

## FATORES ASSOCIADOS AO USO DE CRÉDITO NA AGRICULTURA (1)

Paulo Fernando Cidade de Araujo (2)

O objetivo central deste estudo é estimar e interpretar as relações quantitativas entre crédito, de custeio e total, e variáveis econômicas selecionadas. Como objetivo subjacente procura-se conhecer a estrutura do crédito e de fatores que influenciam o nível de renda de propriedades agrícolas no Estado de São Paulo.

A metodologia aplicada é a análise tabular e a análise estatística de regressões sobre dados primários. Estes dados primários pertencem ao Instituto de Economia Agrícola - IEA e se reportam à amostra de 5.930 propriedades rurais do Estado de São Paulo, no ano agrícola 1975/76.

Da análise do crédito rural, inicialmente, podem ser destacadas as seguintes tendências e relações: a) o uso de crédito rural tende a aumentar com o tamanho da fazenda, especialmente no caso dos empréstimos à comercialização; b) a intensidade de uso da terra diminui com o tamanho da fazenda, enquanto uma tendência inversa parece ser observada com a produtividade da área sob cultivo; c) cana-de-açúcar e soja são cultivos efetuados em maior escala e, preferencialmente, nas grandes fazendas da amostra; e d) milho, arroz, feijão e café aparecem com um grau de disseminação elevado em todos os estratos da amostra, mas predominam nos estratos menores. Os resultados das regressões que estimam as relações, a nível regional, entre crédito (de custeio e total) e as variáveis tamanho da fazenda, tecnologia biológica e produtividade poderão ser úteis à política de crédito em particular. Essas três variáveis estão positivamente associadas ao uso regional do crédito em São Paulo.

### 1 - INTRODUÇÃO

À medida que se transforma e moderniza a agricultura tende a aumentar a demanda de capital para fazer frente às inovações tecnológicas e aos desajustes que caracterizam o processo de desenvolvimento. Em consequência, cresce a importância dos mercados financeiros e de crédito para o setor agrícola.

(1) Entregue para publicação em 19/02/1982. Reproduzido na íntegra segundo os originais do autor.

(2) Professor - Adjunto da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, da Universidade de São Paulo.

No Brasil, as políticas de crédito seletivo, preços, tributação e comércio exterior, dentre outras, têm influenciado não apenas o ritmo de produção e comércio, mas também a combinação de produtos e insumos na agricultura. A característica genérica é de uma política liberal no que tange ao mercado de fatores e de um excessivo controle com relação aos mercados de produtos agrícolas (21). As concessões nos mercados de fatores, principalmente através do crédito, constituem mecanismos de compensação às medidas que gravam o setor agrícola, o que para alguns economistas é coerente com o modelo de crescimento econômico, implantado a partir de meados da década de 60. Tal modelo, de início, enfatizou principalmente a expansão do setor industrial e uma abertura da economia para o mercado externo, abertura esta que gerou um rápido incremento das exportações e do endividamento.

Foi neste quadro econômico geral que se cristalizou a política de crédito rural como o principal instrumento de planejamento agrícola dos últimos quinze anos. Também neste quadro geral, estudos recentes têm identificado graves distorções decorrentes das políticas econômicas que condicionam a agricultura (3).

A avaliação do desempenho dos mercados financeiros e de crédito, bem como dos fatores associados ao uso de crédito, adquire maior importância no Estado de São Paulo, onde se produz aproximadamente 20 por cento da produção agrícola do País e se absorve 24 por cento dos financiamentos efetuados pelo Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR). A observação desses aspectos é que motivou esta pesquisa. O que se espera é que a análise apresentada colabore para melhor compreensão das relações entre uso de crédito e fatores condicionantes dos investimentos no setor agrícola.

## 2 - OBJETIVO DO ESTUDO

O objetivo central e específico deste estudo é estimar e interpretar as relações quantitativas entre crédito, de custeio e total, e variáveis econômicas selecionadas para o Estado de São Paulo. Como objetivo subjacente, procura-se também conhecer a estrutura do crédito e de fatores determinantes do nível de renda das unidades produtivas de diferentes classes de tamanho.

---

(3) Ver, por exemplo, MENDONÇA DE BARROS (13), SAYAD (17 e 18), ADAMS & GRAHAM (1), SCHUH (19), ARAUJO et alii (6) e ARAUJO & MEYER (7).

### 3 - METODOLOGIA

Inicialmente, faz-se a análise das medidas de uso médio de crédito e de algumas variáveis econômicas que caracterizam sete estratos de tamanho de propriedades rurais no Estado de São Paulo. Nessa análise são feitas duas abordagens, uma calculando os valores médios para o número total de observações de cada estrato e outra, calculando as médias para os usuários de crédito, adotantes de fertilizantes e propriedades que cultivaram determinados produtos. Os dados primários utilizados nesta pesquisa foram coletados no ano agrícola 1975/76. Pela sistemática de coleta do Instituto de Economia Agrícola (IEA), os dados de área, produção, preços e uso de insumos são referentes ao próprio ano agrícola 1975/76, mas os de crédito correspondem a 1974/75.

Embora a amostra em estudo seja dimensionada para estimar, nos diversos estratos, a produção das propriedades rurais do Estado e das dez Divisões Regionais Agrícolas (DIRAs) que o compõem, nesta análise não se tem a preocupação básica de tirar conclusões ou generalizar resultados para São Paulo e suas DIRAs. A amostra é considerada principalmente um excelente conjunto de informações econômicas que permitem um adequado tratamento analítico.

Os modelos analíticos empregados neste trabalho devem ser interpretados como indicativos da associação existente entre determinados fatores que condicionam a produção e o investimento, e uso regional do crédito, de custeio e total. Não se tratam, portanto, de modelos estimativos das relações da procura de crédito. Com o controle sistemático exercido pelas autoridades monetárias sobre as taxas de juros do crédito à agricultura brasileira, torna-se difícil especificar e estimar modelos de procura, com base na teoria econômica. ARAUJO (3) tentou estimar uma função da procura de crédito rural e, embora tenha obtido relações entre juros e quantidade de crédito com a direção sugerida pelo modelo teórico, não chegou a níveis aceitáveis de significância estatística para ter como válidas as relações estimadas para essas duas variáveis essenciais.

As relações quantitativas entre uso regional de crédito e algumas variáveis econômicas podem ser assim explicitadas:

$$Y_1 = f(X_1, X_2, \dots, X_{13}); e$$

$$Y_2 = f(X_1, X_2, \dots, X_{13});$$

onde,

$Y_1$  = valor do crédito de custeio, em cruzeiro;

$Y_2$  = valor do crédito rural total, em cruzeiro;

$X_1$  = tamanho da propriedade, em hectare;

$X_2$  = valor do capital em máquinas e benfeitorias, em cruzeiro

$X_3 = X_{11} / X_7$  = índice de tecnologia "biológica", em cruzeiro/cruzeiro;

$X_4$  = valor do capital em maquinaria, em cruzeiro;

$X_5 = X_4 / X_2$  = índice de tecnologia "mecânica", em cruzeiro/cruzeiro;

$X_6 = X_4 / X_1$  = índice de capital em maquinaria, em cruzeiro/hectare;

$X_7$  = valor da produção, em cruzeiro;

$X_8 = X_7 / X_2$  = índice de rotatividade do capital em máquinas e benfeitorias, em cruzeiro/cruzeiro;

$X_9 = X_7 / X_1$  = produtividade da fazenda, em cruzeiro/hectare;

$X_{10} = Y_2 / X_2$  = índice de endividamento, em cruzeiro/cruzeiro;

$X_{11}$  = despesas com fertilizantes, em cruzeiro;

$X_{12} = X_4 / X_7$  = índice de mecanização, em cruzeiro/cruzeiro; e

$X_{13} = X_{11} / X_1$  = índice do uso de fertilizantes, em cruzeiro/hectare.

A variável dependente  $Y_1$  representa o valor médio do crédito de custeio por propriedade em cada uma das 46 regiões em que foram agrupados os dados da amostra do IEA. A variável  $Y_2$  é o somatório do valor médio das três modalidades principais de crédito rural. Os valores dessas duas variáveis referem-se ao ano agrícola 1974/75.

A variável independente  $X_1$  representa o capital fundiário terra sob controle do agricultor, no ano agrícola 1975/76. Indica o tamanho médio das propriedades da região, mas pode ser interpretada como indicador das garantias reais a serem oferecidas nos empréstimos. Espera-se uma relação positiva entre  $X_1$  e  $Y_1$ .

A variável  $X_2$  é outro indicador do tamanho médio da propriedade da região e das garantias reais, especialmente no caso de empréstimos para aquisição de tratores e implementos agrícolas. Representa o patrimônio da fazenda em máquinas agrícolas e benfeitorias no ano agrícola 1975/76. É uma medida parcial do estoque de capital físico e deve estar positivamente associada a  $Y_1$ .

