
| 1. Informação Básica Utilizada na Estimativa das Funções de Produção para os Agricultores Usuários de Crédito em 1964-1965. Itapetininga-Guareí, Estado de São Paulo, 1965 | 121 |
| 2. Equações Alternativas Ajustadas para Testar a Hipótese Geral 1. Grupo dos Agricultores Usuários de Crédito em 1964-1965. Itapetininga-Guareí, Estado de São Paulo, 1965 | 124 |
| 3. Equações Alternativas Ajustadas para Testar a Hipótese Geral 2. Grupo dos Agricultores Usuários de Crédito em 1964-1965. Itapetininga-Guareí, Estado de São Paulo, 1965 | 125 |

C A P Í T U L O I

INTRODUÇÃO

"La producción rural, tanto desde el punto de vista cualitativo como el cuantitativo, depende en grande parte de la existencia de un mecanismo de credito apropiado, que constituye un factor esencial para mejorar el nivel de vida del agricultor y del consumidor de productos del campo" - Manuel J. Francioni.

O crédito rural é considerado um instrumento econômico-financeiro estratégico para acelerar a taxa de desenvolvimento agrícola das regiões subdesenvolvidas.

No Brasil, além de escassos os recursos de capital disponível para acelerar o desenvolvimento agrícola, são ainda em número bastante reduzido os estudos já realizados com o propósito de analisar em profundidade questões relacionadas a uso, distribuição e eficiência do crédito rural. Tais estudos poderão oferecer valiosa contribuição para que o crédito a ser aplicado na agricultura, seja ele proveniente de fontes internas ou externas, possa contribuir de forma mais eficiente para a obtenção de melhores resultados econômicos em nossos estabelecimentos agropecuários.

Este trabalho se propõe a analisar alguns aspectos da utilização e da eficiência dos fatores de produção e do crédito em uma região predominantemente agrícola do Estado de São Paulo.

Importância do Problema

Entre os objetivos econômicos mais relevantes da política agrícola no Estado de São Paulo, merecem especial atenção o aumento da produção agropecuária, a diminuição das disparidades de renda e a mais efetiva contribuição da agricultura para o processo de estabilização geral

dos preços. Via de regra, o aumento da produção agropecuária é o mais comumente discutido entre êsses objetivos, sendo exigida uma taxa anual de crescimento superior a 5% para atender às crescentes necessidades da demanda interna.¹ Ademais, a consideração dos problemas da distribuição de renda e da estabilização de preços agrícolas é consistente com o desejado bem-estar geral da população paulista.

Como na agricultura brasileira, a desigualdade na distribuição geral dos fatores de produção e, conseqüentemente, da renda atinge na agricultura paulista grandes proporções. Isto tem sido realçado em diversos estudos anteriores e, por isso mesmo, deve constituir-se em preocupação permanente no planejamento da ação governamental.²

No que respeita ao objetivo de a agricultura contribuir para a estabilidade de preços, o que se vem observando em São Paulo é o crescimento

¹ Esta estimativa é baseada nas estatísticas do Instituto de Economia Agrícola da Secretaria da Agricultura, período 1948-66.

² Exemplos dêsses estudos são: (a) CIDA, Posse e Uso da Terra e Desenvolvimento Sócio-Econômico do Setor Agrícola - Brasil, (Washington, D.C.: União Pan-Americana, 1966) 649 p.; (b) Salomão Schattan, "A Estrutura Econômica da Agricultura Paulista", Agricultura em São Paulo (maio, 1960) pp. 1-14.; (c) Rodolfo Hoffmann, "Contribuição à Análise da Distribuição da Posse da Terra no Brasil" (Tese de M.S. mimeografada; Piracicaba: ESALQ/USP, 1967) 65 p.; (d) Paulo F. Cidade de Araújo e Joaquim J.C. Engler, "Aspectos Dominantes da Estrutura Agrária do Município de Piracicaba" (Série Pesquisa nº 5; Piracicaba: Departamento de Economia, ESALQ/USP, 1967) 41 p.

mais acentuado dos preços dos produtos de origem animal, justamente aqueles de demanda menos inelástica em relação ao preço e à renda. No período 1963-66, por exemplo, enquanto o índice de preços dos produtos de origem vegetal experimentava um aumento da ordem de 241%, o mesmo índice dos produtos de origem animal crescia em mais de 394%.³ Revela notar também a estreita vinculação que sempre existe entre nível de preços e volume de produção.

No atual estágio de desenvolvimento da agricultura paulista, pelo menos duas tendências dominantes podem ser notadas. Uma delas é a intensificação do uso do fator capital e a outra diz respeito à rápida expansão do mercado interno de gêneros alimentícios básicos e, sobretudo, de matérias primas para a indústria. Nesta etapa de transição, tornou-se indispensável a aceleração do processo de formação de capital e, portanto, haverá que existir, nos anos vindouros, um fluxo crescente de investimento líquido nas propriedades rurais do Estado. Isto significa que o capital vai se tornando, de forma cada vez mais acentuada, o fator decisivo para a determinação da produção, da renda e do nível de vida do agricultor. Todavia, é importante anotar que, em termos de desenvolvimento econômico, a objetivação do capital deve

³ Ver Ruy Miller Paiva, "Apreciação Geral sobre o Comportamento da Agricultura Brasileira" (Ed. mimeografada; Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1968) pp. 14-18.

ser encarada de maneira bastante ampla, incluindo, por exemplo, o que os economistas modernos denominam capital humano. A êsse respeito, Shultz tem realçado em diversos trabalhos a relativa escassez de investimento para a formação e aprimoramento do capital humano no setor agrícola.⁴

Entre os principais instrumentos de política agrícola utilizados em nosso Estado, destacam-se o crédito, os preços, a assistência técnica, a prestação de serviços e os investimentos de infraestrutura, êstes, compreendendo principalmente meios de transporte, armazenamento e mercado, educação, pesquisa e saúde pública.

De fato, o crédito rural tem importantes funções a desempenhar no esforço a ser desenvolvido para o crescimento da produção rural, tendo em vista o bem-estar de nossa população. O crédito, como instrumento de política agrícola, possibilita o suprimento do recursos financeiros a produtores ou cooperativas rurais, recursos êsses que, se propriamente aplicados, poderão estimular o incremento dos investimentos, favorecer o custeio da produção, possibilitar o fortalecimento econômico de pequenos e médios produtores e incentivar a adoção de métodos racionais de produção. Aliás, êsses são os objetivos previstos

⁴ Ver, por exemplo, Theodore W. Schultz, Transforming Traditional Agriculture (New Haven: Yale University Press, 1964) pp. 184-185.

na Lei nº 4.829, de 5 de novembro de 1965, que institucionaliza o crédito rural no Brasil. Do simples confronto desses objetivos com aqueles de política agrícola, postos em destaque anteriormente, isto é, aumento da produção, melhoria na distribuição da renda e estabilização dos preços agrícolas, ressalta ao economista agrícola a necessidade de uma utilização eficiente dos fundos disponíveis para financiamento da agricultura.

O crédito rural possibilita uma transferência do controle de poupanças, facultando ao mutuário o direito de - mediante um determinado custo - aplicar essas poupanças durante um determinado prazo, findo o qual, os fundos que lhe foram transferidos devem ser novamente devolvidos à instituição creditícia. Portanto, o crédito, por si mesmo, não cria ou adiciona riqueza. A criação de riqueza adicional vai depender, isto sim, do bom uso que o mutuário fizer dos fundos que forem colocados à sua disposição.

Talvez com base nesse raciocínio, Belshaw estabeleceu, com bastante propriedade, uma distinção entre o crédito de natureza estática e o de natureza dinâmica.⁵ O crédito agrícola de natureza estática é aquele que serve apenas (e isto no melhor dos casos) para manter o "status

⁵ Horace Belshaw, El Crédito Agrícola en los Países Económicamente Subdesarrollados, (Roma; FAO, 1959) pp. 50-52.

quo" do seu usuário. Devido ao uso, modalidade e/ou condições de financiamento inadequados, êste tipo de crédito em nada contribui para o aumento acumulativo da capacidade produtiva do agricultor e a sua deterioração pode até iniciar ou acelerar um processo de descapitalização da agricultura. Isto, devido ao princípio dos riscos crescentes que sempre se aplica ao uso do crédito.

Em contrapartida, o crédito de natureza dinâmica é aquêle que serve de instrumento para o aumento cumulativo da produção e da renda. A transformação do crédito estático em dinâmico implica a consideração de uma série de fatores. Em primeiro lugar, é necessário que se verifique uma alta correlação entre utilização de crédito e formação de capital. Isto, em grande parte, pode ser obtido através do estabelecimento por parte das instituições creditícias de prioridade para os investimentos que produzam, para o agricultor, maior rendimento por cruzeiro empatado na margem. Tal procedimento, todavia, não significa que o crédito para fins de custeio (quase sempre de natureza estática entre nós) deva ser evitado ou até mesmo eliminado. Também Belshaw chama atenção para êste ponto quando afirma que a aceleração do processo de formação de capital pode ser descontínua, isto é, depois de obter-se, via crédito, um aumento na capacidade produtiva dos agricultores, poderá ocorrer uma interrupção temporária do processo e, durante tal período, o grosso das operações de crédito terá que ser

aplicado no custeio oportuno da produção.⁶ Além disto, é preciso notar que o crédito para custeio também pode ser de natureza dinâmica, desde que funcione como veículo para a incorporação de novos insumos nas funções de produção tradicionais.⁷ Com a incorporação dos novos insumos, segundo o modelo teórico de desenvolvimento agrícola de Mellor, haverá um deslocamento para cima e para a direita da curva do produto total.⁸ Em outras palavras, ocorrerá um aumento de produção e de produtividade, e, neste caso, o crédito de custeio também será de natureza promocional ou dinâmica.

Neste contexto, a utilização do crédito visando à aceleração do progresso técnico na agricultura paulista é, pois, um outro fator a ser devidamente considerado. A noção de que o progresso técnico está positivamente relacionado com uma eficiente assistência creditícia ao homem da terra é por demais evidente para ser analisada em detalhes

⁶ Belshaw, Idem p. 50.

⁷ Mais especificamente, êste seria o caso dos financiamentos que dão cobertura à aquisição de sementes e mudas, fertilizantes, defensivos, semem, rações balanceadas, etc.

⁸ Uma explicação dêste modelo pode ser encontrada em Paulo F. Cida de de Araújo, "Desenvolvimento Econômico" (Ed. mimeografada; Piracicaba: I Curso Internacional de Programação de Crédito Rural, 1968) pp. 51-54.

neste trabalho.⁹ Cumpre apenas ressaltar que o pleno funcionamento do binômio crédito rural - técnica agrônômica implica uma vigorosa reorganização do sistema creditício. As instituições (estatais e particulares) que operam no financiamento à lavoura precisam estabelecer condições de prazos, garantias, custo, carência e reembolso que sejam coerentes, em cada caso, com a finalidade do empréstimo, a pessoa do agricultor e sua capacidade de pagamento, e a própria comercialização do produto. E de outra parte, a administração mais rápida e eficiente do crédito rural está a exigir, entre nós, investimentos massivos no recrutamento, seleção, capacitação e treinamento de pessoal técnico e administrativo.

Um outro fator ainda a ser considerado na conversão do crédito estático em dinâmico diz respeito à modalidade de crédito rural a ser escolhida. É sabido que o crédito isoladamente nem sempre poderá oferecer resultados satisfatórios, mesmo quando sua administração for eficiente e se tratar de empréstimos tecnicamente "sãos". Este é o caso de programas ou projetos que visam à introdução de novas explorações

⁹ Ver, por exemplo, o que dizem a esse respeito: Érico da Rocha Nobre, "Relevância do Crédito Rural no Programa Estratégico de Desenvolvimento Econômico da América Latina" (Ed. mimeografada; Piracicaba: I Curso Internacional de Programação de Crédito Rural, 1968) 6 p.; e Ivan T. Cajueiro, "O Crédito Rural como Instrumento de Desenvolvimento" (Ed. mimeografada; Piracicaba: I Curso Internacional de Programação de Crédito Rural, 1968) pp. 22-24.

agropecuárias, notadamente quando desenvolvidos em regiões de maiores riscos e incertezas. U'a modalidade educativa de crédito rural deverá, então, ser aplicada, com o intuito de congregar duas variáveis de decisivas para o êxito dêsses empreendimentos, quais sejam, assistência técnica e assistência financeira. Os programas ou projetos com a finalidade de melhorar a distribuição da renda no setor agrícola, tais como os de reforma agrária e os de investimentos a longo prazo a serem feitos por pequenos e médios produtores, são outros exemplos em que o crédito deve estar conjugado à assistência técnica direta ao agricultor.

Com base nos comentários anteriores, conclui-se que, para se tornar mais eficiente, o nosso atual sistema de crédito rural tem que se fun damentar no conhecimento das necessidades e peculiaridades econômicas e sociais da atividade rural.

Tudo indica que o produtor rural, em nosso Estado, está cada vez mais sensível aos estímulos econômicos do mercado interno. Assim sendo, a necessidade de quantidades crescentes de capital (já referida anteriormente) vem atuando no sentido de aumentar a procura de dinheiro e, conseqüentemente, de crédito para custeio e investimento. Nessas condições, deve existir uma estreita relação entre a demanda de

capital e a demanda de crédito.¹⁰ Se êste é o caso, o conhecimento dos fatores que determinam a estrutura dessas duas demandas, a de capital e a de crédito, será do maior interêsse para a formulação de políticas de desenvolvimento agrícola, em geral, e de crédito rural, em particular.

Por outro lado, reajustamentos no sistema de distribuição do crédito rural são frequentemente reclamados. Chega-se mesmo a afirmar que os principais problemas do financiamento agrícola têm sua origem na rigidez que caracteriza a oferta de crédito, rigidez essa determinada não só pela crescente escassez de fundos, como também pela inadequação e baixa eficiência do próprio sistema creditício. Com efeito, apesar dos constantes esforços governamentais desenvolvidos nos últimos anos, os lavradores paulistas seguem enfrentando uma série enorme de dificuldades no acesso ao crédito de natureza dinâmica, existindo ainda uma falta generalizada de capital externo para acelerar a taxa de investimento líquido nas propriedades rurais e/ou também para possibilitar a adoção, em larga escala, de novas técnicas agronômicas.¹¹

¹⁰ Hesser, Leon F. "The Market for Farm Mortgage Credit - An Econometric Study" (Tese de Ph.D. não publicada; Lafayette: Purdue University, 1962) p. 4.

¹¹ Uma interessante apreciação sôbre essa situação é encontrada em Ruy Miller Paiva, op. cit., pp. 36-38.

Tôdas essas questões mostram a necessidade urgente da pesquisa no campo do crédito rural. Por exemplo, pesquisas deverão ser desenvolvidas com o propósito de identificar os fatores que estimulam ou obstaculizam a procura de capital e de crédito. A identificação e a análise das relações existentes, nos diferentes tipos de propriedade, entre o crédito e outros fatores independentes (como nível de tecnologia, educação e "tenência" da terra) poderão fornecer evidência empírica sôbre a possível influência dêsses fatores nos atuais níveis de resultado econômico; poderão revelar, simultâneamente, as características dos agricultores que têm acesso aos diferentes mercados de crédito e possibilitarão ainda estudos comparativos das principais diferenças econômicas e sociológicas existentes entre êsses produtores e aquêles que apenas constituem uma "demanda" em potencial, mas que também necessitam de assistência financeira. E o que dizer de pesquisas que objetivem a estimativa e a análise da produtividade do capital e de outros insumos em diferentes níveis de agregação regional? Não serão elas, também, da maior utilidade para o aumento da produtividade no uso dos meios de produção, e do próprio crédito, na agricultura paulista?

Os Objetivos

Esta pesquisa não tem a pretensão de responder conclusivamente a tôdas as questões levantadas anteriormente. Objetivamente, ela se propõe

a investigar aspectos considerados importantes no que diz respeito à utilização dos fatores produtivos e do crédito, bem como suas implicações econômicas e políticas. Assim sendo, os objetivos específicos a serem perseguidos nesta pesquisa são os seguintes:

- 1. Descrever e analisar as principais características das propriedades rurais que têm acesso ao mercado de crédito.

2. Estimar as produtividades médias e marginais da terra total explorada, do trabalho da família e do capital na forma de "despesas de custeio" e de "animais e maquinaria" nos estabelecimentos que se utilizam do crédito.

3. Estimar as produtividades média e marginal do crédito e analisar as principais relações desta variável com a receita total dos agricultores.

4. Derivar a demanda a curto prazo do capital na forma de "despesas de custeio" e de "animais e maquinaria" e examinar suas prováveis implicações para a utilização eficiente do crédito.

A Área Estudada

A área de estudo, objeto desta pesquisa, é constituída por dois

municípios paulistas, Itapetininga e Guareí, ambos localizados na região sul do Estado, mais especificamente na chamada zona Campinas do Sudeste.

Pelo fato de apresentarem características fisiográficas, econômicas e sociológicas bastante homogêneas, êsses dois municípios foram considerados em conjunto nesta pesquisa, a fim de possibilitarem um nível de agregação regional mais representativo da área circunvizinha à cidade de Itapetininga, que se constitui no mais influente núcleo urbano de polarização para diversos municípios que compõem a vasta região sul do Estado de São Paulo.¹²

Os municípios de Itapetininga e Guareí ocupam uma superfície de 2.629 Km² e possuem uma população total estimada em 60 mil habitantes, dos quais mais de 40% vivem no meio rural. Nos dois municípios, uma característica fisiográfica das mais importantes é a baixa fertilidade dos solos, que tendem a ser excessivamente ácidos. Segundo a classificação de Koepen, o clima predominante na área é do tipo C (mesotérmico úmido). A temperatura média anual oscila em torno de 19°C, sendo a pluviosidade média superior a 1.200 mm. Os meses que são, respectivamente, mais frio e mais quente, a saber: julho e janeiro,

¹² Entre êsses municípios, destacam-se Tatuí, Angatuba, São Miguel Arcanjo e também Guareí.

registram temperaturas médias, na mesma ordem, de 15°C e 22°C. Esses dois meses são, ainda na mesma ordem, o mais seco (julho, 32 mm de chuvas) e o mais úmido (janeiro, 219 mm). Logo, em relação a outras regiões do Estado, os dois municípios são de clima mais ameno e frio, valendo ressaltar também que a inadequada distribuição pluviométrica (invernos excessivamente secos) exerce grande influência sobre as atividades agropecuárias, principalmente com relação às extensas áreas de pastagens, que se tornam rarefeitas durante metade do ano, oriando sérios problemas à pecuária extensiva.

