

ANÁLISE DO INVESTIMENTO A NÍVEL DE PROPRIEDADES
AGRÍCOLAS DA REGIÃO DE RIBEIRÃO PRETO,
ESTADO DE SÃO PAULO

ROBERTO JOSÉ MOREIRA

Orientador: Richard L. Meyer

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

PIRACICABA
— 1973 —

à Sônia, minha esposa e
a Mário e Batistina, meus pais.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Richard L. Meyer, por sua colaboração e pelas sugestões apresentadas como orientador desta pesquisa.

Aos Profs. Rodolfo Hoffmann, Donald W. Larson e Joaquim José de Camargo Engler, que leram a versão preliminar e contribuíram com valiosas sugestões.

À Faculdade de Medicina Veterinária e Agronomia de Jaboticabal e à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", que possibilitaram a execução desta pesquisa.

À Eng^a Agr^a Maria Cândida Cardinalli Perez, pela dedicação na programação e computação eletrônica da informação básica.

À Thereza Watanabe e Lázaro Martins pelos trabalhos de datilografia e impressão, respectivamente.

Ao Escritório de Análise Econômica e Política Agrícola (EAPA) da Subsecretaria de Planejamento e Orçamento do Ministério da Agricultura e à Fundação Ford, que, através de Convênios com o Departamento de Ciências Sociais Aplicadas da ESALQ/USP, financiaram esta pesquisa.

Í N D I C E

	Pág.
LISTA DOS QUADROS	VI
LISTA DAS FIGURAS	VII
LISTA DOS APÊNDICES	VII
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. O Problema	3
1.2. Objetivos	8
1.3. Hipóteses	9
2. REVISÃO DA LITERATURA	11
3. METODOLOGIA	20
3.1. Fundamentação Teórica	20
3.2. Modelo Teórico	30
3.2.1. Modelo Linear	37
3.2.2. Modelo Não Linear	39
3.3. Área de Estudo	40
3.3.1. Caracterização	40
3.3.2. Descrição	44
3.4. Amostragem	47
3.5. Descrição das Variáveis	48
3.5.1. Variáveis Dependentes	53
3.5.2. Variáveis Independentes	55
3.6. Modelo Econométrico	62
3.7. Erro nas Variáveis e Autocorrelação.....	64
3.8. Limitações da Análise "Cross-Sectional"	65

	Pág.
4. ANÁLISE DOS RESULTADOS	66
4.1. Seleção das Regressões	66
4.2. Comparações entre Guaíra e Pontal e Sertãozinho	69
4.3. Funções Investimento para Guaíra	78
4.3.1. Investimento Agrícola	78
4.3.2. Investimento em Capital Fundiário	82
4.3.3. Investimento em Máquinas e Equipamentos	84
4.3.4. Comparações entre as Regressões	87
4.4. Funções Investimento para Pontal e Sertãozinho	91
4.4.1. Investimento Agrícola	92
4.4.2. Investimento em Capital Fundiário	96
4.4.3. Investimento em Máquinas e Equipamentos	98
4.4.4. Comparações entre as Regressões	101
4.5. Diferenças entre Guaíra e Pontal e Sertãozinho	104
5. RESUMO E CONCLUSÕES	112
6. SUMMARY AND CONCLUSIONS	124
7. BIBLIOGRAFIA	135
APÊNDICE I	141
APÊNDICE II	151
APÊNDICE III	158

LISTA DOS QUADROS

Quadros		Pág.
1	Proporção da Produção Agrícola do Estado de São Paulo, Produzida pela DIRA de Ribeirão Preto, 1970	43
2	Produção dos Principais Produtos. Pontal, Sertãozinho e Guaira, 1969/70	45
3	Valores Médios das Variáveis. Guaira e Pontal e Sertãozinho, 1969/70	70
4	Regressões de Investimento Agrícola para Guairá ra. Ano Agrícola 1969/70	79
5	Regressões de Investimento em Capital Fundiário para Guaira. Ano Agrícola 1969/70	83
6	Regressões de Investimento em Máquinas e Equipamentos para Guaira. Ano Agrícola 1969/70	85
7	Regressões de Investimento Agrícola para Pontal e Sertãozinho. Ano Agrícola 1969/70	94
8	Regressões de Investimento em Capital Fundiário para Pontal e Sertãozinho. Ano Agrícola 1969/70	97
9	Regressões de Investimento em Máquinas e Equipamentos para Pontal e Sertãozinho. Ano Agrícola 1969/70	99

LISTA DAS FIGURAS

Figuras		Pág.
1	Representação Gráfica da Função Consumo e Função Investimento	31
2	Gráfico da Função Investimento Linear para Diferentes Níveis de k	37
3	Gráfico da Função Investimento Linear para Diferentes Níveis de y	37
4	Gráfico da Função Investimento Não Linear para Diferentes Níveis de k	39
5	Gráfico da Função Investimento Não Linear para Diferentes Níveis de y	39

LISTA DOS APÊNDICES

Apêndice		Pág.
I	Informações Básicas	141
II	Matrizes de Correlação e Médias	151
III	Modelos e Regressões Ajustadas	158

1. INTRODUÇÃO

O estudo do desenvolvimento econômico ganhou grande ênfase depois da segunda guerra mundial. Desenvolvimento econômico é assunto bastante amplo e o termo é comumente utilizado para designar fenômenos bastante distintos. Deveremos distinguir aqui, pelo menos, duas categorias gerais. A primeira refere-se à questão que trata da passagem de uma economia "subdesenvolvida" ao estágio de "desenvolvida". A segunda refere-se ao crescimento da economia já "desenvolvida".^{1/} Os países subdesenvolvidos têm, na sociedade contemporânea, como um de seus principais objetivos o desenvolvimento econômico e, os desenvolvidos a manutenção de sua taxa de crescimento.

É importante reconhecer o desenvolvimento econômico como sendo uma parte integrante de um todo que envolve a organização econômica, social e política de um povo. O que se entende por desenvolvimento global, envolveria mudanças nestes três aspectos da sociedade.

^{1/} Ver discussão e conceitos de desenvolvimento econômico em ARAÚJO (1968), FURTADO (1969) e SEERS (1970).

Invariavelmente, a passagem da condição de subdesenvolvido para a de desenvolvido dá-se por transformações econômicas, sociais e políticas das formas simples às complexas. O processo de transformações econômicas dá-se com o aparecimento de uma economia de mercado onde ocorre a intensificação do uso de capital comparado com o uso da terra e do trabalho.

Dentro da teoria de desenvolvimento econômico tem sido bastante estudado o papel do capital em seus aspectos de acumulação, fluxos entre países e entre setores, bem como as relações de dependência geradas por esses processos.

Dentre esses estudos estão aqueles relacionados com o papel da agricultura no desenvolvimento econômico.^{2/} As teorias e conclusões nem sempre são concordantes em seus vários aspectos. Autores afirmam que a agricultura ao cumprir seus papéis em um país em desenvolvimento induz transformações nos setores não-agrícolas e outros entendem que a agricultura é induzida pelos demais setores. É importante ressaltar, porém, que para os países subdesenvolvidos, seja qual for o sentido da dependência entre setores, o setor agrícola assume um papel de destaque no processo de desenvolvimento devido à sua extensão e à parcela da população total de ele dependente.

Nesses estudos tem-se dado pouca importância à análise do processo de formação de capital ao nível das propriedades agrícolas, principalmente, sob que formas e montantes apresenta-se o capital dentro da propriedade agrícola, quais os fatores que afetam a taxa de formação de capital e como a política agrícola poderia acelerar essa taxa a nível de propriedades rurais.

^{2/} Ver NICHOLLS (1964), KUZNETS (1959), OWEN (1971), MELLOR (1967), FURTADO (1969) e PAIVA (1968).

Entende-se por formação de capital ao nível da propriedade agrícola o aumento da capacidade produtiva da empresa rural que pode se dar por modificações no capital físico, capital humano e capital operacional. ^{3/}

Procuraremos desenvolver neste trabalho uma análise, a nível de propriedades rurais, dos fatores que influenciam o processo de investimento em capital físico. Examinaremos, por um lado, a expansão da área e o aumento do capital em melhoramentos fundiários e, por outro lado, o aumento do capital sob a forma de máquinas e equipamentos na propriedade.

Para esta análise utilizaremos dados obtidos a nível de propriedades rurais dos municípios de Pontal, Sertãozinho e Guaiara, do Estado de São Paulo, para o ano agrícola de 1969/70.

1.1. O Problema

No estudo dos fatores que influenciam os investimentos na propriedade rural ou em qualquer outro estudo de problemas do setor agrícola brasileiro não se pode ignorar a existência de diferentes sistemas econômicos e sociais presentes nessa realidade. ^{4/}

^{3/} O capital físico é o capital tangível e toma a forma de estoques; seus serviços são utilizados em vários períodos de produção. Investimentos em saúde e educação ajudam a gerar o capital humano. O capital operacional engloba recursos financeiros próprios ou não que o proprietário pode usar para obter fatores adicionais e seus serviços.

^{4/} Ver CASTRO (1969), pp.79-92, onde ele apresenta a posição de diversos autores quanto à existência dessa dualidade na economia brasileira, suas origens e consequências.

Este estudo prender-se-á à análise de uma região de agricultura, se não moderna, pelo menos em transformação. Seus resultados não poderão ser usados indiscriminadamente sem a consideração das desigualdades regionais da agricultura brasileira.

A capacidade de uma economia de formar capital é um dos itens que deve ser considerado em um estudo de desenvolvimento econômico. A formação de capital, que é um dos determinantes do crescimento da capacidade produtiva, pode dar-se através da entrada de capital privado no país, da ajuda estrangeira e/ou pela formação interna de poupanças.

Dentro da agricultura brasileira pode-se definir, pelo menos para determinadas culturas, dois tipos de agricultura: a tradicional e a moderna. A transição de uma agricultura tradicional para a moderna dá-se através da intensificação do uso de outras formas de capital na atividade agrícola em relação ao uso da terra e do trabalho, relativamente abundantes. Cabe-nos ressaltar a existência do problema da utilização nos setores não-agrícolas, da mão-de-obra liberada pelo processo de modernização da agricultura. O setor indústria tende a utilizar cada vez menos mão-de-obra por unidade de capital e, no caso brasileiro, o setor serviços já apresenta o problema de subemprego da mão-de-obra.

Como a discussão do problema dos ajustamentos necessários ao pleno emprego dos fatores de produção está fora do objetivo deste estudo, considerar-se-á que a modernização da atividade agrícola é desejável no atual estágio da economia brasileira. Dentro desta pesquisa parece-nos importante investigar como se dá, pela modernização, o aumento da capacidade produtiva no setor agrícola.

Ao nível da propriedade agrícola, no início do período produtivo, o empresário conta, para desenvolver suas atividades

produtivas, com uma base de capital físico, capital humano e capital operacional. Estes podem ser parcial ou totalmente de sua propriedade ou, ainda, obtidos por contratos junto a outros proprietários, dentro ou fora do setor. Tais recursos básicos, por decisão do empresário, deverão ser distribuídos entre sua utilização em consumo familiar, na produção e em investimentos fora da propriedade. Estas três utilizações primárias competem entre si. Quanto às atividades de produção, as decisões serão no sentido de dividir os recursos entre as despesas de operação, a realização de novos investimentos e os investimentos de reposição. Os novos investimentos estão diretamente ligados ao conceito de formação de capital, o que não ocorre com os investimentos de reposição que são destinados a manter a capacidade produtiva no mesmo nível.

Quanto ao investimento em capital físico, que é o objetivo deste estudo, ele pode ser realizado buscando a simples expansão da área da propriedade ou a intensificação do uso do capital sob a forma de máquinas, equipamentos, animais e melhoramentos na propriedade. O investimento por expansão da área implica em uma queda da relação entre as outras formas de capital e a área. Em consequência, se a relação anterior fosse a ótima para a tecnologia utilizada, é de se esperar novos investimentos nestas outras formas de capital, sem o que provocar-se-ia uma queda da produtividade por área, exceto quando a nova área fosse mais fértil que a anterior.

Os novos investimentos em máquinas, equipamentos, animais e melhoramentos na propriedade, quando não ocorrem em consequência da expansão da área, implicam em mudanças na tecnologia de produção, a não ser que alguns dos fatores anteriormente existentes estivessem sendo subutilizados. Tais investimentos, provocam, portanto, a modernização da propriedade agrícola.

Sendo este, um processo generalizado para uma região ou país, traz como consequência, a modernização da agricultura. A modernização da agricultura, devido aos aumentos da produtividade, determina uma elevação da renda o que, conseqüentemente, devido ao crescimento da poupança, aumenta a possibilidade de formação de capital em períodos posteriores.

PAIVA (1971), analisando o processo de modernização da agricultura, escreve que a vantagem econômica da técnica moderna sobre a tradicional depende, em princípio, de como se comportam as produtividades físicas dos fatores modernos e tradicionais, das relações entre os preços dos fatores modernos e tradicionais e, por último, das relações entre os preços dos produtos e os preços dos fatores tradicionais e modernos. Modificações nesses elementos fazem com que as técnicas modernas se tornem mais ou menos atrativas e vantajosas do que as técnicas tradicionais.

A utilização de técnicas modernas na agricultura não se deu e nem se dá de maneira uniforme e generalizada mesmo quando se considera certas regiões ou determinadas culturas.

No Brasil, tanto para os produtos de exportação como para os de consumo interno, a ampliação da fronteira agrícola funcionou em dois sentidos. De um lado, incentivando a utilização de técnicas extensivas (tradicionais) que eram utilizadas no processo de expansão e, de outro, as técnicas intensivas (modernas) que eram utilizadas próximas aos grandes centros, devido aos incentivos de preços.

Outros fatores ainda contribuíram para a expansão da técnica moderna, dentre eles, o crédito agrícola, que apesar de sele-tivo para as grandes propriedades, ^{5/} subsidiou a utilização de

^{5/} Ver TOMMY (1971) e CARLOS (1971).

técnicas modernas, pelo menos para uma classe de proprietários. E, mais recentemente, a extensão dos benefícios da legislação trabalhista ao campo provocou, provavelmente, uma reação dos proprietários rurais no sentido de utilização de menor quantidade do fator trabalho em favor da mecanização.

As poupanças que tenham sido obtidas pela classe dos proprietários rurais com o processo de modernização poderiam ter sido convertidas totalmente em investimentos no próprio setor. Apesar dos aspectos controvertidos a respeito do assunto, pode-se ressaltar alguns fatores que contribuíram, em maior ou menor escala, para a transferência de parte substancial do capital formado no setor agrícola para os demais setores da economia brasileira. Dentre eles, poderíamos citar a tributação diferencial para os produtos agrícolas e industriais, os subsídios à indústria na importação de equipamentos, combustíveis e matérias-primas mediante taxas de câmbio mantidas constantes durante vários anos enquanto ocorria desvalorização da moeda nacional, a transferência de recursos para o setor de construção civil e a transferência direta e espontânea de capital. ^{6/} Tais fatores, alguns com maior ou menor intensidade, contribuíram para determinar o ritmo de modernização da agricultura brasileira e, conseqüentemente, a taxa de investimento agrícola.

O conhecimento dos fatores que afetam o investimento a nível de propriedades rurais, em uma região em processo de modernização, parece-nos ser de máxima importância para o estabelecimento de políticas agrícolas adequadas.

Para a melhor identificação dos problemas ligados às decisões do empresário rural no sentido de distribuir seus recursos

^{6/} Ver CASTRO (1969), pp. 132-136.

entre o consumo familiar, o aumento de sua capacidade produtiva e o investimento fora do setor agrícola, é importante conhecer-se quais são os aspectos relacionados e relevantes do investimento agrícola e o conseqüente desenvolvimento do setor. Para isso, pretendemos trazer com este estudo subsídios para as respostas das seguintes perguntas: Como estará se comportando o processo de investimento a nível de propriedades agrícolas? As propriedades agrícolas, e conseqüentemente a agricultura, têm liberado parcelas de seus excedentes de produção transferindo capital para os setores não-agrícolas ou têm requerido destes o capital necessário para o seu desenvolvimento? Quais são os fatores que afetam o investimento agrícola no setor moderno da economia? Qual o tipo de investimento mais usual, investimento em capital fundiário ou em máquinas e equipamentos? Teriam o tipo de agricultura predominante (mono ou policultura) e as características da propriedade, influência sobre a determinação do investimento agrícola?

1.2. Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é investigar o comportamento dos investimentos agrícolas a nível de propriedades rurais representantes da agricultura moderna brasileira.

Os objetivos específicos são: (1) a análise das relações entre o investimento agrícola e algumas variáveis ligadas ao investimento a nível de propriedades agrícolas dentre as quais destacam-se a renda, o estoque de capital e o montante de crédito agrícola; (2) o estudo do comportamento do investimento em capital fundiário e o do investimento em máquinas e equipamentos agrícolas

frente às variáveis ligadas ao investimento a nível de propriedades agrícolas e, (3) o estudo dos investimentos agrícolas para uma amostra de propriedades rurais representantes da monocultura de cana-de-açúcar pertencentes aos municípios de Pontal e Sertãozinho e para uma amostra de propriedades rurais representantes da policultura de cereais, pertencentes ao município de Guaíra.

O primeiro item servirá para determinar as variáveis correlacionadas com o investimento agrícola a nível de propriedades rurais; o segundo permitirá a verificação do comportamento do investimento agrícola, desagregado em investimento em capital fundiário e investimento em máquinas e equipamentos, e o último item permitirá a investigação de possíveis diferenças de comportamento do investimento agrícola entre os dois tipos de agricultura citados.

1.3. Hipóteses

As hipóteses apresentadas a seguir serão testadas nesta pesquisa.

A primeira hipótese é a de que para as propriedades rurais as principais variáveis determinantes dos investimentos agrícolas realizados são a renda e o estoque de capital, sendo que, o investimento depende positivamente da renda agrícola e negativamente do estoque de capital.

A segunda hipótese é a de que não existe diferença de comportamento entre o investimento em capital fundiário e o investimento em máquinas e equipamentos realizados na propriedade rural.

A terceira hipótese é a de que não existem diferenças de comportamento entre os investimentos agrícolas das propriedades monocultoras de cana-de-açúcar e das propriedades policultoras de cereais.

A quarta hipótese é a de que o investimento agrícola cresce com o patrimônio não-agrícola e decresce quando aumenta o investimento não-agrícola realizado no mesmo período.

Como sequência do trabalho, teremos: no Capítulo 2, a citação de autores que analisaram alguns problemas relacionados com nossos objetivos; no Capítulo 3, uma fundamentação teórica a nível macroeconômico e a metodologia a ser utilizada nas análises; no Capítulo 4, a apresentação e discussão dos resultados e, finalmente, no Capítulo 5, o resumo, as conclusões e possíveis orientações para políticas agrícolas e futuras pesquisas.

2. REVISÃO DA LITERATURA

As pesquisas aqui citadas, apesar de não serem estudos específicos sobre função investimento, contribuíram com alguns subsídios para este trabalho. Realizamos revisões de autores que analisaram, para o setor agrícola, a composição do capital agrário, características da formação de capital e relações entre renda, consumo, poupança, investimento e crédito.

SCHUH (1971) ressalta que para o setor agrícola do Brasil é importante reconhecer-se que tem havido muito pouca intensificação de capital. O capital na forma de maquinaria e equipamento é bastante limitado. Os principais insumos são terra e trabalho e que as principais formas de capital são terra, rebanhos e, no caso da cultura de café, investimento no estoque de plantas e equipamento de beneficiamento.

Cabe anotar que essas formas de capital não são igualmente distribuídas por todas as regiões. Os dados provam que, para o Brasil, o capital do setor agrícola concentra-se em maior quantidade na região Sul correspondendo, em 1940, a 48,03% e, em 1965, a 54,29% do capital do setor agrícola.

Os dados para 1940 e 1965 foram obtidos de diferentes fontes e por isso o autor não os considera diretamente comparáveis entre si. Tais dados servem, no entanto, para mostrar a importância relativamente maior do capital fundiário quando comparado com as demais formas de capital. Tanto para a região Sul quanto para o Brasil, em 1940, o capital fundiário abrangia cerca de 70% do capital agrícola e, em 1965, cerca de 60%. Em 1940, o capital em animais estava em torno de 20% e o capital em máquinas e veículos em torno de 5%. Já em 1965, o capital em animais estava em torno de 15% e o capital em equipamentos em torno de 15%.

CARLOS (1971) conclui que, para o Brasil, a proporção da área cultivada em relação à área total dos estabelecimentos rurais obedece a uma tendência que se assemelha a um arco de parábola, cujo ponto de mínimo situa-se acima de 10.000 ha no eixo das abscissas. Ou seja, que são os estabelecimentos rurais com área acima de 10.000 ha que têm menor proporção da área cultivada e que, o uso de força animal ou mecânica, variam diretamente com a área cultivada dos estabelecimentos. Acrescenta que pode-se, partindo destas duas constatações, demonstrar que o emprego da força animal ou mecânica cresce quando aumenta a área média da propriedade.

Ressalta ainda que o valor da terra representa 62,8% do valor dos bens incorporados nos estabelecimentos rurais do Brasil, em 1960 e 84,3% do valor dos bens imóveis. Em 1950 estas porcentagens eram de 77,9% e de 84,4%, respectivamente.

Tal constatação está de acordo com a tendência observada por SCHUH (1971), onde se verifica que a terra é ainda o principal componente do capital agrário.

Em sua análise sobre investimento e crédito, CARLOS (1971) escreve que pode-se inferir que são os grandes estabelecimentos os maiores usuários de crédito e, em especial, do crédito

de instituições públicas. Os pequenos geralmente não conseguem o crédito que requerem por lhes faltarem as garantias que são exigidas por essas instituições. Apesar dos pequenos estabelecimentos usarem uma porção irrisória do crédito institucional, foram os que fizeram maiores investimentos por hectare cultivado sendo, os investimentos por hectare cultivado, relativamente baixos para os grandes estabelecimentos.

Análises a nível de propriedades rurais para a região Sul do país reforçam algumas destas constatações.

ADAMS, SIMPSON e TOMMY (1972) em estudo de uma amostra de propriedades rurais de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul, observaram que os aumentos no uso de crédito institucional não estavam positivamente relacionados com o tamanho da propriedade. Os pequenos agricultores, como um grupo, expandiram o uso de crédito institucional, percentualmente, mais depressa que os grandes agricultores.

Tal conclusão parece estar em desacordo com as conclusões de CARLOS (1971) o que realmente não ocorre. Os dados utilizados por aqueles autores mostram que foram realizados, em 1965, 284 empréstimos institucionais para propriedades de 10 a 50 ha num valor total de Cr\$ 72.059,00 e, em 1969, 279 empréstimos no valor de Cr\$ 167.847,00. Para as propriedades acima de 50 ha, em 1965, foram realizados 88 empréstimos no montante de Cr\$ 261.365,00 e em 1969, 97 empréstimos no valor de Cr\$ 409.268,00 o que, em relação aos montantes obtidos por estrato, está de acordo com as conclusões de CARLOS.

TOMMY (1971), para a amostra estudada obtida de propriedades rurais de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul, concluiu que o tamanho, o tipo e a localização regional da propriedade rural

não foram muito úteis para explicar a obtenção de crédito e que parte considerável do valor do crédito está sendo utilizada por poucos proprietários. Não pôde ser estabelecido o efeito causal desta observação.