$X_3$  é uma medida da associação entre as inovações técnicas de natureza biológica na função de produção e uso de crédito. Sabidamente, essas inovações são poupadoras de terra e têm nos fertilizantes químicos um dos seus melhores exemplos. Daí, ter-se escolhido a relação entre despesa média com fertilizantes e valor médio da produção, ambos em 1975/76, para constituir essa variável independente. É de se esperar que as regiões com maior índice de tecnologia "biológica" usem quantidades maiores de crédito, especialmente crédito de custeio ( $Y_1$ ).

A variável representativa do valor médio do capital em maquinaria das propriedades em cada região,  $X_4$ , é uma parte da variável  $X_2$ . Indica, o estoque acumulado até 1975/76 de tratores, implementos e outros equipamentos úteis à produção. Admite-se seja ela um indicador do acervo de garantias reais sob controle do agricultor e do tamanho das explorações ou atividades.

A variável  $X_5$  é especificada como a razão entre as médias dos estoques de capital em maquinaria ( $X_4$ ) e do patrimônio na forma de máquinas e benfeitorias ( $X_2$ ). Quanto mais elevado for esse índice de tecnologia "mecânica" na região, maior deverá ser o volume de crédito utilizado.  $X_5$  é também uma tentativa de captar indiretamente os efeitos da relação capital/trabalho e capital/área sobre o uso de crédito. Isto, porque na agricultura comercial de São Paulo (que tem acesso ao crédito) terra e mão-de-obra são fatores de oferta relativamente inelástica. Idealmente, porém,  $X_5$  deveria conter em sua especificação outras formas de capital físico.

A variável  $X_6$  é uma outra forma de medir a intensidade do uso do capital nas propriedades da região. Sabe-se, porém, que as propriedades mais intensivas no uso do capital em máquinas são aquelas que cultivam grandes lavouras. Assim, a medição desta variável, em termos de área total média das propriedades, pode constituir uma limitação importante nas regressões a serem estimadas.

O valor médio da produção dos principais produtos agropecuários,  $X_7$ , é uma variável que representa principalmente as garantias pignoratórias exigidas normalmente nos empréstimos rurais. No caso de empréstimo com penhor agrícola trata-se de uma garantia lastreada na futura safra, enquanto nos empréstimos com penhor pecuário é normalmente objetivada por animais de renda ou de trabalho. Espera-se que  $X_7$  esteja fortemente associada ao uso de crédito de custeio e total. Os efeitos da variável  $X_7$  devem ser captados principalmente nos créditos de custeio e de comercialização. Financiamentos para investimento pecuário com prazos inferiores a 5 anos também podem ser influenciados pela produção dos animais dados em garantia. O tamanho do empreendimento pode ser outra opção para interpretar ou justificar uma associação positiva, esperada entre  $X_7$  e  $Y_1$ . Os preços atribuídos à produção agrícola e animal foram preços médios estimados pelo IEA para 1975/76.

A variável  $X_8$  é obtida pelo quociente  $X_7/X_2$ , isto é, valor da produção do ano por patrimônio em máquinas e benfeitorias. Trata-se de uma relação produto/capital para estimar a rotatividade média de uma parcela de capital físico das propriedades rurais da região. Aumentando esse índice, maiores deverão ser as necessidades de financiamento de produção e investimento com capital próprio e capital de terceiros (crédito). Esta variável independente deveria conter, em seu denominador, o valor do capital em animais e lavouras perenes.

A produtividade da fazenda,  $X_9$ , medida em valor da produção do ano por unidade de área total, deve estar positivamente relacionada ao uso regional do crédito. Provavelmente, nesta variável estão sendo medidos efeitos de insumos e fatores importantes para explicar variações na produção e na produtividade.

$X_{10}$  é uma variável que procura medir o endividamento em relação ao capital físico investido nas propriedades da região ( $Y_2/X_2$ ). É um indicador, apenas parcial, da forma com que se pode medir o capital; somente será testada na estimação das relações do crédito de custeio.

As despesas médias com fertilizantes nas propriedades, da região em 1975/76 são expressas por  $X_{11}$ . Constitui, portanto, *proxy*

do consumo regional de fertilizantes. Especificou-se esta variável como alternativa para estimar as relações quantitativas — que se esperam positivas — entre tecnologia biológica e uso de crédito.

A razão entre o estoque de capital em maquinaria ( $X_4$ ) e o valor da produção ( $X_7$ ) é obtida pela variável  $X_{12}$ . Ela indica uma relação capital/produto e é, no caso, considerada uma medida alternativa do grau de mecanização das propriedades da região.

A despesa média com fertilizantes por unidade de área total é denominada índice de uso de fertilizantes ( $X_{13}$ ). Mais recomendável seria medir-se esta variável através da relação fertilizantes/área sob cultivo, como alternativa para captar a associação entre tecnologias biológicas e uso de crédito. Outra especificação ainda mais precisa seria talvez obtida como a inclusão do numerador da fração de outros insumos modernos, como sementes melhoradas, rações balanceadas, sêmen e defensivos.

As regressões múltiplas são estimadas linearmente nos números naturais ou nos seus logarítimos e, neste caso, são adotados os símbolos  $LY_i$  e  $LX_i$ , respectivamente, para as variáveis dependentes e independentes. Essas variáveis são expressas em seus valores médios, obtidos a partir das observações referentes às propriedades localizadas em 46 sub-regiões agrícolas de São Paulo, e pertencentes às dez DIRAs do Estado. A informação básica para os modelos de regressão pode ser apreciada no anexo.

A estimativa dos coeficientes de regressão é feita pelo método dos mínimos quadrados. A significância das regressões é testada pela análise de variância, através do teste dos valores de F, de Snedecor, para o nível escolhido de probabilidade, no caso 5%. Outro indicador da proficiência das regressões é obtido através do coeficiente de determinação múltipla. Os coeficientes de regressão são analisados quanto à sua significância estatística através do teste t de Student.

Em 1975/76 o Estado possuía 48 sub-regiões nas Divisões Regionais Agrícolas. Neste estudo as Sub-Regiões de Araraquara, São Carlos e Taquaritinga são reunidas numa só região (4).

#### 4 - ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os primeiros resultados deste trabalho são referentes à análise da estrutura do crédito e de alguns fatores determinantes do rendimento

---

(4) Para o IEA, é considerada propriedade rural toda unidade de exploração agropecuária, com área cadastrada pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e acima de 3 hectares. Em 1972, estimava-se em 256 mil, o número total dessas propriedades no Estado de São Paulo. Neste trabalho, empresa, fazenda e imóvel são empregados como sinônimos de propriedade rural.

to da empresa rural. Em segundo lugar, discutem-se as estimativas das relações econométricas entre o uso de crédito (de custeio e total) e algumas variáveis representativas do nível e tipo de tecnologia, tamanho do empreendimento, garantias de empréstimo, produtividade e rotatividade do capital físico. Para as estimativas relacionadas a este último objetivo, a unidade de observação é a média regional das variáveis selecionadas.

Além dos dados de área e produção, os cinco levantamentos efetuados pelo IEA em cada ano agrícola contemplam também outras informações valiosas para estudos sócio-econômicos da agricultura. E, pelo menos dois outros fatores garantem a boa qualidade dos dados desta pesquisa: a) as entrevistas são efetuadas por técnicos de nível superior ou de nível médio devidamente treinados e pertencentes à Coordenadoria de Assistência Técnica Integral – CATI, da Secretaria da Agricultura e Abastecimento; e b) as informações coletadas no ano agrícola 1975/76, passaram por diversos testes de coerência estatística.

#### 4.1 - Análise das Medidas de Uso de Crédito e Fatores Selecionados, segundo Classes de Tamanho das Propriedades.

Nesta parte, são apresentados e discutidos os valores correspondentes às médias das variáveis selecionadas nos estratos de tamanho de propriedade. Esses estratos foram definidos em função de aspectos da estrutura de produção do Estado de São Paulo, sobretudo aqueles aspectos referentes à disponibilidade e uso de moderna tecnologia nas unidades de produção, bem como o sentido ou orientação comercial dessas unidades (5).

Inicialmente são apresentados os resultados de uso médio de crédito rural em 1974/75. Embora os dados da amostra do Instituto de Economia Agrícola permitissem uma separação entre as fontes institucionais e informais de crédito, preferiu-se agregá-los, segundo a finalidade principal dos empréstimos, em custeio, investimento, comercialização e total, por estrato (quadro 1). Uma razão para esse procedimento é a modesta participação das fontes informais no crédito total (7).

Nos seus valores médios, o uso de crédito tende a aumentar com o tamanho da propriedade. Nota-se ainda uma grande diferença entre as médias de cada estrato da amostra e das propriedades que usam crédito, especialmente no caso dos empréstimos de comercialização. Esses diferenciais crescem rapidamente nos estratos de maior tamanho.