Tanto como fonte de renda quanto de emprêgo, o setor primário da produção é o principal suporte da economia de Itapetininga e de Guareí. De todos os produtos agrícolas, o milho é o que ocupa maior área cultivada, sendo comercialmente explorado em cêrca de 80% dos estabelecimentos rurais. Seguem-se, quanto à área, o arroz, o feijão, o algodão, a batata e a cana-de-açúcar. Entre as culturas permanentes, o café, a banana e a laranja ocupam as primeiras posições em área e quantidade de produto. Entretanto, quando consideradas em conjunto, as culturas permanentes estão em situação irrelevante na agricultura dos dois municípios; elas não chegam a ocupar 3% da área total cultivada. A criação de gado bovino é praticada quase que exclusivamente em bases extensivas e dirigida, simultâneamente, para a produção de carne e leite. Para uma população bovina de aproximadamente 38 mil cabeças

(menos de 1% do total do Estado em 1965), Itapetininga e Guareí, juntos, apresentavam uma área total, em pastagens, superior a 90 mil hectares, dos quais mais de 75% eram pastagens naturais de baixa qualidade.

Na área em estudo, estão presentes muitos aspectos de agricultura tradicional. Um deles é a existência de uma alta concentração da posse da terra: menos de 10% dos proprietários possuem mais de 70% da área total dos estabelecimentos rurais. Outro, é a estimativa de que o fator terra corresponde a mais de 75% do valor total do capital agrário. Aliás, só a partir da década dos 50, é que a agricultura em Itapetininga e Guareí tem revelado alguns indícios de que se está modernizando. A rápida mecanização das lavouras e a diminuição do pessoal ocupado na agricultura podem ser incluídas entre os indicadores dessa mudança.¹³

No que respeita ao sistema de crédito rural, o Banco do Brasil e o Banco do Estado de São Paulo são, nessa ordem, as duas fontes distribuidoras de maior destaque. Essas duas instituições oficiais de crédito

¹³ As estimativas e inferências apresentadas nos dois últimos parágrafos foram feitas com base nas estatísticas dos Censos de 1950 e 1960, bem como no trabalho de Oracy Nogueira, Família e Comunidade; Um Estudo Sociológico de Itapetininga/São Paulo (Rio de Janeiro: Centro Brasileiro de Pesquisas Educacionais, 1962) 541 p.

têm suas agências localizadas na cidade de Itapetininga, possuindo cada uma delas uma área de atuação diferente. São a seguir apresentados, na Tabela 1, os dados sobre número e valor dos empréstimos rurais (de custeio e de investimento) concedidos por essas agências no período 1963-1965.

Tabela 1. Número e Valor dos Empréstimos Rurais Concedidos pelo Banco do Brasil e pelo Banco do Estado de São Paulo. Agências de Itapetininga, Estado de São Paulo, 1963-1965.

| Ano | Banco do Brasil | | | Banco do Estado de São Paulo | | |
|------|-------------------|--------------------------|-------------------|------------------------------|--------------------------|-------|
| | Nº de Empréstimos | Valor (NCr\$1.000) Total | Médio | Nº de Empréstimos | Valor (NCr\$1.000) Total | Médio |
| 1963 | 589 | 928 | 1,57 | 280 | 194 | 0,69 |
| 1964 | 866 | 2.251 | 2,60 | 493 | 386 | 0,78 |
| 1965 | 685 ^a | 2.533 ^a | 3,70 ^a | 501 | 501 | 2,01 |

^a De janeiro a outubro de 1965.

Fontes: Banco do Brasil S.A. e Banco do Estado de São Paulo S.A.

Além dessas instituições oficiais, outras de caráter privado também fazem parte do sistema de crédito rural existente na área. No ano de 1965, por exemplo, pelo menos seis agências de bancos comerciais (cinco em Itapetininga e uma em Guareí) ali operavam normalmente, tanto no custeio a curto prazo das operações agrícolas como no atendimento eventual das necessidades de consumo dos produtores rurais. Todavia, informações mais detalhadas sobre a participação dos bancos comerciais não puderam ser obtidas.

C A P Í T U L O I I

REVISÃO DA LITERATURA

"Não há sortilégio ideológico capaz de reprimir a expansão das necessidades da coletividade e não há forma mística capaz de superar as limitações tecnológicas e a limitação dos recursos" - Antonio Delfim Netto.

Sòmente nos últimos anos é que o estudo do uso e da produtividade do capital na agricultura vem merecendo a atenção dos economistas rurais brasileiros. Com efeito, foi no ano de 1961 que surgiram as primeiras pesquisas voltadas para a análise quantitativa dos princípios que, nas nossas condições, regem a participação dos diferentes insumos de capital na formação do produto agrícola. Atualmente, existem no Brasil cêrca de 20 estudos econométricos sôbre funções de produção na agricultura e uma resenha bastante pormenorizada da maioria dêsses trabalhos foi recentemente feita por Engler (1968).¹⁴ Entretanto, com a finalidade de obter-ss maior atualização sôbre a literatura disponível, outros trabalhos precisam ser incorporados àquela resenha:

Nicholls e Paiva (1965) estimaram a produtividade dos recursos na agricultura brasileira, a partir de dados obtidos em um grupo heterogêneo de 99 estabelecimentos rurais situados em sete municípios do País, a saber: Cachoeira-Erechim, no Estado do Rio Grande do Sul; Maringá, no Estado do Paraná; Ituiutaba, no Estado de Minas Gerais; Taubaté, no Estado de São Paulo; Caruaru, no Estado de Pernambuco; Crato, no Estado do Ceará; Caxias, no Estado do Maranhão.¹⁵ Esses municípios

¹⁴ Em Joaquim J.C.Engler, "Análise da Produtividade do Recursos na Agricultura" (Tese de Doutramento não publicada; Piracicaba: ESALQ/USP, 1968) pp. 13-23.

¹⁵ William H.Nicholls e Ruy Miller Paiva, "The Structure and Productivity of Brazilian Agriculture", Journal of Farm Economics (Vol. XLVII, maio, 1965) pp. 347-361.

foram admitidos como representativos de regiões maiores e importantes produtoras de seis alimentos, básicos para o orçamento familiar dos nossos grandes mercados consumidores, isto é, arroz, feijão, mandioca, milho, carne suína e carne bovina. Em cada município, assim selecionado, os autores realizaram uma série de "estudos de casos", com base nos seguintes critérios: (a) estabelecimentos que representassem as principais atividades agrícolas da região; (b) tamanho dos estabelecimentos (pequenos, médios e grandes); (c) nível de tecnologia empregado (alto, médio e baixo). Em trabalho preliminar, os autores trataram apenas de descrever a metodologia utilizada e os resultados globais obtidos quanto aos seguintes aspectos: (a) terra e outras formas de capital; (b) tamanho, composição e renda da força-de-trabalho; (c) produção, produtividade média e renda familiar. Em seguida, os autores procuraram estudar as particularidades de estrutura e de produtividade, ao nível de cada uma das grandes regiões, admitidamente representadas pelos municípios onde os estabelecimentos rurais foram selecionados. Relatórios pormenorizados sobre essas regiões, inclusive com a estimativa de funções de produção do tipo Cobb-Douglas, têm sido então apresentados por Nicholls e Paiva.¹⁶ Em cada um desses

¹⁶ Por exemplo: (a) William H. Nicholls e Ruy Miller Paiva, "Ninety-Nine Fazendas: The Structure and Productivity of Brazilian Agriculture, 1963. Chapter II - The Itapecuru Valley of Maranhão: Caxias" (Preliminary Edition; Nashville: Graduate Center for Latin American Studies, Vanderbilt University, 1966) 151 p.; (b) William H. Nicholls e Ruy Miller Paiva, "Noventa e Nove Sítios e Fazendas: Estrutura e Produtividade da Agricultura Brasileira, 1963. Capítulo III - A Região do Cariri no Ceará: Crato" (Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas e Vanderbilt University, 1968) 255 p.

relatórios, além do ajustamento de funções de produção com a finalidade de estimar (ainda que de forma bastante grosseira) o valor da produtividade marginal dos vários insumos, os autores analisam em profundidade os resultados regionais da pesquisa, com ênfase nos mesmos aspectos referidos anteriormente. Apesar de suas inúmeras limitações de natureza metodológica, este trabalho poderá ser muito útil para a identificação de problemas econômicos das regiões estudadas e, inclusive, para o desenvolvimento de futuras pesquisas.

Martin (1968), utilizando o modelo Cobb-Douglas, estimou a produtividade marginal de diferentes formas de capital em 212 estabelecimentos rurais especializados em culturas temporárias (principalmente milho, trigo e soja) e localizados em nove municípios da região sul do Brasil.¹⁷ Esses municípios foram os seguintes: Alegrete, Carazinho, Ibirubá, e Lageado, no Estado do Rio Grande do Sul; Tubarão, Concórdia e Timbó, no Estado de Santa Catarina; Itapetininga e Guareí, no Estado de São Paulo. Os resultados desta pesquisa indicaram que, independentemente do tamanho da empresa, o capital na forma de custeio é o de maior rendimento por cruzado empastado na margem. O autor sugere que, em futuras pesquisas, o isolamento do fator administração, se possível

¹⁷ Larry J. Martin, "Return to Capital Inputs on Crop Farms in Southern Brazil", (Tese de M.S. não publicada; Columbus: The Ohio State University) pp. 128-136.

de ser efetuado, provavelmente permitirá estimativas mais precisas dos valores das produtividades marginais das diferentes formas de capital. Ele também sugere que os estabelecimentos rurais deverão ser estratificados segundo o nível de intensificação no uso do capital.

Engler (1968) analisou a produtividade dos recursos na agricultura da região de Itapetininga, Estado de São Paulo. Três funções de produção agregadas foram ajustadas na forma sugerida por Cobb e Douglas; uma para o município de Itapetininga; outra para o município de Guareí e a terceira para os dois municípios em conjunto.¹⁸ Entre as principais conclusões deste trabalho, destacam-se: (a) com exceção da terra em pastagem, todos os demais fatores produtivos analisados eram utilizados no estágio racional da produção; (b) em Itapetininga, as variações na renda dos agricultores estavam principalmente associadas ao uso do capital na forma de custeio, animais produtivos e animais de trabalho; (c) em Guareí, além desses fatores, o trabalho também contribuía de forma relevante para a determinação do nível de renda; (d) o capital na forma de custeio deveria ter seu uso intensificado nos dois municípios, enquanto terra em pastagem e capital na forma de animais produtivos estariam sendo usados em quantidades excessivas.

Sorensen (1968) estudou a produtividade do capital e os efeitos do

¹⁸ Joaquim J.C.Engler, op. cit., pp. 75-79.

fator administração em 217 estabelecimentos rurais especializados na criação de suínos e localizados nos seguintes municípios: Ibirubá, Cazarinho, Alegrete e Lageado, no Estado do Rio Grande do Sul; Concórdia, Tubarão e Timbó, no Estado de Santa Catarina; Itapetininga e Guaré, no Estado de São Paulo.¹⁹ O método de análise escolhido foi o ajustamento de funções de produção. Dois modelos econométricos do tipo Cobb-Douglas foram estimados (em diferentes níveis de agregação) para as variáveis escolhidas e para os diferentes tamanhos de estabelecimento. Além disso, um índice de administração ("managerial index") foi testado para examinar o efeito dessa variável na produtividade do capital. Em resumo, os resultados desta pesquisa sugerem que investimentos adicionais no fator terra não são os mais recomendáveis para o acréscimo da produção nos estabelecimentos estudados. Em contrapartida, o uso mais intensivo do capital de exploração ou industrial (fixo e circulante), se propriamente associado ao melhor desempenho administrativo, poderá proporcionar aumentos significativos na produção e na renda dos suinocultores.

Miranda dos Anjos (1968), também utilizando o modelo Cobb-Douglas, efetuou uma análise comparativa dos resultados econômicos obtidos por

¹⁹ Donald M. Sorensen, "Capital Productivity and Management Performance in Small Farm Agriculture in Southern Brazil" (Tese de Ph.D. não publicada; Columbus: The Ohio State University, 1968) pp. 1-3.

cooperados e não-cooperados na região de São José do Rio Preto, no Estado de São Paulo.²⁰ Uma conclusão de ordem geral apresentada pelo autor é a de que, nos dois grupos de agricultores, os meios de produção não estão sendo utilizados racionalmente, isto é, com vistas à maximização do rendimento líquido da empresa. Importantes mudanças na combinação média dos fatores produtivos deverão, nêsse caso, segundo o autor, ser estimuladas. Mas, em termos comparativos, o grupo dos agricultores filiados a cooperativas estaria fazendo melhor uso econômico dos fatores de produção.

Outro estudo relacionado com a combinação mais eficiente dos elementos de capital agrário é aquêlê recentemente feito por Fellegrini (1968), com a finalidade de determinar quais as combinações de atividades e de recursos que maximizam a receita líquida do produtor, a um determinado nível de tecnologia, sendo conhecidos os preços dos produtos e seus respectivos custos variáveis de produção.²¹ Utilizando a técnica da programação linear, o autor determinou a organização "ideal" para 12 estabelecimentos rurais de diferentes tipos e tamanhos. Esses

²⁰ Natanael Miranda dos Anjos, "Análise Comparativa de Resultados Econômicos entre Cooperados e Não Cooperados, Região de São José do Rio Preto, São Paulo". (Tese de M.S. não publicada; Firacicaba:ESALQ/USP, 1968) pp.95-103.

²¹ Luiz Matteu Pellegrini, "A Linear Programming Analysis of Optimum Farm Organization in the Municipios of São Joaquim da Barra, Orlândia, and Sales de Oliveira, State of São Paulo, Brazil". (Tese de M.S. não publicada; Lafayette: Furdue University, 1968) pp.139-151.

estabelecimentos foram considerados representativos de outros que, em condições mais ou menos idênticas, operavam, no ano agrícola 1966-67, em três municípios do Estado de São Paulo, a saber: Orlândia, São Joaquim da Barra e Sales de Oliveira. Entre os resultados obtidos na pesquisa, podem ser destacados os seguintes: (a) os agricultores deveriam optar pela especialização da produção, sendo a cana-de-açúcar, o arroz ou o amendoim aqueles produtos que, com maior frequência, apareceram nas combinações ótimas; (b) de um modo geral, os criadores deveriam utilizar toda a área de pastagem disponível e não arrendá-la total ou parcialmente; (c) a criação de suínos não pareceu ser suficientemente lucrativa e, por isso, não foi recomendada em nenhuma das combinações de máxima receita líquida; (d) os criadores deveriam optar pela especialização na produção de leite, inclusive aumentando seus respectivos rebanhos; (e) o uso da moto-mecanização não foi recomendado em nenhum caso, o que não deixa de ser um resultado de profundas implicações para a política econômica da agricultura; (f) a mão-de-obra permanente vinha sendo utilizada satisfatoriamente e um maior contingente de mão-de-obra temporária poderia ser contratado, inclusive, durante todo o ano agrícola; (g) em somente três dos doze casos examinados, o uso do crédito para fins de custeio foi incluído na combinação ótima dos recursos. Relativamente a esta evidência empírica, o próprio autor aponta duas possíveis alternativas para a sua explicação. Uma seria resultante da continuidade do fluxo de renda proveniente da exploração leiteira e a outra seria uma decorrência do próprio modelo, que não per-

mitiu uma análise minuciosa do uso de crédito rural. O fato de os coeficientes técnicos de produção serem obtidos a partir do entrevistas com agricultores é uma séria limitação a ser devidamente considerada na aplicação das inferências de qualquer natureza sugeridas pela pesquisa.

Conforme dito anteriormente, é extremamente reduzido o número de trabalhos já realizados no Brasil com a finalidade direta ou indireta de pôr em destaque os problemas de crédito ao nível dos estabelecimentos rurais. Uma síntese desses trabalhos é apresentada a seguir.²²

Brandão (1958) procurou testar empiricamente a maneira pela qual alguns fatores associados à renda dos agricultores estão, de fato, associados ao êxito de um programa de extensão e de crédito rural supervisionado.²³ O estudo foi realizado em sete regiões do Estado de Minas Gerais, a partir de uma amostra de 186 agricultores assistidos pela Associação de Crédito e Assistência Rural do Estado de Minas Gerais.

²² Uma revisão de literatura de caráter muito mais amplo sobre pesquisas em crédito rural poderá ser encontrada em Erly Dias Brandão e Outros, "El Crédito Agrícola en El Bajío, Distrito Económico de Celaya, México". (México: Centro Interamericano de Crédito Agrícola, IICA, 1966) pp. 18-36.

²³ Erly Dias Brandão, "Princípios de Administração Rural que Interessam a um Programa de Extensão e Crédito Rural Supervisionado" (Viçosa: ESAV/UREMG, 1958).

O autor concluiu que, de um modo geral, o crédito de custeio era utilizado principalmente no pagamento de mão-de-obra; na compra de animais produtivos (gado bovino) se concentrava a maior parcela de aplicação do crédito de investimento. Nas comparações feitas por Brandão, o grupo dos agricultores que receberam, simultaneamente, assistências técnica e financeira foi o que obteve resultados econômicos mais elevados.

Silveira (1963) procurou analisar as relações existentes entre diferentes estruturas de capital e o uso de crédito rural e suas fontes.²⁴ Uma conclusão de ordem geral da pesquisa é a de que os diferentes tipos de propriedades rurais tendem a apresentar características também diferentes quanto ao uso de crédito e às fontes de financiamento. Por exemplo, os pequenos e médios produtores costumam aplicar os financiamentos de custeio e de investimento em proporções mais ou menos iguais. Os grandes pecuaristas, porém, utilizam em maior escala o crédito de investimento. Os grandes empresários agrícolas demandam maiores quantidades de crédito de custeio. Outra generalização sugerida pela pesquisa é a de

²⁴ Pedro Hudson de Paiva Silveira, "Análise de Relações entre Estruturas de Capital, Uso e Fontes de Crédito Agrícola (Tese de M.S. não publicada; Viçosa: ESAV/UREMG, 1963).

que as diversas fontes de financiamento apresentam marcadas diferenças em relação ao número de produtores rurais financiados em cada tipo e tamanho de exploração.