Analisando o capital agrário, esse autor mostrou que houve um significativo aumento total em seu valor, cerca de 14%, no período de 1965 a 1969. A maior parcela desse incremento foi devida aos valores da terra e construção sendo que o investimento em máquinas também foi importante nesse crescimento. Observou ainda uma relação entre os incrementos de capital dos agricultores e o montante de crédito institucional utilizado.

RASK (1969), em estudo na área do município de Santa Cruz, no Estado do Rio Grande do Sul, ressaltou que, em relação ao investimento, a terra é o fator mais importante e absorve quase 40% do investimento total em todas as categorias estudadas. Seguem-lhe, em ordem de importância, construções, animais e maquinaria.

GARCIA-MARENCO (1972), com dados obtidos em uma amostra de 383 fazendas pertencentes à região da Divisão Regional Agrícola de Ribeirão Preto, do Estado de São Paulo, realizou um estudo sobre a formação de capital dividindo a amostra em pequenas, médias e grandes, quanto ao tamanho, e em fazendas de culturas anuais, de culturas perenes, de culturas em geral, fazendas de gado e fazendas mistas, quanto à organização.

Quanto ao tamanho, observou que as pequenas propriedades, exceto para as fazendas de gado, tendem a utilizar, em valor absoluto, menores quantidades de trabalho e capital e obtêm as menores produções e rendas líquidas. Essas pequenas propriedades tendem, entretanto, a usar mais trabalho e capital por hectare e produzem mais produto e renda por hectare. As propriedades médias, com

exceção daquelas da categoria de fazendas com culturas perenes, têm uma consistente eficiência média ao gerar capital, produção e renda e, utilizam o fator trabalho relativamente bem. As grandes propriedades usam as maiores quantidades de trabalho e têm maior acumulação de capital, obtendo as maiores produções e rendas líquidas. São, porém, ineficientes quanto ao uso do capital e do trabalho na produção.

Quanto à organização das fazendas, as de culturas anuais estão acima da média no que diz respeito à maioria dos fatores de acumulação de capital. Para o autor, a produção, a renda e o investimento são os principais fatores de acumulação de capital. A grande fazenda deste grupo tende a ser mais eficiente no gerar capital do que as pequenas.

As fazendas de culturas perenes são as que têm maior capital acumulado por hectare. O investimento em capital por unidade de trabalho é baixo. A produção e renda por hectare são altas, exceção feita para as grandes propriedades. Por alguma razão inexplicável, este grupo mostrou uma proporção de grandes propriedades com renda líquida negativa maior do que qualquer outro tipo ou tamanho de propriedade.

As fazendas de gado são as que apresentam mais trabalho, capital e terra, porém, suas relações trabalho/terra, capital/terra e capital/trabalho são relativamente baixas. Elas mostram retorno à administração, maior do que qualquer outro tipo de fazenda incluída no estudo.

As fazendas de culturas em geral possuem alto investimento de capital por hectare e alta produção por hectare. Com exceção das pequenas propriedades, as demais têm um bom retorno para a administração. A renda por hectare é boa para todos os estratos de tamanho.

As fazendas mistas não mostram uma tendência marcante, exceto a de que as médias e grandes propriedades tendem a manter uma boa média de retorno a administração quando medida pela razão renda/trabalho.

De uma maneira geral, GARCIA-MARENCO (1972) relata ainda que a produção e a renda gerada na propriedade crescem com o tamanho da propriedade e que, quanto mais extensivo é o tipo de operação, mais decrescem quando consideradas por unidade de área. Quando se considera o investimento em capital por hectare são as pequenas propriedades que têm relativamente maior investimento em capital. Em São Paulo, o investimento em terras tem sido a forma mais comum de acumulação de capital. A terra assume valores relativos maiores do investimento em capital nas pequenas propriedades do que nas grandes mas, não há caso de ser o investimento em terra maior do que 78% do total de capital investido. O investimento em máquinas e equipamentos é o segundo mais importante componente do capital acumulado (8 a 13%), exceto para as fazendas de gado.

Para a amostra considerada por ele, a produção, a renda, a terra e o trabalho estão positivamente relacionados com a acumulação de capital. A razão capital/terra está negativamente correlacionada com a renda líquida da propriedade e a razão trabalho/terra não mostra qualquer relação com a renda da propriedade.

RASK e DENNEY (1971) em resultados preliminares de pesquisas em andamento, em uma amostra obtida entre propriedades rurais de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul, concluíram que à medida que a renda aumenta, as relações observadas entre renda e consumo, investimento e poupança se modificam de uma posição negativa a níveis de baixas rendas para uma posição positiva a níveis altos de renda. Quatro estágios nessa progressão podem ser identificados. No estágio I estão 15% dos agricultores da amostra, para os

quais a renda não é suficiente para atender as despesas anuais de consumo, 10% dos agricultores estão no estágio II, onde a renda é suficiente para atender as necessidades de consumo mas não para manter o estoque de capital, 60% dos agricultores estão no estágio III, onde a renda é suficiente para atender as necessidades de consumo, manter o estoque de capital e fornecer fundos para investimentos adicionais, os restantes 15%, correspondem ao estágio IV, onde estão os agricultores com capacidade de poupança em excesso aos investimentos realizados na propriedade.

SILVA (1972), em seu estudo sobre consumo e poupança a nível de propriedades rurais para a região de Ribeirão Preto, no Estado de São Paulo, trouxe algumas informações sobre a atual geração de poupanças na região. Quanto à análise da formação de poupanças, construiu nove estratos de renda líquida, calculando as poupanças potencial e residual, sempre em termos médios, de cada estrato. Verificou que, embora uma parcela razoável dos empresários rurais esteja fazendo novos investimentos, 62% das propriedades da amostra não geram renda suficiente para fazer face às suas despesas de consumo e reposição de capital, sofrendo um processo de descapitalização, mesmo se levarmos em conta o fluxo de crédito obtido, que não atende a todas as necessidades das pequenas propriedades.

Ainda SILVA (1972) encontrou uma obtenção de crédito bastante alta para 29% dos proprietários que têm renda acima de Cr\$ 23.000,00, suficiente para cobrir as despesas de consumo, depreciação e novos investimentos e capacitá-los a liberar um montante significativo para os setores não-agrícolas. A maior parte do crédito obtido destina-se ao financiamento das despesas de custeio, sendo baixo, com exceção do último estrato, o volume de crédito para novos investimentos. Logo, uma grande parte dos novos investimentos está sendo realizada com recursos próprios.

Este autor crê que esteja ocorrendo, nos municípios analisados, um processo de concentração de propriedades, induzido em parte pelo próprio mecanismo de concessão de crédito pois, existindo uma relação positiva entre renda líquida e ativos reais, a posse de ativos reais implica em rendas altas. Com rendas altas o proprietário depende menos de crédito para gastos em consumo, depreciação e novos investimentos. No entanto, a concessão de crédito está correlacionada à posse de ativos reais e, sendo o crédito subsidiado, ele favorece o processo de concentração através, possivelmente, entre outros fatores, da compra do fator de produção terra dos pequenos pelos grandes proprietários.

Não pretendendo com isto, estender as conclusões dos autores citados fora dos limites de sua aplicabilidade, passaremos a resumir alguns aspectos importantes para nosso estudo.

O capital agrário concentra-se na região Sul do país e dentre suas formas, a terra é a mais importante, tanto para o Brasil, como para a região Sul e para a região de Ribeirão Preto, onde se localiza nossa área de estudo.

O emprego de força animal ou mecânica cresce com a área média do estabelecimento e, o investimento em máquinas é relativamente importante para determinadas regiões, como parece ser o caso da região de Ribeirão Preto.

Essas duas constatações parecem justificar a nossa preocupação em estudar os fatores que afetam o investimento em terra e construções e em máquinas e equipamentos.

Os grandes estabelecimentos são os maiores usuários de crédito institucional, sendo a parcela deste que é destinada aos pequenos proprietários praticamente irrisória e existe uma relação entre incremento de capital e o uso de crédito institucional. Tal fato justifica nossa preocupação em explicar parte do investimento

através do uso de crédito. Para as grandes propriedades o montante de capital por unidade de área cultivada é relativamente baixo, ocorrendo o inverso para as pequenas propriedades.

As propriedades médias têm uma consistente eficiência média ao gerar capital e são relativamente eficientes quanto ao uso do fator trabalho.

As fazendas com culturas anuais estão acima da média quanto aos fatores de acumulação de capital. As fazendas com culturas perenes têm maior capital acumulado por hectare e as fazendas de cultura em geral possuem alto investimento de capital por hectare. O comportamento diferencial parece justificar o fato de pretendermos, neste trabalho, realizar um estudo para propriedades monocultoras e um para propriedades policultoras.

A produção e a renda crescem com o tamanho da propriedade e estão positivamente relacionadas com a acumulação de capital mas, tem uma relação inversa com o tamanho da propriedade, quanto medidas por unidade de área. Há uma relação positiva entre a terra, o trabalho e a acumulação de capital e uma relação negativa entre a razão capital/terra e renda líquida. Tais fatos estão de acordo com as hipóteses a serem testadas neste estudo, quais sejam, o investimento depende positivamente da renda e negativamente do estoque de capital.

O potencial de poupanças das pequenas propriedades não é suficiente para prover recursos para novos investimentos, induzindo em alguns casos, um processo de descapitalização. É de se esperar que para os estratos de baixas rendas não se verifique investimento de qualquer tipo.

3. METODOLOGIA

Neste capítulo discutiremos a fundamentação teórica para esta pesquisa e a metodologia propriamente dita.

3.1. Fundamentação Teórica ^{1/}

O investimento tem assumido posição de vital importância na maioria das teorias macroeconômicas. É pressuposição na teoria clássica que toda moeda recebida é automaticamente gasta, o que levou ao acréscimo no corpo da teoria de investimento da noção da taxa de juros. Através do raciocínio de que a taxa de juros de mercado flutua para manter as despesas de investimento iguais às poupanças dos consumidores, inferiu-se que os detentores de riqueza sempre preferem reter ativos geradores de renda, ao invés de dinheiro estéril.

^{1/} As considerações aqui desenvolvidas foram em boa parte condensadas de ACKLEY (1969), pp. 123-534.

Uma das propriedades do modelo clássico é de que apenas abaixo do pleno emprego há qualquer ligação entre taxa de juros e o restante do modelo.

KEYNES, no desenvolvimento de sua teoria, apesar de ter aceito pressuposições diferentes daquelas da teoria clássica, manteve a pressuposição de que o investimento depende da taxa de juros de mercado mas, que a poupança depende da renda e não da taxa de juros. Outros pontos divergentes entre as duas teorias não nos interessarão na discussão sobre investimento.

Críticas ao modelo keynesiano completo ressaltam ser o modelo muito agregado. Por exemplo, o investimento pode ser decomposto em investimento em instalações, em equipamentos, em construções residenciais e variações de inventário. Essa análise em categorias mais restritas permitiria considerar melhor os efeitos particulares que afetam cada uma delas.

Outra crítica ao modelo keynesiano é a de que ele é muito estático, não podendo, por isso, tratar da dinâmica a curto prazo de mudanças da renda e da análise dos problemas de crescimento a longo prazo.

Há bastante motivação para um estudo de como as firmas tomam suas decisões para investir. A questão principal é a de que, se a teoria se baseia na hipótese de comportamento racional, ela dará origem a previsões incorretas se as firmas comportarem-se de outra forma.

Aceitando a pressuposição de racionalidade, novos investimentos só ocorrerão quando as firmas não se acharem em equilíbrio em relação à sua estrutura de capital, quando elas têm menos (ou mais) capital do que o ótimo para a tecnologia em vigor. Isso poderia trazer confusões entre a teoria do capital e a teoria do investimento, o que são problemas diferentes. O primeiro é o de

explicar o estoque ótimo de capital, isto é, o estoque de equilíbrio para a firma e para a economia e o segundo é o de explicar qual será a taxa de investimento quando o estoque de capital não estiver em seu nível ótimo, ou seja, só ocorrerão novos investimentos quando a firma ou a economia estiverem fora do nível ótimo para seu estoque de capital para as condições em vigor. No nível ótimo só ocorrerão os investimentos de reposição.

Em um sistema econômico fechado, o limite da taxa de investimento está ligado à capacidade da economia de produzir bens de capital. Para a firma isolada, os bens de capital poderão já estar produzidos, o que permitiria que o investimento venha a ocorrer muito rapidamente desde que ela possua menos capital do que o ótimo para a taxa de juros em vigor e que tenha capacidade para efetuar mais investimentos.

Quanto ao problema da dependência do investimento em relação à taxa de juros, o próprio Keynes argumentou que as possibilidades de reduzir custos unitários mediante incrementos adicionais na intensidade de capital são, em qualquer instante, bastante limitadas, isto é, a relação ótima de capital/produto é pouco afetada por variações moderadas na taxa de juros do mercado.

A ênfase sobre a taxa de juros como determinante do investimento supõe, essencialmente, um mercado de capital quase perfeito. Em tal mercado, o custo que qualquer firma pagar para adquirir fundos externos está muito próximo do rendimento que o indivíduo ou firma com fundos em excesso poderá obter cedendo seus excedentes por empréstimo.

Imaginando-se um mercado de capital imperfeito em que o verdadeiro custo dos fundos externos excedam substancialmente a "taxa de juros do mercado", o custo de usar fundos gerados internamente é substancialmente menor do que o custo de fundos externos.

Isso significa que, em geral, é mais lucrativo investir fundos gerados internamente do que cedê-los por empréstimo. Tal fato faz com que o investimento dependa, em grande parte, do volume de fundos gerados internamente. Este é um dos aspectos financeiros que ACKLEY (1969, p. 527) ressalta como determinante do investimento.

BROOMAN (1969) afirma que as evidências disponíveis indicam que as firmas comerciais dedicam relativamente pouca atenção às taxas de juros para aumentar seu capital fixo. As decisões de investimento sofrem influência do estado de expectativas individuais e da economia, do período de gestação da idéia da realização do investimento, da característica do investimento estar ou não engajado em um planejamento de longo alcance, bem como, que sofrem ~~in~~ influências das imperfeições de mercado.

Todos esses tipos de influências são de difícil mensuração e de difícil teorização dentro de um modelo analítico.

ACKLEY (1969) desenvolveu argumentações segundo as quais o investimento também depende da renda. O modelo envolve a função consumo de Keynes juntamente com uma explicação do investimento, o que faz com que este, como o consumo, dependa do nível de renda. Este modelo é criticado, pois, se tanto o consumo quanto o investimento determinam a renda, não há maneira de explicar uma variação na renda, exceto com referência a um deslocamento nas funções investimento ou consumo. Tais deslocamentos implicariam em uma violação das hipóteses do modelo, que consistem em que tanto o consumo como o investimento são funções significativamente estáveis da renda. Pode-se admitir com segurança, a exemplo da maioria que utiliza tal tipo de modelo, que a função investimento não é estável por muito tempo mas, na verdade, está sujeita a deslocamentos frequentes. Isto quer dizer que se pode supor um investimento com posto de dois componentes: um sistemático, que depende do nível de

renda e, outro, autônomo, mas variável, cujas variações são responsáveis pelos níveis de equilíbrio da renda, consumo e investimento em constante movimento.

BROOMAN (1966) admite que o investimento pode ser subdividido em investimento autônomo e induzido. Para ele, o autônomo depende da planificação a longo alcance, do progresso tecnológico e da concentração das empresas e o induzido depende das modificações passadas nas rendas das populações, se modificando via modificações ocorridas na estrutura de demanda dos produtos.

HEILBRONER (1966) ressalta que há uma instabilidade do investimento frente às variações da renda, identificando a existência de investimento induzido e autônomo. O investimento induzido está correlacionado com a expectativa de lucro oriunda de um aumento constante nos gastos de consumo corrente e, o autônomo é empreendido na expectativa de lucros a serem obtidos com uma nova tecnologia ou com um novo produto. O progresso tecnológico não é o único motivo do investimento autônomo, daí a dificuldade de separar estatisticamente o investimento autônomo do induzido.

Outra fonte de crítica a esse modelo está relacionada à verificação estatística. Algumas tentativas foram feitas no sentido de se estimar uma função de investimento a partir dos dados do produto nacional bruto e investimento bruto doméstico privado nos Estados Unidos, para os anos de 1929/41, medidos ambos em dólares constantes. Apesar da forte correlação entre os dados, a crítica apareceu no sentido de que a relação indicada era apenas uma interpretação errônea da direção da casualidade. Isto é devido à aceitação generalizada de que o consumo é função da renda, o que traria esse tipo de relação entre investimento e renda mesmo que o investimento fosse completamente independente da renda. Os dados, na verdade, são consistentes com a teoria de que o investimento independe

da renda, enquanto que o consumo depende dela, porém, são também consistentes com a teoria inversa de que o consumo independe da renda e que o investimento depende dela.

Seria a hipótese do investimento ser função da renda, plausível, quando analisada em termos do comportamento individual que ela implica?

ACKLEY (1969), formulando certas observações relativas ao raciocínio empregado com frequência para apoiar essa hipótese, descreve que o primeiro argumento é de ordem tecnológica. Determinada produção requer certo equipamento de capital para produzi-la, assim como exige mão-de-obra e algum material. Qualquer aumento da produção total implica em investimentos em instalações e equipamentos adicionais, os quais produzirão a fração adicional. O investimento é assim, uma função de produção. Uma renda agregada mais elevada implica em um aumento na procura dos produtos de quase todos os empresários, o que levaria a uma maior procura de máquinas para suprir o aumento da procura agregada de seus produtos. A segunda ligação sugere que o investimento seja, ao menos em parte, determinada pela disponibilidade interna dos fundos para investimento, isto é, essencialmente pelos lucros retidos. À medida que cresce a renda agregada, as rendas de lucro também elevam-se mais que proporcionalmente. Os fundos que devem ser retirados para prover as despesas de consumo dos proprietários, ordinariamente, não variarão em proporção às variações nos lucros. Assim, quando a renda total e os lucros totais são elevados, os rendimentos retidos são elevados e vice-versa. Provavelmente, existe uma certa tendência para se investir mais quando haja maior quantidade disponível para ser investida.

A teoria de que o investimento, por motivos financeiros, depende da renda, traz em si duas hipóteses. A primeira é a

de que com um mercado de capital imperfeito o investimento depende significativamente do fluxo das reservas de depreciação e dos lucros retidos. A segunda, é de que o volume de tais fundos internos seria uma função do nível de renda nacional.

DUESENBERY sugere uma hipótese diferente a qual consiste em que os lucros dependam positivamente da renda nacional mas, negativamente do estoque de capital. Se os dividendos dependem positivamente tanto dos lucros quanto dos anteriores rendimentos retidos, pode-se ver que os rendimentos retidos e, portanto, o investimento, dependem de forma complexa da renda, positivamente, e do estoque de capital, negativamente. ^{8/}

O modelo original de DUESENBERY tem uma dinâmica a curto prazo devido ao artifício utilizado de retardamento no tempo. Sua equação básica de investimento é:

$$i_t = \alpha y_{t-1} + \beta k_{t-1} \quad (1)$$

onde: i é o investimento agregado; y corresponde à renda agregada; k é o estoque de capital; α e β são os parâmetros e t corresponde ao tempo.

Assim, uma renda agregada mais elevada no período anterior provocaria, via aumento da procura agregada de produtos, uma elevação do investimento no período seguinte ($\alpha > 0$). Um estoque de capital elevado no período anterior provocaria uma queda no investimento no período seguinte ($\beta < 0$), devido à existência de uma relação capital/produto ótima, para uma dada tecnologia.

Este modelo é a base de nosso estudo e sua adaptação para o objetivo desta pesquisa será explanada na secção 3.2.

^{8/} Idem, p. 528.

BROOMAN (1966) também ressalta que o total de investimento a ser feito pode ser determinado pelo total de rendas retidas, ou seja, embora a expectativa de lucros crie motivos para o investimento, poderá ser o nível de lucros passados que determinará suas proporções.

A teoria exposta pode ser obtida por considerações puramente financeiras.

Para as teorias que se utilizam do raciocínio do tipo "acelerador", entre as quais essa se enquadra, tem-se que: o investimento depende positivamente da renda; dado o estoque de capital de que já se dispõe, quanto mais elevada for a renda, mais capital adicional se necessita. E, o investimento depende negativamente do estoque de capital; a qualquer nível de renda dado, quanto mais capital já se tenha, menos capital adicional se necessita.

Dentro da conjuntura das economias atuais o tamanho da firma tem grande influência no limite da sua capacidade de levantar empréstimos, sejam destinados ao aumento do estoque de capital, reposição ou para gastos rotineiros de produção. Tal comportamento determina que o montante de recursos a ser obtido externamente pela firma e, portanto, o investimento, dependa do tamanho da firma.

No final de seu capítulo sobre a Teoria do Investimento ACKLEY (1969) ressalta: (a) o que parece ser uma das maiores deficiências da teoria do investimento é a ausência de um ou mais conjuntos de hipóteses verificáveis acerca de como a renda corrente e do passado imediato e os níveis de produção geram expectativas para o futuro; (b) que a recente teoria acentuou a existência de imperfeições no mercado de capital, o que torna a disponibilidade de fundos mais importante do que a taxa de juros; (c) que o investimento depende positivamente da renda e negativamente do estoque de capital; (d) que talvez, o verdadeiro conflito seja entre as

teorias que acentuam o "aprofundamento" do estoque de capital, isto é, investimento que aumenta a intensidade de capital na produção e as teorias que acentuam a "ampliação" do capital, relacionadas com o investimento que acompanha a produção total; ^{9/} (e) que existem três elementos significativos da teoria do investimento que foram deliberadamente omitido na discussão: o primeiro é a teoria do investimento habitacional; o segundo a teoria do investimento em inventários e, o terceiro é o das modificações tecnológicas; (f) que preocupou-se apenas com investimento em equipamento e instalações.

BROOMAN (1966) estudando a função investimento dividiu os investimentos realizados em uma sociedade em investimento fixo de firmas, investimentos em estoques, investimentos de reposição, investimento em moradias e investimento público.

As diferentes motivações e os diferentes comportamentos de cada um desses tipos de investimentos citados são os determinantes da dificuldade de elaboração de uma teoria de investimento que possa explicá-los conjuntamente.

Para resumir estas considerações teóricas podemos concluir que os autores citados estão concordes em alguns aspectos: (a) a existência de duas categorias de investimento, o autônomo e o induzido; (b) a pequena importância da taxa de juros como determinante do investimento; (c) a disponibilidade de fundos como sendo

^{9/} Keynes e a maioria dos pré-keynesianos consideram principalmente a primeira, ou seja, o investimento como meio de utilizar mais capital para produzir o mesmo produto. As teorias pós-keynesianas, mais preocupadas com as economias em desenvolvimento, ressaltam a segunda onde acentuam os ajustamentos do estoque de capital ao crescimento da produção total sem alteração da intensidade de capital.

importante, juntamente com o tamanho da firma, na determinação do investimento; (d) a não existência de condições reais para o estudo específico, devido às características intrínsecas a elas, das categorias de investimento induzido e autônomo; (e) o investimento depende das motivações do investidor e de sua capacidade de realizar o investimento; (f) a não existência de um modelo para o estudo da função investimento que estivesse suficientemente testado e aceito pela maioria dos teóricos.