QUADRO 1. - Uso Médio e Distribuição do Crédito Rural por Estrato de Tamanho de Propriedade Rural no Estado de São Paulo, Ano Agrícola 1974/75

Estrato (1) número	Crédito de custeio		Crédito de comercialização		Crédito de investimento		Crédito total	
	Estrato (2) (a)	Usuário (3) (b)	Estrato (2) (c)	Usuário (2 e 3) (d)	Estrato (2) (e)	Usuário (3) (f)	Estrato (2) (g)	Usuário (3) (h)
				(em Cr\$)				
I	1.095 (482)	23.270 (46)	42	9.750 (2)	1.392	22.171 (29)	2.529	17.181 (68)
II	5.830 (1.586)	23.649 (391)	445	50.335 (14)	4.170	32.581 (203)	10.445	32.356 (512)
III	11.980 (1.714)	50.953 (403)	547	42.644 (22)	13.084	63.532 (353)	25.612	68.592 (640)
IV	26.680 (1.083)	111.561 (259)	4.458	201.158 (24)	22.831	107.039 (231)	53.969	147.970 (395)
V	64.876 (513)	297.155 (112)	10.119	471.907 (11)	34.517	171.916 (103)	109.512	321.027 (175)
VI	67.209 (405)	289.571 (94)	12.274	621.287 (8)	57.382	314.049 (74)	136.865	413.659 (134)
VII	105.643 (167)	630.086 (28)	7.328	407.936 (3)	69.138	444.078 (26)	182.109	724.101 (42)
Média do total	23.158 (5.930)	103.019 (1.333)	3.015	212.818 (84)	18.027	104.909 (1.019)	44.200	133.318 (1.966)

(1) Os estratos são assim definidos: I, de 3 - 10 hectares ou 1,24 a 4,13 alqueires; II, de 10 - 50 hectares ou 4,14 a 20,66 alqueires; III, de 50 - 200 hectares ou 20,67 a 86,64 alqueires; IV, de 200 - 500 hectares ou 86,65 a 206,61 alqueires; V, de 500 - 1000 hectares ou 206,62 a 413,22 alqueires; VI, de 1000 - 3000 hectares ou 413,23 a 1.239,67 alqueires; e VII, de mais de 3000 hectares ou acima de 1.239,67 alqueires.

(2) As médias são calculadas em função do número de observações de cada estrato na amostra (ver os números entre parênteses na coluna e).

(3) As médias são calculadas em função do número de propriedades que usam crédito, entre parênteses.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA).

A julgar pelas proporções apresentadas no total da amostra, 22,5% das propriedades tiveram acesso ao crédito de custeio, 17,2% ao de investimento e apenas 1,4% ao de comercialização. Considerando o crédito rural total, uma em cada três propriedades da amostra, efetuou empréstimos no ano agrícola 1974/75. Logo, um número expressivo de agricultores realizou mais de um empréstimo para objetivos diferentes.

A distribuição do crédito rural total é fortemente influenciada pelos valores médios recebidos pelos estratos maiores, de tal maneira que a média dos agricultores-usuários é quase oito vezes maior que aquela observada para os agricultores do estrato I. Os grandes tomadores do estrato VII apresentam uso médio de crédito 42 vezes maior que os pequenos tomadores do estrato I, sendo essa evidência válida para as três modalidades de financiamento. Nos créditos de custeio e de investimento esses diferenciais são, respectivamente, 27 e 20 vezes; no crédito de comercialização é 42 vezes.

Quando se analisam os valores totais de crédito recebido por estrato em relação ao valor total recebido pela amostra, tem-se evidência adicional de concentração nas propriedades de maior tamanho. Enquanto os estratos I, II e III recebiam 23,5% do total dos créditos, os estratos de maior tamanho (IV, V, VI e VII) recebiam 76,5%. (quadro 2).

QUADRO 2. - Valor do Crédito Recebido por Estrato (VCE) em Relação ao Valor do Crédito Recebido pela Amostra (VCA)

Estrato Número	Valor do Crédito Recebido (CR\$)	VCE/VCA (%)
I	1.168.308	0,44
II	16.566.272	6,32
III	43.898.880	16,75
IV	58.448.150	22,30
V	56.179.725	21,44
VI	55.430.306	21,15
VII	30.412.242	11,60
Total	262.103.883	100,00

FONTE: Instituto de Economia Agrícola (IEA).

Com base nos números do quadro 3 (última coluna), apenas 10% das unidades incluídas no estrato I receberam crédito de custeio, 0,4% de comercialização e 6,3% de investimento (5). Cerca de 15% dessas pequenas propriedades receberam um ou mais tipos de crédito no período. Nos estratos de maior tamanho, as proporções equivalentes são sempre mais elevadas e variam de 17% a 25% no custeio, de 0,8% a 2,2% na comercialização, de 13% a 21% no investimento e de 30% a 37% no crédito total.

No mesmo quadro 3, são apresentadas as distribuições referentes a área total, área cultivada, valor da produção/área cultivada e total, valor dos fertilizantes/propriedade e capital em máquinas e benfeitorias/área total. Três dessas variáveis são expressas como relações entre valores médios observados em 1975/76, a saber: valor da produção/área cultivada, valor da produção/área total e capital em máquinas e benfeitorias/área total.

Resultado a ser destacado é a tendência de menor intensidade de uso da terra (em cultivos) à medida que aumenta o tamanho da fazenda. Assim, por exemplo, no estrato I a relação área sob cultivo/área total é de 0,60 e nos estratos III e IV (de 50 a 200 hectares) é de 0,26 e 0,21, respectivamente, atingindo apenas 0,10 no estrato VII. A média da amostra é 0,18, o que sugere a possibilidade de expansão da área cultivada, mesmo considerando que nos estratos de maior tamanho o tipo de exploração é, em geral, a pecuária em base extensiva.

Apesar de reduzir o grau de utilização agrícola da propriedade com o aumento do tamanho, a relação valor da produção/área cultivada aumenta. Esta medida parcial de produtividade da terra é 1,6 vezes mais elevada nas propriedades do estrato VII em relação ao estrato I. Entretanto, da forma como foi calculado, esse indicador favorece as grandes propriedades que têm na pecuária de corte ou de leite sua atividade principal.

O valor da produção por hectare de área total mostra-se maior para as pequenas propriedades. No estrato I o valor da produção por hectare total é 3,8 vezes superior à média do estrato VII. Esses dois resultados sugerem, com alguma reserva, que a intensidade de cultivo é maior nas pequenas propriedades, mas a produtividade da área que efetivamente se cultiva cresce com o tamanho da fazenda.

---

(5) Os dados de investimento e comercialização não constam do quadro 3.

QUADRO 3. - Valores Médios de Área Total e Área Cultivada e Relações entre Variáveis Selecionadas por Tamanho de Propriedade Rural no Estado de São Paulo, Ano Agrícola 1975/76

Estrato (1) Número	Área total (ha)	Área cultivada (2) (ha)	Valor da produção / Área (Cr\$ / ha)		Fertilizantes por propriedade (Cr\$)		Capital em máquinas e benfeitorias por unidade de área (Cr\$/ha)	Participação das propriedades com crédito no total das propriedades (%)	
			Total	Área cultivada	Amostra	Adotantes (3)		Com crédito de de custelo	Com qualquer um dos tipos
I (462)	6,80	4,07	2.124	3.548	406	1.752 (107)	11.958	10	16
II (1586)	30,15	11,09	1.537	4.178	1.618	4.796 (535)	4.500	25	32
III (1714)	99,46	26,34	1.111	4.195	4.505	11.824 (653)	2.658	23	37
IV (1083)	290,18	61,03	1.034	4.919	10.856	24.596 (478)	2.093	24	36
V (513)	606,06	133,22	1.274	5.798	31.744	65.930 (247)	1.630	22	34
VI (405)	1.195,77	216,04	1.114	6.168	36.483	79.438 (186)	1.486	23	33
VII (167)	3.310,70	317,23	562	5.866	59.100	124.934 (79)	783	17	25
Média do Total (5930)	317,67	57,25	977	5.424	10.658	27.642 (2285)	1.605	22	33

(1) Os estratos são assim definidos: I, de 3 - 10 hectares ou 1,24 a 4,13 alqueires; II, de 10 - 50 hectares ou 4,14 a 20,66 alqueires; III, de 50 - 200 hectares ou 20,67 a 86,64 alqueires; IV, de 200 - 500 hectares ou 86,65 a 206,61 alqueires; V, de 500 - 1000 hectares ou 206,62 a 413,22 alqueires; VI, de 1000 - 3000 hectares ou 413,23 a 1.239,67 alqueires; e VII, de mais de 3000 hectares ou acima de 1.239,67 alqueires. Os números entre parênteses correspondem ao número de propriedades no estrato.

(2) Com os seguintes produtos: arroz, feijão, milho, algodão, café, soja, laranja, cana-de-açúcar, amendoim e mamona.

(3) Médias calculadas em função do número de adotantes, indicados entre parênteses.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA).

O valor médio das despesas anuais com fertilizantes nas propriedades em estudo cresce continuamente até o último estrato da amostra. Relacionando-se essa despesa com a área cultivada de cada estrato, o uso de fertilizantes aumentaria de 110kg/ha do produto composto 4:14:8 no estrato I para 262kg/ha no estrato V, em seguida declinando até 204kg/ha no estrato VII. Isto significa que os seguintes níveis médios de consumo de nutrientes totais seriam obtidos em números redondos: no estrato I, 29kg/ha; no estrato V, 68kg/ha; e no estrato VII, 53 kg/ha.