Araújo (1967) analisou os fatores que afetam a demanda de crédito pelos agricultores da região de Itapetininga, no Estado de São Paulo.²⁵ Basicamente, o estudo foi dividido em duas etapas. Inicialmente, procurou-se quantificar, testar e interpretar as diferenças (de produtividade dos insumos, tamanho das empresas, nível de escolaridade do operador e nível de tecnologia) verificadas, nas médias, em dois grupos de agricultores: os usuários e os não-usuários de crédito. A seguir, procurou-se investigar quais os fatores determinantes da quantidade procurada de crédito, para custeio e investimento, no ano de 1965. A informação básica para o estudo foi obtida a partir de uma amostra de 132 estabelecimentos rurais localizados nos municípios de Itapetininga e Guareí. Para a análise comparativa entre os dois grupos de agricultores foi aplicado um modelo de análise de variância. A identificação das relações estruturais da demanda efetiva de crédito rural foi feita através de um modelo linear de regressão múltipla. Diferenças estatisticamente significantes foram encontradas entre as

²⁵ Paulo F. Cidade de Araújo, "An Economic Study of Factors Affecting the Demand for Agricultural Credit at the Farm Level" (Tese de M.S. não publicada; Columbus: The Ohio State University, 1967) pp. 77-86.

estimativas de produtividade média dos insumos (terra, trabalho e capital) feitas para os dois grupos de agricultores. De um modo geral os usuários de crédito estavam fazendo melhor uso dos recursos e obtendo melhores resultados econômicos. Em média, os agricultores que tiveram acesso ao crédito operavam em maiores "escalas" e adotavam maior número das modernas técnicas de produção; eles apresentavam também maior nível de escolaridade. Para estimar as relações estruturais da demanda de crédito foram selecionados dois modelos alternativos, a saber:

$$\hat{Y} = 1.647,04 - 22,32 X_1 + 0,86 X_2 - 0,18 X_{5.1} + 0,22 X_6 - 268,26 X_7 + 604,60 X_8 \quad e$$

$$\hat{Y} = 1.314,80 + 0,86 X_2 - 0,18 X_{5.1} + 0,22 X_6 - 266,21 X_7 + 596,20 X_8,$$

em que X_1 = custo do dinheiro; X_2 = montante de dívida no início do ano; $X_{5.1}$ = estimativa da renda líquida; X_6 = novos investimentos; X_7 = relação entre o montante de dívida e o capital total existente no início do ano; X_8 = nível de escolaridade do agricultor; Y = quantidade utilizada de crédito durante o ano. O custo do dinheiro (X_1) foi a variável menos importante na determinação da quantidade procurada de crédito. A renda líquida ($X_{5.1}$), os novos investimentos (X_6) e o montante de dívida no início do ano (X_2) foram, nessa ordem, os fatores mais fortemente associados à variável dependente (Y). Os coeficientes de elasticidade, calculados para os valores médios das va-

riáveis incluídas nos dois modêlos, foram sempre menores que a unidade. Quer dizer, a demanda de crédito rural na área estudada seria inelástica em relação a essas variáveis. No caso da renda líquida média, por exemplo, um aumento da ordem de 10% nesta variável provocaria, "ceteris paribus", uma redução de aproximadamente 3% na quantidade procurada de crédito.

Rask (1968) descreveu alguns problemas do desenvolvimento agrícola na região sul do Brasil, com base em dados obtidos em 954 estabelecimentos de diversos tipos e localizados em 9 municípios.²⁶ Trata-se de um estudo bastante amplo, apresentando, inclusive, resultados relativos à utilização do crédito rural no ano de 1965. Aproximadamente 50% dos agricultores entrevistados tinham contraído um ou mais empréstimos vigentes no ano do estudo. Em número, êsses empréstimos alcançaram um total de 1018. As instituições oficiais de crédito foram as principais fontes de financiamento e, entre elas, somente o Banco do Brasil foi o responsável por 43% daquele total. Bancos comerciais privados e indivíduos, respectivamente, com 11% e 24% do número total de empréstimos, foram outras fontes de financiamento utilizadas pelos agricultores da amostra. Entre os diversos tipos de estabelecimentos

²⁶ Norman Rask, "An Analysis of Agricultural Development Problems at the Farm Level - Southern Brazil" (AFC Research Report 120; Columbus: Agricultural Finance Center, The Ohio State University, pp. 53-58.

rurais, os especializados em bovinos do corte ("range livestock farms") e em lavouras mecanizadas ("mechanized farm crops") receberam maior assistência creditícia. Rask ressaltava ainda que apenas 10% do número total de financiamentos foram aplicados em consumo. Outra observação interessante é a de que, na grande maioria dos empréstimos feitos para a compra de terras, os agricultores tiveram que recorrer a fontes não-institucionais de crédito (indivíduos).

Guesada (1968) realizou um estudo comparativo de dados colhidos por ocasião da segunda fase do "Projeto sobre a Difusão de Inovações no Brasil Rural", em julho de 1966.²⁷ Para tal fim, uma amostra de 1307 agricultores (provenientes de 20 comunidades do Estado de Minas Gerais, trabalhadas pela Associação de Crédito e Assistência Rural-ACAR) foi estratificada em quatro categorias ou grupos de acordo com as fontes de crédito utilizadas. O primeiro grupo se compunha de 629 agricultores que não utilizam nenhuma fonte de crédito; o segundo grupo reuniu 65 agricultores que procuram empréstimos com particulares; o terceiro grupo constou de 361 agricultores que possuem crédito bancário, e o último grupo de 252 mutuários da ACAR. O autor procurou verificar se os empréstimos da ACAR são mais vantajosos para os

²⁷ Gustavo M. Guesada, "Credit in Rural Brazil: A Comparison Between Farmers Holding Loans from ACAR, Banks, Private Sources, and those Who are Non-Credit Holders" (Working Paper 21; East Lansing, Michigan: Michigan State University, 1969) pp. 13-14.

agricultores do que o crédito corrente. Isto, em termos do tempo médio verificado para a liberação do empréstimo, do prazo concedido e da relação entre a quantia recebida e a solicitada. Nesse contexto, parece que não há vantagens de um tipo de crédito sobre o outro. A seguir, verificou que os mutuários da ACAR, em comparação com as outras três categorias, mantêm maior número de contactos com o extensionista local, usam maior número de fontes de informação agrícola e adotam em maior número as práticas agropecuárias recomendadas, além de possuírem melhores conhecimentos econômicos e confiarem mais nos meios de comunicação pessoal. Finalmente, demonstrou que, na análise de "sete variáveis de modernização", os agricultores que possuem crédito corrente fazem mais viagens à cidade, têm maior conhecimento político, sabem se colocar melhor em situações hipotéticas e são mais procurados para expressar suas opiniões do que os demais agricultores. Concluindo, o autor levanta a seguinte questão: deveriam as agências de extensão continuar mantendo o crédito supervisionado ou deveriam elas encaminhar seus "clientes" para o crédito rural corrente dos bancos comerciais?

Soares (1968) analisou, comparativamente, alguns aspectos da estrutura do capital e do uso do crédito nos Municípios de Montes Claros

e Almcnara, em Minas Gerais.²⁸ A informação básica para o estudo foi uma amostra de 152 propriedades, sendo 67 do Município de Almcnara e 85 do Município de Montes Claros. Com relação aos fatores que limitam o uso de crédito, o autor aponta, como mais importantes, os riscos e incertezas que caracterizam as atividades agropecuárias e as dificuldades bancárias na concessão dos financiamentos. Foi constatado, também, que o crédito de natureza não-institucional apresentava um volume de operações muito reduzido. Em Montes Claros, não se observaram diferenças significativamente relevantes entre as estruturas do capital total das emprêsas que usam e das que não usam crédito. Em Almcnara, entretanto, os valores médios dos diversos ítems do capital agrário dos agricultores que usam crédito foram bem mais altos do que os observados entre os agricultores que não se utilizam do crédito.

²⁸ João Batista de Lima Soares, "O Crédito Rural e a Estrutura do Capital das Emprêsas Agrícolas nos Municípios de Montes Claros e Almcnara, Minas Gerais, 1965/1966" (Tese de M.S. não publicada; Viçosa: ESAV/UREMG, 1968) pp. 74-76.

C A P Í T U L O I I I

METODOLOGIA

"...independentemente do refinamento que a teoria da agricultura alcance algum dia, a conduta do agricultor nunca poderá ser mecânica. Jamais logrará ser um imitador cego; pelo contrário, sempre estará obrigado a conhecer o raciocínio em que se fundam seus métodos e, sobretudo, a estudar profunda e seriamente sua localidade e a não perder de vista o ambiente social em que viva" - Von Thünen.

Neste Capítulo, são apresentadas inicialmente considerações sobre o processo de coleta da informação básica, bem como sobre o teste dos dados originais. Em seguida, o modelo econométrico empregado é objeto de breves descrições.

Informação Básica

Os dados utilizados nesta pesquisa representam um corte transversal no tempo e foram tomados de uma amostra em agrupamentos aleatórios, através de entrevista direta.

Esses dados foram coletados como parte da informação básica de um projeto mais amplo de pesquisa sobre formação de capital na agricultura, que vem sendo conduzido pelo Departamento de Economia Rural da Universidade do Estado de Ohio.²⁹ Nesse projeto mais amplo, os municípios escolhidos foram considerados representativos de regiões agrícolas maiores e de grande importância econômica. Durante o processo de coleta da informação básica, procurou-se obter um número suficiente de observações sobre as principais atividades exercidas em

²⁹ Com a colaboração da Universidade de São Paulo, Universidade Federal do Estado de Santa Catarina, Universidade Federal do Estado do Rio Grande do Sul, Universidade de Wisconsin e USAID. Também como parte integrante deste projeto mais amplo, diversos estudos parciais já foram concluídos. Esse é o caso dos trabalhos de Martin, Sorensen, Araújo, Engler e Rask, todos eles já anteriormente citados no Capítulo II.

cada região. De outra parte, como o levantamento dos dados foi realizado em áreas de características geo-econômicas diferentes, foi previamente estabelecido um critério geral que permitisse a classificação das 954 propriedades rurais sorteadas em determinados tipos ou categorias.

Mais especificamente, o tipo ou categoria de cada propriedade foi determinado em função da distribuição relativa da receita agrícola anual do agricultor, segundo as suas principais linhas de produção. A aplicação desse critério geral permitiu a estratificação da amostra nos seguintes tipos: (a) propriedades especializadas em pecuária (gado bovino de corte, gado suíno, gado bovino de leite e pecuária em geral); (b) propriedades especializadas em lavoura (mecanizada, extensiva e geral); (c) propriedades não especializadas (geral e "outras").³⁰ Do ponto de vista prático, esse procedimento possibilitaria, certamente, a realização de análises comparativas entre os mesmos tipos de propriedades localizadas em regiões diferentes, como, também, entre diferentes tipos de uma dada região.

Para os objetivos desta pesquisa, foram considerados apenas os dados relativos às 132 propriedades visitadas em Itapetininga e Guareí, no

³⁰ Para uma descrição detalhada desses tipos de estabelecimentos rurais, consultar Norman Rask, op. cit., pp. 27-31.

período de dezembro de 1965 a fevereiro de 1966. As entrevistas foram feitas por alunos da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", que utilizaram questionário previamente testado nos dois municípios.

A amostra em grupos ao acaso foi extraída do universo constituído pelos produtores rurais dos dois municípios. Inicialmente, sortearam-se, entre os que compunham o rol de proprietários organizado pelas Prefeituras Municipais, os agricultores cujas propriedades serviriam de base para os chamados grupos aleatórios de entrevistas, cada um dos quais compreendendo um total de três entrevistas.³¹ Em cada grupo, as duas outras propriedades foram selecionadas da seguinte maneira:

- a. Inicialmente, inscreveu-se a propriedade-base num retângulo ideal, cujos lados paralelos seguissem, o mais possível, as direções norte-sul e leste-oeste. Os quatro setores formados pelo prolongamento dos lados desse retângulo ideal foram enumerados conforme a ilustração que segue.

³¹ Nesse sorteio, utilizaram-se as Tabelas de Números Aleatórios de Kendall e Smith.

| | | |
|-----------------|------------------|-----------------|
| 4 (Noroeste) | Propriedade-Base | 1 (Nordeste) |
| 3 (Sudoeste) | | 2 (Sudeste) |

- b. Utilizando uma lista de números aleatórios de 1 a 4, sorteou-se então a segunda propriedade do grupo. O número obtido no sorteio indicava o setor no qual se localizaria a segunda propriedade. Esta, deveria ser, também, a mais próxima da propriedade-base.
- c. Para o sorteio da terceira propriedade, repetiu-se o mesmo processo tomando, então, como base a segunda propriedade sorteada. Sempre que o sorteio da terceira propriedade recaísse sobre a primeira (e isto poderia acontecer em 1/4 dos casos), avançava-se na mesma direção até a propriedade mais próxima e além daquela.

Na execução do levantamento, procurou-se evitar a obtenção de dados em núcleos excessivamente homogêneos. Assim, quando uma propriedade sorteada apresentava limites comuns àquela anteriormente entrevistada e ambas eram administradas por pessoas da mesma família, a segunda propriedade era excluída da amostra. Isto, naturalmente, porque,

em se tratando de parentes e vizinhos, haveria maior probabilidade de que ambos empregassem os mesmos processos produtivos e tivessem a mesma atitude com relação ao uso do crédito.

Por outro lado, propriedades muito grandes e muito pequenas foram excluídas da amostra. Mais objetivamente, as propriedades com áreas superiores a 1000 ha ou inferiores a 5 ha foram eliminadas: as primeiras por representarem casos excepcionais nos dois municípios e as segundas por serem extremamente pequenas para operarem em bases econômicas.

O período-base considerado na pesquisa foi o ano de 1965, embora os dados tenham sido coletados durante o ano agrícola 1965-1966. Nos casos em que a cultura (milho, feijão ou arroz) fôra plantada em 1964 e colhida em 1965, procurou-se anotar, em separado, a área plantada e a área de fato colhida. Além disso, perquiriu-se sôbre a área plantada, mas ainda não colhida em 1965. Isto permitiu que os dados de produção e distribuição do produto se referissem sempre às áreas efetivamente colhidas durante o ano-base, enquanto os dados de custos, em alguns casos, foram estimados sôbre as áreas plantadas em 1965, mas a serem colhidas em 1966. Para as culturas que foram semeadas e colhidas em 1965 (feijão e batata) os valores de produção, distribuição e custos puderam ser determinados em relação ao mesmo ciclo produtivo.

Para a melhor identificação das combinações de culturas mais comumente encontradas na amostra em estudo, decidiu-se agrupar as propriedades especializadas em lavoura de forma diferente daquela anteriormente mencionada. Assim sendo, essas propriedades foram classificadas em: (a) milho; (b) milho-feijão; (c) outra cultura que não milho ou feijão; (d) lavouras em geral. Nos três primeiros casos, essas atividades, isoladamente, respondiam por 60% ou mais da receita agrícola total do agricultor; no último caso, isto só acontecia quando todas elas eram consideradas como um todo.

Utilizando esses mesmos critérios de classificação, as propriedades especializadas em pecuária foram agrupadas em: (a) gado bovino de corte; (b) gado bovino de leite; (c) gado suíno; (d) pecuária em geral. Como no caso anterior, esses tipos de propriedade foram aqueles que melhor se ajustaram às observações de campo, particularmente no que se refere às propriedades dirigidas, simultaneamente, para a produção de carne e leite.

No grupo das propriedades não especializadas, também, nenhuma modificação foi introduzida. Em outras palavras, as propriedades cuja receita, proveniente das lavouras, representava uma proporção variável entre 41 e 59% da receita agrícola total, eram classificadas no tipo lavouras em geral. E quando a receita das atividades não-agrícolas do agricultor representava 50% ou mais da receita agrícola

total, a sua propriedade era incluída na categoria de "outras".

O Teste dos Dados Originais

Para a consecução dos objetivos propostos no Capítulo I, tornou-se necessário o teste dos dados originais.

Para se verificar se o grupo dos agricultores usuários de crédito (com 49 observações) e a amostra total (com 132 observações) não diferiam significativamente entre si, procurou-se analisar a homogeneidade dos dois grupos com relação ao atributo considerado essencial quando da obtenção da amostra, isto é, o tipo de propriedade rural.

As duas distribuições de frequência do tipo de propriedade foram analisadas estatisticamente pelo teste do X^2 (Qui-quadrado).³²

A análise estatística mostrou que não existe diferença significativa entre as duas distribuições. O valor de X^2 obtido, com oito graus

³² Para maiores detalhes sobre o teste, consultar: (a) Frederico Pimentel Gomes, Curso de Estatística Experimental (2ª edição; Piracicaba: ESALQ/USP, 1963) pp. 368-384; (b) J.L.Hodges e E. L. Lehmann, Basic Concepts of Probability and Statistics (3ª edição; San Francisco: Holden-Day, Inc., 1966) pp. 285-290; (c) William Mendenhall, Introduction to Probability and Statistics (2ª edição; Belmont, California: Wadsworth Publishing Company, Inc., 1967) pp. 251-267.

de liberdade, foi igual a 10,6 e, portanto, não significativo siquer ao nível de 20%.³³ Logo, a hipótese de homogeneidade foi aceita. Ou melhor dizendo ainda, o grupo dos agricultores usuários de crédito é representativo dos tipos de propriedades rurais encontrados na amostra total, uma vez que as diferenças verificadas entre as duas distribuições foram de natureza aleatória. Na Tabela 2, são apresentadas as distribuições de frequência dos tipos de propriedades rurais da amostra total e do grupo de agricultores que contrairam empréstimos no período 1964-1965.

³³ Para maior precisão do teste, as propriedades especializadas em outra cultura e em lavouras em geral foram reunidas em uma única classe.

Tabela 2. Distribuições de Frequência dos Tipos de Propriedades Rurais na Amostra Total e no Grupo dos Agricultores Usuários de Crédito em 1964-1965. Itapetininga-Guareí, Estado de São Paulo, 1965.

| Tipos de Propriedades | Amostra Total | Grupo de Agricultores Usuários de Crédito, 1964-65 ^a / |
|--|---------------|---|
| Propriedades Especializadas em Lavoura | | |
| Milho | 7 | 6 (2,6) |
| Milho-feijão | 10 | 2 (3,7) |
| Outra Cultura | 2 | 1 |
| Lavouras em Geral | 1 | 1 (1,1) |
| Propriedades Especializadas em Pecuária | | |
| Gado Bovino de Corte | 12 | 8 (4,4) |
| Gado Bovino de Leite | 16 | 5 (5,9) |
| Gado Suino | 4 | 2 (1,5) |
| Pecuária em Geral | 39 | 12 (14,5) |
| Propriedades Não Especializadas | | |
| Geral | 17 | 4 (6,3) |
| "Outras" | 24 | 8 (9,0) |
| Total | 132 | 49 |

^a/ Os valores entre parênteses correspondem às frequências esperadas.

O Modelo Econométrico

O modelo econométrico a ser testado no Capítulo IV situa-se no campo de estudo da microeconomia, baseando-se especificamente nas relações econômicas que direta e indiretamente são estabelecidas pelo conceito de função de produção.

A função de produção consiste em uma relação funcional entre a quantidade de produto obtido (Y) e as quantidades de recursos usadas no processo produtivo (X_1, X_2, \dots, X_n). Algebricamente, essa relação funcional pode ser representada por meio de diferentes modelos ou tipos de função matemática.³⁴ Qualquer função de produção é sempre de finida para um certo nível de tecnologia e determinado período de tempo.

O modelo matemático escolhido foi o conhecido como função Cobb-Douglas e que consiste em se ajustarem os valores observados a uma expressão da forma: $Y = a X_1^{b_1} X_2^{b_2} \dots X_n^{b_n}$.

³⁴ Uma discussão minuciosa das características dos diferentes tipos de função é encontrada em Earl O. Heady e John L. Dillon, Agricultural Production Functions (Ames: The Iowa State University Press, 1966) pp. 73-107.