3.2. Modelo Teórico

O modelo clássico e o modelo keynesiano consideram o investimento, função da taxa de juros de mercado. Devido às imperfeições de mercado e à existência de teorias relativas à inaplicabilidade da taxa de juros como determinante do investimento, utilizaremos, neste estudo, o modelo desenvolvido por DUESENBERRY.

Inicialmente, apresentaremos o modelo que envolve a função consumo de Keynes juntamente com uma explicação do investimento, o que faz com que este, como o consumo, dependa do nível de renda. Tem-se assim:

$$c = a + by \quad (2)$$

$$i = e + fy \quad (3)$$

$$y = c + i \quad (4)$$

onde: c = consumo corrente; i = investimento corrente; y = renda disponível e, a , b , e , e f são constantes.

Parte-se da pressuposição de que o investimento não será mero resíduo da diferença entre renda e consumo e sim que compete com o consumo na distribuição da renda. Se tal pressuposição pode ser refutada para os estratos de rendas baixas devido à prioridade do consumo, acreditamos que não o poderá para os estratos de altas rendas porque, para estes, não se verifica tal prioridade.

Mediante substituição das equações (2) e (3) em (4), obtem-se:

$$y = \frac{1}{1 - b - f} (a + e) \quad (5)$$

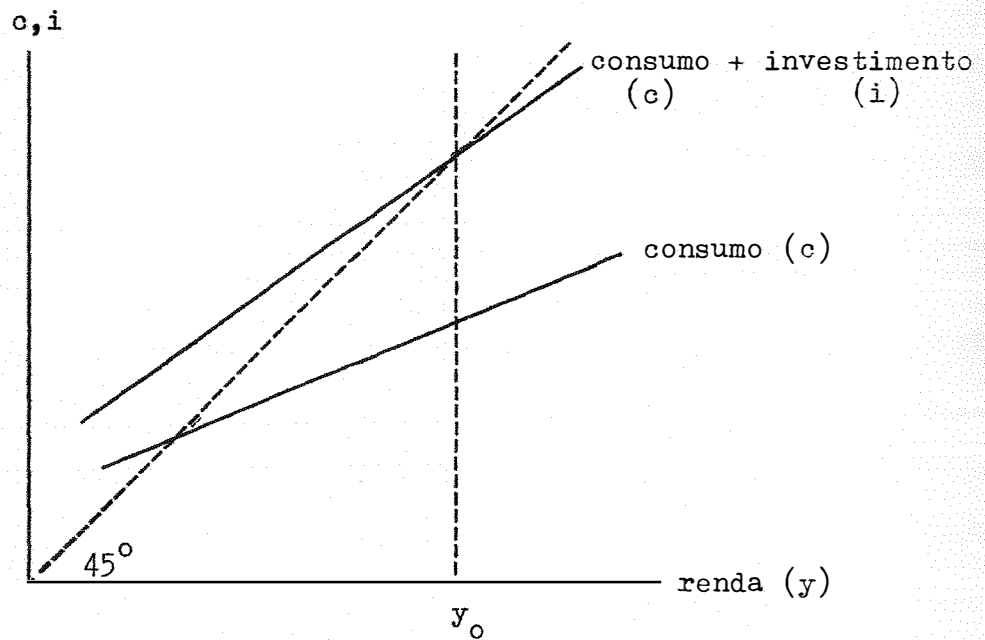
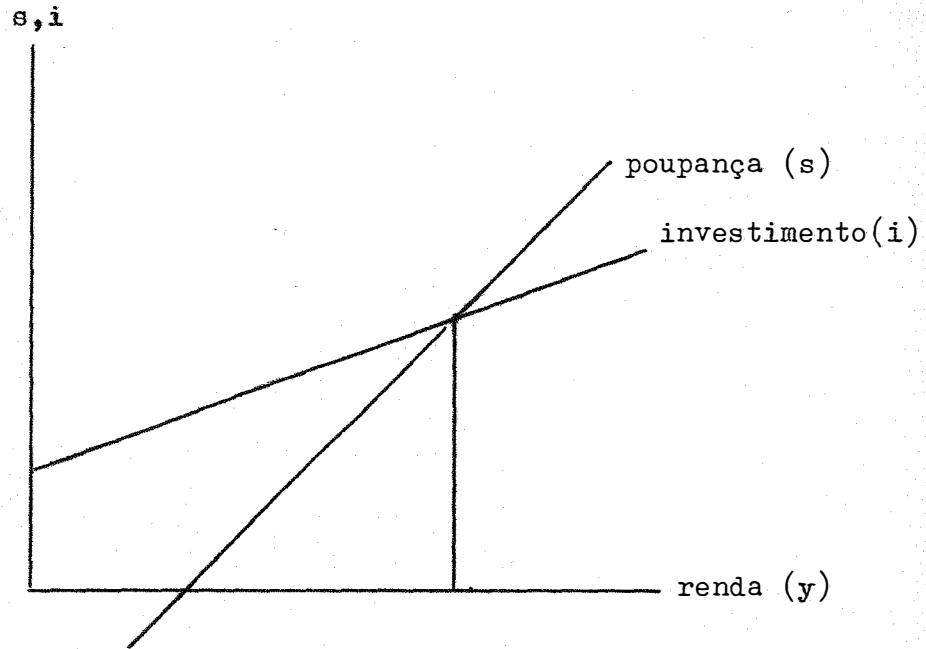
Este modelo é visto graficamente na Figura 1. O multiplicador neste modelo é diferente do multiplicador desenvolvido por Keynes a partir da função consumo. Um aumento no valor do investimento autônomo (representada por um aumento no termo constante e na função investimento) conduzirá a um aumento da renda igual ao produto daquele aumento pelo multiplicador que é $1/(1 - b - f)$.

É pressuposição do modelo que o investimento depende positivamente da renda, logo f é necessariamente positivo. Como o multiplicador de Keynes era representado por $1/(1 - b)$, o multiplicador deste modelo é maior que o de Keynes.

No ponto de equilíbrio (Figura 1), para a renda (y) tem-se a igualdade entre poupança (s) e investimento (i). Abaixo do ponto de equilíbrio tem-se investimento maior que poupança e acima o investimento é menor que a poupança.

Este modelo é, entre outras coisas, a fonte do chamado "paradoxo do entesouramento". Uma propensão a poupar aumentada, acima do ponto de equilíbrio, fará cair a propensão a consumir, o que fará, no novo ponto de equilíbrio, que a renda e a própria poupança sejam mais baixas.

Figura 1 - Representação Gráfica da Função Consumo e Função Investimento.



A hipótese de Keynes era de que a propensão marginal a consumir é positiva, porém menor que 1. Para este modelo tem-se que a soma da propensão marginal a consumir (PMC) com a propensão marginal a investir (PMI), que é o coeficiente angular da função investimento, deve ser positiva e menor que 1. Ou, exprimindo de outra forma, a propensão marginal a poupar (PMP) deve exceder a PMI.

O modelo de DUESENBERRY além de pressupor que o investimento depende positivamente da renda, pressupõe também que o investimento depende negativamente do estoque de capital. À medida que aumenta o estoque de capital, aproximando-se do ponto de ótimo, há uma tendência de diminuir-se o volume de investimento.

Tal modelo teria a seguinte forma:

$$i = a y - \beta k \quad (6)$$

onde:

i = investimento

y = renda

k = estoque de capital

a e β = coeficientes

A equação (6) pode ser reescrita sob a seguinte forma:

$$i = \beta \left(\frac{a}{\beta} y - k \right) \quad (7)$$

Verifica-se que o investimento será zero quando $y \cdot a / \beta = k$. Pode-se identificar o primeiro termo ($y \cdot a / \beta$) como o estoque ótimo de capital e a / β apenas como a relação ótima capital-produto. β fora do parênteses indica o quão rapidamente qualquer hiato entre o estoque efetivo (k) é explorado.

Este modelo torna-se similar aos modelos que se baseiam na idéia fundamental do princípio de aceleração, de uma relação ótima entre capital e produto.

O modelo apresentado na equação (6) é diferente do modelo original de DUESENBERRY, pois não apresenta o retardamento no tempo.

Três aspectos devem ser considerados. Em primeiro lugar, será que um modelo desenvolvido para análises de uma economia como um todo, é aplicável quando se analisa uma determinada região ou setor produtivo? Em segundo lugar, quais serão as consequências quanto à sua validade, quando retiramos a característica de dinamismo, eliminando o retardamento no tempo? E, por último, quais serão as implicações de sua utilização?

As teorias macroeconômicas consideram a existência de igualdade matemática entre renda e a soma de consumo e investimento. Essa igualdade é utilizada na análise de uma dada economia quando analisamos valores agregados.

No caso de um empresário, porém, tal igualdade não precisa necessariamente se verificar em todos os períodos produtivos. O empresário poderá ter sua renda menor que seus gastos com consumo e investimento e sua poupança menor que o investimento em um ou mais períodos produtivos. Para a economia como um todo, estes desequilíbrios temporários dos indivíduos se anulariam com o comportamento diferencial entre eles e a igualdade poderia continuar válida.

As relações econômicas de um empresário com o resto da economia determinam estes desequilíbrios temporários. Se tal é verdadeiro para um indivíduo, poderá ser também para uma região ou para um determinado setor de produção. Assim, pode ocorrer um excesso de investimento, com relação às poupanças de um grupo de indivi

duos ligados a uma determinada atividade produtiva sem que ocorra um desequilíbrio entre investimento e poupança da economia como um todo.

Estas considerações mostram que para o caso de nosso estudo, podemos supor perfeitamente que não ocorre uma igualdade matemática entre renda e a soma de consumo e investimento.

Seria essa a única implicação envolvida na resposta à primeira questão anteriormente levantada.

O modelo de DUESENBERRY inclui a renda passada como sendo uma maneira de verificar a influência de seus aumentos ou quedas no investimento presente, via aumento da procura agregada dos produtos. Se o sistema é fechado é a renda agregada que determina de fato a procura agregada dos produtos. Mas, podemos nós considerarmos uma região ou setor produtivo comportando-se como um sistema fechado?

Suas relações com o resto do sistema econômico onde estão inseridos, fazem que a procura de seus produtos pouco dependam de sua renda. Logo, a renda do modelo a ser aplicado em um estudo específico como este, não terá a mesma fundamentação teórica da renda incluída no modelo de DUESENBERRY, a não ser que possamos pressupor que a flutuação do nível de renda é uniforme para toda a economia, o que não parece realista.

No modelo para estudos específicos, a renda está muito mais relacionada com a capacidade do empresário em investir, consumir ou poupar do que com a procura efetiva de seus produtos. E, é por esse aspecto financeiro que a manteremos em nosso modelo.

A desigualdade entre a renda e a soma de consumo e investimento torna possível a competição entre consumo e investimento sem que um seja mero resíduo do outro.

A retirada do retardamento no tempo do modelo original traria como consequência, a pressuposição de que os empresários, principalmente os empresários rurais, programariam seus gastos de consumo e investimentos no período, levando em conta a renda que viriam a obter no final do ciclo produtivo e não a renda obtida no ciclo produtivo passado. Tal pressuposição pode ser considerada parcialmente justificada, lembrando que através de outras fontes de recursos monetários, o empresário pode antecipar seus gastos ao recebimento efetivo de sua renda.

No caso do estoque de capital não enfrentaremos tal problema, pois a natureza dos dados obtidos permitirá calcular o seu valor para o início do período produtivo que é exatamente o mesmo valor do estoque de capital no fim do período passado.

Respondendo à última questão levantada, podemos dizer que as implicações de sua utilização são: uma mudança na fundamentação teórica para o uso da variável renda no modelo; o aparecimento da possibilidade de verificar as influências do consumo e da renda sobre o investimento, sem cair em erros estatísticos e econômicos e, o modelo se torna estático, exceto para a análise da variável estoque de capital.

Podemos assim, aceitar que o proprietário agrícola, para realizar qualquer tipo de investimento, leva em conta sua renda presente e futura considerando que, quanto maior for seu montante, maiores serão suas oportunidades de realizar investimentos no presente e no futuro e, considera ainda que, quanto maior for o seu estoque de capital, menores serão as exigências do processo produtivo quanto a futuros investimentos, mantida a mesma tecnologia.

Quando o estoque efetivo se encontrar aquém do ótimo, o proprietário tenderá a investir para atingir a relação ótima capital-produto e quando o estoque efetivo se encontrar além do ótimo,

o proprietário tenderá a vender parte do estoque efetivo ou a reorganizar o uso do capital mudando sua tecnologia de produção, atingindo uma nova relação ótima capital-produto.

Utilizaremos dois modelos teóricos para estimar a função investimento: um linear e outro não linear.

3.2.1. Modelo Linear

Utilizando o modelo no qual o investimento depende positivamente da renda e negativamente do estoque de capital, a relação linear entre o investimento, renda e estoque de capital será:

$$i = a + by + ck \quad (8)$$

onde:

i = investimento

y = renda

k = estoque de capital

a = coeficiente linear

b e c = coeficientes angulares

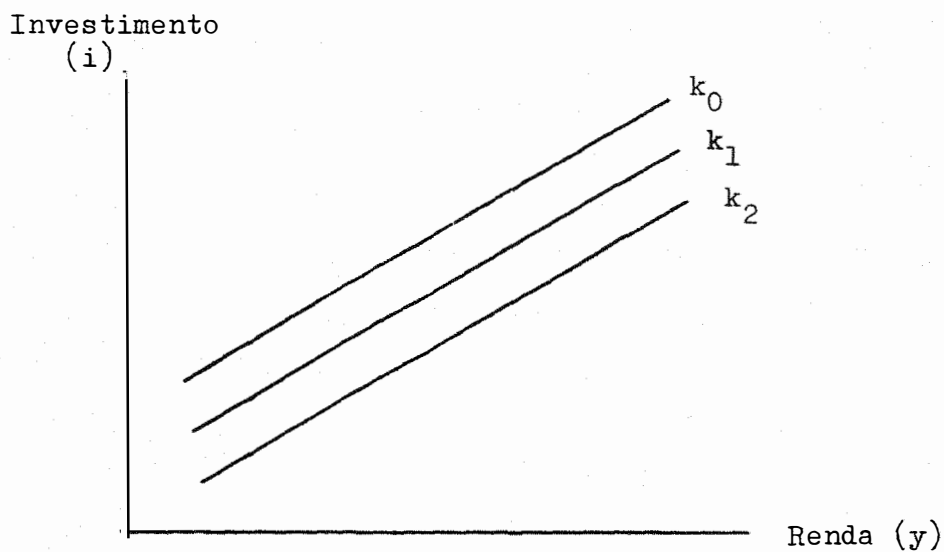
Para cada nível constante de k (Figura 2) a propensão marginal a investir em relação à renda será:

$$\frac{di}{dy} = b$$

Para cada nível constante de y (Figura 3) a propensão marginal a investir em relação ao estoque de capital será:

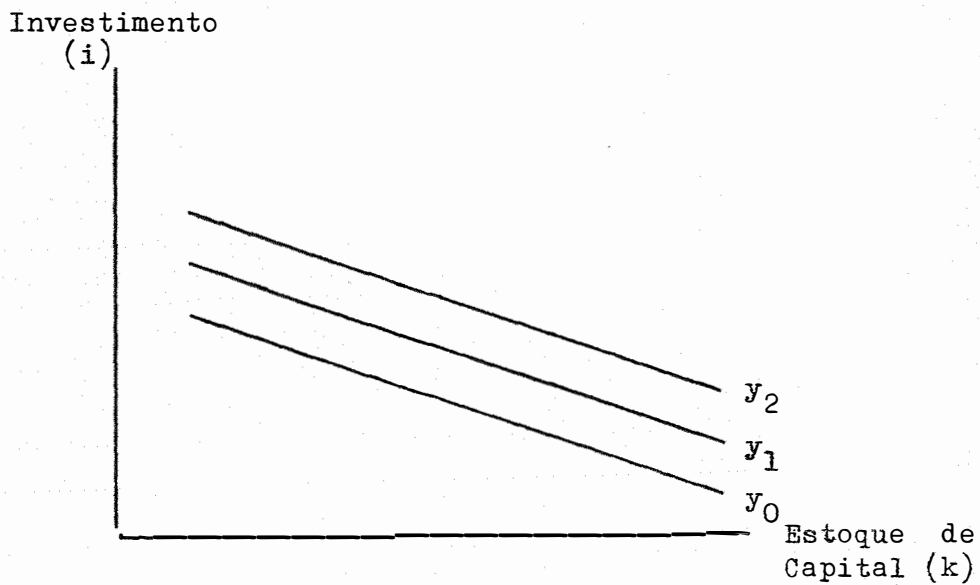
$$\frac{di}{dk} = c$$

Figura 2 - Gráfico da Função Investimento Linear para Diferentes Níveis de k .



onde: $k_2 > k_1 > k_0$

Figura 3 - Gráfico da Função Investimento Linear para Diferentes Níveis de y .



onde: $y_2 > y_1 > y_0$ e $c < 0$

Assume-se que, mesmo com a renda e o estoque de capital iguais a zero, haverá sempre um nível de investimento que será mantido ou por poupança anterior ou de alguma outra forma.

3.2.2. Modelo Não Linear

A relação não linear entre investimento, renda e estoque de capital será:

$$i = ay^b k^c \quad (9)$$

Para cada nível constante de k (Figura 4) a propensão marginal a investir será:

$$\frac{di}{dy} = b \frac{i}{y}$$

Para este modelo, com o crescimento de y , para k constante, o investimento tende a crescer porém, não proporcionalmente.

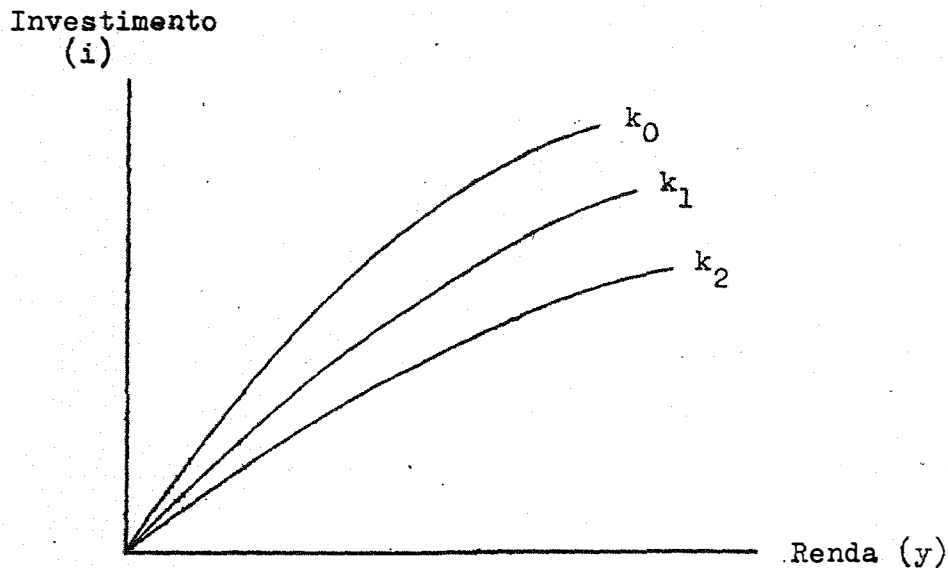
Se i depende negativamente de k , o coeficiente de k será negativo ($c < 0$); logo, para cada nível constante de y (Figura 5) a propensão marginal a investir em relação ao estoque de capital será, analogamente,

$$\frac{di}{dk} = c \frac{i}{k}$$

A função potência assumirá, neste caso, a forma de uma hipérbole.

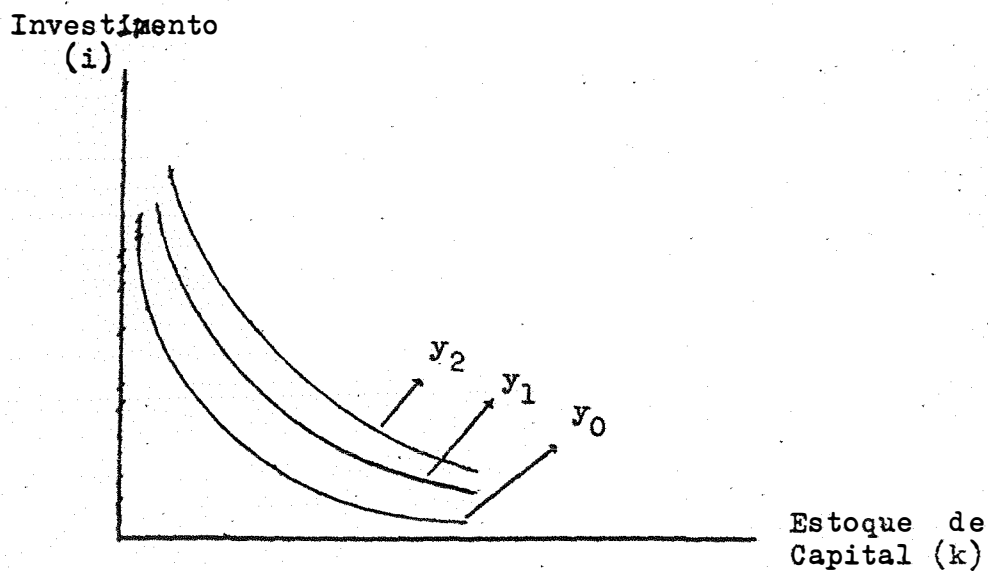
Se $c < 0$, com o crescimento de k , o investimento tende a zero e tende ao infinito com o decréscimo de k .

Figura 4 - Gráfico da Função Investimento Não Linear para Diferentes Níveis de k .



onde: $k_2 > k_1 > k_0$

Figura 5 - Gráfico da Função Investimento Não Linear para Diferentes Níveis de y .



onde: $y_2 > y_1 > y_0$ e $c < 0$

Note-se que este modelo não linear possui duas características que não se verificam na realidade: com a renda igual a zero, o investimento será necessariamente igual a zero (Figura 4) e, com o estoque de capital igual a zero, o investimento será igual a mais infinito (Figura 5). Sob estes aspectos, o modelo linear é superior ao logarítmico.

3.3. Área de Estudo

Usaremos, nesta pesquisa, dados "Cross-Sectional" referentes ao ano de 1969/70. O ano agrícola corresponde ao ciclo de produção das explorações predominantes que foi, para o caso, de 1/8/1969 a 31/7/1970.

3.3.1. Caracterização ^{10/}

A área de estudo pertence à Região Agrícola de Ribeirão Preto, no Estado de São Paulo. Dentro da divisão administrativa do Estado, essa região representa uma de suas nove divisões regionais

^{10/} Grande parte das conclusões aqui citadas foram condensadas do IEA (1972).

agrícolas e é denominada de Divisão Regional Agrícola (DIRA) de Ribeirão Preto. Procuraremos, dentro deste item, caracterizar a posição dessa região no Estado e no Brasil.