A análise das propriedades que usam fertilizantes (38,5% da amostra) revela que a maior percentagem de adotantes é encontrada no estrato V (48,1% das propriedades de 500 a 1.000 hectares). Exceção feita ao estrato I, nos demais a percentagem de adotantes é elevada, especialmente nos estratos de maior tamanho. A despesa média das propriedades que efetivamente usaram esse insumo em 1975/76 foi de Cr\$27,6 mil, o que representaria aproximadamente 30,3t do mesmo fertilizante químico composto 4:14:8 (6).

A relação entre estoque de capital em máquinas e benfeitorias e área total do imóvel sugere uso mais intensivo de capital nos estratos de menor tamanho. Há uma nítida tendência para explorações ou atividades mais extensivas nas fazendas de maior tamanho, o que na agricultura paulista é o caso específico da pecuária de corte e talvez de algumas lavouras cafeeiras. Por outro lado, nas pequenas propriedades é possível que a maior presença relativa das benfeitorias exigidas por granjas avícolas, leiteiras e de suínos constitua uma explicação adicional.

Uma perspectiva importante para a política de crédito diz respeito ao sistema de produção. Neste sentido, convém analisar como dez das principais culturas do Estado — arroz, feijão, milho, algodão, café, soja, laranja, cana-de-açúcar, amendoim e mamona — estavam distribuídas em 1975/76 nos estratos da amostra (7). No quadro 4, as áreas médias desses produtos são calculadas com o número total de observações e no quadro 5, apenas com as propriedades que cultivavam arroz, feijão, milho, algodão, café, soja, laranja e cana-de-açúcar.

---

(6) O preço médio de Cr\$912,00 por tonelada, no segundo semestre de 1975, foi utilizado nos exercícios acima, conforme dados do IEA, e considerando o subsídio de 40% vigente na época.

(7) Segundo o Prognóstico da Região Centro-Sul (16) esses produtos representavam 50% do valor da produção agropecuária, em 1974/75.

QUADRO 4. - Área Média das Principais Culturas no Total da Amostra de 5.930 Propriedades Rurais, Estado de São Paulo, Ano Agrícola 1975/76 (em hectare)

Estrato (1)	Arroz	Feijão	Milho	Algodão	Café	Soja	Laranja	Cana-de-Açúcar	Amendoim e Mamona	Total
I (462)	0,35	0,19	1,24	0,007	0,93	0,00	0,67	0,52	0,16	4,07
II (1586)	1,42	0,68	3,20	0,16	2,01	0,52	1,11	1,14	0,86	11,09
III (1714)	3,42	1,14	8,07	0,35	3,59	2,63	2,94	2,80	1,40	26,34
IV (1083)	6,53	1,67	16,63	0,84	9,27	5,41	6,13	13,24	1,30	61,03
V (513)	13,46	1,34	30,96	2,24	12,49	11,32	14,90	43,33	3,16	133,22
VI (405)	16,80	3,37	50,71	1,50	17,81	24,74	22,12	70,71	8,29	216,04
VII (167)	22,99	5,57	78,56	0,93	9,27	42,94	1,00	145,41	10,56	317,23
Média do Total (5930)	5,55	1,33	14,68	0,62	5,90	5,77	5,15	16,24	2,02	57,25

(1) Os estratos assim definidos: I, de 3 - 10 hectares ou 1,24 a 4,13 alqueires; II, de 10 - 50 hectares ou 4,14 a 20,66 alqueires; III, de 50 - 1200 hectares ou 20,67 a 86,64 alqueires; IV, de 200 - 1500 hectares ou 86,65 a 206,61 alqueires; V, de 500 - 1000 hectares ou 206,62 a 413,22 alqueires; VI de 1000 - 3000 hectares ou 413,23 a 1.239,67 alqueires; e VII, de mais de 3000 hectares ou acima de 1.239,67 alqueires. Os números entre parênteses correspondem ao número de propriedades da amostra.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA).

QUADRO 5. - Área Média das Principais Culturas nas Propriedades em que são Exploradas, Amostra de 5.930 Propriedades Rurais, Estado de São Paulo, Ano Agrícola 1976/76 <sup>(1)</sup>  
(em hectare)

Estrato <sup>(2)</sup>	Arroz	Feljão	Milho	Algodão	Café	Soja	Laranja	Cana-de Açúcar
I (462)	1,68 (102)	1,41 (63)	1,81 (219)	0,09 (2)	4,31 (98)	0,0 (0)	5,40 (57)	3,14 (78)
II (1586)	3,68 (610)	3,91 (276)	5,72 (887)	16,03 (16)	6,09 (522)	19,32 (43)	14,53 (132)	5,26 (343)
III (1714)	8,13 (721)	8,85 (286)	12,55 (1102)	23,76 (25)	12,84 (479)	56,34 (80)	31,15 (162)	5,86 (570)
IV (1083)	15,15 (467)	9,86 (183)	26,14 (689)	65,25 (14)	33,93 (296)	119,63 (49)	65,76 (101)	34,71 (413)
V (513)	30,56 (226)	11,14 (62)	51,24 (310)	115,05 (10)	43,01 (149)	170,78 (34)	162,69 (47)	103,39 (215)
VI (405)	38,85 (175)	21,65 (63)	78,69 (261)	152,10 (4)	69,36 (104)	256,91 (39)	308,91 (29)	182,42 (157)
VII (167)	55,64 (69)	32,08 (29)	117,14 (112)	30,98 (5)	67,30 (23)	325,97 (22)	27,80 (6)	539,62 (45)
Média do Total (5930)	13,00 (2370)	8,22 (962)	24,31 (3680)	48,44 (76)	20,93 (1671)	128,08 (267)	57,16 (534)	52,96 (1819)

(1) Os números entre parênteses são correspondentes ao número de propriedades que cultivam o produto.

(2) Os estratos são assim definidos: I, de 3 — 10 hectares ou 1,24 a 4,13 alqueires; II, de 10 — 50 hectares ou 4,14 a 20,66 alqueires; III, de 50 — 100 hectares ou 20,67 a 86,64 alqueires; IV, de 200 — 500 hectares ou 86,65 a 206,61 alqueires; V de 500 — 1000 hectares ou 206,62 a 413,22 alqueires; VI, de 1000 — 3000 hectares ou 413,23 a 1.239,67 alqueires; e VII, de mais de 3000 hectares ou acima de 1.239,67 alqueires. Os números entre parênteses correspondem ao número de propriedades da amostra.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA).

Pela ordem, cana-de-açúcar, milho, café, soja, arroz e laranja são os cultivos que se destacam na amostra do IEA, a julgar pela área média de cada cultura. O algodão que fora uma atividade importante em São Paulo, no ano agrícola 1975/76 estava com preços relativos desfavoráveis no mercado internacional e doméstico, e daí a sua posição inexpressiva em termos de área cultivada.

A cana-de-açúcar e a soja tendem a se concentrar nas propriedades de maior tamanho. Laranja e café predominam nos estratos IV, V e VI, isto é, nas propriedades de 200 a 3.000 hectares, notando-se porém a maior presença do café em todos os estratos. Milho, arroz e feijão são cultivos bem distribuídos na amostra, só que o feijão apresenta áreas médias muito pequenas em todos os estratos.

Aparentemente, existem razões econômicas que justificam esses padrões de distribuição, especialmente nas culturas de maior índice de mecanização e ganhos à escala, como é o caso de cana-de-açúcar, soja e laranja. Por outro lado, esses fatos estariam explicando, ainda que parcialmente, a concentração do crédito nas grandes propriedades.

Para se ter uma visão mais realista da relação entre área cultivada com esses produtos e o crédito, alguns pontos evidenciados no quadro 5 devem ser realçados.

Os produtos de maior disseminação na amostra foram o milho, cultivado em 60% das propriedades, o arroz em 40%, a cana-de-açúcar em 31%, o café em 28% e o feijão em 16%. Laranja, soja e algodão eram cultivados, respectivamente, em 9%, 4,5% e 1,3% das 5.930 propriedades analisadas.

Relativamente ao perfil de distribuição das lavouras pelos estratos de tamanho, os dados das propriedades que as exploravam em 1975/76 evidenciam a vocação das grandes fazendas para o cultivo da cana-de-açúcar, soja e laranja. Café, milho e arroz são lavouras de tamanho médio, mas que aparecem de forma significativa em todos os estratos. Confirmam-se, assim, os resultados obtidos para todas as observações da amostra.

Outra conclusão da análise é que feijão, arroz e milho são produtos para os quais o crédito rural deveria ser orientado prioritariamente, com dois propósitos socialmente relevantes: estimular a produção de alimentos e apoiar os pequenos e médios agricultores. A prevalerem os atuais níveis de subsídio no crédito, mais fortes são os argumentos em favor desta tese. As propriedades com menos de 200 hectares respondiam, respectivamente, por 64%, 61% e 60% do número total de propriedades da amostra que cultivavam essas lavouras. O café



é outro produto que pode contribuir para uma redistribuição do crédito em favor das propriedades menores. Além de ser lavoura intensiva no uso de mão-de-obra, 65% das unidades que produziavam café estavam, e certamente estão ainda, nos estratos I, II e III.