Essa função é ajustada em sua forma logarítmica, pois, nesse caso, ela se transforma em um "modelo estatístico linear", cuja expressão é a seguinte:

$$\log Y = \log a + b_1 \log X_1 + b_2 \log X_2 + \dots + b_n \log X_n$$

onde

Y = variável dependente

a = constante

X_1, X_2, \dots, X_n = variáveis independentes

b_1, b_2, \dots, b_n = coeficientes de regressão parcial.

A função potência tem suas características próprias e especiais. Algumas dessas características são, por exemplo: (a) pressupõe elasticidades constantes e diretamente determinadas pelos valores dos coeficientes de regressão parcial; (b) os rendimentos a escala são dados pela soma desses coeficientes de regressão; (c) permite que as produtividades marginais sejam crescentes, decrescentes ou negativas, porém, para a mesma relação insumo-produto, não pode haver mais de um desses tipos de produtividade, de cada vez; (d) as curvas de isoproduto são assintóticas aos eixos coordenados e, por isso mesmo, os fatores produtivos não podem ser substitutos perfeitos; (e) a taxa ou razão marginal de substituição entre os fatores é constante e calculada pelo quociente das respectivas produtividades marginais;

(f) essas produtividades marginais são calculadas a partir da multiplicação da produtividade média pelo respectivo coeficiente de elasticidade.

Em relação a outros modelos, a função Cobb-Douglas apresenta vantagens e limitações. Algumas de suas vantagens são as seguintes: (a) os parâmetros e relações a serem estimados são facilmente computados e interpretados; (b) as elasticidades parciais de produção podem ser diretamente comparáveis entre si; (c) entre as funções não-lineares, é a que permite o uso de um maior número de graus de liberdade nos testes estatísticos; (d) a impossibilidade de substituição perfeita entre os insumos parece ajustar-se à maioria das situações empíricas.

A par dessas vantagens, algumas limitações do modelo Cobb-Douglas merecem destaque especial. Entre elas: (a) o fato de não apresentar produto físico total máximo faz com que a função não seja apropriada para muitos estudos, especialmente os de caráter experimental; (b) a pressuposição de elasticidade constante pode não ser adequada na maioria dos casos em estudo; (c) o valor constante da taxa marginal de substituição ao longo da linha de escala contraria o princípio de que, à medida que a produção aumenta, deverá diminuir a taxa marginal de substituição entre dois fatores; (d) a característica de permitir somente um tipo de produtividade marginal impede a explicação das relações insumo-produto nos diferentes estágios de produção;

(e) em funções "agregadas", as estimativas das produtividades marginais feitas para valores muito distantes da produtividade média podem ser de natureza tendenciosa. Esta, por sinal, parece ser uma das mais sérias limitações metodológicas do modelo.³⁵

As hipóteses mais gerais a serem testadas são as seguintes:

Hipótese Geral 1:

$$\log Y = \log a + b_1 \log X_1 + b_2 \log X_2 + b_3 \log X_3 + b_4 \log X_4$$

Hipótese Geral 2:

$$\log Y = \log a + b_1 \log X_1 + b_2 \log X_2 + b_5 \log X_5$$

onde

Y = receita agrícola total

X₁ = terra total explorada

X₂ = trabalho da família

X₃ = capital na forma de "despesas de custeio"

X₄ = capital na forma de "animais e maquinaria"

X₅ = crédito para custeio e investimento.

³⁵ Vernon W. Ruttan, The Economic Demand for Irrigate Acreage. (Baltimore, Maryland: The John Hopkins Press, 1964) p. 31.

A variável dependente, Y , representa o valor total da produção agropecuária destinada à venda durante o ano de 1965. Ela inclui o valor dos produtos de origem animal e de origem vegetal vendidos ou em estoque para vendas futuras. O valor dos produtos em estoque foi estimado utilizando o preço pelo qual o agricultor vendeu parte da produção destinada aos mercados ou, alternativamente, a média aritmética dos preços recebidos pelos agricultores da amostra, quando nenhuma parcela do produto fôra efetivamente vendida. Portanto, esta variável é a soma de todos recebimentos provenientes das lavouras e da pecuária. Ela é expressa em NCr\$.

Embora reconhecendo que, em relação ao valor do produto total, as elasticidades parciais de produção e as produtividades marginais dos fatores variáveis possam ser ligeiramente super-estimadas, optou-se pela não inclusão do valor da produção destinada ao consumo da família na variável Y . No grupo dos agricultores usuários de crédito o valor total desses "privilégios", em média, não chega a constituir 13% do valor do produto total. Além disso, do ponto de vista das instituições de crédito, é a receita efetivamente recebida pelo agricultor que se constitui no principal elemento para estimar a capacidade de pagamento do mutuário.

A variável independente X_1 representa o capital fundiário "terra" sob o contrôle direto do agricultor, no ano de 1965. É a terra total

disponível para ser economicamente explorada, tanto nas lavouras como na pecuária. Expressa em hectares, esta variável é obtida somando à área total possuída pelo operador a área total das terras arrendadas de outros e subtraindo desse resultado a área total das terras arrendadas para outros. Em princípio, é esperada uma relação positiva entre X_1 e Y , uma vez que a terra é fator de produção primordial na agricultura.

A variável "trabalho", X_2 , representa o total da mão-de-obra familiar utilizada na propriedade. Ela inclui, portanto, o trabalho do operador e de sua família. Essa disponibilidade total de mão-de-obra foi expressa em equivalentes-homem. Um equivalente-homem é definido como sendo igual a 300 dias de trabalho/ano. Para a determinação do número de equivalentes-homem atribuíram-se pesos diferentes aos membros da família que prestaram serviços na propriedade, conforme sua idade. Assim, aos adultos (18 anos ou mais), o peso 1,0, e às crianças e adolescentes (de mais de 10 anos), o peso 0,5, respectivamente. Este peso foi também aplicado ao caso da mulher responsável pelos serviços domésticos, isto é, a esposa ou a filha mais velha quando o operador era viúvo. Levando em consideração os resultados empíricos de pesquisas anteriores, a hipótese específica a ser testada com a inclusão desta variável não pode ser estabelecida "a priori". Contudo, é esperada uma estreita dependência entre a

receita agrícola total e o número de equivalentes-homem disponíveis na família.

O capital na forma de "despesas de custeio", X_3 , inclui tôdas as despesas operacionais realizadas durante o ano de 1965. Expressa em NCr\$, esta variável é o somatório dos gastos com culturas (sementes, adubos, defensivos, combustíveis e lubrificantes, aluguel de máquinas, etc.), dos gastos com animais (sal, medicamentos, rações e outros itens menores), das despesas gerais da propriedade (impostos, seguros, taxas, pequenos reparos de construções e cercas) e do total de salários pagos à mão-de-obra permanente e temporária. Esse fluxo de capital corresponde, portanto, àquêles itens do capital agrário que se incorporam ao produto durante um só período de produção. É por isso chamado capital "circulante". Quanto maior fôr o montante dêsse capital, maior deverá ser a receita do agricultor. Naturalmente, esta hipótese específica é postulada como decorrência da própria definição de capital circulante e do princípio econômico que condiciona o uso de quantidades adicionais dos fatores à comparação entre custos e receitas marginais.

A variável capital na forma de "animais e maquinaria", X_4 , representa o capital de exploração "fixo" (vivo e morto) das propriedades rurais da amostra que tiveram acesso ao mercado de crédito. É, portanto, uma variável altamente agregativa que inclui o valor respectivo

dos animais produtivos e de trabalho, da maquinaria agrícola e dos veículos utilizados no transporte da produção. Esta variável é medida em NCr\$ e representa o valor total deste estoque de capital ao fim do ano de 1965.

Uma forma alternativa de representar esta variável independente seria a de transformá-la em um fluxo, isto é, imputando à produção destinada aos mercados (Y) tão somente os serviços produtivos dos animais, da maquinaria e dos veículos efetivamente realizados durante o ano.³⁶ Decidiu-se, porém, manter os componentes dessa variável na forma de estoque para evitar o problema de se estimar, arbitrariamente, uma taxa única de depreciação que pudesse ser devidamente aplicada a bens de capital de natureza tão diversa. Como hipótese específica, esta variável deve explicar uma grande parte das variações no nível da receita total, sendo ainda de se esperar uma relação positiva entre os acréscimos de Y e X_4 .

A influência do crédito sobre a receita total é testada experimentalmente pela variável X_5 . Esta, corresponde ao montante médio dos

³⁶ Ver, por exemplo, Zvi Griliches, "Estimates of the Aggregate Agricultural Production Functions from Cross-Sectional Data", Journal of Farm Economics (Vol. XLV, maio, 1963) pp. 419-425.

empréstimos contraídos para custeio e investimento no ano-base e no ano anterior. Isto significa que a variável X_5 é obtida a partir do valor médio dos recursos externos que, na forma de crédito, foram utilizados pelo agricultor, no biênio 1964-1965. Tal procedimento parte da pressuposição de que a receita do ano em estudo é parcialmente influenciada pelos empréstimos do ano anterior. A variável crédito é expressa em NCr\$.

Cumpru ressaltar também que a estimativa das relações entre crédito rural e receita total é feita através do modelo representativo da Hipótese Geral 2. Isto porque pareceu ilógica a inclusão de X_5 no modelo representativo da Hipótese Geral 1.³⁷ Neste último modelo, o crédito rural utilizado pelos agricultores em estudo já deve estar incorporado ao capital "circulante" e ao capital "fixo", cujos valores totais são representados, respectivamente, pelas variáveis X_3 e X_4 . Por outro lado, uma parcela ponderável dessas duas formas de capital teria sido financiada por recursos próprios desses agricultores. Assim sendo, decidiu-se quantificar, isoladamente, as relações entre crédito e receita num modelo em que, além de X_5 , aparecem, como variáveis independentes, dois fatores de produção que praticamente independem do crédito institucional nas condições da área

³⁷ Ver pág. 47.

estudada, isto é, a terra total explorada (X_1) e o trabalho não remunerado da família (X_2).

O ajustamento das equações estimativas foi feito pelo método dos mínimos quadrados, que tem sido amplamente utilizado na pesquisa econômica do setor agrícola.³⁸ A computação eletrônica das estatísticas originais foi realizada no Centro de Computação Eletrônica da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Além dos coeficientes de regressão, calculou-se o coeficiente de determinação múltipla (R^2) para estimar a eficiência da regressão em explicando as variações na receita dos agricultores usuários de crédito. O teste "t" de Student foi aplicado para determinar a significância estatística dos coeficientes de regressão (b_i), enquanto o teste "F" de Snedecor foi utilizado na determinação do nível de significância do coeficiente de correlação múltipla (R). As hipóteses nulas implícitas nesses dois testes são, respectivamente, $H: \beta_i = 0$ e $H: \rho = 0$.³⁹

³⁸ H.E. Bucholz e Outros "A Summary of Selected Estimated Behavior Relationships for Agricultural Products in the United States" (Urbana, Illinois: University of Illinois, College of Agriculture, 1962) 131 p.

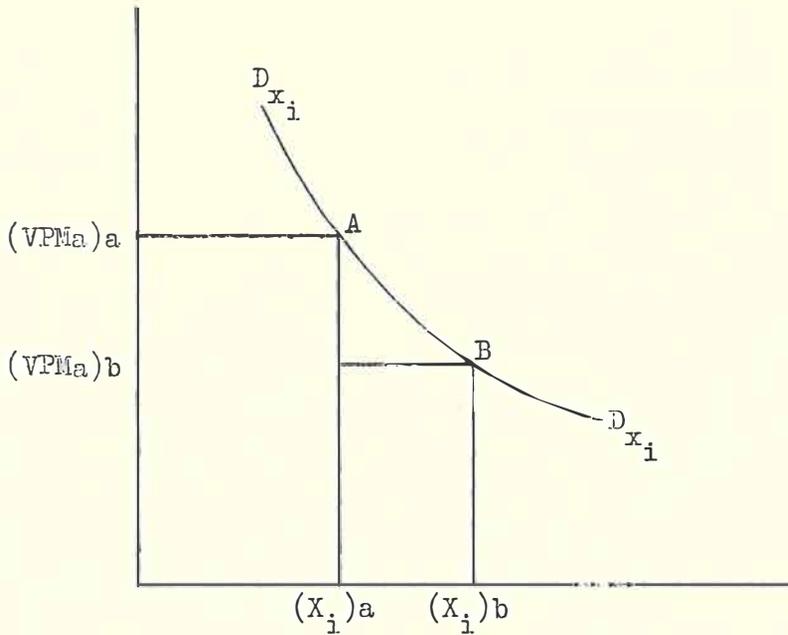
³⁹ J. Johnston, Econometric Methods (New York: McGraw-Hill Book Company, Inc., 1963) pp. 115-142.

A fim de selecionar a função mais apropriada aos objetivos da pesquisa, diversas equações alternativas foram ajustadas aos dados empíricos. Esses dados podem ser apreciados no Apêndice 1. Em cada uma das equações testadas experimentalmente, as variáveis independentes foram agrupadas de forma diferente e a seleção das duas "melhores" equações estimativas baseou-se nos seguintes critérios: (a) coerência dos resultados com os princípios econômicos que regem as relações de produção; (b) significância estatística dos coeficientes de regressão parcial e do coeficiente de correlação múltipla; (c) magnitude do coeficiente de determinação múltipla. Nas equações estimativas, assim selecionadas, foram a seguir calculados e interpretados os valores das produtividades marginais dos fatores de produção e do crédito.

Para a derivação das curvas de demanda a curto prazo do capital na forma de "despesas de custeio" e de "animais e maquinaria", utilizou-se o procedimento que Ruttan denomina de "modelo de produtividade".⁴⁰ Essencialmente, esse procedimento consiste na determinação dos valores da produtividade marginal de um determinado fator, à medida que se utilizam quantidades variáveis desse fator, mantendo-se os demais fixados em determinado nível. Uma representação gráfica dessas curvas de demanda é apresentada na Figura 1.

⁴⁰ Ver Vernon W. Ruttan, op. cit., pp. 19-22.

Figura 1. Demanda a Curto Prazo de um Fator X_i



$(VPMa)_a$ e $(VPMa)_b$ = valores da produtividade marginal do fator X_i .

$(X_i)_a$ e $(X_i)_b$ = quantidades utilizadas do fator X_i .

D_{X_i} = curva da demanda do fator X_i .

C A P Í T U L O I V

A N Á L I S E D O S R E S U L T A D O S

"Sería difícil exagerar la importancia de la economía agrícola en América Latina. En los países francamente pobres de esta región el desarrollo de una agricultura eficaz es requisito sin el qual jamás saldrán de su atraso. En los más prósperos, el paso a la etapa industrial no podrá consolidarse sin resolver numerosos problemas que atañen directa y indirectamente al sector agrícola" - Edmundo Flores.

Características das Propriedades Analisadas

São a seguir apresentadas as principais características das 49 propriedades analisadas na pesquisa, a fim de que se possa identificar o que é "típico" no grupo dos agricultores usuários de crédito. Essa identificação permitirá que se estabeleça um quadro de referência de grande utilidade, inclusive para a interpretação normativa de casos individuais.

Na Tabela 3 podem ser apreciadas duas medidas de tendência central, a saber: a média aritmética e a média geométrica dos valores observados. De sua inspeção, constata-se que de um modo geral essas duas medidas diferem consideravelmente entre si. Como, porém, os dados analisados nesta pesquisa tendem a revelar uma distribuição assimétrica positiva tudo leva a crer que a média geométrica traduza melhor a tendência central do grupo do que a média aritmética.

Entre as principais características do grupo podem ser destacadas as seguintes:

- a. A produção agropecuária vendida corresponde a quase 90% da produção total estimada, característica que permite a afirmativa de que os agricultores usuários de crédito estão acentuadamente voltados para o mercado.

Tabela 3. Principais Características das 49 Propriedades Agropecuárias Analisadas na Pesquisa. Grupo de Agricultores Usuários de Crédito em 1964-1965. Itapetininga-Guareí, Estado de São Paulo, 1965.

| Característica | Unidade | Média | |
|--|-------------|------------|------------|
| | | Aritmética | Geométrica |
| Receita Total | NCr\$ | 8.629,88 | 4.433,79 |
| Produção Consumida pela Família | NCr\$ | 945,82 | 655,45 |
| Produção Total ^{a/} | NCr\$ | 9.575,70 | 5.089,24 |
| Aumento no Inventário | NCr\$ | 542,14 | 9,99 |
| Área Total Explorada | Hectare | 240,55 | 130,58 |
| Mão-de-Obra Familiar | Equiv.-Hom. | 2,58 | 2,31 |
| Despesas de Custeio, inclusive Juros Pagos | NCr\$ | 3.626,88 | 1.710,08 |
| Despesas de Custeio exclusive Juros Pagos | NCr\$ | 3.439,61 | 1.559,71 |
| Inventário Total | NCr\$ | 95.300,17 | 48.913,98 |
| Terra e Construções | NCr\$ | 76.660,72 | 26.280,10 |
| Animais e Maquinaria | NCr\$ | 18.639,45 | 11.195,67 |
| Animais Produtivos | NCr\$ | 12.806,67 | 6.249,58 |
| Animais de Trabalho | NCr\$ | 748,78 | 428,09 |
| Maquinaria | NCr\$ | 5.084,00 | 1.404,52 |
| Empréstimos Contraídos em 1964-1965 | NCr\$ | 2.305,36 | 1.081,28 |
| Rendimento Líquido ^{b/} | NCr\$ | 5.732,41 | 2.884,07 |

a/ Produção Total = Receita Total + Produção Consumida pela Família.

b/ Rendimento Líquido = Receita Total + Aumento no Inventário - Despesas de Custeio exclusive Juros Pagos.

- b. A área total média explorada indica que, relativamente aos padrões vigentes no Estado de São Paulo, são agricultores que operam "grandes" estabelecimentos rurais.
- c. As despesas de custeio representam mais de 35% da receita total que, por sua vez, corresponde a pouco mais de 9% do capital total médio investido. Esta última relação é a taxa de rotatividade do capital ("capital turnover"), sugerindo que, entre os agricultores usuários de crédito, o capital total médio investido corresponde à receita de 11 anos. É somente após esse período que a receita acumulada iguala o investimento total. Como elemento de comparação, cabe registrar que, no grupo dos agricultores não-usuários de crédito, isto só aconteceria após um período de 13 anos, visto que, neste grupo, é ainda mais baixa a taxa de rotatividade do capital.⁴¹
- d. A estrutura do capital total investido revela que o capital fundiário é de longe o seu principal componente, participando com 80,4% do valor total dos investimentos. Seguem-se, em ordem de importância, o valor dos animais produtivos, o da

⁴¹ Ver Paulo F. Cidade de Araújo, "An Economic Study of Factors Affecting the Demand for Agricultural Credit at the Farm Level", op. cit., p. 59.

maquinaria em geral e o dos animais de trabalho, representando, respectivamente, 13,5%, 5,3% e 0,8% daquele total.⁴² Até certo ponto, essa estrutura representa uma conformidade com o tipo de agricultura encontrado na área em estudo, onde a pecuária bovina (em bases extensivas) é uma das atividades de maior expressão econômica.

e. O valor médio dos empréstimos contraídos representa menos de 3% do valor médio do capital fundiário e por volta de 10% do valor médio dos investimentos em animais e maquinaria. Esses percentuais são indicadores de que os agricultores de Itapetinga e Guareí estavam recebendo uma assistência creditícia muito reduzida. Isto, naturalmente, como decorrência da simples comparação do valor médio dos financiamentos com os valores médios dos bens que normalmente servem de garantia real para as operações de crédito.

f. O rendimento líquido, como estimado no presente estudo, se aproxima da renda líquida do estabelecimento ("farm income"), medida de resultado econômico comumente utilizada pelos investidores em administração rural. Mais precisamente, a renda

⁴² Percentagens calculadas com base nas médias aritméticas somente.

líquida é obtida subtraindo da renda bruta (receita total mais aumento no inventário) as despesas de custeio, as depreciações e o valor atribuído ao trabalho da família.⁴³ Assim determinada, ela se destina a remunerar os capitais investidos, a atividade empresarial e o trabalho do operador. Por não se terem levado em conta a depreciação dos capitais fixos e a remuneração do trabalho da família, a "renda líquida" estimada pela Tabela 3 estaria, por certo, super-estimada. Mesmo assim e ainda admitindo-se que ela remunere tão somente o capital total investido, a taxa de rendimento desse capital é muito baixa, ou seja, aproximadamente igual a 6%.