O Estado de São Paulo ocupa posição de destaque dentro da economia brasileira. Durante as duas décadas passadas, o crescimento anual médio da economia paulista foi mais rápido que o de qualquer outro Estado. Além disso, nesse período, ocorreram mudanças na posição relativa dos setores da economia do Estado em ritmo nitidamente maior do que o observado no restante do Brasil. Uma característica observada na economia brasileira tem sido o crescimento secular do setor industrial e o declínio, a longo prazo, da importância relativa do setor agrícola. O declínio do setor agrícola tem sido especialmente notável em São Paulo. A contribuição do setor agrícola para a renda total caiu de 25%, em 1948, para 12,5%, em 1969, enquanto que, para o restante do Brasil, caracterizando o mesmo fenômeno, os dados indicam um declínio de 28% para 22% no mesmo período.

São Paulo é o Estado mais desenvolvido da Nação e, em termos de indicadores econômicos tradicionais, apresenta muitas das características das economias desenvolvidas.

O processo de desenvolvimento da economia paulista, durante os últimos 20 anos, tem sido muito similar ao dos países economicamente avançados. Além do declínio da contribuição do setor agrícola para a renda total do Estado, ocorreu elevação nos índices de migração da zona rural para a zona urbana passando a população rural de 44,9%, em 1948, para 18,6% da população total, em 1969. Ocorreu ainda um rápido crescimento na produtividade da população rural e um aumento acentuado no uso de insumos modernos.

Para situar a posição da agricultura da DIRA de Ribeirão Preto dentro do Estado, utilizaremos a classificação das principais culturas paulistas por grupo de tecnificação, ^{11/} elaborada pelo IEA (Instituto de Economia Agrícola) que é a seguinte:

- 1) Grupo Moderno - algodão, laranja, batata, tomate, ovos, casulo e cana-de-açúcar;
- 2) Grupo de Transição - café, milho, amendoim, mandioca, cebola, banana e chá;
- 3) Grupo Tradicional - arroz, feijão, mamona, bovinos, leite e suínos.

Analisando-se a distribuição percentual da produção agrícola, por regiões, no Estado de São Paulo, no período 1968/70, verifica-se que a DIRA de Ribeirão Preto produzia, em 1970, parcela relativamente grande dos produtos componentes do Grupo Moderno (Quadro 1). O restante, para cada um dos produtos considerados, foi produzido pelas 8 demais DIRAs do Estado.

Essa participação, bastante significativa na produção de produtos no Grupo Moderno pela DIRA de Ribeirão Preto, permite caracterizá-la como uma região de agricultura moderna dentro do Estado. Frente aos dados apresentados, consideraremos, neste trabalho, ser a agricultura paulista representante da agricultura moderna brasileira e a agricultura da DIRA de Ribeirão Preto como representante da agricultura moderna paulista.

^{11/} Ver IEA (1972), em seu Anexo 2. Essa classificação baseou-se no uso de tecnologia moderna pelos agricultores.

Quadro 1 - Proporção da Produção Agrícola do Estado de São Paulo,
Produzida pela DIRA de Ribeirão Preto, 1970.

Produtos	DIRA de Ribeirão Preto (%)
Modernos	
Algodão	20,76
Laranja	45,32
Batata	5,15
Tomate	31,53
Soja	85,59
Cana-de-Açúcar	35,29
De Transição	
Amendoim	9,74
Banana	2,65
Café	11,91
Cebola	9,90
Mandioca	6,55
Milho	26,38
Tradicionais	
Arroz	23,91
Feijão	7,04
Mamona	16,45

Fonte: Instituto de Economia Agrícola. Boletim "Estatísticas Agrícolas" da Divisão de Levantamento e Análises Estatísticas. Secção de Previsões e Estimativas, agosto-1970.

3.3.2. Descrição ^{12/}

O município de Guaíra é representante de região policul-
tora com predominância de culturas anuais e os municípios de Pon-
tal e Sertãozinho são representantes de região monocultora de ca-
na-de-açúcar; os três pertencem à DIRA de Ribeirão Preto e compõem
a área em estudo.

As populações estimadas para os três municípios são: Pon-
tal, total de 13.729 habitantes, dos quais, 46,7% correspondem à
população rural; Sertãozinho, total de 30.861 habitantes, dos
quais, 26,5% pertencem à população rural; Guaíra, total de 26.948
habitantes, sendo 37,3% pertencentes à população rural. ^{13/}

Para Pontal, no ano agrícola de 1969/70, o valor da pro-
dução agrícola corresponde a, aproximadamente, metade do valor da
produção do setor secundário e o valor da produção da cana-de-açú-
car corresponde à cerca de 80% do valor da produção agrícola.

Para Sertãozinho, no mesmo período, o valor da produção
do setor secundário é aproximadamente o triplo do valor da produ-
ção agrícola e o valor da produção de cana-de-açúcar corresponde à
cerca de 87% do valor da produção agrícola.

Para Guaíra, o valor da produção agrícola é aproxima-
mente o triplo do valor da produção do setor secundário.

^{12/} As informações utilizadas para a descrição da área de estudo
foram retiradas de PERROCO e Outros (1971).

^{13/} BRASIL, IBGE (1970).

As principais culturas de Pontal e Sertãozinho são: cana-de-açúcar, milho, algodão e arroz. As principais culturas de Guaíra são: algodão, milho, soja, arroz e amendoim. (Ver produções no Quadro 2)

Quadro 2 - Produção dos Principais Produtos. Pontal, Sertãozinho e Guaíra, 1969/70.

Município	Produto (unidade)	Quantidade
Pontal	Cana-de-Açúcar (ton.)	950.000
	Milho (sacos de 60 kg)	100.00
	Algodão (arrobas)	110.000
	Arroz (sacos de 60 kg)	28.000
Sertãozinho	Cana-de-Açúcar (ton.)	1.300.000
	Milho (sacos de 60 kg)	62.000
	Algodão (arrobas)	54.000
	Arroz (sacos de 60 kg)	29.000
Guaíra	Algodão (arrobas)	800.000 - 1.100.000
	Milho (sacos de 60 kg)	750.000 - 800.000
	Soja (sacos de 60 kg)	286.000 - 300.000
	Arroz (sacos 60 kg, c/casca)	160.000
	Amendoim (sacos de 25 kg)	30.000

Fonte: PERROCO e Outros (1971), pp. 21, 26 e 31.

Nos três municípios incluídos neste estudo existem bastante estabelecimentos especializados na venda de insumos na região, não tendo os proprietários grandes dificuldades quanto à sua oferta.

Quanto à comercialização dos produtos agrícolas, é relativamente grande o número de firmas locais e de outras localidades que vão adquirir a produção em Guaíra, Pontal e Sertãozinho. Parecem existir, no entanto, inadequações dos meios de transportes e deficiências nas informações sobre o mercado de produtos.

Também encontramos, principalmente nos municípios de Sertãozinho e Guaíra, uma rede bancária que satisfaz as necessidades locais quanto aos empréstimos agrícolas para investimento ou custeio da produção.

A assistência técnica aos agricultores dos três municípios é prestada por engenheiros agrônomos das Casas da Agricultura da Secretaria da Agricultura e por agentes de firmas particulares.

Os três municípios são servidos por estradas asfaltadas, e Pontal e Sertãozinho, também são servidos por ferrovias.

Em Pontal, nos últimos 10 anos, vem aumentando a produção de milho, arroz, soja e algodão. Houveram aumentos sensíveis no uso de sementes selecionadas, na mecanização e na introdução de práticas conservacionistas.

A evolução em Sertãozinho, para o mesmo período, caracterizou-se pela substituição de lavouras cafeeiras e algodozeiras pelas de cana-de-açúcar, com introdução de melhores variedades de cana-de-açúcar. Observou-se também uma introdução significativa de sementes selecionadas (milho e amendoim) e melhorias nas práticas agrícolas.

Para Guaíra, as mudanças nos últimos 10 anos foram: uma elevada taxa de mecanização, um aumento substancial no uso de adubos e armazenamentos nas propriedades e a construção de uma nova usina para beneficiamento de algodão.

3.4. Amostragem

Os dados utilizados neste trabalho foram obtidos através de entrevistas diretas com agricultores. Representam um corte transversal no tempo e fazem parte de uma amostra escolhida ao acaso. Constituem parte da informação básica do Projeto de Formação de Capital na Agricultura, que vem sendo conduzido pelo "Department of Agricultural Economics and Rural Sociology da "Ohio State University". ^{14/}

As entrevistas foram realizadas em julho de 1970 nos municípios de Pontal, Sertãozinho, Altinópolis, Batatais, Jardinópolis, Guaíra, Barretos, Colômbia e Sales de Oliveira, todos eles pertencentes à DIRA de Ribeirão Preto.

Procurou-se obter um número suficiente de informações sobre as principais atividades agrícolas desenvolvidas em cada um deles. Com a aplicação deste critério, foi possível proceder-se à estratificação da amostra nos seguintes tipos: cana-de-açúcar (Sertãozinho e Pontal); pecuária (Barretos e Colômbia); café (Altinópolis e Batatais) e culturas anuais (Jardinópolis, Guaíra e Sales de Oliveira).

Procedeu-se ao sorteio da amostra partindo-se do universo constituído pelo rol das propriedades cadastradas pelo INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) em 1966. As

^{14/} Com a colaboração do Instituto de Estudos e Pesquisas Econômicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Pesquisas e Estudos Econômicos da Universidade Federal de Santa Catarina, Depto. de Economia Rural da Escola Superior de Agricultura de Viçosa, em Minas Gerais e do Departamento de Ciências Sociais Aplicadas da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo.

propriedades com áreas inferiores a 10 ha ou superiores a 3.000 ha foram excluídas da amostra, as primeiras pelo fato de, provavelmente, não operarem em bases comerciais e as últimas por constituírem casos excepcionais na área de estudo.

Para os objetivos desta pesquisa foram consideradas apenas as informações relativas às propriedades dos municípios de Pontal, Sertãozinho e Guaiáira. As informações relativas aos municípios de Pontal e Sertãozinho, visto as características similares e proximidade geo-econômica de ambos, serão consideradas como uma só amostra e serão analisadas conjuntamente.

A amostra para Guaiáira totaliza 80 propriedades sorteadas e a amostra para Pontal e Sertãozinho totaliza 75 propriedades sorteadas, sendo que 27 pertencem à Pontal e 48 à Sertãozinho.

As entrevistas foram realizadas por alunos da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" utilizando questionário previamente testado em propriedades similares às visitadas. Os dados básicos, em sua maioria, correspondem ao ano agrícola 1969/70.

3.5. Descrição das Variáveis

Para a seleção das variáveis levou-se em conta três aspectos: (a) o modelo econômico, discutido na secção 3.2, que considera o investimento como função da renda e do estoque de capital; (b) as considerações de diferentes autores de que o investimento depende da capacidade do empresário para realizar o investimento e das motivações do investidor e (c) as oportunidades de investimento fora do setor agrícola.

As variáveis ligadas à motivação do investidor são as de mais difícil mensuração. Prendem-se às expectativas a curto, médio e longo prazo da atividade produtiva e a aspectos conjunturais da economia.

Cabe ressaltar que a expectativa sobre a demanda futura do produto, as expectativas sobre taxas de juros e lucros e a expectativa geral dos negócios da sociedade têm influência sobre a decisão do investidor. Estas variáveis conjunturais não serão introduzidas na análise porque não foram coletados dados para sua identificação e porque este estudo não é de séries temporais.

Nomearemos as variáveis tentando a seguir identificar o comportamento do proprietário rural frente a cada um dos grupos de variáveis para, posteriormente, descrever a maneira como as calculamos e levantar hipóteses de comportamento de cada uma delas nos modelos.

As variáveis foram medidas utilizando-se dados para o ano agrícola de 1969/70 que corresponde ao período com início em 1/8/1969 e fim em 31/7/1970.

Como variáveis dependentes, estudaremos:

Y_1 = investimento agrícola;

Y_2 = investimento em capital fundiário

Y_3 = investimento em máquinas e equipamentos.

Evidentemente, temos que $Y_1 = Y_2 + Y_3$.

Algumas das variáveis independentes correspondem aos valores obtidos no início do ano agrícola (1/8/1979). Essas, para

serem identificadas, terão acrescidas em seu nome as palavras, no início.

As variáveis independentes usadas em diversas combinações são:

X_1 = renda líquida;

X_2 = entrada de recursos financeiros;

X_3 = receita bruta;

X_4 = vendas de capital;

X_5 = crédito obtido;

X_6 = capital agrícola no início;

X_7 = capital fundiário no início;

X_8 = capital em máquinas e equipamentos no início;

X_9 = relação capital fundiário/capital em máquinas e equipamentos no início;

X_{10} = capital com maior grau de liquidez no início;

X_{11} = patrimônio não-agrícola no início;

X_{12} = débitos no início;

X_{13} = relação capital/produto;

X_{14} = investimento não-agrícola;

X_{15} = consumo;

X_{16} = grau de instrução do proprietário;

X_{17} = tempo como proprietário agrícola;

X_{18} = idade do proprietário;

X_{19} = terra possuída no início.

As variáveis X_1 , X_2 , X_3 , X_4 , X_5 estão ligadas à renda e estão vinculadas em parte ou totalmente com a capacidade e motivação do proprietário rural para realizar o investimento. A elevação no montante de cada uma delas capacitará ao agricultor a investir mais.

De posse de uma determinada renda, o agricultor deverá fazer frente ao seus débitos passados, às suas necessidades de consumo, aos gastos rotineiros de produção e às suas opções de investimento agrícolas e não-agrícolas. Desta forma, as variáveis X_{12} , X_{14} , X_{15} ligadas à capacidade e motivação do investidor mantêm uma relação negativa com os investimentos agrícolas. A razão da introdução de X_{15} foi discutida na secção 3.2.

As variáveis X_6 , X_7 , X_8 , X_{10} , X_{11} e X_{19} , ligadas ao estoque de capital, à capacidade de realizar o investimento e à motivação do investidor, relacionam-se diferentemente com o investimento agrícola.

Dada uma tecnologia e um nível de produção, o agricultor com mais terra tenderá a investir menos em terra do que aquele que

possui menor quantidade de terra. Excluída a depreciação, o mesmo raciocínio é válido para máquinas e equipamentos, o que indica existir uma relação negativa entre investimento agrícola e as variáveis X_6 , X_7 , X_8 , X_{19} .

Quanto à variável X_{10} , quanto maior for o montante de capital que possa ser transformado facilmente em moeda, maior será a facilidade do agricultor poder realizar investimentos utilizando-se desse recurso. Tal fato indica uma relação positiva entre esta variável e o investimento agrícola.

A variável X_{11} , patrimônio não-agrícola, terá uma relação positiva com o investimento agrícola quando o agricultor, possuidor de patrimônio não-agrícola, elevar este patrimônio ao mesmo tempo que eleva seus investimentos agrícolas e, terá uma relação negativa quando o agricultor diminuir o seu patrimônio não-agrícola para investir na agricultura. Dentro das características da região em estudo, esperamos uma relação positiva entre essas duas variáveis.

As variáveis X_9 , X_{13} , X_{16} , X_{17} e X_{18} estão ligadas à motivação do investidor. As variáveis X_9 e X_{13} são medidas de motivações ligadas à tecnologia de produção e as variáveis X_{16} , X_{17} e X_{18} são medidas de motivações ligadas às características do agricultor.

Para níveis mais elevados de X_9 ocorrerão, de um lado, uma queda no investimento em capital fundiário (relação negativa) e, de outro lado, um aumento no investimento em máquinas e equipamentos (relação positiva).

Em níveis mais elevados de X_{13} , o agricultor deverá utilizar-se melhor de seu capital para elevar seu produto, o que induz a uma menor necessidade de investimento agrícola (relação negativa).

Quanto à variável X_{16} , esperamos que quanto maior forem seus valores, maiores serão os investimentos agrícolas (relações positivas).

As variáveis X_{11} e X_{14} pertencem ao grupo das variáveis ligadas aos setores não-agrícolas e seus comportamentos quanto ao investimento já foram descritos.

Como as variáveis X_{17} e X_{18} estão correlacionadas, para cada caso, com uma série enorme de fatores econômicos, sociais e biológicos, esperamos apenas verificar quais serão as suas relações com o investimento agrícola.

3.5.1. Variáveis Dependentes

A variável dependente, investimento agrícola, corresponderá ao investimento bruto realizado em capital fundiário (terras e construções) e máquinas e equipamentos. Realizaremos um estudo global envolvendo-as em uma só análise e, posteriormente, um estudo específico para investimento em capital fundiário e outro para investimento em máquinas e equipamentos. O capital sob a forma de animais não será considerado neste estudo devido à sua pequena importância para as propriedades da amostra; quando existir, será considerado como produto e não como capital.

Não utilizamos o conceito de investimento líquido porque qualquer taxa média de depreciação para melhoramentos fundiários ou para máquinas e equipamentos, seria arbitrária.

Investimento agrícola (Y_1)

Esta variável, medida em cruzeiros por ano, consiste no investimento bruto realizado em capital fundiário e máquinas e implementos agrícolas no ano agrícola de 1969/70. É a soma de Y_2 e Y_3 .

Investimento em capital fundiário (Y_2)

Esta variável, medida em cruzeiros por ano, terá incluídos em seu **valor** os montantes de compras de terras e de melhoramentos realizados na propriedade, que se compõe de benfeitorias na terra, construções e melhoramentos, menos o valor recebido por vendas de terra, para o ano agrícola 1969/70. Computaremos, para os casos de compras e vendas a prazo destes itens, somente os valores pagos ou recebidos no período considerado. É uma medida do investimento bruto.

Investimento em máquinas e equipamentos (Y_3)

Esta variável, medida em cruzeiros por ano, terá seu valor calculado pelo fluxo líquido de compras e vendas de máquinas agrícolas. Valores pagos por compras menos os valores recebidos por vendas no ano agrícola de 1969/70. Também é uma medida de investimento bruto.

3.5.2. Variáveis Independentes

Renda líquida em dinheiro (X_1)

Esta variável, medida em cruzeiros por ano, será calculada pela diferença entre renda bruta e despesas de produção na propriedade. Como renda bruta temos a renda do trabalho realizado pelo proprietário e sua família fora da propriedade, as vendas de culturas anuais e permanentes, gado e produtos animais, a parcela dos gastos de produção pagos por parceiros e outras rendas agrícolas e não-agrícolas. Como despesas de produção temos a remuneração paga à mão-de-obra utilizada na produção, os gastos com máquinas, culturas, comercialização e animais, as despesas de empréstimos e outros gastos gerais da propriedade. Os dados são relativos ao ano agrícola de 1969/70.

Esperamos que tenha uma relação positiva com as variáveis dependentes.

Entrada de recursos financeiros (X_2)

Esta variável prende-se à pressuposição de que o proprietário decide seus investimentos levando em consideração apenas as entradas e não, também, as saídas de recursos financeiros. Esta variável será a soma das variáveis X_3 , X_4 e X_5 . Não será utilizada em nenhum modelo que estiver testando a importância destas variáveis. É a soma da receita bruta, das vendas de capital e do crédito obtido no ano agrícola de 1969/70.

Esperamos uma relação direta entre esta variável e as variáveis dependentes.

Receita bruta (X_3)

Medida em cruzeiros por ano, consiste da soma das remunerações do trabalho do proprietário e da família, realizado fora da propriedade, das vendas de culturas anuais, permanentes, gado e produtos animais, da parcela dos gastos de produção pagos por parceiros e outras rendas agrícolas e não-agrícolas para o ano agrícola de 1969/70.

Esperamos uma relação direta entre esta variável e as variáveis dependentes.

Vendas de capital (X_4)

Esta variável, medida em cruzeiros por ano, consiste das vendas de terras, máquinas e equipamentos, realizadas no ano agrícola de 1969/70.

Seu valor não faz parte das reservas para depreciação podendo, o seu montante, ser destinado para qualquer tipo de gastos da propriedade ou do empresário. Por isso, esperamos uma relação positiva entre esta variável e as variáveis dependentes.

Crédito obtido (X_5)

Esta variável será medida em cruzeiros por ano. Corresponde às compras a prazo e a todos os empréstimos obtidos pelo proprietário no ano agrícola de 1969/70.

Esperamos uma relação positiva entre esta variável e as variáveis dependentes.

Capital agrícola no início (X_6)

Esta variável, medida em cruzeiros, corresponde à agregação das variáveis X_7 e X_8 . Ela não será utilizada concomitantemente em nenhum modelo que contenha alguma das variáveis que a compõe. É relativa ao capital fundiário e ao capital em máquinas e equipamentos em 1/8/1969.

Pelo fato das três variáveis dependentes serem medidas como investimento bruto, as relações do capital agrícola com elas, podem se apresentar de duas formas: por um lado, quanto maior for o estoque de capital no início, esperamos que ocorram menores investimentos líquidos (relação inversa) e, por outro lado, quanto maior for a parcela do estoque de capital no início, sob a forma de melhoramentos fundiários, máquinas e equipamentos, maiores serão os investimentos de reposição esperados (relação direta).

Entre X_6 e Y_1 e Y_2 esperamos uma relação inversa; entre X_6 e Y_3 esperamos uma relação direta.

Capital fundiário no início (X_7)

Devido à característica dos questionários aplicados, esta variável, medida em cruzeiros, será calculada a partir do valor de terras e construções declaradas pelo proprietário para o fim do período, ao qual serão adicionadas as vendas de terra realizadas no período e subtraído o valor das compras de terra e os melhoramentos realizados no período. Com isto, cremos ter o valor da variável em 1/8/1969.

Pelas razões expostas para a variável X_6 , esperamos que X_7 tenha com Y_1 e Y_2 uma relação inversa e com Y_3 uma relação direta.

Capital em máquinas e equipamentos no início (X_8)

Pelas mesmas razões da variável anterior, partindo-se do valor declarado no fim do período, acrescentaremos as vendas e subtrairemos as compras de máquinas e equipamentos realizadas no período para obter o valor da variável em cruzeiros, em 1/8/1969.

Pelas mesmas razões anteriores, esperamos que X_8 tenha com Y_1 , Y_2 e Y_3 uma relação direta.

Relação capital fundiário/capital em máquinas e equipamentos no início (X_9)

Esta variável será obtida pela relação entre as variáveis X_7 e X_8 . É uma medida da relação tecnológica existente entre essas duas formas de capital no início do ano agrícola (1/8/1969).

Esperamos que tenha uma relação negativa com o investimento em capital fundiário e, também, negativa com o investimento em máquinas e equipamentos devido à influência do investimento de reposição.

Capital com maior grau de liquidez no início (X_{10})

Medida em cruzeiros, esta variável corresponde ao valor do estoque em moedas mais o valor do estoque em culturas e animais em 1/8/1969.

Esperamos uma relação positiva entre esta variável e as diferentes variáveis dependentes.

Patrimônio não-agrícola no início (X_{11})

Do valor total de investimentos não-agrícolas declarados pelo proprietário para o fim do período, subtraímos o valor dos investimentos não-agrícolas realizados durante o período. Obtendo, assim, o valor do patrimônio não-agrícola em 1/8/1969, em cruzeiros.

Esperamos uma relação positiva entre esta variável e as variáveis dependentes.

Débitos no início (X_{12})

Esta variável, medida em cruzeiros, corresponderá ao valor dos débitos pendentes de empréstimos e compras a prazo em 1/8/1969.

Esperamos uma relação negativa entre esta variável e as variáveis independentes.