#### 4.2 - Análise Quantitativa dos Fatores Associados ao Uso de Crédito

Nesta parte da pesquisa estimam-se relações quantitativas entre algumas variáveis econômicas e o crédito rural, de custeio e total. O conhecimento dessas relações poderá ser útil às autoridades responsáveis pela política de crédito no Brasil. Espera-se que possa ser útil também às instituições bancárias que integram o SNCR, bem como aos técnicos e pesquisadores da área de mercados financeiros.

Antes, porém, de se apresentar e analisar os resultados que estimam essas relações quantitativas, tem-se, no quadro 6, dados médios da amostra do IEA, agrupados segundo regiões do Estado de São Paulo. Esses dados representam apenas algumas variáveis que são utilizadas nas regressões múltiplas alternativas, isto é: área total, despesas com fertilizantes, capital em maquinaria, capital em benfeitorias, valor da produção e crédito rural total.

As observações constantes da amostra de propriedades rurais sugerem que as regiões de Ribeirão Preto, Campinas e Marília estão em nítida vantagem sobre as demais regiões do Estado em termos de despesas com fertilizantes, estoque de capital em máquinas e benfeitorias, valor da produção e valor dos créditos recebidos. Ribeirão Preto e Marília aparecem também com destaque na variável representativa da área total das propriedades. No outro extremo, situam-se as regiões de São Paulo e Vale do Paraíba, cujos valores médios de fertilizantes, capital físico e valor da produção são extremamente reduzidos, assim como o são os valores do crédito total.

Como já indicado anteriormente, não se pretendeu estimar relações estruturais da procura de crédito, embora algumas variáveis possam ser consideradas fatores que influenciam a quantidade procurada de crédito. Outra questão de natureza metodológica diz respeito às variáveis utilizadas para representar ou medir o uso de crédito (de custeio e total) nas regressões múltiplas. Essas variáveis deveriam ser medidas como o valor médio regional dos anos agrícolas 1974/75 e 1975/76, a exemplo do que fez ARAUJO (4). Todavia, esse procedimento metodológico não pode ser desenvolvido pois os dados de crédito referentes ao ano agrícola 1975/76, e coletados pelo IEA no ano agrícola 1976/77, encontravam-se ainda em fase de teste de coerência estatística. Assim, os dados de 1974/75 são usados como indicadores do uso médio regional do crédito.

QUADRO 6. - Valores Médios de Variáveis Econômicas Seleccionadas e de Crédito Rural Total, por Região do Estado de São Paulo, Ano Agrícola 1975/76

DIRA	Número de Observações	Área total (ha)	Despesas com fertilizantes (Cr\$)	Capital (Cr\$)		Valor da produção (Cr\$)	Crédito total (1) (Cr\$)
				em maquinária	em benfeitorias		
São Paulo	334	230,62	1.423	122.114	155.952	24.473	3.421
Vale do Paraíba	601	160,84	332	65.182	128.249	69.446	8.147
Sorocaba	682	396,37	6.770	245.749	281.638	254.578	34.244
Campinas	844	279,77	18.499	382.256	330.241	521.313	61.681
Ribeirão Preto	627	428,36	25.053	456.860	398.166	780.748	81.959
Bauru	545	156,16	8.594	149.036	197.696	235.513	29.814
São José do Rio Preto	811	317,76	8.362	171.797	262.664	267.676	34.055
Araçatuba	454	507,15	11.257	226.035	383.931	225.900	41.387
Presidente Prudente	453	355,29	6.892	133.156	212.736	168.440	33.300
Marília	579	347,33	11.830	278.888	287.902	283.243	90.865
Total	5.930	317,67	10.651	236.358	273.413	310.519	44.200

(1) Os dados referem-se ao ano agrícola 1974/75.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA).

Pressupõe-se que entre as regiões analisadas não houve mudanças significativas de um ano para outro nas variáveis selecionadas de forma a alterar os coeficientes de regressão estimados. Ademais, no período coberto pelos dados disponíveis não foram introduzidas alterações institucionais na política que pudessem induzir também a mudanças expressivas na distribuição do crédito.

É claro que nas regressões estimadas o nível de intercepção, expresso pela constante "a", seria diferente do calculado se  $Y_i$  pudesse ser medido pelo valor médio do biênio ou, alternativamente, pelo valor médio dos créditos obtidos em 1975/76. Em resumo, espera-se que a boa qualidade dos dados utilizados e mais o fato das variáveis independentes representarem, em sua maior parte, características estruturais de produção regional, que não se modificam a curto prazo, mais do que compensem essa limitação imposta pelos dados disponíveis. E, acima de tudo, que não sejam viesadas as estimativas obtidas.

Para identificar a melhor função estimativa das relações econômicas entre crédito ( $Y_i$ ) e fatores associados ao seu uso regional ( $X_i$ ) foram testados diversos ajustamentos lineares e logarítmicos, com diferentes combinações de variáveis independentes.

A escolha das melhores equações estimativas é feita a partir de princípios econômicos e do nível de significância dos coeficientes  $b_i$ . Quer isto dizer que os sinais desses coeficientes e sua estabilidade, foram especialmente considerados na seleção das regressões que estimam as relações entre uso de crédito e fatores econômicos ou variáveis relevantes.

No quadro 7 são apresentados os parâmetros que estimam como e em que magnitude o valor regional médio do crédito de custeio ( $LY_1$ ) está associado ao tamanho da fazenda, expresso pela variável área total média ( $LX_1$ ); ao índice de tecnologia biológica expresso pela relação despesas com fertilizantes/valor da produção ( $LX_3$ ) e ao índice de produtividade da fazenda, expresso pela relação valor da produção/área total ( $LX_9$ ). O coeficiente de determinação dessa regressão ( $R^2$ ) é 66% sendo estatisticamente significativa à sua análise de variância ( $F = 27,8542$ ). E os valores estimados para  $b_i$  são todos eles confiáveis ao nível de 1% de probabilidade, com base nos resultados de " $tb_i$ ".

No mesmo quadro 7, estão os parâmetros da equação escolhida para quantificar a associação de alguns fatores econômicos ao uso regional do crédito rural total ( $LY_2$ ). Como no caso do crédito de custeio, as variáveis independentes são a área total média ( $LX_1$ ), o

nível de tecnologia biológica ( $LX_3$ ) e o nível de produtividade ( $LX_9$ ). O coeficiente de determinação da regressão ( $R^2$ ) é da ordem de 58% e a análise de variância estatisticamente significativa ( $F = 19,3608$ ). Os valores estimados para  $b_i$  têm sinais positivos e são confiáveis a altos níveis de probabilidade (5% para  $b_1$  e 1% para  $b_3$  e  $b_9$ ).

QUADRO 7. - Estimativa dos Parâmetros das Relações entre Crédito de Custeio e Crédito Rural Total, e Fatores Associados ao seu Uso Regional, Estado de São Paulo, Ano Agrícola 1975/76

Variável independente ( $X_i$ )	Coeficientes de regressão <sup>(1)</sup> ( $b_i$ )	
	Crédito de custeio ( $Ly_1$ )	Crédito total ( $Ly_2$ )
$LX_1$ , Tamanho da fazenda	1,7342 * * ( 2,7464 )	1,3964 * ( 2,0133 )
$LX_3$ , Tecnologia biológica	0,5228 ** ( 3,1236 )	0,5804 ** ( 3,1570 )
$LX_9$ , Produtividade da fazenda	1,9491 ** ( 7,1785 )	1,6930 ** ( 5,6768 )
a, termo constante	- 12,8394	- 8,4239
Coeficiente de correlação múltipla, R	0,8158 **	0,7618 **
Coeficiente de determinação, $R^2$	0,6655	0,5803
Valor de F	27,8542	19,3608

(1) Os valores entre parênteses são os " $tb_i$ ". Um asterisco indica significância ao nível de 5% de probabilidade e dois asteriscos, ao nível de 1% de probabilidade.

A interpretação econômica dos parâmetros das equações selecionadas tem implicações para uma análise mais profunda de questões de política agrícola, em geral, e de política de crédito rural, em particular. A primeira, e talvez a mais simples, é a de que os coeficientes  $b_j$ , considerados elasticidade de uso regional do crédito, indicam alta sensibilidade do crédito às variáveis produtividade e tamanho e, embora menos sensível, à variável tecnologia biológica. É muito importante o fato de que o crédito de custeio e o crédito total são igualmente sensíveis à variável ( $LX_9$ ), em valores superiores à unidade. Sendo a equação ajustada nos logaritmos das variáveis, esses coeficientes são, explicitamente, uma estimativa da variação percentual no uso do crédito de custeio e do crédito total devida à variação também percentual, e isolada, em área total ( $LX_1$ ), tecnologia biológica ( $LX_3$ ) e produtividade ( $LX_9$ ).