A Produtividade dos Fatores de Produção e do Crédito

Ao todo, foram ajustadas dez equações estimativas, sendo seis pertinentes à Hipótese Geral 1 e as quatro restantes relativas à Hipótese Geral 2. Essas equações alternativas são apresentadas, respectivamente, nos Apêndices 2 e 3. Com base nos critérios referidos anteriormente no Capítulo III, foram selecionadas as duas equações estruturais, que são a seguir analisadas e interpretadas. Chama-se a

⁴³ Ver G.W. Forster, Farm Organization and Management (3ª Edição; New York: Prentice-Hall, Inc., 1953) pp. 410-414.

atenção, porém, para o fato de que no decorrer desta análise poderão ser utilizadas, também, informações obtidas em outras equações que não aquelas consideradas como melhor explicando as relações de produção.⁴⁴ Assim, é bem possível que se possa trazer alguma contribuição adicional à análise.

A função de produção selecionada para testar a Hipótese Geral 1 foi a correspondente à Equação VI, apresentada no Apêndice 2. Esta é constituída apenas por dois fatores variáveis, a saber: capital na forma de "despesas de custeio" (X_3) e capital na forma de "animais e maquinaria" (X_4). Portanto, duas variáveis independentes inicialmente incluídas na Hipótese Geral 1, ou seja, terra total explorada (X_1) e trabalho da família (X_2), deixaram de ser consideradas na equação escolhida. Da análise comparativa entre os resultados obtidos para esses dois insumos e tendo em vista as finalidades específicas desta pesquisa, optou-se pela análise dos parâmetros estimados para X_1 e X_2 a partir da equação selecionada no teste da Hipótese Geral 2.

Conforme se pode inferir da inspeção da Tabela 4, onde são apresentadas as estimativas dos coeficientes de regressão (ou de elasticidade) e de outras estatísticas relevantes ao estudo, aproximadamente 61%

⁴⁴ Ver, por exemplo, pág. 68.

Tabela 4. Equação Estimativa Seleccionada para a Análise das Relações de Produção do Capital na Forma de "Despesas de Custeio" e de "Animais e Maquinaria". Grupo dos Agricultores Usuários de Crédito em 1964-1965. Itapetininga-Guareí, Estado de São Paulo, 1965.

| Variável (X_i) | Elasticidade Parcial de Produção (b_i) | Valor do Desvio-Padrão (s_{b_i}) |
|--|--|--|
| X_3 Capital na Forma de "Despesas de Custeio", em NCr\$ | 0,175* | 0,127 |
| X_4 Capital na Forma de "Animais e Maquinaria", em NCr\$ | 0,512** | 0,152 |

Constante, $a = 10,37$

Coefficiente de Correlação Múltipla, $R = 0,779$
 Coeficiente de Determinação Múltipla, $R^2 = 0,606$

Valor de "F" = 35,435

Nº de Observações = 49

* Indica significância ao nível de 20%

** Indica significância ao nível de 1%

das variações na receita total dos agricultores usuários de crédito podem ser explicados por variações no custeio das operações e no investimento em animais e maquinaria.

A análise de variância da regressão demonstrou uma associação altamente significativa entre as três variáveis incluídas na equação estimativa selecionada. Com base no valor de "F" calculado, foi rejeitada a hipótese nula ($\rho = 0$) ao nível de 1% de probabilidade e, assim sendo, é de se admitir a existência provável da regressão linear entre os logaritmos dessas variáveis, no universo a que pertence a amostra.

Os valores do teste "t" demonstram que os coeficientes de elasticidade parcial de produção estimados para os fatores capital na forma de "despesas de custeio" (X_3) e capital na forma de "animais e maquinaria" (X_4) são significativos aos níveis de 20% e 1% de probabilidade, respectivamente. Logo, as hipóteses nulas de que êsses fatores de produção não afetam a receita total são também rejeitadas, sendo, porém, sensivelmente maior a fidedignidade das relações estimadas para a variável X_4 . Aliás, a êste respeito, pode-se concluir que o fato de a variável X_3 não se ter revelado estatisticamente de maior significância pode ser parcialmente explicado pela inter-relação entre o custeio e o investimento nos estabelecimentos rurais analisados. É

bem provável que essa inter-relação tenha contribuído para que as estimativas dos coeficientes da variável X_3 fôsem relativamente instáveis.

Como esperado, obtiveram-se sinais positivos para os coeficientes de elasticidade parcial de produção dessas duas formas de capital. Além de positivos, os coeficientes estimados, por apresentarem valores menores que a unidade, indicam que as quantidades utilizadas dos dois insumos estão caracterizando o estágio racional da produção, isto é, além do ponto em que o valor do produto médio é máximo e aquém do ponto em que o valor da produtividade marginal é nulo. Isto quer dizer que os valores das produtividades marginais do capital "circulante" e do capital "fixo" estão crescendo, mas a uma taxa decrescente.

As elasticidades parciais de produção, dadas diretamente pelos coeficientes de regressão parcial (b_i), indicam qual a variação percentual na produção - no caso, valor da produção destinada aos mercados - que se deve esperar de uma variação de 1% em um dado fator. Assim, "ceteris paribus", para um acréscimo de 1% nas inversões em despesas de custeio e em animais e maquinaria, os acréscimos médios esperados na receita agrícola total seriam da ordem de 0,2% e 0,5%, respectivamente. Por sua vez, os desvios-padrões (s_{b_i}) apresentados na Tabela 4 servem também para indicar a precisão relativa dessas estimativas, através da definição dos seus limites fiduciais ou de confiança. Assim

sendo, caberia então acrescentar o seguinte: (a) um acréscimo de 1% nas despesas de custeio (X_3), em média e tôdas as outras coisas permanecendo constantes, aumentará a receita total (Y) de 0,048 a 0,302% ($0,175 \pm 0,127$); (b) um acréscimo de 1% nos investimentos em animais e maquinaria (X_4) "ceteris paribus" também, aumentará a receita total (Y) de 0,360 a 0,664% ($0,512 \pm 0,152$).⁴⁵

Por outro lado, se se considerar a soma dos coeficientes de elasticidade de produção ($\sum b_i = 0,687$), conclui-se pela existência de "desconomias" a escala no intervalo coberto pelos dados. É bem provável que se os dois fatores fôrem aumentados, simultâneamente, numa dada proporção, 1% por exemplo, o valor da receita total cresça menos que proporcionalmente. Isto definiria, então, rendimentos **decrecentes** a escala.

A Tabela 5 apresenta os coeficientes de correlação simples entre as variáveis consideradas para testar a Hipótese Geral 1, isto é, receita agrícola total (Y), terra total explorada (X_1), trabalho da família (X_2), capital na forma de "despesas de custeio" (X_3) e capital na forma de "animais e maquinaria" (X_4).

⁴⁵ Isto, obviamente, a um nível de probabilidade de 68%.

Tabela 5. Coeficientes de Correlação Simples entre as Variáveis Consideradas para Testar a Hipótese Geral 1. Grupo dos Agricultores Usuários de Crédito em 1964-1965. Itapetininga-Guareí, Estado de São Paulo, 1965.

| | log Y | log X ₁ | log X ₂ | log X ₃ | log X ₄ |
|--------------------|-------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| log Y | 1,00 | 0,67 | - 0,29 | 0,71 | 0,77 |
| log X ₁ | | 1,00 | - 0,12 | 0,79 | 0,79 |
| log X ₂ | | | 1,00 | - 0,16 | - 0,21 |
| log X ₃ | | | | 1,00 | 0,63 |
| log X ₄ | | | | | 1,00 |

Da análise da Tabela acima, algumas inferências podem ser destacadas. Em primeiro lugar, os coeficientes de correlação simples indicam que as variáveis mais fortemente correlacionadas com a receita total são justamente X₄ e X₃. Logo, é possível concluir-se que, nas propriedades analisadas, o capital na forma de "animais e maquinaria" e o capital na forma de "despesas de custeio" são, nessa ordem, os fatores de produção que se revelaram mais importantes para determinar variações no nível da receita agrícola total. Aliás, chega-se à idêntica conclusão através do cálculo dos chamados "coeficientes estandardizados"

(β'_i) para cada uma das variáveis independentes.⁴⁶ Na equação selecionada; os valores de β'_3 e β'_4 foram, respectivamente, 0,233 e 0,577. Desse modo que o valor absoluto dos coeficientes de regressão estimados (b_i) varia conforme a unidade de mensuração aplicada a cada variável independente, os "coeficientes estandarizados", expressos em termos de desvios-padrões, podem ser mais facilmente comparáveis entre si para que se possa ter uma idéia mais precisa da importância relativa de cada um desses fatores sobre as variações observadas na receita total.

É de se salientar, também, a existência do problema de multicolinearidade entre dois pares de variáveis independentes, $X_1 - X_3$ e $X_1 - X_4$. Sobre este problema, Heady e Dillon sugerem que quando o coeficiente de correlação simples é muito próximo da unidade, por exemplo, igual ou maior que 0,8, uma das variáveis independentes deve ser eliminada,

$$46 \quad \beta'_i = b_i \frac{S_{x_i}}{S_y}$$

onde

β'_i = coeficiente de regressão "estandarizado"

b_i = coeficiente de regressão estimado

S_{x_i} = desvio-padrão da distribuição da variável independente (nos logaritmos)

S_y = desvio-padrão da distribuição da variável dependente (nos logaritmos). Na equação I, apresentada no Apêndice 2, os valores calculados para esses coeficientes foram os seguintes: $\beta'_1 = 0,102$; $\beta'_2 = -0,139$; $\beta'_3 = 0,198$; $\beta'_4 = 0,496$.

a fim de que se possam obter "melhores" estimativas para as variáveis mais relevantes ao estudo e que, no presente caso, são X_3 e X_4 .⁴⁷ Do ponto de vista prático, porém, o fato dêesses dois itens do "capital a grário de exploração" estarem, também, altamente correlacionados com a terra total explorada pode ser considerado um bom indicador de que existe uma estreita inter-relação entre produção e tamanho das explorações.

Ainda com referência aos resultados apresentados na Tabela 5, é interessante observar que o trabalho não remunerado da família (X_2) apresenta-se negativamente correlacionado com todos os fatores de produção considerados e com a própria receita total dos agricultores.

A função de produção selecionada para testar a Hipótese Geral 2 é aquela correspondente à Equação I, apresentada no Apêndice 3 e incluindo, portanto, as seguintes variáveis independentes: terra total explorada (X_1), trabalho da família (X_2) crédito para custeio e investimento (X_5).

Cerca de 54% das variações na receita total podem ser explicadas por essas variáveis independentes e, como na equação escolhida para testar a Hipótese Geral 1, a regressão múltipla é significativa ao nível

⁴⁷ Earl O. Heady e John L. Dillon, op. cit., p. 136.

de 1% de probabilidade. Obviamente, o valor de R^2 acima é inferior aos que foram obtidos em tôdas as funções de produção em que o custo das operações e o investimento em animais e maquinaria foram medidos pela soma dos recursos internos e dos recursos externos aplicados no processo produtivo. A Tabela 6 apresenta, a seguir, as principais características dessa função.

Todos os coeficientes de regressão parcial (b_i) são maiores (em valores absolutos) do que seus desvios-padrões, (S_{b_i}). Mais especificamente, os valores obtidos para o teste "t" sugerem que o coeficiente estimado para a variável "terra total explorada" (X_1) é estatisticamente significativo ao nível de 1% de probabilidade, enquanto os coeficientes das variáveis "trabalho da família" (X_2) e "crédito para custeio e investimento" (X_5) são significativos ao nível de 5%. São rejeitadas, portanto, as hipóteses nulas de que êsses fatores não estão efetivamente associados às variações verificadas na receita agrícola total. E considerando as probabilidades correspondentes aos valores de "t", nos três casos, é bastante satisfatória a fidedignidade que deve ser atribuída às relações estimadas.

Os sinais e os valores dos coeficientes de elasticidade parcial de produção indicam que a terra total explorada e o crédito para custeio e investimento estão sendo utilizados no estágio racional da produção,

Tabela 6. Equação Estimativa Selecionada para a Análise das Relações de Produção da Terra Total Explorada, do Trabalho da Família e do Crédito para Custeio e Investimento. Grupo dos Agricultores Usuários de Crédito em 1964-1965. Itapetininga-Guareí, Estado de São Paulo, 1965.

| Variável (X_i) | Elasticidade Parcial de Produção (b_i) | Valor do Desvio-Padrão (s_{b_i}) |
|---|--|--|
| X_1 Terra Total Explorada, em Hectares | 0,412** | 0,114 |
| X_2 Trabalho da Família, em Equivalentes-Homem | - 0,471* | 0,220 |
| X_5 Crédito para Custeio e Investimento, em NCr\$ | 0,217* | 0,098 |

Constante, $a = 194,1$

Coefficiente de Regressão Múltipla, $R = 0,733$

Coefficiente de Determinação Múltipla, $R^2 = 0,538$

Valor de "F" = 17,469

Nº de Observações = 49

** Indica significância ao nível de 1%

* Indica significância ao nível de 5%

enquanto o trabalho da família, que se "encontra" no estágio III, está exercendo uma influência negativa sobre o nível da receita total. "Ceteris paribus", para um acréscimo de 1% na área total explorada (X_1) e no montante médio dos empréstimos contraídos para custeio e investimento (X_5), os acréscimos esperados na receita agrícola total (Y) seriam da ordem de 0,4% e 0,2%, respectivamente. Por outro lado, um aumento de 1% na quantidade utilizada de trabalho da família, também "ceteris paribus", acarretaria uma diminuição de aproximadamente 0,5% na receita total.

Em termos mais precisos e ao nível de probabilidade de 68%, os limites fiduciais dos coeficientes de elasticidade podem ser assim definidos: (a) um acréscimo de 1% na terra total explorada (X_1), em média e as outras coisas constantes, aumentará a receita total (Y) de 0,298 a 0,526% ($0,412 \pm 0,114$); (b) o mesmo acréscimo de 1% no montante médio dos empréstimos contraídos para custeio e investimento (X_5), "ceteris paribus" também, provocará um aumento na receita total (Y) de 0,119 a 0,315% ($0,217 \pm 0,098$); (c) mantendo-se constantes os outros fatores, um aumento de 1% na quantidade utilizada de trabalho da família (X_2), resultará em uma redução de 0,251 a 0,691% ($-0,471 \pm 0,220$) na receita do mesmo ano (Y).

Da mesma forma que no caso anterior, a variação relativa na produção destinada aos mercados seria menos que proporcional a uma variação

relativa e simultânea em X_1 , X_2 e X_5 . A soma dos coeficientes das elasticidades parciais de produção ($\sum b_i = 0,158$) está indicando, também, nesse caso, rendimentos decrescentes a escala.

A Tabela 7 apresenta os coeficientes de correlação simples entre as variáveis consideradas para testar a Hipótese Geral 2. Os valores desses coeficientes sugerem não existir o problema de multicolinearidade entre as variáveis independentes. Evidentemente, este parece ser um aspecto bastante positivo da função estimada. Cabe, porém, um registro especial para o fato de que a inter-relação indicada para as variáveis X_1 e X_5 pode ser considerada uma evidência de que, entre os agricultores usuários de crédito, as propriedades de maior tamanho foram também aquelas que receberam maior volume de financiamento e receitas mais elevadas. Esta conclusão, por certo, está perfeitamente coerente com os resultados obtidos em pesquisa anterior.⁴⁸

⁴⁸ Paulo F. Cidade de Araújo, "An Economic Study of Factors Affecting the Demand for Agricultural Credit at the Farm Level" op. cit., p. 52.

Tabela 7. Coeficientes de Correlação Simples entre as Variáveis Consideradas para Testar a Hipótese Geral 2. Grupo dos Agricultores Usuários de Crédito em 1964-1965. Itapetininga-Guareí, Estado de São Paulo, 1965.

| | log Y | log X ₁ | log X ₂ | log X ₅ |
|--------------------|-------|--------------------|--------------------|--------------------|
| log Y | 1,00 | 0,67 | - 0,29 | 0,58 |
| log X ₁ | | 1,00 | - 0,12 | 0,61 |
| log X ₂ | | | 1,00 | - 0,04 |
| log X ₅ | | | | 1,00 |

Os valores absolutos dos coeficientes de correlação simples demonstram ainda que a terra total explorada (X₁) e o crédito para custeio e investimento (X₅) são, nessa ordem, os fatores de maior importância relativa na regressão. Chegou-se, também, aos mesmos resultados calculando os "coeficientes estandarizados" das variáveis independentes. Tais coeficientes são os seguintes: $\beta'_1 = 0,465$; $\beta'_2 = - 0,219$; $\beta'_5 = 0,284$.

A determinação das produtividades médias foi feita para os níveis de utilização dos fatores correspondentes às médias aritméticas e às médias geométricas das quantidades observadas. Logo, as produtividades marginais também puderam ser determinadas em relação a essas duas

medidas de tendência central. Na Tabela 8, podem ser apreciados os valores das produtividades médias e marginais obtidos para tôdas as variáveis independentes incluídas nas duas equações estimativas anteriormente interpretadas.

Comparando os valores estimados para as produtividades médias e marginais, a conclusão que ressalta desde logo é a de que, com exceção do fator trabalho (X_2), os resultados são da mesma ordem de grandeza e guardam entre si as mesmas posições relativas, tanto no caso de serem calculados a partir das médias geométricas, como no caso de o serem a partir das médias aritméticas. Segundo Girão, êste fato é da maior importância, pois permite que a análise feita para uma estimativa possa, também, ser aplicada à outra.⁴⁹ Todavia, a exemplo de estudos anteriores, a análise subsequente está fundamentada principalmente nas estimativas feitas a partir das médias geométricas.