Relação capital/produto (X_{13})

Esta variável corresponde à relação entre capital agrícola no início do período (X_6) e o valor da produção da propriedade no ano agrícola de 1969/70. O valor da produção foi obtido considerando-se a produção em culturas anuais, culturas perenes, gado e produtos animais.

Esperamos que esta variável tenha com as variáveis dependentes uma relação inversa.

Investimentos não-agrícolas (X_{14})

Medida em cruzeiros por ano, esta variável será o valor dos investimentos não-agrícolas declarados como realizados pelos componentes da amostra no ano agrícola de 1969/70.

Esperamos uma relação negativa entre esta variável e as variáveis dependentes.

Consumo (X_{15})

Consiste no valor, em cruzeiros por ano, dos gastos gerais com a família, compras de móveis, consumo de culturas e animais da propriedade, realizados no ano agrícola de 1969/70.

Esperamos uma relação negativa entre esta variável e as variáveis dependentes.

Grau de instrução do proprietário (X_{16})

Será medida em anos de escolaridade.

Esperamos uma relação positiva entre esta variável e as variáveis dependentes.

Tempo como proprietário agrícola (X_{17})

Medida em anos, indica o tempo em que o proprietário está ligado às atividades agrícolas como empresário possuidor de terras.

Esperamos identificar a tendência da relação entre esta variável e as variáveis dependentes.

Idade do proprietário (X_{18})

Esta variável será medida em anos.

Esperamos identificar a tendência da relação entre esta variável e as variáveis dependentes.

Terra possuída (X_{19})

Corresponderá à terra, medida em hectares, no início do período; será calculada a partir da área declarada para o fim do período mais as vendas e menos as compras realizadas no período.

Esperamos uma relação negativa entre esta variável e as variáveis dependentes.

Uma vez que não se define logaritmo de zero, e tendo em vista a ocorrência de valor zero para alguma variável de qualquer propriedade, o programa utilizado nos cálculos das funções, acrescentará a todos os valores de todas as variáveis o valor 0,1 para o ajustamento da função linear nos logaritmos das variáveis.

3.6. Modelo Econométrico

A função investimento será estimada utilizando-se dois modelos de regressão múltipla, um linear e outro não linear que se torna linear, por anamorfose, tomando-se os logaritmos das variáveis. Por simplicidade este modelo será denominado logarítmico ou regressão logarítmica.

Regressão Linear Múltipla

$$Y_i = b_0 + \sum_{j=1}^m b_j X_{ji} + e_i$$

onde Y_i é o valor do investimento na i -ésima propriedade, b_0 é a intersecção de Y (coeficiente linear), b_j é o coeficiente de regressão parcial de X_j e e_i é o erro associado à observação para a i -ésima propriedade.

As estimativas dos parâmetros b_0 e b_j serão representadas respectivamente por \hat{b}_0 e \hat{b}_j .

$i = 1, \dots, n$ indica a propriedade agrícola

$j = 1, \dots, m$ indica a variável utilizada

X_{ji} = o valor da j -ésima variável na i -ésima propriedade.

Regressão Logarítmica Múltipla

$$Y_i = b_0 \prod_{j=1}^m X_{ji}^{b_j} E_i$$

Por anamorfose

$$\log Y_i = \log b_0 + \sum_{j=1}^m b_j \log X_{ji} + \log E_i$$

onde Y_i representa o valor do investimento na i -ésima propriedade, b_0 é uma constante, b_j é o coeficiente de regressão parcial de $\log X_j$, E_i é o erro multiplicativo, tal que $e_i = \log E_i$ obedeça as pressuposições assinaladas adiante.

As estimativas dos parâmetros b_0 e b_j serão dadas por \hat{b}_0 e \hat{b}_j , respectivamente.

Pressuposições dos modelos

a) a relação entre as variáveis X_j e Y é linear, para o primeiro modelo e, para o segundo é linear a relação entre $\log X_j$ e $\log Y$;

b) não existem erros de mensuração associados às variáveis X_j ;

c) para qualquer valor X_j a variância do erro e é a mesma, $E(e^2) = \sigma^2$ ou,

$$E [Y - E(Y|X)]^2 = \sigma^2;$$

d) o erro de uma observação independe do erro de outra observação, $E(e_i e_j) = 0$, para $i \neq j$;

e) a distribuição do erro é normal.

Os parâmetros serão estimados pelo método dos quadrados mínimos.

O coeficiente de determinação (R^2) será testado através do teste "F".

Os parâmetros das regressões serão testados através do teste "t".

Os testes referidos anteriormente serão feitos aos níveis de significância de 5% e 1%.

3.7. Erro nas Variáveis e Autocorrelações

Em relação às pressuposições do modelo utilizado no ajustamento das funções cabe-nos ressaltar aspectos ligados a duas delas. O primeiro refere-se à pressuposição da não-existência de erros associados às variáveis X_j . A falta de contabilidade agrícola

na região da amostra levou à aceitação das informações do entrevistado como sendo corretas. Essas informações, via de regra, estiveram ligadas a dados de memória. A existência de erros ligados a esse tipo de informação é praticamente impossível de ser contornado. O segundo refere-se à pressuposição de que o erro de uma observação independe do erro de outra observação. Dado o fato do trabalho referir-se a dados "Cross-Sectional", o problema de existência de autocorrelação nos resíduos das regressões, fica eliminado.

3.8. Limitações da Análise "Cross-Sectional"

Há uma série de outras variáveis que poderiam ter suas influências analisadas na determinação do investimento, se o estudo fosse realizado usando-se dados de "séries temporais" ao invés de dados referentes a diversos proprietários num mesmo período de tempo. Vários fatores estruturais, como políticas monetárias e fiscal e estrutura de distribuição de renda e suas variações com o tempo, deixam de ser incorporados neste tipo de estudo correspondente a um "corte no tempo".

Um estudo "Cross-Sectional" supõe a existência de tecnologia e taxa de juros como dados, o que não se verifica na realidade, pois estão sempre mudando, principalmente a tecnologia, o que vem causar modificações na grandeza dos agregados utilizados. Para o período em estudo, consideramos estes itens como constantes.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

A análise dos resultados estatísticos obtidos foi dividido em 4 partes. Primeiramente, relataremos o critério de seleção das melhores regressões ajustadas para cada função investimento. Em seguida, apresentaremos e discutiremos as melhores regressões para Guáira, Pontal e Sertãozinho. Dando sequência a este capítulo, faremos algumas comparações entre os resultados obtidos para Guáira e os resultados obtidos para Pontal e Sertãozinho.

4.1. Seleção das Regressões

Utilizamos inicialmente 10 modelos de combinações diferentes entre as variáveis independentes com os quais foram ajustadas 10 regressões lineares para cada uma das variáveis dependentes, investimento agrícola, investimento em capital fundiário

e investimento em máquinas e equipamentos. ^{15/} Alguns valores das variáveis independentes apresentaram-se com sinal negativo, por isso não ajustamos as regressões logarítmicas conforme consta na Capítulo 3.

Como critério, para selecionarmos dentre as regressões ajustadas aquelas que permitiriam a melhor análise do problema, consideramos para cada uma das regressões: (1) o valor do coeficiente de determinação obtido; (2) o valor e a significância do teste "f"; (3) as variáveis que tiveram seus coeficientes estatisticamente diferentes de zero pelo teste "t" e seus sinais e, (4) o aparecimento de multicolinearidade entre as variáveis independentes. ^{16/}

Consideraremos, conforme KLEIN, ^{17/} como sendo sério o problema de multicolinearidade quando o coeficiente de correlação parcial entre duas variáveis independentes for maior que o coeficiente de correlação da regressão.

Seguindo os critérios acima descritos, escolhemos os modelos VII e VIII dentre as dez regressões lineares ajustadas, modelos esses que passaremos a denominar de modelos A e B, respectivamente.

^{15/} Ver modelos de regressões no Apêndice III.

^{16/} Ver Apêndice II e III.

^{17/} Citado por HUANG (1970), pp. 153-154.

Para a amostra referente ao município de Guaíra, as regressões lineares obtidas com o modelo A mostraram-se relativamente superiores às obtidas com o modelo B. Para a amostra referente aos municípios de Pontal e Sertãozinho, as regressões lineares obtidas com o modelo B mostraram-se relativamente superiores às obtidas com o modelo A.

O modelo A é composto das seguintes variáveis independentes: X_1 , X_4 , X_5 , X_6 , X_{10} , X_{11} , X_{12} , X_{14} , X_{15} e X_{16} .

O modelo B é o modelo A sem a variável renda líquida (X_1) que foi substituída pela variável receita bruta (X_3).

A construção dos modelos A e B prendeu-se a um possível problema conceitual de introduzirmos em um só modelo duas medidas ligadas à renda, renda líquida e receita bruta, o que estatisticamente não é problema em nosso caso, devido à baixa correlação entre elas mas, julgamos melhor medir as influências de cada uma delas separadamente.

As variáveis X_2 , X_7 , X_8 , X_9 , X_{13} , X_{17} , X_{18} e X_{19} não foram incluídas nos modelos A e B pelo fato de estarem incluídas sob outra forma, ou pelo fato de seus coeficientes não terem sido estatisticamente diferentes de zero em pelo menos uma das regressões ajustadas.

4.2. Comparações entre Guaíra e Pontal e Sertãozinho

Para identificar algumas diferenças entre as duas regiões em estudo, faremos algumas comparações entre os valores médios obtidos para as variáveis nas duas amostras em estudo que são encontrados no Quadro 3.

A área média das propriedades de Guaíra está em torno de 268 ha e de Pontal e Sertãozinho em torno de 100 ha. Esta característica diferencial faz com que, regra geral, os valores médios por propriedade sejam maiores em Guaíra e que os valores médios por hectare sejam maiores em Pontal e Sertãozinho.

Em Guaíra, o valor do capital em máquinas e equipamentos representa cerca de 10% do valor do capital fundiário e, em Pontal e Sertãozinho, cerca de 8%.

Como o valor da terra é cerca de 2,4 vezes maior em Pontal e Sertãozinho do que em Guaíra, o valor de máquinas e equipamentos por hectare é maior em Pontal e Sertãozinho (281) do que em Guaíra (141).

Estes resultados mostraram que a monocultura de cana-de-açúcar utiliza uma tecnologia mais intensiva em máquinas do que a policultura de cereais.

Quadro 3 - Valores Médios das Variáveis. Guaíra e Pontal e Sertãozinho, 1979/70.

Variáveis	Guaíra		Pontal e Sertãozinho	
	(1)	(2)	(1)	(2)
Investimento Agrícola (Y_1)	33.082	123	5.630	56
Investimento em capital fundiário (Y_2)	18.526	69	-1.173	-12
Investimento em máquinas e equipamentos (Y_3)	14.556	54	6.804	68
Renda líquida (X_1)	13.836	52	7.038	70
Entrada de recebimentos financeiros (X_2)	166.154	348	94.314	943
Receita bruta (X_3)	93.231	348	70.510	705
Vendas de capital (X_4)	5.457	20	8.454	84
Crédito obtido (X_5)	71.000	265	15.746	157
Capital agrícola no início (X_6)	378.195	1.411	333.288	3.333
Capital fundiário no início (X_7)	340.261	1.270	305.198	3.052
Capital em máquinas e equipamentos no início (X_8)	37.934	141	38.089	281
Relação capital fundiário/capital em máquinas e equipamentos (X_9)	78	-	67	-

Quadro 3 - Continuação.

Variáveis	Guaíra		Pontal e Sertãozinho	
	(1)	(2)	(1)	(2)
Capital c/menor grau de liquidez no início (X_{10})	34.640	129	66.912	669
Patrimônio não-agrícola (X_{11})	28.291	106	38.863	389
Débitos no início (X_{12})	21.051	78	5.991	60
Relação capital/produto (X_{13})	6,7	-	17,9	-
Investimentos não-agrícolas (X_{14})	791	3	8.286	82
Consumo (X_{15})	11.574	-	14.250	-
Grau de instrução do proprietário (X_{16})	3,5	-	3,6	-
Tempo como proprietário agrícola (X_{17})	14	-	21	-
Idade do proprietário (X_{18})	45	-	50	-
Terra possuída no início (X_{19})	268	-	100	-

(1) Valor médio por propriedade.

(2) Valor médio por hectare.

Como medida da produtividade do capital, a relação capital/produto, mostra que em média os agricultores de Guaíra precisam de 6,7 unidades de capital agrícola (em cruzeiros) para produzir um cruzeiro em produto, enquanto em Pontal e Sertãozinho precisam de 17,9. Constata-se maior produtividade do capital na policultura de cereais do que na monocultura de cana-de-açúcar.

Com relação às características do proprietário a média do grau de instrução é relativamente a mesma nas duas amostras. Os proprietários de Pontal e Sertãozinho estão, em média, há mais tempo vinculados às atividades agrícolas e têm uma idade média superiores à dos proprietários rurais de Guaíra.

Os proprietários rurais de Guaíra fizeram maiores investimentos agrícolas por propriedade para as três categorias de investimento. Quando comparamos os valores médios por hectare para as mesmas variáveis, somente os investimentos em máquinas e equipamentos por ha para Pontal e Sertãozinho é maior que o respectivo de Guaíra. Para os demais investimentos, Guaíra tem valores maiores por ha.

Para Guaíra, o investimento fundiário corresponde a cerca de 56% do investimento agrícola, estando o restante com o investimento em máquinas e equipamentos. Para Pontal e Sertãozinho, o investimento em capital fundiário tem valor negativo e corresponde a -20% do investimento agrícola. O investimento em máquinas e equipamentos corresponde a 120% do investimento agrícola.

Para Guaíra, o investimento agrícola médio é maior do que a renda líquida, o que não acontece para Pontal e Sertãozinho. A receita bruta é 2,8 vezes maior que o investimento agrícola em Guaíra e 12,5 vezes maior em Pontal e Sertãozinho.

As despesas de produção por hectare, exceto investimento, são, em média, maiores em Pontal e Sertãozinho (635 Cr\$/ha) do que em Guaíra (296 Cr\$/ha), apesar de seu volume por propriedade ser maior em Guaíra.

A receita bruta por hectare, em Pontal e Sertãozinho é cerca de 1,3 vezes maior. Apesar de Guaíra ter menores despesas por hectare, a renda líquida por hectare ainda é maior em Pontal e Sertãozinho. O mesmo não acontece com a receita bruta nem com a renda líquida como médias por propriedade, sendo esta cerca de 2 vezes maior em Guaíra.

As vendas de capital correspondem, em média, a cerca de 16% do investimento agrícola em Guaíra e a 150% em Pontal e Sertãozinho. O crédito agrícola corresponde a cerca de 215 e 280%, respectivamente, do montante médio do investimento agrícola. Em Guaíra, o seu montante por propriedade corresponde a cerca de 4,5 vezes o montante médio de crédito obtido por propriedade em Pontal e Sertãozinho.

Cabe aqui ressaltar um aspecto ligado aos valores obtidos para as variáveis renda líquida, receita bruta e capital com maior grau de liquidez. A coleta de dados foi realizada, para os monocultores de cana-de-açúcar, em uma época que, apesar de ser o fim do ano agrícola para o Estado de São Paulo, corresponde mais ou menos ao início da colheita de cana em Pontal e Sertãozinho. Pelo fato de somente parte da produção haver sido comercializada, os valores da receita bruta são, com certeza, menores do que se a coleta houvesse sido feita posteriormente ao fim da colheita. O que levou a uma subestimativa tanto da receita bruta como da renda líquida. A parcela da produção que não havia sido colhida, na maioria dos casos, foi incluída como estoque de produtos o que levou a uma superestimativa do valor do capital com maior grau de liquidez, pela mesma razão.

Este problema metodológico apresentou-se somente na coleta dos dados de Pontal e Sertãozinho e deverá ser considerado em toda a discussão que envolva essas variáveis.

Tendo em mente o problema da subestimativa da renda líquida e da receita bruta, podemos afirmar que, em média, a capacidade potencial para investir é maior nas propriedades rurais de Guaíra, visto os valores da renda líquida e receita bruta. Os proprietários de Pontal e Sertãozinho venderam, em média, mais capital, o que, nesse aspecto, aumentou, relativamente à Guaíra, seus recursos monetários disponíveis. Note-se ainda que a necessidade de obtenção de crédito parece ser maior em Guaíra, o que pode ser visto pelo fato do montante médio de crédito obtido por propriedade ser 4,5 vezes maior que o de Pontal e Sertãozinho.

O capital agrícola nas duas regiões em estudo tem cerca de 90% de seu valor em capital fundiário e 10% em máquinas e equipamentos. As três categorias de capital têm valores maiores em Guaíra quando medidos em cruzeiros por propriedade (cerca de 1,1 vezes maiores). Porém, quando medidos em cruzeiros por hectare, os valores maiores pertencem a Pontal e Sertãozinho (cerca de 2,4 vezes maiores). Isto indica que o valor do hectare, em cruzeiros, é maior em Pontal e Sertãozinho e que o montante de máquinas e equipamentos por hectare, no início do período, também é maior em Pontal e Sertãozinho.

Para Guaíra e Pontal e Sertãozinho o investimento agrícola corresponde a cerca de 9 e 2%, respectivamente, do capital agrícola. O investimento em capital fundiário corresponde a 5% e 0,4%, respectivamente, do capital fundiário no início e o investimento em máquinas e equipamentos a cerca de 38% e 24%, respectivamente, do capital em máquinas e equipamentos no início do período.

Mesmo se descontarmos, arbitrariamente, uma reposição de máquinas e equipamentos calculada a uma taxa de 10% ao ano, o investimento líquido em máquinas e equipamentos foi bastante alto, cerca de 28% e 14%, respectivamente, para Guaíra e para Pontal e Sertãozinho.

Os dados médios mostram que, em Guaíra, no ano agrícola em estudo, o aumento do capital fundiário foi de 5% (não consideramos a reposição de melhoramentos fundiários). O aumento líquido ocorrido em máquinas e equipamentos foi de, aproximadamente, 28%. Em Pontal e Sertãozinho houve uma diminuição do capital fundiário em -0,4% e um aumento em máquinas e equipamentos de 12%. Tais dados mostram um comportamento diferencial entre as duas amostras quanto aos investimentos agrícolas.

Com relação ao capital com maior grau de liquidez no início e ao patrimônio não-agrícola, o investimento agrícola corresponde a 95% e 113% de seus valores, respectivamente, em Guaíra e a 8% e 14%, respectivamente, em Pontal e Sertãozinho. Como os valores das duas variáveis são maiores em Pontal e Sertãozinho, sejam medidas por propriedade ou por hectare, mostram: de um lado, que Pontal e Sertãozinho têm uma maior capacidade de investimento, pela possibilidade de conversão do capital com maior grau de liquidez em moeda e, posteriormente, em investimento e, de outro, que ocorre uma maior vinculação dos proprietários rurais de Pontal e Sertãozinho com setores não-agrícolas. Isto pode ser comprovado também, pelo fato dos investimentos não-agrícolas de Guaíra corresponderem a somente 10% dos investimentos não-agrícolas de Pontal e Sertãozinho.

Em Guaíra, o montante do investimento não-agrícola corresponde a cerca de 2% do montante de investimento agrícola e em Pontal e Sertãozinho, a 147%, o que mostra haver, em Pontal e Sertãozinho, maior competição entre estas duas categorias de investimento e o investimento não-agrícola é maior que o investimento agrícola.

A vinculação a débitos passados é maior em Guaíra, restringindo, em parte, sua capacidade de realizar investimentos agrícolas. Essa restrição também é observada em Pontal e Sertãozinho.

Aqui, o gasto com consumo é relativamente maior. Os débitos no início, em Guaira, correspondem a 3,5 vezes os de Pontal e Sertãozinho e o consumo a 0,8 vezes.

Para finalizar, apresentaremos, com relação aos dados médios por propriedade, uma discussão do fluxo monetário no período de 1960/70.

Supondo inicialmente que os proprietários estejam dispostos a utilizar somente recursos oriundos de suas próprias fontes, teremos que, a receita bruta mais as vendas de capital somaram em Guaira Cr\$ 98.688 e em Pontal e Sertãozinho Cr\$ 78.964. Esses montantes foram dirigidos às despesas de produção e de consumo, que somaram em Guaira Cr\$ 90.969, restando Cr\$ 7.719 como possível poupança e em Pontal e Sertãozinho somaram Cr\$ 77.722, restando Cr\$ 1.242.

Essa poupança potencial poderá ser dirigida à diminuição da parcela dos débitos passados que, no total, somam Cr\$ 21.051 em Guaira e Cr\$ 5.991 em Pontal e Sertãozinho. Como não temos condição de identificar quanto desses débitos passados foram, em média, saldados no período em estudo, vamos supor, em caso extremo, que nenhuma parcela foi saldada nesse período. Assim, a poupança potencial poderá ser dirigida a investimentos. Em Guaira, o total de investimentos agrícolas e não-agrícolas realizados foi de Cr\$ 33.873 e em Pontal e Sertãozinho de Cr\$ 13.916.

É evidente que para que tais investimentos houvessem sido realizados, os proprietários rurais de Guaira e Pontal e Sertãozinho tiveram que lançar mão de outras fontes para suprir o "deficit" de Cr\$ 26.154 e de Cr\$ 12.674, respectivamente.

Seguindo o raciocínio inicial de utilização de recursos próprios, a transformação total ou parcial do capital com maior grau de liquidez no início do período em moeda seria o único cami-

nho a seguir. Para Guaíra, se a transformação fosse total ainda haveria um "superavit" de Cr\$ 8.486 e para Pontal e Sertãozinho um "superavit" de Cr\$ 54.238.

O raciocínio desenvolvido mostra que as propriedades de Guaíra e Pontal e Sertãozinho estariam com uma capacidade de auto-financiamento, sendo que Guaíra teve um "superavit" bem menor que o de Pontal e Sertãozinho. Os dados médios de créditos obtidos no período em Guaíra, Cr\$ 71.000, e em Pontal e Sertãozinho, Cr\$ 15.746 mostram que, provavelmente, os proprietários não utilizam de todo o capital com maior grau de liquidez para seus movimentos financeiros.

Supondo que os débitos passados não foram saldados, os débitos no fim do período seriam de Cr\$ 92.051 em Guaíra, e de Cr\$ 21.737 em Pontal e Sertãozinho. Cabe ressaltar que parte do crédito obtido foi utilizado em operações de custeio e, provavelmente, foi saldada no mesmo período e que somente uma parcela ficou para o período seguinte.

Neste sumário do fluxo financeiro podemos identificar algumas características diferenciais entre as duas amostras.

As propriedades de Guaíra dependem de financiamento externo mais do que as de Pontal e Sertãozinho.

As propriedades de Guaíra estão aumentando seus débitos mais do que as de Pontal e Sertãozinho.

O capital com maior grau de liquidez no início é maior em Pontal e Sertãozinho do que em Guaíra.

Tanto para Guaíra como para Pontal e Sertãozinho a receita bruta e as vendas de capital realizadas no período não são suficientes para fazer frente aos gastos de produção, de consumo, de investimento e para saldar os débitos passados, havendo necessidade

de lançar mão de parcela do patrimônio com alta liquidez ou do crédito, sendo que este último é de menor importância para os proprietários rurais de Pontal e Sertãozinho.

4.3. Funções Investimento para Guaíra

Neste item apresentaremos e discutiremos os resultados obtidos para a amostra de Guaíra, município representante da policultura de cereais da região de Ribeirão Preto.