Assim, por exemplo, para a variação isolada e positiva de 10% em uma das variáveis independentes, poder-se-ia esperar um aumento no uso regional médio do crédito de custeio de 17,3%, 5,2% e 19,5%, respectivamente para  $LX_1$ ,  $LX_3$  e  $LX_9$ . No caso da regressão estimada para o crédito total, as variações em  $LY_2$  e, correspondentes a 10% de acréscimo nas variáveis independentes seriam de 14,0%, 5,8% e 16,9% respectivamente para  $LX_1$ ,  $LX_3$  e  $LX_9$ .

Portanto, a se confirmarem esses números, as políticas que de alguma forma favorecem o aumento do tamanho das fazendas, a difusão de inovações técnicas de natureza biológica e o crescimento da produtividade estarão, simultaneamente, estimulando o maior uso regional do crédito. SHANE (20) fez uma análise muito interessante na agricultura norte-americana e concluiu ser crescente e talvez irreversível a tendência de participação do crédito no financiamento da produção agrícola. Uma possível explicação para isso seria a constatação, naquele País, de uma evolução positiva das três variáveis especificadas nas regressões em análise.

No caso particular da agricultura paulista, tais resultados parecem também coerentes com alguns traços marcantes do cenário predominantemente comercial e dinâmico, que a caracteriza.

Com efeito, o Estado de São Paulo possui uma dotação de recursos naturais, humanos e materiais que o colocam em posição vantajosa no quadro geral da agricultura brasileira. O seu clima, topografia e solos permitem a exploração de um grande número de produtos, com rendimentos físicos e econômicos comparáveis aos obtidos em algumas regiões de agricultura bastante adiantada. Relativamente ao País, o maior nível dos investimentos feitos em pesquisa

agrícola e educação garantem, por seu turno, uma base sólida para um crescimento auto-sustentável (8).

A oferta de terras em São Paulo pode ser considerada inelástica, o que incentiva os agricultores a perseguirem ganhos crescentes de produtividade ao invés de realizarem aumentos da área sob cultivo. É verdade, porém, que ainda existem alguns espaços regionais a serem ocupados por certos produtos, através de uma realocação ou substituição de áreas de culturas e principalmente de pastagem. Entretanto, os estímulos econômicos para esse remanejamento de explorações ou atividades terão que ser muito fortes, e idealmente, originados nos mercados de produtos e de fatores.

Relativamente à presença da variável tamanho da propriedade ( $LX_1$ ) nas duas regressões constantes do quadro 7, pode-se interpretá-la sob dois ângulos distintos. Um, como indicador do tamanho ou volume de negócios, e outro, como indicador de garantia às instituições bancárias nas operações de crédito. Os resultados obtidos indicam que as regiões com propriedade média de maior tamanho receberam mais créditos em 1975/76. Consideração adicional é a de que houve no Estado, sensível diminuição do número de estabelecimentos rurais, de -15%, e pequena expansão na respectiva área total, de 0,6%, entre os dois últimos Censos. Conseqüentemente, isto levou a uma expansão da área do estabelecimento médio de 62,5 para 73,8 hectares, ou seja, o expressivo aumento de 18%. Caso persista essa tendência, uma hipótese a ser testada em futuras pesquisas é a de que os agricultores com maior acesso ao crédito comprem ou arrendam mais terras, através da substituição de capital próprio por capital externo. Para testar essa hipótese, ter-se-ia que efetuar uma análise temporal em amostra de agricultores tomadores de empréstimos, sendo tais empréstimos considerados como uma liquidez adicional para o tomador.

O fato da variável representativa de tecnologias biológicas ( $LX_3$ ) estar altamente associada à variável crédito ( $LY_1$ ) deve ser interpretado com atenção. Sem dúvida, os fertilizantes constituem um dos melhores indicadores da adoção de inovações técnicas poupadoras de terra. ENGLER (9) estimou uma função de produção agregada para São Paulo e, nessa função, a variável fertilizantes apresentou um resultado significativo e semelhante aos obtidos por HAYAMI & RUTTAN (12) para 38 países, e por OGG (15) e GRILICHES (11) para os Estados Unidos; a elasticidade de produção desse insumo foi estimada

---

(8) Diversas pesquisas enfatizam a rentabilidade social (e privada) desses investimentos. Ver AYER & SCHUH (8), FONSECA (10) e MORICÓCHI (14).

em 0,17 para São Paulo. Além dos fertilizantes constituírem uma importante variável para a produção agrícola, os resultados desta pesquisa evidenciam serem eles um fator positivamente associado ao uso de capital externo, obtido via crédito. Outra constatação interessante é a alta correlação dos fertilizantes com a variável produtividade (LXg).

Não se deve desconsiderar porém que os estímulos dados pela política de crédito ao uso de fertilizantes têm sido muito generosos desde a implantação do FUNFERTIL na segunda metade dos anos 60 (9). Se de um lado os fertilizantes constituem importante explicação para os ganhos de produção e produtividade na agricultura paulista, de outro, os estímulos que recebem nos mercados financeiros criaram uma situação de estreita dependência entre uso de fertilizantes e uso de crédito (10).

A outra variável independente das regressões selecionadas é a produtividade da fazenda, Xg. Além de se constituir um resultado coerente com o atual estágio de desenvolvimento da agricultura paulista, as altas correlações que LXg exhibe com as variáveis LX4 e LX6, representativas do capital físico em máquinas e implementos agrícolas, sugerem que os efeitos da mecanização agrícola, que se vem registrando em São Paulo a partir do final dos anos 50, são parcialmente captados por variações no índice de produtividade das fazendas. Esta é uma indicação particularmente importante para determinadas regiões, como Ribeirão Preto Campinas e Marília, onde as relações capital/trabalho devem ser elevadas e, portanto, maiores também serão as necessidades de capital na função de produção e, por consequência, de crédito para investimento.

Ainda com relação à variável LXg, ela se apresenta com a característica particular de estar, simultaneamente, associada a inovações técnicas mecânicas (poupadoras de mão-de-obra) e a inovações técnicas biológicas (poupadoras de terra).

---

(9) Atualmente, não se cobram juros ao agricultor no empréstimo para aquisição de fertilizantes. Além disso, os bancos podem refinanciar o valor do empréstimo junto ao BACEN, mediante a taxa de 9% que, deduzida da taxa de 15% a que fazem jus do mesmo BACEN, dá um rendimento nominal líquido de 6% aos bancos. O Fundo Especial de Desenvolvimento Agrícola - (FUNDAG) é responsável pelo pagamento dos 15% de juros e o Fundo Nacional de Refinanciamento Rural - (FNRR) cobra a taxa de 9% sobre o valor da operação refinanciada.

(10) ANJOS & NEGRI NETO (2) estimam que o subsídio de crédito e preço aos fertilizantes pode ter atingido Cr\$4,5 bilhões no ano de 1975.

Finalizando esta análise, cabem alguns comentários de natureza estatística sobre as regressões ajustadas. O primeiro, é que além das regressões apresentadas no Apêndice outras foram testadas, mas não chegaram a resultados satisfatórios. Outro, é que os dois modelos selecionados exibem parâmetros, com magnitude, direção e testes estatísticos, que comprovam um forte relacionamento entre as variáveis, tanto na forma linear como logarítmica dos valores observados. A opção pela forma logarítmica deveu-se principalmente a maior facilidade de interpretação econômica dos coeficientes  $b_j$ . Um terceiro aspecto, é que as regressões  $LY_1 = f(LX_2, LX_3, LX_8)$  e  $LY_2 = f(LX_2, LX_{13}, LX_8)$  poderiam ser consideradas modelos alternativos aos selecionados. Entretanto, dificuldades práticas em medir algumas das variáveis independentes ( $LX_8$  e  $LX_{13}$ , por exemplo) impediram que assim o fossem.

## 5 - CONCLUSÃO

A exemplo do que ocorre no País, os resultados desta pesquisa apontam uma concentração da oferta de crédito em algumas regiões do Estado de São Paulo: Ribeirão Preto, Campinas e Marília. Entretanto, possivelmente pelo fato de possuir um maior leque de opções tecnológicas (inclusive para as pequenas propriedades) a distribuição do crédito em São Paulo é menos viesada do que aquela estimada para o País, em outras pesquisas.

Da presente análise quantitativa do crédito rural no Estado de São Paulo, podem ser destacadas as seguintes tendências e ilações, fundamentais nas medidas de uso médio de algumas variáveis econômicas:

- a) o uso de crédito rural tende a aumentar com o tamanho da fazenda, especialmente no caso dos empréstimos à comercialização.
- b) a intensidade de uso da terra diminui com o tamanho da fazenda, enquanto uma tendência inversa parece ser observada com produtividade da área sob cultivo;
- c) o consumo de fertilizantes por unidade de área cultivada aumenta até as fazendas com 500 a menos 1.000 hectares, onde se concentra maior número de adotantes da técnica de adubação, e em seguida, diminui até as fazendas de maior tamanho onde há uma predominância da atividade pecuária;
- d) cerca de 38,5% dos agricultores da amostra em estudo utiliza-



- ram fertilizantes no ano agrícola 1975/76;
- e) o capital em máquinas e benfeitorias é mais intensamente utilizado nas fazendas de menor tamanho, tendendo as de maior tamanho ao uso mais extensivo do capital físico;
  - f) cana-de-açúcar e soja são cultivos efetuados em maior escala e preferencialmente concentrados nas grandes fazendas da amostra; e,
  - g) milho, arroz, feijão e café aparecem com um grau de disseminação muito elevado em todos os estratos da amostra, mas predominam nos estratos menores.