No presente estudo, o valor da produtividade média de um determinado fator vem a ser o número de unidades de receita total que, em média, é produzido por unidade dêsse fator, mantendo-se num dado nível os

⁴⁹ José Antonio Girão, A Função de Produção de Cobb-Douglas e a Análise Inter-Regional da Produção Agrícola (Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, Centro de Estudos de Economia Agrária, 1965) pp. 95-99.

Tabela 8. Valores das Produtividades Médias e Marginais dos Fatores de Produção e do Crédito para Custeio e Investimento, Usando Médias Aritméticas e Geométricas. Grupo dos Agricultores Usuários de Crédito em 1964-1965. Itapetininga-Guaeté, Estado de São Paulo, 1965.

| Variável (X_i) | Valor da Produtividade Média baseado na | | Valor da Produtividade Marginal baseado na | |
|---|---|------------------|--|------------------|
| | Média Aritmética | Média Geométrica | Média Aritmética | Média Geométrica |
| X_1 Terra Total Explorada (NCr\$/ha) | 35,87 | 33,95 | 14,78 | 13,99 |
| X_2 Trabalho da Família (NCr\$/Eq.hom.) | 3.344,91 | 1.919,39 | -1.575,45 | -904,03 |
| X_3 Capital na Forma de "Despesas de Custeio" (NCr\$/NCr\$) | 2,51 | 2,84 | 0,44 | 0,50 |
| X_4 Capital na Forma de "Animais e Maquinaria" (NCr\$/NCr\$) | 0,46 | 0,40 | 0,23 | 0,20 |
| X_5 Crédito para Custeio e Investimento (NCr\$/NCr\$) | 3,74 | 4,10 | 0,81 | 0,89 |

demais. O valor da produtividade marginal de um fator representa a variação na receita total decorrente da variação de uma unidade na quantidade utilizada desse fator, os demais, também, mantidos num certo nível.

Na interpretação dos valores das produtividades marginais, há dois aspectos importantes a serem considerados. Como já anteriormente se referiu, na função Cobb-Douglas o valor da produtividade marginal varia conforme o nível de utilização dos fatores de produção. Esta é, por sinal, uma característica muito importante da função que possibilitou, inclusive, a derivação das curvas de demanda a curto prazo do capital na forma de "despesas de custeio" (X_3) e do capital na forma de "animais e maquinaria" (X_4).

Outro aspecto a ser, também, considerado na interpretação dos valores das produtividades marginais é a significância estatística dos coeficientes de elasticidade de produção (b_i). Por exemplo, nesta pesquisa cada coeficiente de elasticidade estimado representa a média das relações estruturais observadas, na amostra, entre um certo fator de produção (X_i) e a receita agrícola total (Y). Assim, quanto menor o desvio-padrão do coeficiente estimado (s_{p_i}), maior a probabilidade de que tanto esse coeficiente (b_i) como o valor da produtividade marginal correspondente ($VPMA_{X_i} = b_i Y/X_i$) sejam bons indicadores das relações "fator-receita" existentes em cada uma das propriedades

analisadas. Objetivamente, então, os valores das produtividades marginais obtidos para a variável X_3 devem ser interpretados com alguma reserva.⁵⁰ O mesmo, porém, não parece acontecer com as demais variáveis.

Como esperado, os valores das produtividades marginais de X_1 (terra total explorada), X_3 (despesas de custeio), X_4 (investimento em animais e maquinaria) e X_5 (crédito) são positivos, enquanto o valor da produtividade marginal da variável X_2 (trabalho da família) é negativo.

A estimativa feita para a produtividade marginal da terra sugere que, em média, os agricultores usuários de crédito, aumentariam de aproximadamente NCr\$ 14,00 a sua receita total se aumentassem de um hectare a sua área total explorada e os outros fatores permanecessem constantes. Por outro lado, como a terra está sendo utilizada no estágio racional da produção, o valor da sua produtividade média iria decrescer. Expresso como percentual sobre o valor médio de um hectare no ano-base (NCr\$ 300,00), o valor da produtividade marginal da terra (NCr\$ 14,00) é igual a 4,7. Esta é a "eficiência marginal do capital", sugerindo que será vantajoso para os agricultores tomar terras em

⁵⁰ Ver também pág. 64.

arrendamento desde que o seu custo anual não ultrapasse essa percentagem sobre o valor venal. Também, quanto à possibilidade de comprar mais terras, esta somente seria vantajosa se os agricultores não tivessem um uso alternativo para os fundos disponíveis que lhes proporcionasse mais do que 4,7% ao ano.

Para a variável X_2 , os resultados indicam que a mão-de-obra da família está sendo utilizada em quantidades excessivas e, portanto, anti-econômicas.⁵¹ Considerando os outros fatores constantes, o decréscimo de um equivalente-homem estaria associado a um acréscimo na receita total média da ordem de NCr\$ 904,00.

Visto que este insumo se revelou significativamente importante para a determinação da variável dependente, a conclusão acima poderá ter profundas implicações em termos de política agrícola regional. Há que se considerar, contudo, a possibilidade dessa variável estar superestimada, porquanto as estatísticas originais podem ser mais representativas da força-de-trabalho disponível nas propriedades da amostra do que propriamente da contribuição efetiva desse fator no processo produtivo. Feita esta ressalva, seria recomendável que em futuras

⁵¹ Engler chegou a idêntica conclusão para a mão-de-obra total, analisando uma função de produção agregada para Itapetininga-Guareí. Ver Joaquim J.C.Engler, op. cit., p. 72.

pesquisas fôsse testada a hipótese de existir o "desemprego disfarçado", na área em estudo e/ou em áreas de características sócio-econômicas similares.⁵²

Já com relação à variável "crédito" (X_5), os valores de produtividade marginal apresentados na Tabela 8, além de positivos, estão bastante próximos da unidade. "Ceteris paribus", o acréscimo de NCr\$ 1,00 no montante médio dos empréstimos para custeio e investimento resultaria em cerca de NCr\$ 0,90 de receita adicional. Esta é uma evidência de que a expansão desses financiamentos poderá desempenhar um papel dinâmico e decisivo na elevação do nível de renda e da capacidade produtiva dos agricultores de Itapetininga e Guareí.

Ressalte-se, mais uma vez, que a variável X_5 é uma variável "híbrida". Ela é constituída pela agregação de dois tipos de empréstimos: os destinados a cobrir despesas normais de custeio e os destinados ao financiamento dos investimentos rurais. Por essa razão, não se pôde precisar qual o efeito isolado de cada um desses dois tipos de financiamento sobre a receita total dos agricultores.

⁵² Uma definição de "desemprego disfarçado" pode ser encontrada em Benjamin Higgins, Economic Development (New York: W.W. Norton Company, Inc., 1968) pp. 24-30. Ver, também, John W. Mellor, "Toward a Theory of Agricultural Development". In: Herman M. Southworth e Bruce F. Johnston, Agricultural Development and Economic Growth (Ithaca, New York: Cornell University Press, 1967) pp. 21-65.

Não obstante êsse fato, é bastante provável que, se pudessem ser considerados isoladamente, os empréstimos para custeio e os empréstimos para investimento apresentariam valores de produtividade marginal superiores à unidade. A própria escassez com que os recursos externos - via crédito - eram colocados à disposição dos agricultores da amostra parece suportar essa assertiva.

Assim, julgou-se recomendável estimar, ainda que grosseiramente, os respectivos valores da produtividade marginal dêesses dois tipos de financiamento, a partir da estimativa feita para a variável X_5 . Isto foi feito com base no seguinte raciocínio:

a. No trabalho de Rask, o crédito para custeio e o crédito para investimento representavam, respectivamente, 43% e 57% do total dos empréstimos vigentes para custeio e investimento, no ano de 1965.⁵³

b. Admitindo que essas percentagens sejam também válidas no presente estudo, tem-se que $X_5 = X_6 + X_7$, onde $X_6 = 0,43 X_5$ e $X_7 = 0,57 X_5$.

⁵³ Norman Rask, op. cit., p. 58.

c. Mantendo as variáveis X_5 e Y nos seus valores médios e considerando o coeficiente de elasticidade, b_5 , um "bom" indicador das relações estruturais de Y com X_6 e com X_7 , tem-se que:

$$VPMa_{x_6} = b_5 \frac{\bar{Y}}{0,43 \bar{X}_5} \quad \text{e} \quad VPMa_{x_7} = b_5 \frac{\bar{Y}}{0,57 \bar{X}_5}$$

d. Os valores de produtividade marginal, assim calculados, foram, respectivamente, 2,07 para o crédito de custeio (X_6) e 1,56 para o crédito de investimento (X_7).

e. Em seguida, procurou-se determinar quais os coeficientes de elasticidade (b_i'') que, a verificarem-se, originariam uma produtividade marginal para X_6 e X_7 exatamente igual àquela obtida anteriormente para X_5 , isto é, 0,89. Obtidos pelas expressões abaixo, êsses novos coeficientes foram os seguintes:

$$b_6'' = \frac{0,89 (464,95)}{4.433,79} = 0,093$$

$$b_7'' = \frac{0,89 (616,33)}{4.433,79} = 0,124$$

f. Finalmente, os novos coeficientes foram comparados com o coeficiente b_5 , estimado a partir dos dados da amostra. Essa comparação foi feita através do teste "t", em que:

$$t_6 = \frac{b_5 - b_6''}{s_{b_5}} \quad \text{e} \quad t_7 = \frac{b_5 - b_7''}{s_{b_5}}$$

g. Os correspondentes valores de "t", assim determinados, foram 1,265 para o coeficiente b_6'' e 0,949 para b_7'' . Nos dois casos, portanto, pôde ser aceita a hipótese de que os novos coeficientes (b_6'' e b_7'') não diferem significativamente do coeficiente estimado (b_5).⁵⁴

Em síntese, tudo parece indicar que os valores das produtividades marginais para o crédito de custeio e para o crédito de investimento pelo menos se aproximem dos obtidos com base no procedimento aqui apresentado.⁵⁵

Isso posto, cabe agora interpretar os valores de produtividade marginal das variáveis X_3 e X_4 , para, em seguida, apresentar-se a derivação das curvas de demanda a curto prazo do capital na forma de "despesas de custeio" e do capital na forma de "animais e maquinaria".

⁵⁴ Mais especificamente, os novos coeficientes não foram considerados diferentes de b_5 ao nível de probabilidade de 10%.

⁵⁵ Procedimento análogo é sugerido por Girão na comparação entre as produtividades marginais de fatores e seus custos. Ver José Antonio Girão, op. cit., pp. 101-102.

0,5

= 84 =

O valor estimado para a produtividade marginal do capital de custeio (X_3) é igual a NCr\$ 0,50 por cruzeiro novo. Este é um resultado até certo ponto surpreendente, pois sugere que, em média, os agricultores usuários de crédito estariam incorrendo em custos adicionais sem a devida compensação nos acréscimos de receita. Nesse caso, então, conviria induzír-los a uma redução nas despesas de custeio.

A mesma estimativa feita para a variável X_4 revelou-se igual a NCr\$0,20 por cruzeiro novo. Entretanto, esse valor de produtividade marginal não pode ser interpretado da mesma forma que o anterior, porque a variável X_4 representa um "estoque" e não um "fluxo". A sua produtividade marginal, portanto, deverá remunerar o capital (juro) e atender à desvalorização anual desse mesmo capital (depreciação). Nesta variável, o capital sujeito a desvalorização foi representado, principalmente, pelos animais de trabalho e pela maquinaria, os quais correspondem a aproximadamente 30% do capital "fixo" total. Admitindo-se uma taxa anual de depreciação de 10% para esses itens, isso equivaleria a 3% daquele investimento total. Sendo 15% a taxa média anual de juros "vigorante" no ano-base, a produtividade marginal, por cruzeiro novo, da variável X_4 deveria, portanto, ser no mínimo igual a 0,18, ou seja, $0,03 + 0,15$. É de concluir-se, então, que o capital na forma de "animais e maquinaria" poderia ter seu uso médio intensificado.

De acordo com a teoria econômica, a demanda de um fator de produção qualquer é dada pela sua produtividade marginal e a quantidade procurada "de equilíbrio" é aquela em que o custo do fator é igual a sua produtividade marginal.

As produtividades marginais de X_3 e de X_4 são dadas pelas derivadas parciais da função $Y = 10,37 X_3^{0,175} X_4^{0,512}$ relativamente a X_3 e X_4 . E, como visto anteriormente, essas derivadas parciais podem ser expressas na função acima por:

$$VPMa_{x_3} = b_3 \frac{Y}{X_3} \quad e \quad VPMa_{x_4} = b_4 \frac{Y}{X_4}$$

Ora, sendo essa função a duas variáveis independentes, a produtividade marginal de um fator depende não só do nível de utilização do fator considerado, como também do nível fixado para o outro e vice-versa.

Quando X_4 foi fixado na sua média geométrica (NCr\$ 11.195,67) e se atribuiu, também, a X_3 , o seu valor médio (NCr\$ 1.559,71), a produtividade marginal deste fator é 0,50, como apresentada na Tabela 8 e já discutida. Esse valor pode ser considerado um ponto da curva de demanda de X_3 . Para a determinação de dois outros pontos dessa mesma curva, mantendo-se X_4 no seu nível médio, decidiu-se por valores de

X_3 que não se afastassem muito da sua média geométrica e que incluíssem um "bom" número de observações. Optou-se, assim, por dois números redondos e situados aproximadamente 50% abaixo e 50% acima daquele valor médio, ou seja, NCr\$ 800,00 e NCr\$ 2.400,00, respectivamente.

Da mesma forma, quando X_3 foi fixado na sua média geométrica e se atribuiu a X_4 o seu valor médio, a produtividade marginal deste fator é a apresentada na Tabela 8 e pode ser considerada como um dos pontos da respectiva curva de demanda. Os dois outros pontos dessa curva foram calculados com base nos mesmos critérios estabelecidos para o caso anterior, isto é, dando-se a X_4 os valores NCr\$ 5.600,00 e NCr\$ 16.800,00, respectivamente, 50% abaixo e 50% acima da média geométrica.

A êsses diferentes níveis de utilização de X_3 e de X_4 , os valores obtidos para Y foram os seguintes:

| | |
|--------------------|----------------------------|
| Y = NCr\$ 3.954,00 | (X_3 = NCr\$ 800,00) |
| Y = NCr\$ 4.792,00 | (X_3 = NCr\$ 2.400,00) |
| Y = NCr\$ 3.117,00 | (X_4 = NCr\$ 5.600,00) |
| Y = NCr\$ 5.471,00 | (X_4 = NCr\$ 16.800,00) |

Os valores de produtividade marginal estimados foram os que seguem:

$$VPMa_{x_3} = 0,86 \quad (X_3 = \text{NCr\$ } 800,00)$$

$$VPMa_{x_3} = 0,35 \quad (X_3 = \text{NCr\$ } 2.400,00)$$

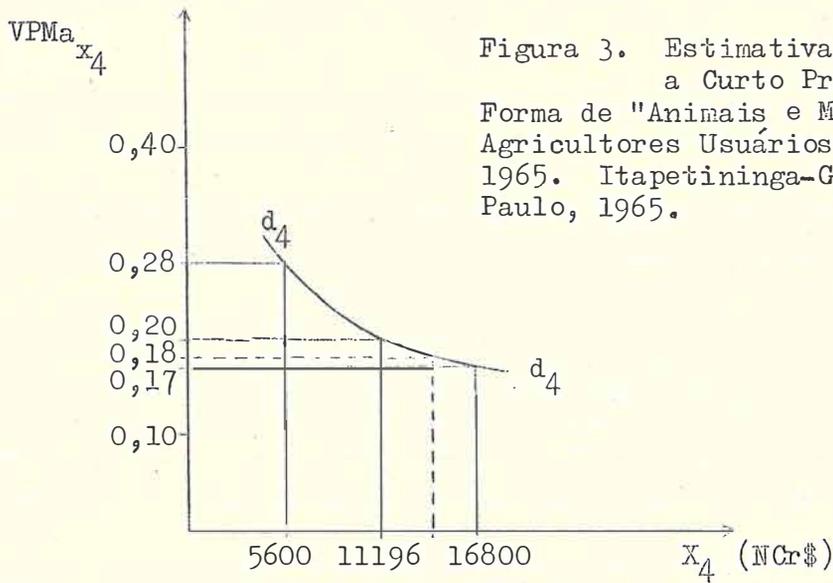
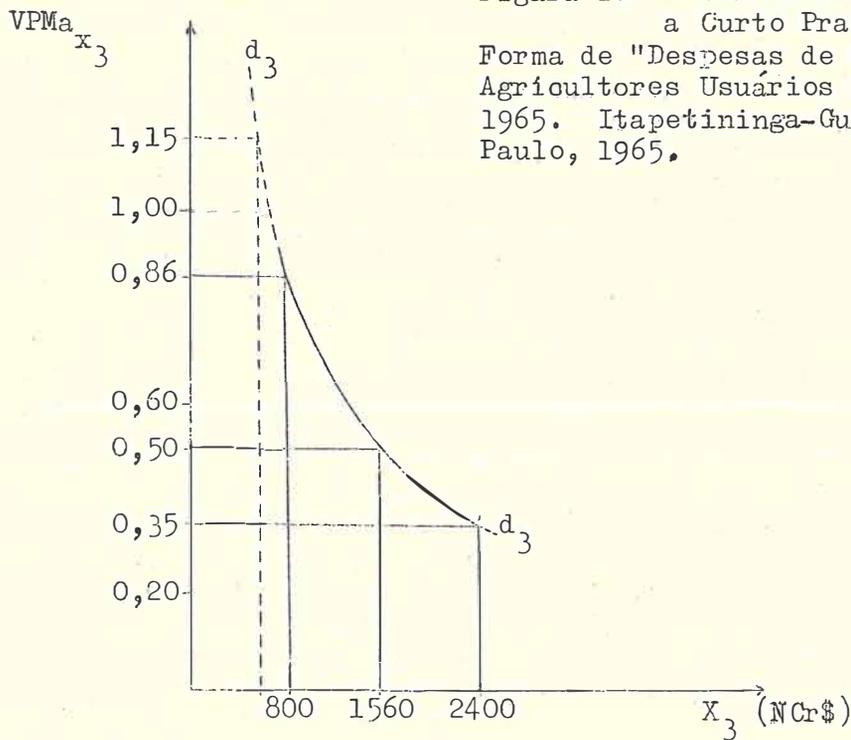
$$VPMa_{x_4} = 0,28 \quad (X_4 = \text{NCr\$ } 5.600,00)$$

$$VPMa_{x_4} = 0,17 \quad (X_4 = \text{NCr\$ } 16.800,00)$$

Foi com base nesses valores de produtividade marginal que se ajustaram, a mão livre, as curvas de demanda para X_3 e X_4 . Essas curvas são apresentadas nas Figuras 2 e 3.