As regressões lineares A e B, obtidas dos modelos lineares VII e VIII, poderão ser visualizadas no Quadro 4, 5 e 6. Para Guaíra, escolheremos um desses modelos para discussão, o outro servirá apenas para verificação da estabilidade dos coeficientes das variáveis e para comparações com os resultados da amostra de Pontal e Sertãozinho.

Estas regressões lineares não apresentaram o problema de alta correlação entre suas variáveis independentes, exceto para X_3 e X_5 e para X_{10} e X_{11} no caso de investimento em máquinas e equipamentos no modelo A.

4.3.1. Investimento Agrícola

Os resultados obtidos para as regressões lineares A e B encontram-se no Quadro 4.

A regressão A foi a escolhida para a discussão devido ao valor de R^2 e pela presença da variável renda líquida que é mais importante, para esse município, do que a receita bruta.

Quadro 4 - Regressões de Investimento Agrícola para Guaiara. Ano Agrícola 1969/70.

Variáveis	Modelo A	Modelo B
Termo constante (X_0)	3.269,140	-2.577,725
Renda líquida (X_1)	0,400**	-
Receita bruta (X_3)	-	0,046
Vendas de capital (X_4)	-1,361**	-1,686**
Crédito obtido (X_5)	0,383**	0,372**
Capital agrícola no início (X_6)	0,020	0,012
Capital com maior grau de liquidez no início (X_{10})	0,286**	0,426**
Patrimônio não-agrícola no início (X_{11})	0,297**	0,391**
Débitos no início (X_{12})	-0,175*	-0,153
Investimento não-agrícola (X_{14})	-1,648	-1,755
Consumo (X_{15})	-0,485	-0,372
Grau de instrução do proprietário (X_{16})	-3.090,237	-2.064,922
Valor de R	0,9810	0,9768
Valor de R^2	0,9623	0,9541
Valor de F	176,534**	143,598**

* Nível de significância de 5%

** Nível de significância de 1%

O teste "F" realizado para a regressão linear A revelou-se significativo ao nível de probabilidade de 1% para o erro tipo I. O coeficiente de determinação (R^2) indica que 96% das variações do investimento agrícola são explicados pela regressão.

O teste "t" mostrou que, para o modelo A, são estatisticamente diferentes de zero os coeficientes das seguintes variáveis: renda líquida (X_1), vendas de capital (X_4), crédito obtido (X_5), capital com maior grau de liquidez no início (X_{10}), patrimônio não-agrícola no início (X_{11}) e débitos no início (X_{12}). Todas as variáveis tiveram o mesmo comportamento nos dois modelos e apresentaram os seus coeficientes com o mesmo sinal. A variável X_{12} teve seu coeficiente significativo no modelo A e não-significativo no modelo B e as demais tiveram o mesmo comportamento nos dois modelos.

Como discutimos no capítulo anterior, a propensão marginal a investir (PMI) no modelo linear é constante. Para o modelo A, em discussão, a PMI em relação à renda líquida é 0,400, indicando que para cada cruzeiro a mais obtido sob a forma de renda líquida haverá um acréscimo de Cr\$ 0,40 nos investimentos agrícolas.

Conforme era esperado, a renda líquida possui uma relação positiva com o investimento agrícola.

A variável vendas de capital possui uma relação negativa com o investimento agrícola. Seu coeficiente indica que para cada acréscimo de Cr\$ 1,00 no seu valor, o investimento agrícola decrescerá aproximadamente Cr\$ 1,36. Isto demonstra que a amostra em estudo, os recursos monetários obtidos por vendas de capital estão inversamente relacionados com o investimento agrícola. Os recursos

obtidos por vendas de capital poderão estar relacionados com outros gastos ou de consumo ou de investimentos não-agrícolas ou destinado a saldar débitos anteriores.

A variável crédito obtido, devido ao sinal positivo já esperado para o seu coeficiente, indica que, para cada Cr\$ 1,00 obtido sob a forma de crédito, ocorreu um acréscimo de aproximadamente Cr\$ 0,38 nos investimentos agrícolas. A não destinação de todo o crédito para investimento deveu-se ao fato de que este crédito foi distribuído entre investimento e custeio das atividades agrícolas.

A variável capital com maior grau de liquidez no início do período tem uma relação positiva com o investimento agrícola, como esperávamos. Há uma relativa facilidade de transformação dos estoques em produtos vegetais, animais e produtos animais em recursos financeiros. Estes, mais o estoque em moeda, são os dados que compõem esta variável. Isso parece indicar que o agricultor contou com parte deste tipo de capital para seus investimentos na propriedade.

A variável patrimônio não-agrícola no início do período, como esperávamos, possui uma relação positiva com o investimento agrícola. Seu coeficiente indica que para cada acréscimo de Cr\$ 1,00 no patrimônio não-agrícola ocorreu um acréscimo de aproximadamente Cr\$ 0,30 no investimento agrícola.

A variável débitos no início do período tem uma relação negativa com o investimento agrícola. Isto era esperado pelo fato de que a necessidade de saldar débitos passados compete com o investimento na utilização dos recursos monetários existentes. Para cada acréscimo de uma unidade nos débitos ocorreu um decréscimo de 0,17 unidades no investimento agrícola.

4.3.2. Investimento em Capital Fundiário

As regressões lineares A e B poderão ser visualizadas no Quadro 5.

A regressão A foi a escolhida para a discussão pelo valor de R^2 e para facilitar as comparações entre os resultados obtidos para os três tipos de investimento em Guaira.

O teste "F" realizado para a regressão linear A revelou-se significativo ao nível de probabilidade de 1% para o erro tipo I. O coeficiente de determinação (R^2) indica que 96% das variações do investimento em capital fundiário são explicadas pela regressão.

O teste "t" mostrou que são estatisticamente diferentes de zero os coeficientes das seguintes variáveis: renda líquida (X_1), vendas de capital (X_4), crédito obtido (X_5), capital agrícola no início (X_6), capital com maior grau de liquidez (X_{10}), patrimônio não-agrícola no início (X_{11}), débitos no início (X_{12}) e consumo (X_{15}).

Quadro 5 - Regressões de Investimento em Capital Fundiário para Guaira. Anó Agrícola 1969/70.

Variáveis	Modelo A	Modelo B
Termo constante (X_0)	-166,618	-7.555,521
Renda líquida (X_1)	0,394**	-
Receita bruta (X_2)	-	0,081
Vendas de capital (X_3)	-1,326**	-1,378**
Crédito obtido (X_4)	0,328**	0,387**
Capital agrícola no início (X_5)	-0,025*	-0,021
Capital com maior grau de liquidez no início (X_{10})	0,542**	0,624**
Patrimônio não-agrícola no início (X_{11})	0,223**	0,356**
Débitos no início (X_{12})	-0,178*	-0,134
Investimentos não-agrícolas (X_{14})	-1,143	-0,596
Consumo (X_{15})	-0,643*	-0,426
Grau de instrução do proprietário (X_{16})	-1.815,312	-490,230
Valor de R	0,9802	0,9760
Valor de R^2	0,9608	0,9526
Valor de F	169,282**	138,793**

* Nível de significância de 5%

** Nível de significância de 1%

Todas as variáveis apresentaram os seus coeficientes com o mesmo sinal nos dois modelos. As variáveis X_6 , X_{12} e X_{15} tiveram seus coeficientes significativos em A e não-significativos em B.

Para o modelo A, em discussão, a PMI em capital fundiário em relação à renda líquida é 0,394. A variável renda líquida, como era esperado, possui uma relação positiva com o investimento em capital fundiário.

A variável vendas de capital, ao contrário do esperado, tem uma relação negativa com o investimento fundiário. O valor do coeficiente mostra que quanto maior a parcela dos recursos obtidos por vendas de capital, menor serão os investimentos em capital fundiário.

A variável crédito obtido possui uma relação positiva, já esperada, com o investimento em capital fundiário, o mesmo acontecendo com o capital com maior grau de liquidez no início e com o patrimônio não-agrícola no início.

As variáveis capital agrícola no início, débitos no início e consumo possuem uma relação inversa com o investimento em capital fundiário. Essa era a relação esperada nesses casos.

4.3.3. Investimento em Máquinas e Equipamentos

As regressões lineares A e B encontram-se no Quadro 6. Essas regressões apresentam problema de alta correlação entre X_3 e X_5 e entre X_{10} e X_{11} , conforme foi ressaltado na secção 4.3, caso do modelo A.

Quadro 6 - Regressões de Investimento em Máquinas e Equipamentos para Guaira. Ano Agrícola 1969/70.

Variáveis	Modelo A	Modelo B
Termo constante (X_0)	3.435,758	4.977,796
Renda líquida (X_1)	0,006	-
Receita bruta (X_2)	-	0,127**
Vendas de capital (X_3)	-0,035	-0,308*
Crédito obtido (X_4)	0,055*	-0,015
Capital agrícola no início (X_5)	0,045**	0,033**
Capital com maior grau de liquidez no início (X_{10})	-0,256**	-0,198**
Patrimônio não-agrícola (X_{11})	0,074	0,034
Débitos no início (X_{12})	0,003	-0,018
Investimentos não-agrícolas (X_{14})	-0,505	-1,159
Consumo (X_{15})	0,158	0,054
Grau de instrução do proprietário (X_{16})	-1,274,925	-1.574,469*
Valor de R	0,8683	0,8909
Valor de R ²	0,7539	0,7938
Valor de F	21,145**	26,573**

* Nível de significância de 5%

** Nível de significância de 1%

O modelo A, apesar de ter o R^2 mais baixo, foi o escolhido para a discussão visando facilitar as comparações entre os resultados obtidos para os três tipos de investimentos em Guaiára.

O teste "F" realizado para a regressão linear A mostrou-se significativo ao nível de probabilidade de 1% para o erro tipo I. O valor de R^2 indica que 75% das variações do investimento em máquinas e equipamentos são explicadas pela regressão.

O teste "t" mostrou serem estatisticamente diferentes de zero os coeficientes das seguintes variáveis: crédito obtido (X_5), capital agrícola no início do período (X_6) e capital com maior grau de liquidez no início do período (X_{10}).

Exceto as variáveis X_5 e X_{12} , as demais apresentaram-se com o mesmo sinal para seus coeficientes nos dois modelos. Os coeficientes das variáveis X_4 e X_{16} mostraram-se significativos no modelo B e não-significativos em A e, o coeficiente de X_5 mostrou-se não-significativo no modelo B.

Para os investimentos em máquinas e equipamentos o modelo B apresenta-se melhor do que o modelo A em discussão.

A variável crédito obtido possui uma relação positiva, já esperada, com o investimento em máquinas e equipamentos, indicando sua associação com o crédito.

A variável capital agrícola no início possui uma relação positiva, conforme a esperada, com o investimento em máquinas e equipamentos, indicando que com o crescimento do capital agrícola o investimento em máquinas e equipamentos também cresce. A reposição de máquinas e equipamentos deve ser a causa principal dessa relação.

Também ao contrário do esperado, a variável capital com maior grau de liquidez no início teve o sinal negativo para o seu

coeficiente, indicando que a manutenção de estoques em produtos vegetais, animais, produtos animais e moeda, provavelmente os três primeiros com maior importância, trouxeram um estímulo negativo para este tipo de investimento.

Com relação ao modelo B, cabe-nos ressaltar que a variável receita bruta teve seu coeficiente com o sinal positivo esperado, que a PMI em máquinas e equipamentos em relação à receita bruta é 0,127 e que a variável grau de instrução do proprietário teve uma relação negativa com este tipo de investimento, mostrando que, quanto maior o seu valor, menor será o valor do investimento em máquinas e equipamentos.

4.3.4. Comparações entre Regressões

As comparações aqui desenvolvidas referem-se aos resultados obtidos pelo modelo A, Quadros 4, 5 e 6, relativos ao investimento agrícola, ao investimento em capital fundiário e ao investimento em máquinas e equipamentos para a amostra de Guaiara.

A variável renda líquida mostrou-se com sinal positivo para a função investimento agrícola e para a função investimento em capital fundiário e seu coeficiente mostrou-se não-significativo na função investimento em máquinas e equipamentos. A PMI em capital fundiário (0,394) é pouco menor que a PMI em investimento agrícola (0,400).

Estímulos econômicos de qualquer tipo que tenham influência positiva na renda líquida da propriedade agrícola influirão também positivamente nos investimentos fundiários. Note-se a importância das políticas de preços dos produtos e insumos de produção na determinação do investimento.

A variável vendas de capital teve seu coeficiente igual a $-1,361$ para investimento agrícola, $-1,326$ para investimento em capital fundiário e não significativo para investimento em máquinas e equipamentos.

Estes resultados mostram que na região de Guaíra, para cada unidade monetária obtida sob a forma de vendas de capital, houve uma queda de $1,361$ unidades no investimento na agricultura. Esse decréscimo ocorre principalmente nos investimentos em capital fundiário.

O crédito obtido tem seu coeficiente igual a $0,383$ para investimento agrícola, $0,328$ para investimento em capital fundiário e $0,055$ para investimento em máquinas e equipamentos, mostrando que o crédito está mais correlacionado com o aumento do investimento em capital fundiário do que com o aumento do investimento em máquinas e equipamentos.

Apesar de não haver crédito para compras de terras, a obtenção de créditos, para custeio das diversas fases da produção e para investimento em máquinas e equipamentos, parece liberar recursos monetários de outras fontes para investimentos em capital fundiário. Esses recursos liberados eram, provavelmente, destinados, anteriormente, às operações de custeio e investimento em máquinas e equipamentos.

O capital agrícola no início tem seu coeficiente igual a $-0,025$ para investimento em capital fundiário, $0,045$ para investi-

mento em máquinas e equipamentos e não-significativo para investimento agrícola.

Estes resultados mostram que o crescimento do capital agrícola leva a uma diminuição do investimento fundiário e a um aumento do investimento em máquinas e equipamentos. Mostram uma provável tendência de mudança na estrutura do capital agrícola em favor de máquinas e equipamentos.

A variável capital com maior grau de liquidez no início mostra uma relação positiva com o investimento agrícola e com o investimento em capital fundiário e negativa com o investimento em máquinas e equipamentos, tomando seu coeficiente valores 0,286, 0,542 e -0,256, respectivamente.

Para a população da amostra, o crescimento do estoque em produtos vegetais, animais e produtos animais e moeda, com influências provavelmente maiores dos três primeiros, determinam uma tendência para maiores investimentos em capital fundiário e menores investimentos em máquinas e equipamentos. Se o crescimento do estoque de produtos vegetais se dá devido a desestímulos por parte do mercado de produtos, o agricultor investe em capital fundiário, ou seja, se o mercado dos produtos desestimula a produção não há incentivo para a compra de máquinas e equipamentos que estão ligados à produção a curto prazo. O crescimento do estoque de animais pode implicar também, em necessidade de maiores áreas para pastagens, o que seria feito via investimento em terras.

O patrimônio não-agrícola tem seu coeficiente igual a 0,297 para investimento agrícola, 0,223 para investimento em capital fundiário e não-significativo para investimentos em máquinas e equipamentos.

O comportamento desta variável mostra a existência de complementariedade entre capital agrícola e não-agrícola, pois um aumento no patrimônio não-agrícola está correlacionado com um aumento nos investimentos na propriedade rural, porém, a uma taxa menor.

A variável débitos no início tem seu coeficiente igual a $-0,175$ para investimento agrícola e igual a $-0,178$ para investimento em capital fundiário e não significativo para máquinas e equipamentos.

Os débitos anteriores não têm influência sobre os investimentos em máquinas e equipamentos. Para investir em capital fundiário o proprietário rural leva em conta seus débitos anteriores (quanto maior este, menor será aquele) mas, para investir em máquinas e equipamentos o que, provavelmente, é condicionante da produção agrícola a curto prazo, ele não os considera.

O consumo familiar teve seu coeficiente igual a $-0,643$ para investimento fundiário e não significativo para os dois outros tipos de investimento.

Tal comportamento parece indicar que, para o proprietário agrícola, investimentos em montantes menores, que é o caso de máquinas e equipamentos, não competem com recursos destinados ao consumo familiar mas, os investimentos fundiários, que normalmente são maiores, competem com o consumo, mantendo com ele uma relação negativa.

Resumindo, para as variáveis cujos coeficientes foram estatisticamente diferentes de zero, podemos afirmar que: acréscimos em renda líquida, crédito obtido, capital com maior grau de liquidez no início e patrimônio não-agrícola no início estão relacionados com elevações no investimento em capital fundiário; acréscimos em vendas de capital,

capital agrícola no início, débitos no início e consumo estão relacionados com quedas no investimento fundiário; acréscimos em crédito obtido e capital agrícola no início induzem a aumentos no investimento em máquinas e equipamentos e acréscimos no capital com maior grau de liquidez no início estão relacionados com quedas no investimento em máquinas e equipamentos.

4.4. Funções Investimento para Pontal e Sertãozinho

Neste item apresentaremos e discutiremos os resultados obtidos para a amostra de Pontal e Sertãozinho, municípios representantes da monocultura de cana-de-açúcar da região de Ribeirão Preto. Lembramos inicialmente o problema da subestimativa da renda líquida e receita bruta e da superestimativa do capital com maior grau de liquidez, já ressaltado anteriormente, que deverá estar presente na análise desses resultados.

As regressões lineares A e B obtidas dos modelos lineares VII e VIII poderão ser visualizadas nos Quadros 7, 8 e 9. Para Pontal e Sertãozinho escolheremos um destes modelos para discussão, o outro servirá apenas para verificação da estabilidade dos coeficientes das variáveis e para comparações com os resultados da amostra de Guaira.

Os modelos lineares para o município de Pontal e Sertãozinho não apresentaram problema de alta correlação entre suas variáveis independentes, exceto para X_3 e X_{10} para investimento em máquinas e equipamentos, nos dois modelos.

4.4.1. Investimento Agrícola

Os resultados obtidos para as regressões lineares A e B encontram-se no Quadro 7.

A regressão B foi a escolhida para a discussão levando-se em conta o valor de R^2 e pela presença da variável receita bruta que, para esse município, é mais importante do que a renda líquida, pois esta apresenta seu coeficiente com sinal negativo, o que é contrário à expectativa teórica.

O teste "F" realizado para a regressão linear B revelou-se significativo ao nível de probabilidade de 1% para o erro tipo I. O coeficiente de determinação (R^2) indica que 98% das variações do investimento agrícola são explicadas pela regressão.

O teste "t" mostrou que, para o modelo B, são estatisticamente diferentes de zero os coeficientes das seguintes variáveis: receita bruta (X_3), vendas de capital (X_4), crédito obtido (X_5), capital agrícola no início (X_6), capital com maior grau de liquidez no início (X_{10}), débitos no início (X_{12}), investimentos não-agrícolas (X_{14}), consumo (X_{15}) e grau de instrução do proprietário (X_{16}).

Nem todas as variáveis tiveram o mesmo comportamento nos dois modelos. As variáveis X_4 , X_6 , X_{11} , X_{15} e X_{16} apresentaram-se com o mesmo sinal para seus coeficientes nas regressões em que foram incluídas. As demais apresentaram-se com sinais diferentes nos dois modelos.

A variável X_1 teve seu coeficiente significativo no modelo A, porém, com sinal negativo. Os coeficientes das variáveis X_4 , X_6 , X_{10} , X_{12} e X_{15} foram significativos nos modelos A e B. As variáveis X_{10} e X_{12} tiveram seus coeficientes estatisticamente dife-

rentes de zero nos dois modelos, porém, com sinais positivos em A e negativos em B, mostrando uma inconsistência de comportamento.

Para a regressão linear B, em discussão, a PMI em relação à receita bruta é 0,409 indicando que para cada cruzeiro a mais obtido sob a forma de receita bruta haverá um acréscimo de Cr\$ 0,41 nos investimentos agrícolas. Como era esperado, a receita bruta possui uma relação positiva com o investimento agrícola.

A variável vendas de capital possui uma relação negativa com o investimento agrícola e o valor de seu coeficiente demonstra que para cada unidade monetária obtida por vendas de capital há um decréscimo de 0,90 unidades monetárias no investimento agrícola.

A variável crédito, devido ao sinal positivo já esperado para o seu coeficiente, indica que para cada cruzeiro de crédito obtido ocorre um acréscimo de aproximadamente Cr\$ 0,28 nos investimentos agrícolas. A não destinação de todo o crédito para investimento deve-se ao fato de que este crédito foi distribuído entre investimento e custeio das atividades agrícolas.

A variável capital agrícola tem uma relação negativa, esperada, com o investimento agrícola. O valor -0,021 de seu coeficiente indica que para a elevação de uma unidade no capital agrícola está associada a uma queda no investimento agrícola igual ao valor do coeficiente. As propriedades com maior volume de capital agrícola investem menos que as propriedades com menores volumes de capital agrícola, em média.

Quadro 7 - Regressões de Investimento Agrícola para Pontal e Sertãozinho. Ano Agrícola 1969/70.

Variáveis	Modelo A	Modelo B
Termo constante (X_0)	-5.003,180	453,091
Renda líquida (X_1)	-0,606**	-
Receita bruta (X_2)	-	0,409**
Vendas de capital (X_3)	-0,882**	-0,896**
Crédito obtido (X_4)	-0,163	0,283**
Capital agrícola no início (X_5)	-0,028**	-0,021**
Capital com maior grau de liquidez no início (X_{10})	0,260**	-0,164**
Patrimônio não-agrícola no início (X_{11})	-0,070*	-0,010
Débitos no início (X_{12})	0,338*	-0,184*
Investimentos não-agrícolas (X_{14})	0,243	-0,334**
Consumo (X_{15})	1,188**	0,291*
Grau de instrução do proprietário (X_{16})	-400,301	-709,253*
Valor de R	0,9612	0,9898
Valor de R^2	0,9239	0,9797
Valor de F	77,780**	309,753**

* Nível de significância de 5%

** Nível de significância de 1%

A variável capital com maior grau de liquidez no início teve uma relação negativa, contrária à esperada, com o investimento agrícola no modelo B e positiva no modelo A. Para o modelo B o coeficiente dessa variável indica que o acréscimo de uma unidade nesse tipo de capital induz a um decréscimo de 0,164 unidades no investimento agrícola. Este estranho comportamento pode ser devido ao problema já levantado na secção 4.2 em relação à coleta de dados.

A variável débitos no início tem uma relação negativa, já esperada, com o investimento agrícola.

A variável investimento não-agrícola tem uma relação negativa, conforme era esperada, com o investimento agrícola. O valor de seu coeficiente indica que para cada unidade a mais investida fora da agricultura ocorre uma queda de 0,334 unidades no investimento agrícola. Este resultado mostra o caráter competitivo, para a amostra, entre os investimentos agrícolas e não-agrícolas. O crescimento de um deles provocará a queda do outro.

A variável consumo tem com o investimento agrícola uma relação positiva, contrária à esperada, mostrando que com o crescimento de Cr\$ 1,00 nos gastos de consumo ocorre um crescimento de Cr\$ 0,29 no investimento agrícola.