A interpretação econômica dos modelos selecionados para quantificar as relações de associação, a nível regional, entre crédito (de custeio e total) e as variáveis tamanho da fazenda, tecnologia biológica e produtividade poderá ser útil à análise da política de crédito e, possivelmente, a outras políticas não financeiras. Tudo indica que essas três variáveis estão positivamente associadas ao uso regional do crédito. No caso de variações no tamanho da fazenda e na produtividade podem ser esperadas variações mais que proporcionais no uso de crédito. Quanto à variável tecnologia biológica, medida em despesas com fertilizantes por unidade de valor da produção, também é significativa a variação esperada no crédito, embora em proporção menor que nos casos anteriores. Esses resultados parecem coerentes com a dotação e o uso dos recursos naturais, humanos e materiais a serviço da agricultura de São Paulo e configuram fatos e tendências observados em regiões de agricultura mais madura.

À medida que forem corrigidas algumas distorções de política econômica nos mercados de produtos, de fatores de produção (e também de crédito) poder-se-á esperar um melhor desempenho da agricultura, com uma irreversível e crescente tendência de participação do crédito na produção.

#### LITERATURA CITADA

- 1- ADAMS, D. & GRAHAM, Douglas. *A critique of traditional agricultural credit projects and policies*. Columbus, The Ohio State University, Department of Agricultural Economics and Rural Sociology, 1980. s.p. (Occasional Paper, 621)
- 2- ANJOS, Natanael M. & NEGRI NETO, Afonso. *Subsídios aos preços de fertilizantes: custo social e benefícios*. Secretaria da Agricultura, IEA, 1980. 8p. (Relatório de Pesquisa, 12/80)

- 3 - ARAÚJO, Paulo F. Cidade. *Aspectos da utilização e eficiência do crédito e de alguns fatores de produção na agricultura - Itapetininga, Guareí, Estado de São Paulo.* Piracicaba, ESALQ/USP, 1979. 125p. (Tese-Doutorado)
- 4 - \_\_\_\_\_ . *An economic study of factors affecting the demand for agricultural credit at the farm level.* Columbus, Ohio State University, 1967. 101p. (Tese-Mestrado)
- 5 - ARAÚJO, Paulo F. Cidade et alii. 'Crescimento e desenvolvimento da agricultura paulista. *Agricultura em São Paulo, SP, 21 (11):169-199, 1974.*
- 6 - ARAÚJO, Paulo F. Cidade & MEYER, R. L. Política de crédito agrícola no Brasil: objetivos e resultados. In: VEIGA, Alberto. *Ensaio sobre política agrícola brasileira.* São Paulo, Secretaria da Agricultura, 1979, p.137-162.
- 7 - ARAÚJO, Paulo F.C.; ZYLBERZTAJN, D.; CASTRO, J. P. Ramalho. Inflação e preços dos alimentos. In VERA Fº, F. M. R. R. *Agricultura como opção social de desenvolvimento econômico*, s.n.t. cap. 4 (não publicado)
- 8 - AYER, Harry W. & SCHUH, G. Edward. Taxas de retorno social e outros aspectos da política agrícola: o caso da pesquisa do algodão em São Paulo, Brasil. In: ARAÚJO, Paulo F. C. & SCHUH, G. Edward. *Desenvolvimento da agricultura: educação, pesquisa e assistência técnica.* São Paulo, Pioneira, 1975. v:2, cap. 2, p.117-138.
- 9 - BARROS, Mendonça J. R. Política e desenvolvimento agrícola no Brasil. In: VEIGA, Alberto. *Ensaio sobre política agrícola brasileira.* São Paulo, Secretaria da Agricultura, 1979. p.9-35.
- 10 - ENGLER, Joaquim J. C. *Análise da produtividade agrícola entre regiões do Estado de São Paulo.* Piracicaba, ESALQ/USP, 1975. 132p. (Tese-Livre Docência)
- 11 - FONSECA, Maria Aparecida S. *Retorno social aos investimentos em pesquisa na cultura do café.* Piracicaba, ESALQ/USP, 1976. 148p. (Tese-Mestrado)

- 12 - GRILICHES, Zvi. Despesas em pesquisa e educação na função de produção agrícola agregada. In: ARAÚJO, Paulo. F. C. & SCHUH, G. Edward. *Desenvolvimento da agricultura: educação, pesquisa e assistência técnica*. São Paulo, Pioneira, 1979. v.2., cap. 2, p.101-116.
- 13 - HAYAMI, Yujiro & RUTTAN, V. W. Agricultural productivity differences among countries. *The American Economic Review*, Menasha, 60 (5): 895-911, Dec. 1979.
- 14 - MORICOCCHI, Luiz. Algumas considerações sobre a produção de leite no Estado de São Paulo. *Informações Econômicas*, São Paulo, 9 (2):31-40, fev. 1979.
- 15 - OGG, C. *Sources of agricultural productivity differences in North America*. Saint Paul, University of Minnesota, 1974. s.p. (Tese-Ph.D)
- 16 - PROGNÓSTICO REGIÃO CENTRO-SUL, 1974/75. São Paulo, Secretaria da Agricultura, IEA, 1974.
- 17 - SAYAD, João. *Crédito rural no Brasil*. Brasília, Ministério da Agricultura/Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas, 1978. 93p. (Relatório de Pesquisas, 1)
- 18 - \_\_\_\_\_ . *The impact rural credit on production and income distribution*. São Paulo, Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas, 1979. (mimeografado)
- 19 - SCHUH, George E. *The agricultural development of Brazil*. New York, Praeger, 1970. 456p. (Bessel Mark Studies on Agricultural Development in Latin America, 6)
- 20 - SHANE, M. *The role of capital and credit markets in regional development: problems and issues*. Saint Paul, University of Minnesota, Department of Agricultural and Applied Economics, 1972. s.p. (Staff Paper P 72-27)
- 21 - VEIGA, Alberto. Política agrícola e inflação. *Informações Econômicas*, São Paulo, 7 (6):1-8, jun. 1977.

## ANALYSIS OF ECONOMIC FACTORS ASSOCIATED TO RURAL CREDIT USE

### SUMMARY

The general purpose of this study is to analyse and evaluate the credit policy to agriculture in the State of São Paulo. Specific objectives of the study are: a) to estimate the mean values of credit use and selected economic variables, by size of farms in the State; and, b) to estimate econometric relationships between rural credit and economic factors, at the regional level. Tabular analysis and multiple regression models were used as the basic analytical techniques for the study. A sample of 5,930 farm was used as the primary data for estimating mean values of credit and economic variables, and also for the multiple regression models. The findings of the study show that establishment of an appropriate set of incentives is crucial in affecting bank behavior and, as result, credit distribution. The quantitative analysis of credit and selected variables shows that: a) credit use increases with the farm size; b) land use is more intensive in small farms, and the opposite trend is true for land productivity; c) sugar cane and soybeans are mostly concentrated on large farm units; and, d) corn, rice, beans, and coffee are important crops in all farm size strata, especially in small ones. The multiple regression models selected show that farm size, technology (measured by fertilizer expenditures/output value), and farm productivity are positively related to credit use.

FATORES ASSOCIADOS AO USO DE CRÉDITO NA AGRICULTURA

ANEXOS

ANEXO 1

Regiões e Sub-Regiões do Estado de São Paulo

- 02 — DIRA DE SÃO PAULO  
Sub-regiões:  
1 - Capital  
2 - Bragança Paulista  
3 - Jundiá  
4 - Registro  
5 - Santos  
6 - Mogi das Cruzes
- 03 — DIRA DO VALE DO PARAÍBA  
Sub-regiões:  
1 - São José dos Campos  
2 - Taubaté  
3 - Guaratinguetá
- 04 — DIRA DE SOROCABA  
Sub-regiões:  
1 - Sorocaba  
2 - Tatuí  
3 - Itapetininga  
4 - Itapeva  
5 - Avaré  
6 - Botucatu
- 05 — DIRA DE CAMPINAS  
Sub-regiões:  
1 - Campinas  
2 - Piracicaba  
3 - Limeira  
4 - Rio Claro  
5 - São João da Boa Vista  
6 - Casa Branca
- 06 — DIRA DE RIBEIRÃO PRETO  
Sub-regiões:  
1 - Ribeirão Preto  
2 - Franca  
3 - Orlandia
- 4 - Barretos  
5 - Bebedouro  
6 - Araraquara, São Carlos e Taquaritinga.
- 07 — DIRA DE BAURU  
Sub-regiões:  
1 - Bauru  
2 - Lins  
3 - Jaú
- 08 — DIRA DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO  
Sub-regiões:  
1 - São José do Rio Preto  
2 - Catanduva  
3 - Votuporanga  
4 - Fernandópolis  
5 - Mirassol
- 09 — DIRA DE ARAÇATUBA  
Sub-regiões:  
1 - Araçatuba  
2 - Andradina  
3 - Penápolis
- 10 — DIRA DE PRESIDENTE PRUDENTE  
Sub-regiões:  
1 - Presidente Prudente  
2 - Presidente Venceslau  
3 - Dracena  
4 - Osvaldo Cruz
- 11 — DIRA DE MARÍLIA  
Sub-regiões:  
1 - Marília  
2 - Ourinhos  
3 - Assis  
4 - Tupã