Como esperado, as duas curvas de procura são decrescentes, mostrando uma relação inversa entre o valor da produtividade marginal e a quantidade do fator. É de se observar também que, com base nas coordenadas dos três pontos de cada curva, a demanda a curto prazo do fator X_4 é mais elástica do que a demanda do fator X_3 . Isso sugere que reduções relativas e iguais no custo de um ou de outro fator levariam a inversões proporcionalmente maiores em animais e maquinaria do que no custeio das operações.

Analisando, isoladamente, a curva de demanda do fator X_3 , é possível inferir-se que mesmo que os agricultores usuários de crédito



reduzissem de 50% a sua inversão média no custeio das operações, ainda assim, estariam agindo "irracionalmente", visto que o custo adicional de uma unidade do fator (NCr\$ 1,15) não seria compensado pelo acréscimo estimado para a receita total (NCr\$ 0,86). Em média, portanto, eles estão muito distantes da "posição de equilíbrio" com relação a X_3 . Na Figura 2, isto só ocorreria para uma quantidade utilizada de X_3 aproximadamente igual a NCr\$ 600,00.

Saliente-se, por outro lado, que, contrariamente ao observado para o fator X_3 , a curva de demanda de X_4 revela que os agricultores usuários de crédito estão investindo de forma "racional" em animais e maquinaria ou, mais precisamente, estão próximos da "posição de equilíbrio" com relação à quantidade utilizada de X_4 . Pode ser visto na Figura 3 que seria recomendável o aumento de 30% da inversão média em capital "fixo", o que levaria, então, a um investimento em X_4 da ordem de NCr\$ 14.500,00.

Em resumo, os resultados desta pesquisa indicam que, entre as propriedades da amostra que tiveram acesso ao mercado de crédito, os recursos produtivos, de um modo geral, não estavam sendo utilizados eficientemente. A par disso, tornou-se evidente o fato de que os recursos externos obtidos através do crédito rural, por serem extremamente escassos, revelaram uma produtividade marginal relativamente

alta. O crédito de custeio e/ou de investimento poderão, assim, contribuir positivamente para o aumento do nível médio da receita total. De outra parte, a análise das curvas de demanda do capital nas formas de "despesas de custeio" e de "animais e maquinaria" revelou, também, que essa última forma de capital estava produzindo rendimentos marginais compensadores, o mesmo não acontecendo, porém, com as despesas de custeio. Esta é uma conclusão importante, visto que as variáveis representativas dessas duas formas de capital incluem os recursos próprios do agricultor e os recursos externos (crédito) sob seu contrôle. Tais evidências, portanto, deveriam ser seriamente consideradas na estratégia para uma política de racionalização do crédito rural. Isto porque, se bem que seja compensadora a aplicação do crédito tanto no custeio como nos investimentos em maquinaria e animais, esta última deveria ser prioritária na implementação de políticas creditícias tendentes ao aperfeiçoamento simultâneo do uso do crédito e dos meios de produção.

C A P Í T U L O V

RESUMO E CONCLUSÕES

"Hoc opus hic labor est. Feci quod
potui, faciant meliora potentes".

Resumo

Este trabalho se propôs a analisar alguns aspectos da utilização e da eficiência dos fatores de produção e do crédito rural em uma região predominantemente agrícola do Estado de São Paulo. Correlativamente, foram perseguidos os seguintes objetivos específicos.

- a. Descrever e analisar as principais características das propriedades rurais que têm acesso ao mercado de crédito.
- b. Estimar as produtividades médias e marginais da terra total explorada, do trabalho da família e do capital na forma de "despesas de custeio" e de "animais e maquinaria" nos estabelecimentos que se utilizam do crédito.
- c. Estimar as produtividades média e marginal do crédito e analisar as principais relações desta variável com a receita total dos agricultores.
- d. Derivar a demanda a curto prazo do capital na forma de "despesas de custeio" e de "animais e maquinaria" e examinar suas prováveis implicações para a utilização eficiente do crédito.

A informação básica analisada na pesquisa foi obtida através de entrevistas pessoais com os agricultores de uma amostra extraída do

universo constituído pelos agricultores dos Municípios de Itapetininga e Guareí, localizados na região sul do Estado de São Paulo. A técnica de amostragem empregada foi a dos grupos ao acaso. Da amostra total, que se compunha de 132 propriedades agropecuárias de dez tipos pre-estabelecidos, foram selecionadas aquelas que tiveram acesso ao mercado de crédito no biênio 1964-1965. Nessa condição, encontraram-se 49 propriedades, ou seja, 37% da amostra total. Embora os dados tenham sido coletados durante o ano agrícola 1965-1966, o período-base considerado na pesquisa foi o ano de 1965.

Preliminarmente, julgou-se necessária a aplicação de um teste de homogeneidade aos dados originais. Assim sendo, o teste do X^2 (Qui-quadrado) foi aplicado para se verificar se o grupo dos agricultores usuários de crédito e a amostra total não diferiam significativamente entre si, no que respeita ao atributo considerado essencial quando da obtenção da amostra, isto é, o tipo de propriedade rural. A hipótese de homogeneidade entre as duas distribuições de frequência foi aceita, o que significa, também, que o grupo dos agricultores usuários de crédito é representativo dos tipos de propriedades encontrados na amostra total. As diferenças observadas foram de natureza aleatória.

O modelo econométrico utilizado para a consecução dos principais objetivos propostos anteriormente foi o sugerido por Charles Cobb e

Paul Douglas. E duas foram as hipóteses mais gerais de trabalho, a saber:

Hipótese Geral 1:

$$\log Y = \log a + b_1 \log X_1 + b_2 \log X_2 + b_3 \log X_3 + b_4 \log X_4$$

Hipótese Geral 2:

$$\log Y = \log a + b_1 \log X_1 + b_2 \log X_2 + b_5 \log X_5$$

onde

Y = receita agrícola total (NCr\$)

X₁ = terra total explorada (hectare)

X₂ = trabalho da família (equivalente-homem)

X₃ = capital na forma de "despesas de custeio" (NCr\$)

X₄ = capital na forma de "animais e maquinaria" (NCr\$)

X₅ = crédito para custeio e investimento (NCr\$)

Visando a estimar as funções de produção que representassem as relações fator-produto e se adaptassem aos objetivos da pesquisa, foram testadas, separadamente, dez equações estimativas, sendo seis pertinentes à Hipótese Geral 1 e quatro relativas à Hipótese Geral 2. A seleção das duas "melhores" equações estimativas baseou-se nos

seguintes critérios: (a) coerência dos resultados com os princípios econômicos que regem as relações de produção; (b) significância estatística dos coeficientes de regressão parcial e do coeficiente de correlação múltipla; (c) magnitude do coeficiente de determinação múltipla. O ajustamento das equações estimativas foi feito pelo método dos mínimos quadrados e a computação eletrônica das estatísticas originais realizada no Centro de Computação Eletrônica da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

As equações estimativas selecionadas foram as seguintes:

Para a Hipótese Geral 1

$$Y = 10,37 X_3^{0,175} X_4^{0,512}$$

$$R^2 = 0,61$$

Para a Hipótese Geral 2

$$Y = 194,1 X_1^{0,412} X_2^{-0,471} X_5^{0,217}$$

$$R^2 = 0,54$$

A partir dessas funções, as produtividades médias e marginais correspondentes às médias geométricas dos valores observados foram as seguintes:

| | | Produtividades | |
|----------------|-------------------------------|----------------|------------|
| | | Média | e Marginal |
| | Terra Total | | |
| X ₁ | Explorada (NCr\$/ha) | 33,95 | 13,99 |
| | Trabalho de | | |
| X ₂ | Família (NCr\$/Eq.hom.) | 1.919,39 | -904,03 |
| | Capital na Forma de "Despe- | | |
| X ₃ | sas de Custeio" (NCr\$/NCr\$) | 2,84 | 0,50 |
| | Capital na Forma de "Animais | | |
| X ₄ | e Maquinaria" (NCr\$/NCr\$) | 0,40 | 0,20 |
| | Crédito para Custeio e | | |
| X ₅ | Investimento (NCr\$/NCr\$) | 4,10 | 0,89 |

Com base na produtividade marginal da variável X₅, procurou-se também estimar, ainda que grosseiramente, as produtividades marginais do crédito de custeio e do crédito de investimento. Em valores, essas produtividades marginais foram estimadas em NCr\$ 2,07 e NCr\$ 1,56, respectivamente.

Para a derivação das curvas de demanda a curto prazo do capital na forma de "despesas de custeio" e de "animais e maquinaria",

determinaram-se, para cada fator, dois valores de produtividade marginal. Esses valores, juntamente com aqueles correspondentes às respectivas médias geométricas possibilitaram, então, o ajuste a mão livre dessas curvas. As coordenadas dos três pontos de cada curva de demanda foram as seguintes:

Para a Demanda do Fator X_3

$$VP_{Ma_{x_3}} = 0,86; \quad X_3 = \text{NCr\$ } 800,00$$

$$VP_{Ma_{x_3}} = 0,50; \quad X_3 = \text{NCr\$ } 1.559,71$$

$$VP_{Ma_{x_3}} = 0,35; \quad X_3 = \text{NCr\$ } 2.400,00$$

Para a Demanda do Fator X_4

$$VP_{Ma_{x_4}} = 0,28; \quad X_4 = \text{NCr\$ } 5.600,00$$

$$VP_{Ma_{x_4}} = 0,20; \quad X_4 = \text{NCr\$ } 11.195,67$$

$$VP_{Ma_{x_4}} = 0,17; \quad X_4 = \text{NCr\$ } 16.800,00$$

Conclusões

1. A análise dos resultados revelou que os agricultores usuários de crédito estão acentuadamente voltados para o mercado. São produtores rurais que operam estabelecimentos agropecuários relativamente grandes, que apresentam uma taxa de "rotatividade do capital" muito baixa (0,99).
2. A estrutura do capital total médio investido representa uma conformidade com o tipo de agricultura da área em estudo, onde a pecuária em bases extensivas é atividade da maior expressão econômica. Participando com 80,4% do valor total dos investimentos, o capital fundiário é o seu principal componente. Seguem-se, em ordem de importância, o valor dos animais produtivos, da maquinaria em geral e dos animais de trabalho. Das propriedades estudadas, cerca de 50% são especializadas na pecuária bovina e dirigidas, simultaneamente, para a produção de carne e leite.
3. A assistência creditícia recebida por êsses agricultores é bastante reduzida. O valor médio dos empréstimos contraídos representava tão somente 10% do valor dos investimentos em animais e maquinaria, bens normalmente oferecidos em garantia nas operações de crédito.

4. Há evidências de ser muito baixa a renda líquida média dos agricultores. Assim, os capitais investidos, a atividade empresarial e o trabalho do operador não estão recebendo uma remuneração satisfatória. Isto pode ser considerado uma consequência da baixa produtividade dos recursos produtivos.

5. As estimativas das relações de produção do capital na forma de "despesas de custeio" e do capital na forma de "animais e maquinaria" podem ser consideradas satisfatórias, não obstante o fato de que os resultados obtidos para o capital de custeio devam ser interpretados com alguma reserva.

6. Esses dois fatores produtivos, além de se revelarem os mais estreitamente associados às variações no nível da receita total, estão sendo utilizados no estágio racional da produção.

7. "Ceteris paribus" para um acréscimo de 10%, por exemplo, nas inversões médias em despesas de custeio e em animais e maquinaria, podem ser esperados acréscimos na receita total dos agricultores da ordem de 2% e 5%, respectivamente.

8. Aparentemente, as propriedades de maior tamanho são também as que realizam maior volume de receita e recebem maior assistência

creditícia. Por outro lado, o trabalho não-remunerado da família apresenta-se negativamente correlacionado com todos os fatores de produção considerados e com a própria receita total.

9. As estimativas das relações de produção da terra total explorada, do trabalho da família e do crédito para custeio e investimento sob o controle do agricultor são consideradas bastante satisfatórias.

10. "Ceteris paribus", para um aumento de 10% na área total explorada e no montante médio dos empréstimos contraídos para custeio e investimento, podem ser esperados acréscimos na receita total de 4% e 2%, respectivamente. O mesmo aumento de 10% na quantidade utilizada de trabalho da família poderá reduzir em 5% a receita média dos agricultores. A terra e o crédito são ainda, nessa ordem, os fatores de maior importância para a estimativa do nível de receita. Isto, quando apenas os recursos externos são considerados na função de produção.

11. O valor médio da produtividade marginal da terra total explorada, expresso como percentual sobre o valor médio de um hectare em 1965, é igual a 4,7. É, portanto, muito baixa a eficiência marginal desse fator.

12. A produtividade marginal negativa do trabalho da família é um resultado que poderá ter profundas implicações em termos de política

agrícola regional. Há que se considerar, contudo, a possibilidade desta variável estar super-estimando a real contribuição dêsse fator no processo produtivo.

13. Os valores de produtividade marginal do crédito para custeio e/ou para investimento sugerem que a expansão dêsses financiamentos poderá desempenhar um papel dinâmico e decisivo na elevação do nível de renda e da capacidade produtiva dos agricultores.

14. Analisando a curva de demanda a curto prazo estimada para o capital na forma de "despesas de custeio", é possível inferir-se que, os agricultores estariam agindo "irracionalmente", isto é, incorrendo em custos adicionais sem a devida compensação nos aumentos de receita. Nesse caso, então, conviria induzí-los a uma redução nas despesas de custeio.

15. A curva de demanda estimada para o capital na forma de "animais e maquinaria" indica que as quantidades utilizadas dêsse fator estão próximas da "posição de equilíbrio". Por apresentarem rendimentos marginais compensadores, as inversões em capital "fixo" devem ser intensificadas.

16. As evidências reveladas nesta pesquisa poderão, salvo melhor juízo, representar um importante subsídio para o processo de tomada de decisões de políticas econômicas. Em termos de política agrícola em geral, deveriam ser considerados os problemas constatados na utilização dos recursos produtivos, visto que as análises de produtividade marginal indicam a necessidade de grandes modificações estruturais na agricultura da área estudada. Outrossim, tais problemas deveriam ser objetivamente considerados quando da implementação de políticas de crédito e de assistência técnica à agricultura, as quais devem ser conduzidas de modo coerente e simultâneo. Nêsse sentido, os programas de assistência financeira aos agricultores da área estudada teriam que levar em conta os aspectos quantitativo e qualitativo que, a julgar pelas inferências desta pesquisa, estão intimamente relacionados com distribuição do crédito e dos fatores de produção. Os programas de assistência técnica teriam, também, que considerar seriamente os resultados aqui evidenciados, a fim de que os agricultores pudessem ser alertados sobre o problema e a viabilidade das mudanças recomendadas. Na formulação dessas políticas não poderão ser esquecidas as limitações inerentes à própria natureza da pesquisa. Em primeiro lugar, estão as limitações do modelo econométrico que, como todos os modelos, inclui, necessariamente, um número restrito de variáveis. Também constituem limitações a serem consideradas, o elevado nível de agregação utilizado na definição das variáveis e na composição da amostra, bem como o número reduzido de propriedades estudadas.

S U M M A R Y

This thesis presents an analysis of some aspects of the utilization and efficiency of credit and some other production factors for farms in a predominantly agricultural area in the State of São Paulo. The following are the specific objectives:

- a. Describe and analyse the principal characteristics of the farms that had access to credit.
- b. Estimate the average and marginal productivities of total land, family labor and capital in the form of both variable expenses and "fixed" expenses (animals plus equipment), for those farms which utilize credit.
- c. Estimate the average and marginal productivities of credit and analyse the relationship of credit to total farm receipts.
- d. Derive the short term demand function of capital in terms of variable expenses and of "fixed" expenses (animals plus equipment); then examine the probable implications for efficient utilization of credit.

The data for this research were obtained through personal interviews with farmers in the Municípios (roughly corresponding to counties) of Itapetininga and Guareí, which are located in the southern part

of the State. Selection of the sample was by means of random groups. The total sample consisted of 132 farms classified into ten groups according to the type of farming enterprises present. From this sample, 49 farms, which had utilized credit during the 1964-65 period, were selected for this study.

The 49 farms utilizing credit during this period constituted 37 percent of the total sample. Although the data were collected during the 1965-66 agricultural year, 1965 was considered as the base period for this research.

The Chi Square (X^2) test was used to determine whether the distribution of the 49 farmers using credit differed significantly from the total sample with respect to type of farm. The two frequency distributions were accepted as being homogeneous, which indicated that the group of farmers using credit were representative of the types of farms encountered in the total sample.

The econometric model utilized to analyze the major objectives previously proposed was the model first suggested by Charles Cobb and Paul Douglas.

Two general hypotheses were formulated as follows for the actual analysis:

General Hypothesis 1:

$$\log Y = \log a + b_1 \log X_1 + b_2 \log X_2 + b_3 \log X_3 + b_4 \log X_4$$

General Hypothesis 2:

$$\log Y = \log a + b_1 \log X_1 + b_2 \log X_2 + b_5 \log X_5$$

where:

Y = total farm receipts (NCr\$)

X₁ = total land (hectares)

X₂ = family labor (man-equivalents)

X₃ = capital invested in variable expenses (NCr\$)

X₄ = capital invested in animals and equipment (NCr\$)

X₅ = credit used for "fixed" and variable expenses (NCr\$)

To determine the production functions which would best represent the input-output relationships, ten different equations were fitted. Six were relative to General Hypothesis 1 and four relative to General Hypothesis 2.

The equations selected as giving the "best" fit were:

For General Hypothesis 1:

$$Y = 10.37 X_3^{0.175} X_4^{0.512}$$

$$R^2 = 0.61$$

For General Hypothesis 2:

$$Y = 194.1 X_1^{0.412} X_2^{-0.471} X_5^{0.217}$$

$$R^2 = 0.54$$

From these two functions, the average and marginal productivities corresponding to the geometric means of the observed values were calculated and found to be as follows:

| Variable | Average product | Marginal product |
|--|-----------------|------------------|
| X_1 total land (NCr\$/ha.) | 33.95 | 13.99 |
| X_2 family labor (NCr\$/man-equivalent) | 1,919.39 | -904.03 |
| X_3 capital invested in variable expenses (NCr\$/NCr\$) | 2.84 | 0.50 |
| X_4 capital invested in animals and equipment (NCr\$/NCr\$) | 0.40 | 0.20 |
| X_5 credit used for "fixed" and variable expenses (NCr\$/NCr\$) | 4.10 | 0.89 |

Using the marginal productivity of the variable X_5 , an attempt was also made to roughly estimate the marginal productivity of credit used for variable expenses and for "fixed" expenses. These marginal productivities were estimated as NCr\$ 2,07 and NCr\$ 1,56, respectively.