A variável grau de instrução do proprietário tem uma relação negativa com o investimento agrícola, o que não era esperado, indicando que cada acréscimo de 1 ano na escolaridade do proprietário corresponde a uma queda de Cr\$ 709,00 nos investimentos agrícolas. Isto pode representar, provavelmente, a tendência dos agricultores com maiores graus de escolaridade terem maior acesso e capacidade de discernimento entre oportunidades mais lucrativas fora da propriedade rural, o que está de acordo com o caráter competitivo entre investimento agrícola e não-agrícola já evidenciado.

Essa queda corresponde a cerca de 12% do valor do investimento agrícola médio e a 0,2% do valor do capital agrícola no início do período.

4.4.2. Investimento em Capital Fundiário

As regressões lineares A e B poderão ser visualizadas no Quadro 8.

A regressão B foi a escolhida para a discussão devido ao valor de R^2 e para facilitar as comparações entre os resultados obtidos para os três tipos de investimento.

O teste "F" realizado para a regressão linear B revelou-se significativo ao nível de probabilidade de 1% para o erro tipo I. O coeficiente de determinação (R^2) indica que 98% das variações do investimento em capital fundiário são explicadas pela regressão.

O teste "t" mostrou que são estatisticamente diferentes de zero os coeficientes das seguintes variáveis: receita bruta (X_3), vendas de capital (X_4), capital agrícola no início (X_6), capital com maior grau de liquidez no início (X_{10}), investimentos não-agrícolas (X_{14}) e grau de instrução do proprietário (X_{16}).

Entre os dois modelos há instabilidade nos sinais dos coeficientes das variáveis X_5 , X_{10} , X_{12} e X_{14} .

A variável renda líquida tem seu coeficiente negativo e significativo no modelo A.

Os coeficientes das variáveis X_5 , X_{11} e X_{12} são estatisticamente diferentes de zero somente no modelo A e neste modelo o coeficiente das variáveis X_{14} e X_{16} não diferem estatisticamente de zero.

Quadro 8 - Regressões de Investimento em Capital Fundiário para Pontal e Sertãozinho.
Ano Agrícola 1969/70.

Variáveis	Modelo A	Modelo B
Termo constante (X_0)	-4,301,201	210,539
Renda líquida (X_1)	-0,541**	-
Renda bruta (X_2)	-	0,318**
Vendas de capital (X_3)	-0,881**	-0,891**
Crédito obtido (X_4)	-0,366**	0,047
Capital agrícola no início (X_5)	-0,024**	-0,018**
Capital com maior grau de liquidez no início (X_{10})	0,245**	-0,082**
Patrimônio não-agrícola no início (X_{11})	-0,069**	-0,017
Débitos no início (X_{12})	0,399**	-0,029
Investimentos não-agrícolas (X_{14})	0,113	-0,383**
Consumo (X_{15})	0,856**	0,054
Grau de instrução do proprietário (X_{16})	-306,638	-595,952*
Valor de R	0,9782	0,9920
Valor de R ²	0,9568	0,9841
Valor de F	142,051**	397,992**

* Nível de significância de 5%

** Nível de significância de 1%

Para a regressão B, em discussão, a PMI em capital fundiário em relação à receita bruta é 0,318. A variável receita bruta possui uma relação positiva, como era esperada, com o investimento em capital fundiário.

A variável vendas de capital tem uma relação negativa com o investimento fundiário. O valor do coeficiente sendo maior que 1 mostra que para cada cruzeiro obtido em vendas de capital há uma queda de 0,891 cruzeiros no investimento em capital fundiário.

A variável capital agrícola no início tem uma relação negativa, conforme era esperada, com o investimento em capital fundiário.

A variável investimento não-agrícola possui uma relação negativa, também esperada, com o investimento em capital fundiário mostrando o caráter competitivo entre essas duas formas de investimento.

As variáveis capital com maior grau de liquidez no início e grau de instrução do proprietário possuem uma relação negativa com o investimento em capital fundiário.

4.4.3. Investimento em Máquinas e Equipamentos

As regressões lineares A e B encontram-se no Quadro 9. Conforme ressaltamos na secção 4.4, estas regressões apresentam-se com alta correlação entre as variáveis independentes X_3 e X_{10} .

O modelo B foi o escolhido pelo valor de R^2 e por permitir comparações entre os resultados obtidos para os três tipos de investimento.

Quadro 9 - Regressões de Investimento em Máquinas e Equipamentos para Pontal e Sertãozinho. Ano Agrícola 1969/70.

Variáveis	Modelo A	Modelo B
Termo constante (X_0)	-701,979	242,551
Renda líquida (X_1)	-0,065	-
Renda bruta (X_3)	-	0,091**
Vendas de capital (X_4)	-0,0004	-0,004
Crédito obtido (X_5)	0,202**	0,236**
Capital agrícola no início (X_6)	-0,004	-0,002
Capital com maior grau de liquidez no início (X_{10})	0,015	-0,082**
Patrimônio não-agrícola no início (X_{11})	-0,001	0,006
Débitos no início (X_{12})	-0,060	-0,156*
Investimento não-agrícola (X_{14})	0,130*	0,049
Consumo (X_{15})	0,332**	0,236**
Grau de instrução do proprietário (X_{16})	-93,663	-113,301
Valor de R	0,8050	0,8782
Valor de R^2	0,6480	0,7714
Valor de F	11,786**	21,596**

* Nível de significância de 5%

** Nível de significância de 1%

O teste "F" realizado para a regressão linear C mostrou-se significativo ao nível de probabilidade de 1% para o erro tipo I. O valor de R^2 indica que 77% das variações da variável dependente são explicadas pela regressão.

O teste "t" mostrou serem significativamente diferentes de zero os coeficientes das seguintes variáveis do modelo C: receita bruta (X_3), crédito obtido (X_5), capital com maior grau de liquidez (X_{10}), débitos no início (X_{12}) e consumo (X_{15}).

Há inconstância nos sinais dos coeficientes das variáveis X_{10} e X_{11} quando comparamos os dois modelos.

O coeficiente de X_1 é não-significativo no modelo A.

Os coeficientes das variáveis X_{10} e X_{12} não são estatisticamente diferentes de zero no modelo A e o coeficiente de X_{14} o é somente para esse modelo.

A PMI em máquinas e equipamentos em relação à receita bruta é 0,091, evidenciando a relação positiva, esperada, entre receita bruta e investimento em máquinas e equipamentos.

A variável crédito obtido possui uma relação esperada e positiva com o investimento em máquinas e equipamentos evidenciando a importância do crédito para este tipo de investimento agrícola.

A variável capital com maior grau de liquidez no início tem uma relação negativa e contrária à esperada. Valem aqui as mesmas observações realizadas quando a discutimos para investimento agrícola, secção 4.4.1.

A variável débitos no início está negativamente correlacionada com o investimento em máquinas e equipamentos evidenciando

que débitos passados diminuem as oportunidades em opções de investimentos em máquinas e equipamentos.

A variável consumo possui uma relação positiva, contrária à esperada, com o investimento em máquinas e equipamentos.

4.4.4. Comparações entre as Regressões

As comparações aqui desenvolvidas referem-se aos resultados obtidos pelo modelo B, Quadros 7, 8 e 9, relativos ao investimento agrícola, ao investimento em capital fundiário e ao investimento em máquinas e equipamentos para a amostra de Pontal e Sertãozinho.

A variável receita bruta mostrou-se com sinal positivo para investimento agrícola, investimento em capital fundiário e investimento em máquinas e equipamentos sendo que a PMI em relação à receita bruta é, respectivamente, 0,409, 0,318 e 0,091.

Estímulos de qualquer natureza que influam positivamente na receita bruta da propriedade agrícola influirão também positivamente nos três tipos de investimentos, porém mais sobre os investimentos fundiários que sobre os investimentos em máquinas e equipamentos. Note-se a importância da política de preço da cana-de-açúcar como determinante dos investimentos agrícolas.

A variável vendas de capital teve seu coeficiente igual a -0,896 para investimento agrícola e -0,891 para investimento em capital fundiário e não-significativo para investimentos em máquinas e equipamentos.

Estes resultados mostram que na região de Pontal e Ser-tãozinho, para cada unidade monetária obtida sob a forma de vendas de capital, corresponde a uma queda de 0,896 unidades monetárias no investimento agrícola e o investimento em capital fundiário diminui de 0,891 unidades monetárias.

O crédito obtido possui uma relação positiva com os três tipos de investimentos mas, seu coeficiente somente é estatisticamente diferente de zero para o investimento agrícola e para o investimento em máquinas e equipamentos.

Incentivos à utilização de maiores volumes de crédito entre os agricultores dessa região levarão a uma maior utilização de máquinas e equipamentos induzindo a uma mudança de tecnologia em favor deste tipo de capital.

O capital agrícola no início tem seu coeficiente igual a -0,021 para investimento agrícola, -0,018 para investimento fundiário e não difere estatisticamente de zero para o investimento em máquinas e equipamentos.

Estes resultados mostram que o crescimento do capital agrícola leva a uma diminuição do investimento fundiário e não tem influência significativa no investimento em máquinas e equipamentos mostrando uma provável tendência de mudança na estrutura do capital agrícola em favor de máquinas e equipamentos.

A variável capital com maior grau de liquidez no início mostra uma relação negativa com os três tipos de investimento, tomando seu coeficiente valores -0,164, -0,082 e -0,082, respectivamente, para investimento agrícola, investimento em máquinas e equipamentos e investimento em capital fundiário.

Deixando de lado os problemas levantados em discussões anteriores para esta variável, o crescimento do estoque em produtos

vegetais, animais, produtos animais e moeda, no caso, com influência provavelmente maior do primeiro item, determina uma queda no investimento em máquinas e equipamentos e em capital fundiário. Se o crescimento dos estoques em produtos se dá por desestímulos por parte do mercado de produtos, o agricultor investe menos na agricultura.

A variável débitos no início tem seu coeficiente igual a $-0,184$ para investimento agrícola, $-0,156$ para investimentos em máquinas e equipamentos e não-significativo para investimento em capital fundiário, o que mostra que o investimento em máquinas e equipamentos é mais sensível às variações dos débitos passados do que o investimento em capital fundiário.

A variável investimentos não-agrícolas tem uma relação negativa com o investimento agrícola e com o investimento em capital fundiário, sendo seus coeficientes $-0,334$ e $-0,383$, respectivamente. Seu coeficiente não difere estatisticamente de zero no caso do investimento em máquinas e equipamentos.

Há uma competição entre o setor agrícola e o setor não-agrícola para a região em estudo. A opção de investimento é feita entre investir fora da agricultura e investir em capital fundiário. O investimento em máquinas e equipamentos não sofre influência nessa competição, entre setores, pela utilização dos recursos destinados a investimentos.

A variável consumo tem seu coeficiente estatisticamente diferente de zero para investimento agrícola e investimento em máquinas e equipamentos, $0,291$ e $0,236$, respectivamente. A relação positiva indica que ao elevar seu consumo o proprietário eleva também o investimento agrícola sob a forma de investimento em máquinas e equipamentos.

A variável grau de instrução do proprietário tem influência estatisticamente diferente de zero para o investimento agrícola, onde seu coeficiente é -709,253 e para investimento em capital fundiário, com o coeficiente igual a -595,952.

Cada ano a mais de escolaridade está correlacionado com quedas no investimento agrícola e no investimento em capital fundiário. Esta variável mostra um comportamento ligado à população rural da área onde, com maiores níveis de instrução, o agricultor vai diminuindo seus investimentos na forma de capital fundiário para, provavelmente, investir em outros setores, o que pode ser comprovado pela relação negativa entre investimento agrícola e não-agrícola. Há também a probabilidade de existir relação com o sistema de quotas de produção de cana-de-açúcar.

Resumindo, para as variáveis cujos coeficientes foram estatisticamente diferentes de zero, podemos afirmar: que a variável receita bruta influi positivamente e vendas de capital, capital agrícola no início, capital com maior grau de liquidez no início, investimentos não-agrícolas e grau de instrução do proprietário, negativamente nos investimentos em capital fundiário; que as variáveis receita bruta, crédito obtido e consumo influem positivamente e capital com maior grau de liquidez no início negativamente nos investimentos em máquinas e equipamentos.

4.5. Diferenças entre Guaíra e Pontal e Sertãozinho

Tentando identificar as diferenças de comportamento entre os proprietários rurais vinculados à policultura de cereais do município de Guaíra e os proprietários rurais vinculados à monocultura de cana-de-açúcar dos municípios de Pontal e Sertãozinho pas-

saremos a ressaltar diferenças e semelhanças entre os resultados obtidos para as funções investimento das duas regiões em estudo (ver Quadros 4 a 9).

A análise da renda líquida e da receita bruta mostra a primeira diferença de comportamento do investimento entre as duas regiões. Para Guaira a variável renda líquida é mais importante na análise do investimento, daí a escolha da regressão A como sendo a melhor para esse município. Para Pontal e Sertãozinho a receita bruta é a mais importante das duas, daí a escolha da regressão B para a análise do investimento. As discussões que se seguem são relativas a esses modelos e quando não o forem será citado.

A PMI em relação à renda líquida é de 0,400 e 0,394 para o investimento agrícola e o investimento em capital fundiário, respectivamente, em Guaira.

A PMI em relação à receita bruta é de 0,409, 0,318 e 0,091 para o investimento agrícola, investimento em capital fundiário e investimento em máquinas e equipamentos, respectivamente, em Pontal e Sertãozinho.

Calculados desta maneira, os valores um pouco mais baixos para Pontal e Sertãozinho eram de se esperar. Isso porque, os valores da receita bruta deverão ser distribuídos entre as despesas de produção, consumo, investimentos e eventuais poupanças, ao passo que, a renda líquida deverá ser distribuída entre consumo, investimento e eventuais poupanças, uma vez que as despesas de produção já foram deduzidas no seu cálculo.

De uma maneira geral, pelos valores das PMI, podemos afirmar que para as duas regiões aumentos da renda líquida (Guaira) e da receita bruta (Pontal e Sertãozinho) estão correlacionados com aumentos dos investimentos em capital fundiário e em máqui

nas e equipamentos. Devido aos valores maiores para os coeficientes dos investimentos em capital fundiário, há um estímulo marcante para a aquisição de terras para as propriedades com maiores níveis de renda líquida (Guaíra) e de receita bruta (Pontal e Sertãozinho).

A análise dos resultados obtidos para a variável vendas de capital, -1,361 e -1,326 para investimento agrícola e investimento em capital fundiário, respectivamente, para Guaíra, e -0,896 e -0,891, respectivamente, para Pontal e Sertãozinho, mostra outra diferença de comportamento entre as duas regiões.

As vendas de capital estão relacionadas principalmente com o investimento fundiário e não com o investimento em máquinas e equipamentos. De uma maneira geral, o montante de recursos financeiros obtidos pelas vendas de terra é o principal componente do montante das vendas de capital. No período em estudo, a aquisição de quotas de produção de cana-de-açúcar (Pontal e Sertãozinho) só era possível pela transferência de títulos de propriedades com quotas a elas vinculadas. As relações observadas indicam que as vendas de capital estão negativamente relacionadas com o investimento em capital fundiário, indicando que os recursos monetários obtidos desta fonte estão, provavelmente, correlacionados com outros tipos de gastos que não o investimento agrícola.

Os valores dos coeficientes da variável crédito obtido para Guaíra, 0,383 para investimento agrícola, 0,328 para investimento em capital fundiário e 0,055 para investimento em máquinas e equipamentos, e para Pontal e Sertãozinho, 0,247 para investimento agrícola e 0,236 para investimento em máquinas e equipamentos evidencia que, em Guaíra, o crédito está mais relacionado com o investimento em terras e, em Pontal e Sertãozinho, com máquinas e equipamentos.

O modelo A para Pontal e Sertãozinho mostra um comportamento diferente para essa variável. O coeficiente para investimento em capital fundiário é $-0,366$ e $0,202$ para investimento em máquinas e equipamentos. O valor negativo indica que com a elevação do crédito, menores serão os investimentos em capital fundiário. Apesar de diferentes, os resultados não discordam essencialmente entre si quanto à tendência.

De uma forma mais generalizada podemos afirmar que, para as duas regiões, a elevação do crédito provoca crescimentos nos investimentos agrícolas e que, em Guaíra, estes crescimentos são predominantemente realizados em capital fundiário. Para Pontal e Sertãozinho duas tendências podem ser observadas: a queda no investimento em capital fundiário, modelo A, e a elevação do investimento em máquinas e equipamentos, modelo B.

Como já ressaltamos anteriormente, o crédito agrícola institucionalizado tem como finalidade o financiamento dos investimentos em máquinas e equipamentos e dos gastos de custeio da produção. Os resultados para Pontal e Sertãozinho estão de acordo com os resultados esperados pela política de crédito mas, os de Guaíra não estão em inteiro acordo. Pode ser que, em Guaíra, a obtenção de crédito tenha como finalidade a liberação de recursos monetários, anteriormente utilizados para investimentos em máquinas e equipamentos e para custeio da produção, para utilizá-los, posteriormente, em investimento fundiário, apesar do crédito também estar correlacionado com investimento em máquinas e equipamentos.

A variável capital agrícola no início mostra outro comportamento diferente para os investimentos agrícolas. Para Guaíra seus coeficientes são $-0,021$ e $0,045$ para os investimentos em capital fundiário e em máquinas e equipamentos, respectivamente, e para Pontal e Sertãozinho são $-0,021$ e $-0,018$ para investimentos agrícolas e em capital fundiário, respectivamente.

Quanto maior for o capital agrícola no início do período, seus proprietários, em Guaira, diminuirão o investimento em capital fundiário e elevarão o investimento em máquinas e equipamentos e, em Pontal e Sertãozinho diminuirão.

Um aumento no capital agrícola no início do ano agrícola está correlacionado, em Guaira, com um aumento no investimento do capital em máquinas e equipamentos e com uma queda no investimento em capital fundiário e, em Pontal e Sertãozinho, está correlacionado com uma queda no investimento em capital fundiário. Esses resultados indicam que, se comparássemos a estrutura do capital agrícola no início do período com a estrutura do mesmo no fim do período, está ocorrendo, a curto prazo, uma mudança na estrutura do capital agrícola. O capital fundiário terá, no final do período, menores e o capital em máquinas e equipamentos terá maiores porcentagens do capital agrícola do que tinham no início do período. Essa mudança na estrutura do capital é bastante pequena, de acordo com os valores dos coeficientes.

A relação do capital com maior grau de liquidez com o investimento agrícola para Guaira, mostra-se com maior coerência do que para Pontal e Sertãozinho quando comparamos os resultados das regressões A e B. Em Guaira, os coeficientes são 0,286 e 0,426 e, em Pontal e Sertãozinho, 0,260 e -0,164, respectivamente, para A e B, o que é aparentemente inexplicável. Quando porém, verificamos a relação desta variável com os investimentos em capital fundiário e os investimentos em máquinas e equipamentos, observa-se a mesma tendência de comportamento para os municípios de Guaira e Pontal e Sertãozinho. Para os investimentos em capital fundiário, os coeficientes são 0,542 e 0,624, para A e B, respectivamente, em Guaira, 0,256 para A e -0,082 para B, em Pontal e Sertãozinho, e para investimento em máquinas e equipamentos, -0,256 e -0,198 para A e B, em Guaira, e -0,082 para B, em Pontal e Sertãozinho.

Um aumento do capital com maior grau de liquidez leva a uma mudança na estrutura do capital agrícola na região, motivando acréscimos nos investimentos fundiários e quedas nos investimentos em máquinas e equipamentos. Tal comportamento pode ser devido à relativa importância do estoque em produtos que compõem esta variável. Se o agricultor é forçado a manter um elevado estoque em produtos, por qualquer situação no mercado de produtos, é razoável que não invista na forma de capital (máquinas e equipamentos) que estaria mais ligada ao aumento de produção nos próximos períodos, deslocando, assim, tais recursos para o investimento fundiário.

A variável patrimônio não-agrícola mostrou-se mais importante no município de Guaíra e a variável investimentos não-agrícolas mostrou-se mais importante para Pontal e Sertãozinho na análise das relações entre setores agrícolas e não-agrícolas.

Para Guaíra, os coeficientes da variável patrimônio não-agrícola no início são 0,297 e 0,223 para investimento agrícola e investimento fundiário, respectivamente, mostrando haver complementariedade entre esses setores. Um aumento no patrimônio não-agrícola se dá conjuntamente com um aumento nos investimentos agrícolas, apesar deste crescer menor.

Para Pontal e Sertãozinho, os coeficientes do investimento não-agrícola com o investimento agrícola e com o investimento em capital fundiário, -0,334 e -0,383; respectivamente, mostra o inverso. Um aumento no investimento não-agrícola está correlacionado com uma queda no investimento agrícola, principalmente no investimento fundiário. Há uma competição entre setores na utilização dos recursos para investimentos.

A variável débitos no início mostrou-se negativamente relacionada, em Guaíra, com o investimento agrícola (-0,175) e com o

investimento em capital fundiário (-0,178) e, em Pontal e Sertãozinho, com o investimento em capital agrícola (-0,184) e com o investimento em máquinas e equipamento (-0,156).

Na regressão A mostrou-se relacionada positivamente, em Pontal e Sertãozinho, com o investimento agrícola (0,338) e com o investimento fundiário (0,399). O comportamento dessa variável neste modelo é contrário ao esperado.

Para os modelos escolhidos, uma elevação do montante de débitos no início do período leva a uma queda do investimento em capital fundiário, em Guaira, e uma queda do investimento em máquinas e equipamentos, em Pontal e Sertãozinho, indicando que esses tipos de investimentos são sensíveis a variações das dívidas do proprietário rural.

A variável consumo tem uma relação negativa com o investimento fundiário (-0,643), em Guaira, e positiva com o investimento agrícola (0,291) e com o investimento em máquinas e equipamentos, em Pontal e Sertãozinho.

As variáveis débitos no início, investimentos não-agrícolas e consumo que, teoricamente, competem negativamente com os investimentos agrícolas na utilização de recursos monetários mostram que, para Guaira, o investimento em capital fundiário é sensível às variações dos débitos e do consumo e que, para Pontal e Sertãozinho, o investimento em capital fundiário é sensível às variações no investimento não-agrícola e o investimento em máquinas e equipamentos a variações dos débitos e do consumo. A independência do investimento em máquinas e equipamentos, principalmente em relação aos investimentos não-agrícolas, indicam que os proprietários rurais das duas regiões em estudo comportam-se como se o investimento em máquinas e equipamentos fizessem parte compulsória dos cus-

tos de produção, indicando a existência de uma tecnologia utilizadora de máquinas já praticamente adotada no processo produtivo.

A variável grau de instrução do proprietário indica, para Pontal e Sertãozinho, que sua elevação em 1 ano na escolaridade está relacionada com uma queda de Cr\$ 709,25 no investimento agrícola e a Cr\$ 596,00 no investimento em capital fundiário. A queda do investimento agrícola corresponde a cerca de 12% do investimento agrícola médio por propriedade. Este fenômeno poderá estar ligado ao processo econômico, social e cultural que cria aspirações de vida urbana com a escolarização ou, ainda, com a legislação que regula a produção da cana-de-açúcar por distribuição de quotas de-estimulando investimento em compra de terra nesta região monocultora.