ANEXO 2  
Dados Básicos da Pesquisa (1)

(continua)

Região/ Sub-Região	Área Total (alq. x 10 <sup>2</sup> )	Benefeitorias (Cr\$)	Máquinas (Cr\$)	Fertilizantes (Cr\$)
01021	0,647	112.013,47	102.812,33	2.910,31
02022	0,590	203.690,70	163.949,58	3.722,47
03023	0,835	461.299,99	224.922,88	1.028,10
04024	1,196	88.592,94	86.625,66	416,77
05025	1,872	159.470,92	80.774,24	00,01
06026	0,776	94.055,78	130.517,02	437,96
07031	0,634	125.240,08	72.443,30	383,12
08032	0,657	123.612,80	64.410,68	40,71
09033	0,692	133.762,62	60.484,44	503,65
10041	1,371	175.659,12	257.340,97	3.628,93
11042	0,584	283.010,72	214.137,22	1.894,32
12043	1,778	284.655,38	259.777,41	9.707,24
13044	1,505	152.815,56	303.401,87	15.244,07
14045	2,318	424.059,53	265.977,63	4.721,76
15046	2,117	399.643,37	147.344,78	1.178,79
16051	0,865	368.317,46	362.322,65	11.425,61
17052	1,327	251.839,90	667.139,62	7.908,20
18053	1,063	341.754,23	503.375,36	28.398,39
19054	1,285	235.671,10	170.381,15	13.321,19
20055	1,153	408.248,27	259.500,94	16.583,10
21056	1,362	348.887,48	335.112,40	36.302,48
22061	2,108	447.838,73	619.180,11	32.488,94
23062	1,225	362.424,93	225.898,20	21.392,29
24063	1,726	295.416,68	427.778,74	43.988,25
25064	3,153	575.647,04	635.920,91	42.764,68
26065	0,778	257.544,26	265.179,09	9.326,89
27066	1,852	450.650,27	498.911,17	11.715,15
28071	0,647	156.446,62	155.274,08	7.585,03
29072	0,670	252.696,58	145.422,85	11.824,72
30073	0,605	183.946,58	144.321,56	5.532,96
31081	1,837	307.846,11	203.795,46	8.897,05
32082	1,252	322.705,15	189.826,01	13.745,92
33083	1,054	244.615,64	152.268,38	8.181,47
34084	1,035	190.126,64	107.437,67	3.856,49
35085	1,298	254.762,80	211.287,51	8.264,92
36091	2,315	389.447,57	255.184,41	15.320,03
37092	2,775	470.296,04	214.629,86	10.739,22
38093	0,952	271.803,74	196.390,50	5.836,84
39101	1,348	201.735,41	131.544,80	7.769,01
40102	2,927	275.594,48	138.819,50	2.689,51
41103	0,681	191.634,46	94.813,21	6.970,58
42104	0,953	335.809,84	159.036,17	10.137,82
43111	1,367	316.324,04	179.942,35	25.293,54
44112	1,120	227.250,24	218.217,17	7.816,92
45113	1,748	290.147,78	384.187,40	7.667,90
46114	1,411	363.075,24	283.544,39	11.328,84

(1) Na primeira coluna, os dois primeiros algarismos identificam a observação na amostra e os demais, conforme no anexo 1, identificam a Região (DIRA) e a Sub-Região.

## Dados Básicos da Pesquisa (1)

(conclusão)

Região/ Sub-Região	Crédito de Custeio (Cr\$)	Crédito Total (Cr\$)	Valor da Produção (Cr\$)
01021	0,01	0,01	14.929,69
02022	80,77	8.907,69	51.179,13
03023	411,43	8.982,86	66.867,50
04024	40,18	1.201,79	10.447,90
05025	0,01	0,01	8.059,57
06026	3.615,31	4.702,04	18.161,41
07031	2.973,35	9.626,59	53.750,01
08032	1.123,73	8.571,44	72.430,66
09033	1.734,96	6.770,12	78.655,66
10041	2.672,57	8.272,57	69.168,94
11042	18.892,13	48.461,53	686.537,75
12043	26.616,58	31.475,40	160.442,32
13044	45.532,10	55.017,25	293.291,96
14045	12.085,89	38.397,01	201.426,61
15046	3.434,74	26.656,31	248.044,44
16051	26.382,41	47.965,37	396.040,23
17052	38.553,42	55.268,56	840.116,17
18053	81.325,76	110.068,06	822.583,47
19054	6.667,06	18.022,57	276.629,42
20055	43.472,52	70.047,63	361.557,05
21056	39.471,38	73.394,79	489.631,16
22061	40.130,83	90.046,79	1.059.777,74
23062	31.674,41	65.627,45	378.452,09
24063	130.252,94	151.986,49	666.629,88
25064	51.297,97	77.113,35	1.646.865,32
26065	51.719,20	68.228,92	765.484,69
27066	23.464,26	52.027,40	565.233,36
28071	10.187,53	28.113,95	158.148,16
29072	15.301,90	38.076,51	146.771,45
30073	6.190,15	12.514,96	486.907,22
31081	13.308,99	22.373,35	318.081,37
32082	22.670,83	75.551,73	531.931,57
33083	2.383,93	3.330,40	222.100,20
34084	14.380,35	31.983,13	103.975,93
35085	8.194,94	25.183,05	166.888,72
36091	17.250,79	37.899,09	307.418,38
37092	4.469,93	49.101,01	192.548,17
38093	14.357,04	37.296,11	144.747,77
39101	15.108,04	33.888,17	93.960,52
40102	5.139,80	24.812,33	367.632,51
41103	6.251,38	23.978,90	151.338,60
42104	22.005,03	53.314,96	86.145,47
43111	92.557,53	184.987,42	149.824,83
44112	19.212,46	42.899,96	188.155,70
45113	68.663,08	102.745,84	422.530,07
46114	18.127,73	30.841,82	321.758,31

(1) Na primeira coluna, os dois primeiros algarismos identificam a observação na amostra e os demais, conforme o anexo 1 identificam a Região (DIRA) e a Sub-Região.

ANEXO 3

QUADRO A.3.1 - Alguns Modelos Ajustados para Estimar as Relações entre Crédito e Fatores Econômicos em Sub-Regiões Agrícolas, São Paulo, 1975/76

Variável independente ( $X_i$ )	Coeficientes de regressão <sup>(1)</sup> ( $b_i$ )	
	Crédito de custeio ( $y_1$ )	Crédito total ( $y_2$ )
$X_1$ , Tamanho da Fazenda	5.494,23 (2,5139)	9.618,90 (3,2786)
$X_3$ , Tecnologia Biológica	290.758,00 (3,1842)	493.076,00 (4,0224)
$X_9$ , Produtividade da Fazenda	0,1423 (4,2793)	0,2039 (4,5653)
Termo Constante, a	-22.574,70	-30.904,90
Coeficiente de Correlação Múltipla, R	0,6043	0,6608
Coeficiente de Determinação, $R^2$	0,3652	0,4367
Valor de F	8,0527	10,8544

(<sup>1</sup>) Os valores entre parênteses são os " $t_{b_i}$ ".



QUADRO A.3.2 - Alguns Modelos Ajustados para Estimar as Relações entre Crédito e Fatores Econômicos em Sub-Regiões Agrícolas, São Paulo, 1975/76

Variável independente (LX <sub>i</sub> )	Coeficientes de regressão <sup>(1)</sup> (b <sub>i</sub> )	
	Crédito de custeio (LY <sub>1</sub> )	Crédito total (LY <sub>2</sub> )
LX <sub>2</sub> , Capital em Máquinas e Benfeitorias	1,2502 (1,7129)	0,9317 (1,1361)
LX <sub>3</sub> , Tecnologia Biológica	0,5465 (3,3079)	—
LX <sub>8</sub> Rotatividade do Capital em Máquinas e Benfeitorias	2,2198 (5,5753)	1,2957 (2,6266)
LX <sub>13</sub> , Uso de Fertilizantes	—	0,5552 (3,2306)
Termo Constante, a	-3,6177	-5,4132
Coeficiente de Correlação Múltipla, R	0,8198	0,7616
Coeficiente de Determinação, R <sup>2</sup>	0,6721	0,5801
Valor de F	28,6999	19,3443

(<sup>1</sup>) Os valores entre parênteses são os "t<sub>b<sub>i</sub></sub>".