To derive the short term demand curves for capital, in the form of variable expenses and of "fixed" expenses, two marginal product values for each factor were determined. These two marginal product values, selected 50% above and below their respective geometric means, enabled the free-hand fitting of the demand curves. The coordinates of the three points of each demand curve were as follows:

Demand of capital for variable expenses (X_3):

| | |
|---------------------|--------------------------------|
| $MVP_{x_3} = 0.86;$ | $X_3 = \text{NCr\$ } 800.00$ |
| $MVP_{x_3} = 0.50;$ | $X_3 = \text{NCr\$ } 1,559.71$ |
| $MVP_{x_3} = 0.35;$ | $X_3 = \text{NCr\$ } 2,400.00$ |

Demand of capital for "fixed" expenses (X_4):

| | |
|---------------------|---------------------------------|
| $MVP_{x_4} = 0.28;$ | $X_4 = \text{NCr\$ } 5,600.00$ |
| $MVP_{x_4} = 0.20;$ | $X_4 = \text{NCr\$ } 11,195.67$ |
| $MVP_{x_4} = 0.17;$ | $X_4 = \text{NCr\$ } 16,800.00$ |

The major conclusions of this study are:

1. The analysis indicated that the farmers who used credit are strongly market oriented. They are mostly producers operating large farms with a very low rate of turnover (0.09), on their capital.
2. The structure of total capital investment conforms to the type of agriculture in the area studied which consists of extensive agriculture. Land constitutes about 80 percent of total investment. Next in importance is the investment in machinery and livestock.
3. The amount of credit used by the farmers is very low. The average loan represents only about 10 percent of the total investment in equipment and livestock, which normally constitutes collateral for obtaining credit.
4. There is evidence indicating that the farmers in the study have a very low average net income. The capital investment, family labor and farm manager appear to be receiving inadequate compensation. This could be a result of the very low productivity of the agricultural resources in the area.
5. The estimated production relationships of capital, in the form of both variable and "fixed" expenses, are considered satisfactory

despite the fact that the results for variable expenses should be interpreted with some caution.

6. These two factors of production are strongly associated with the variation in total farm receipts and are both being used in the rational stage of the production function.

7. If all other factors are held constant, a 10 percent increase in average variable expenses or an equal increase in "fixed" expenses could be expected to increase total farm receipts by two percent and five percent, respectively.

8. The larger farms have greater total farm receipts and use more credit. However, family labor was found to be negatively correlated with all factors of production considered and, also, with total farm receipts.

9. The estimated production relationships of land, family labor and credit, used for variable and "fixed" expenses, were found to be satisfactory.

10. With all other factors held constant, an increase of 10 percent in land or an equal increment in credit, used for variable or "fixed"

expenses, total farm receipts could be expected to increase by four percent and two percent, respectively. The same increase (10 percent) in family labor tends to reduce total farm receipts by five percent.

11. The marginal value product of land, expressed as a percentage of the average value per hectare in 1965, is 4.7 percent. This tends to indicate that the marginal efficiency of land is very low.

12. The negative marginal productivity of family labor may have extremely important policy implications for agricultural development in the region. However, there is a possibility that the variable overestimates the real contribution of family labor to the production process.

13. The marginal value product estimated for credit, both for variable and "fixed" expenses, indicates that agricultural credit can perform a dynamic and definite role in increasing the level of income and the productive capacity of the farmers in the region.

14. The analysis of the short-run demand curve for variable expenses indicates that farmers are acting irrationally. The data indicate that they should probably reduce variable expenses.

15. The demand curve estimated for "fixed" expenses indicates that the quantity utilized for this factor is close to the equilibrium position. In this case it was found that "fixed" expense should be increased.

16. The results of this research may have important implications for economic policy decisions. In terms of general agriculture policy, consideration should be given to the problem of the utilization of productive resources. The marginal productivity analysis indicates that large structural modifications are necessary in agriculture in the region. Also, this need should be objectively considered before implementation of new credit policies and technical assistance to agriculture in the region.

B I B L I O G R A F I A

ANJOS, Natanael Miranda dos. "Análise Comparativa de Resultados Econômicos entre Cooperados e Não Cooperados, Região de São José do Rio Preto, São Paulo". Tese de M.S. não publicada. Piracicaba: ESALQ/USP, 1968.

ARAÚJO, Paulo F. Cidade de e ENGLER, Joaquim J.C. "Aspectos Dominantes da Estrutura Agrária do Município de Piracicaba". Série Pesquisa, nº 5. Piracicaba: Departamento de Economia, ESALQ/USP, 1967.

ARAÚJO, Paulo F. Cidade de. "Desenvolvimento Econômico". Ed. mimeografada. I Curso Internacional de Programação de Crédito Rural. Piracicaba: Banco Central do Brasil - IICA - ESALQ/USP, 1968.

ARAÚJO, Paulo F. Cidade de. "An Economic Study of Factors Affecting the Demand for Agricultural Credit at the Farm Level". Tese de M.S. não publicada. Columbus: The Ohio State University, 1967.

BELSHAW, Horace. El Credito Agrícola en los Países Economicamente Subdesarrollados. Roma: FAO, 1959.

BRANDÃO, Erly Dias e Outros. "El Credito Agrícola en El Bajío, Distrito Economico de Celaya, Mexico". Mexico: Centro Interamericano de Credito Agrícola, IICA, 1966.

BRANDÃO, Erly Dias. "Princípios de Administração Rural que Interessam a um Programa de Extensão e Crédito Rural Supervisionado". Viçosa: ESAV/UREMG, 1958.

BUCHOLZ, H.E. e Outros. "A Summary of Selected Estimated Behavior Relationships for Agricultural Products in the United States". Urbana, Illinois: University of Illinois, College of Agriculture, 1962.

CAJUEIRO, Ivan T. "O Crédito Rural como Instrumento de Desenvolvimento". Ed. mimeografada. I Curso Internacional de Programação de Crédito Rural. Piracicaba: Banco Central do Brasil - IICA - ESALQ/USP, 1968.

CENTRO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA. Posse e Uso da Terra e Desenvolvimento Sócio-Econômico do Setor Agrícola - Brasil. Washington D.C., União Pan-Americana, 1966.

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

FLORES, E. Tratado de Economia Agrícola. Mexico: Fundo de Cultura Economica, 1961.

FORSTER, G.W. Farm Organization and Management. 3ª Edição. New York: Prentice-Hall, Inc., 1953.

FRANCIONI, Manoel J. El Credito en la Produccion Agraria. Buenos Aires: Libreria y Editorial "El Ateneo", 1944.

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

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

GRILICHES, Zvi. "Estimates of the Aggregate Agricultural Productions Functions from Cross-Sectional Data". Journal of Farm Economics, vol. XLV, maio, 1963, pp. 419-425.

- HEADY, Earl O. e DILLON, John L. Agricultural Production Functions.
Ames: The Iowa State University Press, 1966.
- HESSER, Leon F. "The Market for Farm Mortgage Credit - An Econometric Study". Tese de Ph.D. não publicada. Lafayette: Purdue University, 1962.
- HIGGINS, Benjamin. Economic Development. New York: W.W. Norton Company, Inc., 1968.
- HODGES, J.L. e LEHMANN, E.L. Basic Concepts of Probability and Statistics. 3ª Edição. San Francisco: Holden-Day, Inc., 1966.
- HOFFMANN, Rodolfo. "Contribuição à Análise da Distribuição da Posse da Terra no Brasil". Tese de M.S. mimeografada. Piracicaba: ESALQ/USP, 1967.
- JOHNSTON, J. Econometric Methods. New York: McGraw-Hill Book Company, Inc., 1963.
- MARTIN, Larry J. "Return to Capital Inputs on Crop Farms in Southern Brazil". Tese de M.S. não publicada. Columbus: The Ohio State University, 1968.
- MELLOR, John W. "Toward a Theory of Agricultural Development". In: SOUTHWORTH, Herman M. e JOHNSTON, Bruce F. Agricultural Development and Economic Growth. Ithaca, New York: Cornell University Press, 1967.
- MENDENHALL, William. Introduction to Probability and Statistics. 2ª Edição. Belmont, California: Wadsworth Publishing Company, Inc., 1967.

NICHOLLS, William H. e PAIVA, Ruy Miller. "The Structure and Productivity of Brazilian Agriculture". Journal of Farm Economics, vol. XLVII, maio, 1965, pp. 347-361.

NICHOLLS, William H. e PAIVA, Ruy Miller. "Ninety-Nine Fazendas: The Structure and Productivity of Brazilian Agriculture, 1963. Chapter II - The Itapecuru Valley of Maranhão: Caxias". Preliminary Edition. Nashville: Graduate Center for Latin American Studies, Vanderbilt University, 1966.

NICHOLLS, William H. e PAIVA, Ruy Miller. "Noventa e Nove Sítios e Fazendas: Estrutura e Produtividade da Agricultura Brasileira, 1963. Capítulo III - A Região do Cariri no Ceará: Crato". Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas e Vanderbilt University, 1968.

NOBRE, Érico da Rocha. "Relevância do Crédito Rural no Programa Estratégico de Desenvolvimento Econômico da América Latina". Ed. mimeografada. I Curso Internacional de Programação de Crédito Rural. Piracicaba: Banco Central do Brasil - IICA - ESALQ/USP, 1968.

NOGUEIRA, Oracy. Família e Comunidade: Um Estudo Sociológico de Itapetininga/São Paulo. Rio de Janeiro: Centro Brasileiro de Pesquisas Educacionais, 1962.

PAIVA, Ruy Miller. "Apreciação Geral sôbre o Comportamento da Agricultura Brasileira". Ed. mimeografada. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1968.

- PELLEGRINI, Luiz Matteu. "A Linear Programming Analysis of Optimum Farm Organization in the Municipios of São Joaquim da Barra, Orlandia, and Sales de Oliveira, State of São Paulo, Brazil". Tese de M.S. não publicada. Lafayette: Purdue University, 1968.
- QUESADA, Gustavo M. "Credit in Rural Brazil: A Comparison Between Farmers Holding Loans from ACAR, Banks, Private Sources, and those Who are Non-Credit Holders". Working Paper 21. East Lansing, Michigan: Michigan State University, 1969.
- RASK, Norman. "An Analysis of Agricultural Development Problems at the Farm Level - Southern Brasil". AFC Research Report 120. Columbus: Agricultural Finance Center, The Ohio State University, 1968.
- RUTTAN, Vernon W. The Economic Demand for Irrigated Acreage. Baltimore, Maryland: The John Hopkins Press, 1964.
- SCHATTAN, Salomão. "A Estrutura Econômica da Agricultura Paulista". Agricultura em São Paulo, Ano VII, nº 5, 1960, pp. 1-14.
- SCHULTZ, Theodore W. Transforming Traditional Agriculture. New Haven: Yale University Press, 1964.
- SILVEIRA, Pedro Hudson de Paiva. "Análise de Relações entre Estruturas de Capital, Uso e Fontes de Crédito Agrícola". Tese de M.S. não publicada. Viçosa: ESAV/UREMG, 1963.

SOARES, João Batista de Lima. "O Crédito Rural e a Estrutura do Capital das Empresas Agrícolas nos Municípios de Montes Claros e Almenara, Minas Gerais, 1965/1966". Tese de M.S. não publicada. Viçosa: ESAV/UREMG, 1968.

SORENSEN, Donald M. "Capital Productivity and Management Performance in Small Farm Agriculture in Southern Brazil". Tese de Ph.D. não publicada. Columbus: The Ohio State University, 1968.

A P Ê N D I C E S

Apêndice 1. Informação Básica Utilizada na Estimativa das Funções de Produção para os Agricultores Usuários de Crédito em 1964-1965. Itapetininga-Guaireí, Estado de São Paulo, 1965.

| Terra Explorada (Hectares) | Trabalho da Família (Equivalentes-Homens) | Capital na Forma de "Despesas de Custeio" (NCr\$) | Capital na Forma de "Animais e Maquinaria" (NCr\$) | Empréstimos para Custeio e Investimentos (NCr\$) | | Receita Agrícola Total (NCr\$) |
|-------------------------------|--|--|---|---|--------|-----------------------------------|
| | | | | 1964 | 1965 | |
| 254,1 | 1,50 | 4.574 | 26.495 | 7.300 | | 14.430 |
| 121,0 | 4,00 | 1.902 | 19.400 | 2.650 | | 2.909 |
| 193,6 | 1,00 | 536 | 4.752 | 500 | | 4.010 |
| 145,2 | 3,00 | 3.960 | 10.762 | 3.000 | 2.940 | 4.600 |
| 18,2 | 4,00 | 42 | 253 | 275 | 400 | 378 |
| 29,0 | 2,00 | 276 | 4.580 | 620 | 592 | 1.480 |
| 64,0 | 4,00 | 441 | 7.070 | | 1.000 | 1.856 |
| 24,2 | 1,50 | 785 | 13.570 | | 890 | 2.120 |
| 26,6 | 6,50 | 465 | 1.296 | 250 | 500 | 1.765 |
| 1.115,0 | 2,50 | 24.551 | 28.610 | 2.800 | 18.723 | 3.320 |
| 225,0 | 1,50 | 2.154 | 18.543 | | 1.800 | 3.507 |
| 120,0 | 4,50 | 1.686 | 9.815 | 800 | 1.800 | 6.186 |
| 920,0 | 1,50 | 5.633 | 23.750 | | 4.000 | 2.990 |
| 905,0 | 3,00 | 8.941 | 52.660 | | 4.800 | 11.800 |
| 39,0 | 1,50 | 1.517 | 5.920 | | 2.496 | 2.780 |

Apêndice 1. (Continuação)

| | | | | | |
|-------|------|--------|--------|--------|--------|
| 50,0 | 1,50 | 830 | 7.329 | 1.000 | 6.130 |
| 104,0 | 1,50 | 2.764 | 11.428 | 3.000 | 2.993 |
| 171,0 | 1,50 | 4.075 | 24.836 | 5.500 | 11.800 |
| 46,6 | 2,50 | 377 | 6.008 | 600 | 3.941 |
| 334,0 | 1,50 | 669 | 6.760 | 700 | 9.215 |
| 162,0 | 2,00 | 4.066 | 28.490 | 362 | 11.495 |
| 101,6 | 1,50 | 3.308 | 13.009 | 365 | 1.859 |
| 118,6 | 2,00 | 3.886 | 15.390 | 16.180 | 6.168 |
| 118,6 | 2,50 | 952 | 4.809 | 1.000 | 2.482 |
| 162,1 | 2,00 | 1.903 | 12.765 | 1.000 | 8.471 |
| 58,1 | 3,00 | 2.784 | 13.066 | 8.250 | 4.278 |
| 726,0 | 1,00 | 14.314 | 51.620 | 17.000 | 36.770 |
| 53,2 | 2,50 | 2.607 | 2.368 | 300 | 2.751 |
| 14,5 | 1,50 | 193 | 940 | 250 | 723 |
| 29,0 | 3,00 | 140 | 3.535 | 100 | 1.039 |
| 85,7 | 2,00 | 881 | 10.343 | 500 | 5.240 |
| 72,6 | 1,50 | 406 | 4.747 | 600 | 7.321 |

Apêndice 1. (Continuação)

| | | | | | | |
|---------|------|--------|---------|-------|-------|---------|
| 79,5 | 3,00 | 520 | 11.065 | 1.800 | 1.800 | 2.241 |
| 120,0 | 2,50 | 2.891 | 18.900 | 4.000 | 4.000 | 4.510 |
| 190,0 | 1,50 | 1.629 | 26.740 | 280 | 280 | 6.370 |
| 235,0 | 4,50 | 2.850 | 21.980 | 2.200 | 4.400 | 3.627 |
| 555,0 | 1,50 | 13.155 | 124.520 | 6.000 | 6.200 | 34.400 |
| 898,0 | 6,50 | 4.004 | 20.350 | 1.520 | 1.520 | 2.700 |
| 147,0 | 2,00 | 269 | 14.962 | 1.500 | 3.300 | 3.195 |
| 30,0 | 2,50 | 501 | 5.820 | 250 | 250 | 2.608 |
| 72,0 | 3,50 | 1.514 | 11.180 | 188 | 188 | 5.025 |
| 164,0 | 2,50 | 2.209 | 19.629 | 2.000 | 2.000 | 2.460 |
| 1.100,0 | 1,50 | 24.350 | 91.245 | 8.000 | 8.000 | 125.500 |
| 219,2 | 3,00 | 3.754 | 17.110 | 3.200 | 4.000 | 10.530 |
| 198,4 | 2,50 | 1.659 | 9.456 | 1.440 | 1.800 | 3.016 |
| 571,1 | 5,00 | 4.258 | 40.091 | 3.000 | 4.500 | 15.974 |
| 242,0 | 1,50 | 795 | 10.270 | 1.200 | 1.200 | 2.588 |
| 321,9 | 3,00 | 2.281 | 22.290 | 1.575 | 1.575 | 8.611 |
| 36,3 | 5,00 | 284 | 2.806 | 1.200 | 1.650 | 2.702 |

Apêndice 2. Equações Alternativas Ajustadas para Testar a Hipótese Geral 1. Grupo dos Agricultores Usuários de Crédito em 1964-1965. Itapetininga-Guareí, Estado de São Paulo, 1965.

| Modelo | Coeficiente de Elasticidade Parcial de Produção e Respetivo Desvio-Padrão ^{a/} | | | | Valor de R ² |
|--------|---|---------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|
| | b ₁ | b ₂ | b ₃ | b ₄ | |
| I | 0,090 (0,146) | -0,299* (0,203) | 0,149 (0,137) | 0,440*** (0,166) | 0,627 |
| II | 0,075 (0,147) | | 0,148 (0,139) | 0,479**** (0,166) | 0,609 |
| III | | -0,290* (0,201) | 0,181* (0,126) | 0,480**** (0,152) | 0,624 |
| IV | 0,243** (0,142) | -0,385** (0,124) | 0,351**** (0,121) | | 0,568 |
| V | 0,150 (0,135) | -0,298* (0,204) | | 0,540**** (0,139) | 0,617 |
| VI | | | 0,175* (0,127) | 0,512**** (0,152) | 0,606 |

a/ Os valores dos desvios-padrões são apresentados, entre parênteses, abaixo dos respectivos coeficientes de regressão.

- **** Indica significância ao nível de 1%
- *** Indica significância ao nível de 5%
- ** Indica significância ao nível de 10%
- * Indica significância ao nível de 20%

Apêndice 3. Equações Alternativas Ajustadas para Testar a Hipótese Geral 2. Grupo dos Agricultores Usuários de Crédito em 1964-1965. Itapetininga-Guareí, Estado de São Paulo, 1965.

| Modêlo | Coeficiente de Elasticidade Parcial de Produção e Respetivo Desvio-Padrão ^{a/} | | | Valor de R ² |
|--------|---|---------------------|---------------------|-------------------------|
| | b ₁ | b ₂ | b ₅ | |
| I | 0,412*** (0,114) | -0,471** (0,220) | 0,217** (0,098) | 0,538 |
| II | 0,443*** (0,118) | | 0,208* (0,101) | 0,491 |
| III | | -0,572** (0,245) | 0,433*** (0,087) | 0,404 |
| IV | 0,567*** (0,094) | -0,449* (0,229) | | 0,487 |

^{a/} Os valores dos desvios-padrões são apresentados, entre parênteses, abaixo dos respectivos coeficientes de regressão ou de elasticidade.

*** Indica significância ao nível de 1%

** Indica significância ao nível de 5%

* Indica significância ao nível de 10%