5. RESUMO E CONCLUSÕES

O objetivo deste estudo foi verificar os fatores correlacionados com investimento agrícola, investimento em capital fundiário e investimento em máquinas e equipamentos a nível de proprietários agrícolas em uma região de agricultura relativamente moderna. A área em estudo inclui o município de Guaíra, representante da policultura de cereais e o município de Pontal e Sertãozinho, representantes da monocultura de cana-de-açúcar, que pertencem à região de Ribeirão Preto, Estado de São Paulo. Procuramos identificar ainda, as diferenças de comportamento entre esses dois tipos de agricultura quanto ao investimento agrícola.

Um dos principais objetivos foi verificar as influências da renda corrente e do estoque de capital na determinação do investimento agrícola agregado e desagregado em investimento em capital fundiário e investimento em máquinas e equipamentos.

Foram utilizadas no estudo informações referentes a 80 propriedades rurais de Guaíra e 75 propriedades rurais de Pontal e Sertãozinho.

As informações básicas foram obtidas a partir de dados primários referentes à pesquisa sobre Formação de Capital desenvolvida na região de Ribeirão Preto pela "Ohio State University" em convênio com a Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo.

A análise é relativa ao ano agrícola 1969/70 com início em 1/8/1969 e fim em 31/7/1970.

Para analisar os fatores correlacionados com o investimento agrícola, com o investimento em capital fundiário, e com o investimento em máquinas e equipamentos, estimamos funções de investimento. Foram utilizadas 19 variáveis independentes com diferentes combinações em 10 modelos lineares para cada tipo de investimento. As variáveis utilizadas foram: renda líquida (X_1), entrada de recursos financeiros (X_2), receita bruta (X_3), vendas de capital (X_4), crédito obtido (X_5), capital agrícola no início (X_6), capital fundiário no início (X_7), capital em máquinas e equipamentos no início (X_8), relação capital fundiário/capital em máquinas e equipamentos no início (X_9), capital com maior grau de liquidez no início (X_{10}), patrimônio não-agrícola no início (X_{11}), débitos no início (X_{12}), relação capital/produto (X_{13}), investimento não-agrícola (X_{14}), consumo (X_{15}), grau de instrução do proprietário (X_{16}), tempo como proprietário agrícola (X_{17}), idade do proprietário (X_{18}) e terra possuída no início (X_{19}). ^{18/}

Os modelos lineares VII e VIII mostraram-se melhor adaptados ao estudo do problema que os demais, pelos valores de R^2 e pela consistência do comportamento das variáveis neles incluídas.

Realizamos inicialmente uma análise descritiva utilizando-nos dos valores médios por propriedade e dos valores médios por

^{18/} Ver Apêndice III.

hectare de todas as variáveis. Essa análise serviu para uma comparação entre os dois grupos de propriedades rurais.

De uma maneira geral, os valores médios por hectare, são maiores para Pontal e Sertãozinho, principalmente para as variáveis independentes, exceções feitas para crédito obtido e para débitos no início.

Os valores médios por propriedade para as variáveis Y_1 , Y_2 , Y_3 , X_1 , X_2 , X_3 , X_5 , X_6 , X_7 , X_8 , X_9 e X_{12} são maiores para Guairá. Isso ocorreu porque o tamanho médio das propriedades de Guairá é mais do que o dobro do tamanho médio das propriedades de Pontal e Sertãozinho.

Com relação aos valores médios das variáveis pudemos concluir, para as duas amostras, que:

1. As propriedades rurais da policultura de cereais são, em média, cerca de 2,7 vezes maiores do que as propriedades rurais da monocultura de cana-de-açúcar;

2. A monocultura de cana-de-açúcar utiliza uma tecnologia mais intensiva em máquinas do que a policultura de cereais;

3. O grau de instrução médio é praticamente o mesmo para as duas regiões;

4. Os proprietários rurais de Pontal e Sertãozinho estão, em média, há mais tempo vinculados às atividades agrícolas e são mais idosos;

5. As propriedades de Guairá apresentaram maior produtividade do capital do que aquelas de Pontal e Sertãozinho, medido pela relação capital/produto;

6. O investimento fundiário corresponde, em média, a cerca de 56% do investimento agrícola, restando 44% para os investimentos em máquinas e equipamentos, em Guaíra, e a cerca de -20% do investimento agrícola, ficando o investimento em máquinas e equipamentos com cerca de 120% do investimento agrícola, em Pontal e Sertãozinho;

7. O investimento agrícola médio é maior do que a renda líquida em Guaíra e menor em Pontal e Sertãozinho;

8. A receita bruta, em Guaíra, é 2,8 vezes maior que o investimento agrícola e, em Pontal e Sertãozinho, 12,5 vezes;

9. O capital agrícola no início do período em estudo era composto de 90% em capital fundiário e 10% em máquinas e equipamentos;

10. A acumulação média de capital agrícola medida pelo investimento agrícola correspondeu a cerca de 9% em Guaíra, e 2%, em Pontal e Sertãozinho, do valor do capital agrícola no início do período;

11. A acumulação média de capital fundiário, investimentos fundiários, correspondeu a cerca de 5% e -0,4%, respectivamente, em Guaíra e Pontal e Sertãozinho, do capital fundiário no início do período;

12. A acumulação média de capital em máquinas e equipamentos, investimentos em máquinas e equipamentos, correspondeu a cerca de 38% e 24% do capital em máquinas e equipamentos no início do

período, respectivamente, para Guaiáira e para Pontal e Sertãozinho. Supondo, arbitrariamente, uma depreciação média de 10%, o investimento líquido ainda será de 28% e 14%. Tais valores são bastante altos;

13. As propriedades de Guaiáira dependem mais de financiamento externo para seus investimentos do que as propriedades de Pontal e Sertãozinho e se utilizam de maior volume de crédito;

14. Tanto para Guaiáira como para Pontal e Sertãozinho, a receita bruta e as vendas de capital não são suficientes para fazer frente aos gastos de produção, de consumo familiar, de investimentos e para saldar os débitos passados. Os proprietários rurais utilizam, para tais fins, os recursos oriundos do capital com maior grau de liquidez e do crédito agrícola;

15. Os investimentos não-agrícolas correspondem a cerca de 2% do investimento agrícola em Guaiáira, e a 147% em Pontal e Sertãozinho.

As regressões obtidas a partir dos modelos VII e VIII, respectivamente A e B, foram as utilizadas na discussão dos resultados. As variáveis X_1 , X_4 , X_5 , X_6 , X_{10} , X_{11} , X_{12} , X_{14} , X_{15} e X_{16} , compuseram o modelo A. O modelo B não teve X_1 , tendo sido substituída por X_3 .

As regressões A foram as melhores para Guaiáira e as regressões B foram as melhores para Pontal e Sertãozinho.

Para o município de Guaiáira, nas regressões lineares A, foram estatisticamente diferentes de zero: (1) para a função investimento agrícola ($R^2 = 0,96$), os coeficientes das variáveis: renda líquida, vendas de capital, crédito obtido, capital com maior grau de liquidez no início, patrimônio não-agrícola no início e

débitos no início; (2) para a função investimento em capital fundiário ($R^2 = 0,96$), os coeficientes das variáveis: renda líquida, vendas de capital, crédito obtido, capital agrícola no início, capital com maior grau de liquidez no início, patrimônio não-agrícola no início, débitos no início e consumo; (3) para a função investimento em máquinas e equipamentos ($R^2 = 0,75$), os coeficientes das variáveis: crédito obtido, capital agrícola no início e capital com maior grau de liquidez no início.

Para o município de Pontal e Sertãozinho, nas regressões lineares B, tiveram seus coeficientes estatisticamente diferentes de zero: (1) para a função investimento agrícola ($R^2 = 0,98$), as variáveis: receita bruta, vendas de capital, crédito obtido, capital agrícola no início, capital com maior grau de liquidez no início, débitos no início, investimentos não-agrícolas, consumo e grau de instrução do proprietário; (2) para a função investimento em capital fundiário ($R^2 = 0,98$), as variáveis: receita bruta, vendas de capital, capital agrícola no início, capital com maior grau de liquidez no início, investimentos não-agrícolas e grau de instrução do proprietário; (3) para a função investimento em máquinas e equipamentos ($R^2 = 0,77$), as variáveis: receita bruta, crédito obtido, capital com maior grau de liquidez no início, débitos no início e consumo.

Com relação às análises desses resultados pudemos concluir que:

1. Apesar das modificações por nós introduzidas, o modelo de DUESENBERRY (estudo de séries temporais), onde o investimento é função da renda e do estoque de capital, é válido para o estudo do investimento a nível de propriedades rurais com dados "cross sectional".

2. Para o caso de análise a nível de propriedades rurais, as vendas de capital, o crédito obtido, o capital com maior grau de liquidez no início, o patrimônio não-agrícola, os débitos no início, o consumo e o investimento não-agrícola são importantes condicionantes dos investimentos agrícolas, apesar de não serem os únicos;

3. Para explicar os investimentos agrícolas, a renda líquida mostrou-se mais importante para Guáira do que a receita bruta, tendo o inverso ocorrido para Pontal e Sertãozinho. Ambas estão positivamente correlacionadas com o investimento agrícola;

4. Os recursos monetários obtidos por vendas de capital estão correlacionados negativamente com os investimentos fundiários e não correlacionados com os investimentos em máquinas e equipamentos;

5. Aumentos no montante de crédito obtido, para os dois tipos de culturas (monocultura de cana e policultura de cereais), estão correlacionados positivamente com os investimentos agrícolas. Em Guáira, esses crescimentos são realizados principalmente em capital fundiário. Em Pontal e Sertãozinho, determinam aumentos no investimento em máquinas e equipamentos, o mesmo acontecendo em Guáira;

6. O crescimento do capital agrícola no início está relacionado, em Guáira, com uma acumulação de capital em máquinas e equipamentos e com uma diminuição no investimento em capital fundiário. Em Pontal e Sertãozinho, está correlacionado com uma diminuição no investimento em capital fundiário. Esses comportamentos

mostram que para as duas regiões em estudo, ocorreu uma mudança na tecnologia de produção, com maior uso de máquinas e equipamentos em relação ao capital fundiário;

7. Aumentos no capital com maior grau de liquidez no início estão correlacionados com acréscimos nos investimentos em capital fundiário e quedas nos investimentos em máquinas e equipamentos, em Guaíra, e com quedas nesses dois tipos de investimentos em Pontal e Sertãozinho;

8. Há uma relação positiva entre patrimônio não-agrícola no início e os investimentos agrícolas e em capital fundiário em Guaíra, apesar dos investimentos agrícolas crescerem menos do que o patrimônio não-agrícola. Em Pontal e Sertãozinho há uma relação negativa entre investimento não-agrícola e investimento agrícola e em capital fundiário. Em Guaíra existe uma complementariedade entre os setores agrícola e não-agrícola e, em Pontal e Sertãozinho, ocorre uma competição entre o setor agrícola e o não-agrícola na requisição de recursos para investimento;

9. A elevação dos débitos no início dos proprietários rurais está relacionada, em Guaíra, a uma queda nos investimentos agrícola e em capital fundiário e, em Pontal e Sertãozinho, a uma queda nos investimentos agrícola e em máquinas e equipamentos;

10. A elevação do consumo está relacionada a uma queda no investimento fundiário em Guaíra e a um aumento, não esperado, nos investimentos agrícola e em máquinas e equipamentos em Pontal e Sertãozinho;

11. Os proprietários rurais de Guaíra consideram os investimentos em máquinas e equipamentos como necessários ao proces-

so produtivo, visto que este tipo de investimento não tem qualquer relação estatisticamente diferente de zero com os débitos no início, consumo e investimento não-agrícola, para Pontal e Sertãozinho, esse comportamento só se verificou para investimento não-agrícola;

12. A elevação do grau de escolaridade do proprietário induz a uma queda drástica no investimento agrícola e no investimento em capital fundiário, em Pontal e Sertãozinho. A queda no investimento agrícola corresponde a cerca de 12% do valor do investimento agrícola médio por propriedade para cada ano adicional de escolaridade.

Como conclusões gerais do trabalho, podemos afirmar que ocorreu, nas duas regiões em estudo, uma acumulação de capital na agricultura. Devido às diferenças conjunturais que envolvem a policultura de cereais e a monocultura de cana-de-açúcar, a evolução da economia e a aplicação de políticas agrícolas levou, em média, para o período em estudo, a uma maior acumulação de capital na região policultora estudada (Guaíra) do que na região monocultora de cana-de-açúcar (Pontal e Sertãozinho). Em relação ao capital fundiário, a acumulação nessa categoria foi maior em Guaíra, chegando a decrescer em Pontal e Sertãozinho. Em relação ao capital em máquinas e equipamentos, a acumulação foi maior também para Guaíra. Ocorreu nas duas regiões uma mudança, apesar de lenta, na tecnologia de produção com mais uso de máquinas em relação ao capital fundiário.

Como recomendações para futuras análises a nível de propriedades agrícolas, sugerimos que as conclusões obtidas sejam discutidas dentro de uma visão conjuntural da economia que envolva o período e as categorias em estudo. Sugerimos também que se inves-

tigue, em estudos de investimentos, quais as categorias (por estrato de área ou de renda) de propriedades agrícolas que mais têm se beneficiado do processo, ou seja, quais as categorias que têm respondido melhor aos estímulos conjunturais para acumulação de capital na agricultura. E, sugerimos ainda, que se procure investigar qual é a participação do fator trabalho nesse processo de acumulação.

Quanto a recomendações para política agrícola, haveria a necessidade de se verificar até que ponto o município de Guaira seria uma amostra representativa da policultura de cereais e, até que ponto, os municípios de Pontal e Sertãozinho representariam a monocultura de cana-de-açúcar de uma região de agricultura moderna.

Deixando de lado esse problema de representatividade, gostaríamos de caracterizar, para efeito de localização do problema, dois tipos de políticas agrícolas. O primeiro tipo atuaria a nível de mercado e baseia-se na capacidade do setor agrícola em responder a estímulos de preços. O segundo, atuaria a nível de estrutura do setor, visando, principalmente, proporcionar condições básicas para o seu desenvolvimento a prazos de maior duração.

Essa divisão em dois tipos de políticas agrícolas não indica que as duas não estão correlacionadas. Como exemplos de políticas do primeiro tipo temos as relacionadas com os preços dos insumos e produtos e a política de crédito agrícola. Como exemplos do segundo tipo temos as políticas de extensão rural, pesquisa, assistência técnica, educação, posse da terra e relações de trabalho.

Somente para identificar possíveis subsídios que esta pesquisa poderá fornecer à política agrícola, aceitaremos, como pressuposições, que os objetivos das políticas agrícolas tenham

sido: (1) estimular um processo de capitalização na agricultura e (2) estimular a intensificação do uso de máquinas e equipamentos em relação ao capital fundiário.

As políticas de preços dos insumos e produtos têm uma correlação estreita com o montante da receita bruta e da renda líquida de cada proprietário rural. Essas estão positivamente correlacionadas com o investimento agrícola. Seus crescimentos, porém, estão correlacionados com maiores aumentos no investimento em capital fundiário do que no investimento em máquinas e equipamentos. Para o caso da cana-de-açúcar, a política de quotas de produção está diretamente relacionada com a receita bruta e a receita líquida, daí a sua influência no investimento agrícola.

A política de crédito agrícola visa essencialmente fornecer recursos para investimentos em máquinas e equipamentos e para custeio de produção. Em Guaíra, para maiores volumes de crédito obtido, observou-se maiores investimentos em capital fundiário do que em máquinas e equipamentos e, em Pontal e Sertãozinho, o crédito está correlacionado positivamente com o investimento em máquinas e equipamentos.

O aumento do capital com maior grau de liquidez no início está, em Guaíra, correlacionado com acréscimos no investimento em capital fundiário e queda no investimento em máquinas e equipamentos, e com quedas nos dois, em Pontal e Sertãozinho. Os fatores que podem estar influenciando no aumento do valor desta variável são: poupanças em moeda, quantidade de animais possuídos e (o fator que julgamos principal) o estoque de produtos vegetais. A instabilidade do mercado de produtos pode ser, em determinado momento, o maior condicionante da elevação dos estoques.

Aumentos no capital agrícola no início estão correlacionados com aumentos no investimento em máquinas e equipamentos, em

Guaíra, e com quedas no investimento em capital fundiário nas duas regiões. Tal fato mostraria uma coerência dos objetivos pressupostos para as políticas agrícolas.

Em Pontal e Sertãozinho, a elevação do grau de escolaridade do proprietário está correlacionado com uma queda drástica no investimento agrícola. Se incluirmos a este resultado a competição existente entre investimento agrícola e não-agrícola, poderíamos supor que os proprietários com maiores níveis de escolaridade estariam sendo estimulados a investir fora do setor agrícola. Se isso fosse verdadeiro, quais seriam as causas deste comportamento? A identificação dessas causas seria de grande valia para as políticas agrícolas.

Por último, gostaríamos de enfatizar que a evolução conjuntural e as políticas agrícolas adotadas induziram, no período em estudo, um investimento agrícola bruto médio em torno de 9%, em Guaíra, e 2%, em Pontal e Sertãozinho. O investimento fundiário bruto médio foi de 5% e -0,4%, respectivamente, e o investimento bruto em máquinas e equipamentos foi de 38% e 24%, respectivamente.

6. SUMMARY AND CONCLUSIONS

The objective of this study was to identify the factors that are associated with total agricultural investments, with land and buildings investment, and with machinery and equipment investment at the farm level in a region of relatively modern agriculture. The area studied included the municipios of Guairá, specialized in annual crop production, and Pontal and Sertãozinho, specialized in sugar-cane production, in the region of Ribeirão Preto, State of São Paulo. Another objective was to identify the differences in agricultural investment behavior between these two different types of agriculture.

One of the main objectives was to determine the influences of current income and of capital stock on determining aggregate investment and investments subdivided into land and building, and in machinery and equipment.

Information pertaining to 80 farms in Guairá and 75 farms in Pontal and Sertãozinho was utilized in this study.

The basic information was obtained from primary data collected for research on capital formation in the region of Ribeirão Preto by Ohio State University and the Department of Applied Social Sciences, ESALQ/USP.

The analysis relates to the agricultural year 1969/70, which began August 1, 1969 and ended July 31, 1970.

To analyze the factors associated with agricultural investments, with investments in land and buildings, and investments in machinery and equipment, we estimated investment functions. Nineteen independent variables were utilized in different combinations, in 10 linear models for each type of investment. The variables utilized were: net income (X_1), total inflow of financial resources (X_2), gross income (X_3), capital sales (X_4), new credit obtained (X_5), initial farm capital (X_6), initial value of land and buildings (X_7), initial value of machinery and equipment (X_8), initial ratio of land and buildings to capital in machinery and equipment (X_9), initial amount of highly liquid capital (X_{10}), initial non-agricultural assets (X_{11}), initial amount of debts (X_{12}), ratio of capital to product (X_{13}), non-agricultural investments (X_{14}), consumption (X_{15}), level of education of the farmer (X_{16}), number of years as farm owner (X_{17}), age of farmer (X_{18}), and initial amount of land owned (X_{19}).^{18/}

The linear models VII and VIII proved to be better adapted than the other models considering the level of R^2 and the consistency of the signs of the coefficients.

First, we prepared a descriptive analysis utilizing average values per farm and average values per hectare for each variable. This analysis made possible a comparison of the two groups of farms.

^{18/} See Appendix III for the results of these 10 models.

In general, the average values per hectare and higher for Pontal and Sertãozinho, especially for the independent variables, except for new credit obtained and for initial debt level.

The average values per farm for the variables Y_1 , Y_2 , Y_3 , X_1 , X_2 , X_3 , X_5 , X_6 , X_7 , X_8 , X_9 and X_{12} are higher for Guaíra. This is a consequence of the fact that the average size of farms in Guaíra is more than double the average size in Pontal and Sertãozinho.

With relation to the average values of the variables, we concluded for the two samples that:

1. The farms that specialize in the production of mixed cereals are, on the average, about 2.7 times larger than the farms specialized in the monoculture of sugar-cane;

2. The machinery technology used is more intensive on the farms that produce sugar-cane than on those specialized in the production of mixed cereals;

3. The farmer's average level of education is practically the same for both regions;

4. The farmers in Pontal and Sertãozinho have been engaged in agricultural activities longer and are older than those of Guaíra;

5. The farms of Guaíra had a higher capital productivity as measured by the capital/product ratio than those of Pontal and Sertãozinho;

6. In Guaíra, investments in land and buildings, on the average, corresponds to about 56% of total agricultural investments, leaving 44% for investment in machinery and equipment. In Pontal and Sertãozinho, however, investment in machinery and equipment equalles 120% of agricultural investments while investment in land and buildings declined 20%;

7. Average agricultural investment is greater than net income in Guaíra, but less than net income in Pontal and Sertãozinho;

8. Gross income is 2,8 times agricultural investment in Guaíra, and 12,5 times agricultural investment in Pontal and Sertãozinho;

9. Agricultural capital at the beginning of the period under study was composed of approximately 90% in land and buildings and 10% in machinery and equipment in the two municipios;

10. The average accumulation of farm capital measured by agricultural investment corresponded to about 9% in Guaíra and 2% in Pontal and Sertãozinho of the value of the agricultural capital at the beginning of the agricultural year;

11. Average accumulation of capital in land and buildings in Guaíra corresponded to about 5% of the value of capital in land and buildings at the beginning of the agricultural year, however, in Pontal and Sertãozinho there was a decline of 0,4%;

12. Average accumulation of capital in machinery and equipment corresponded to about 38% and 24% of the initial amount

of capital in machinery and equipment for Guaíra and Pontal and Sertãozinho, respectively. Assuming, arbitrarily, an average depreciation rate of 10%, net investment will still be 28% and 14%. Such values are very high;

13. The farms in Guaíra depended more upon external financing and utilized a greater amount of new capital than those of Pontal and Sertãozinho;

14. For both Guaíra and Pontal and Sertãozinho gross income and capital sales are not sufficient to cover production expenses, family consumption, investments and payment of outstanding debts. The farmers have to make use of resources derived from highly liquid capital or agricultural credit;

15. Non-agricultural investment corresponded to only 2% of agricultural investments in Guaíra, but a surprising 147% in Pontal and Sertãozinho;

The regressions obtained in the models VII and VIII referred to as A and B were utilized in the analysis. Variables X_1 , X_4 , X_5 , X_6 , X_{10} , X_{11} , X_{12} , X_{14} , X_{15} and X_{16} composed model A. Model B the same except that gross income (X_3) was used instead of net income (X_1).

Regression A gave the best fit for Guaíra, and regression B the best for Pontal and Sertãozinho.

For linear regression A in the municipio of Guaíra, the variables with coefficients statistically different from zero were the following: (1) for the function explaining total agricultural investment ($R^2 = 0.96$), net income, capital sales, new credit

obtained, initial amount of highly liquid capital, non-agricultural assets, and initial amount of debts; (2) for the function explaining investment in land and buildings ($R^2 = 0.96$), net income, capital sales, new credit obtained, initial agricultural capital, non-agricultural assets, initial amount of debts and consumption; (3) for the function explaining investment in machinery and equipment ($R^2 = 0.75$), new credit, initial farm capital and initial amount of highly liquid capital.

For linear regression B in the municipio of Pontal and Sertãozinho, the variables with coefficients statistically different from zero were the following: (1) for the function explaining total agricultural investments ($R^2 = 0.98$), gross income, capital sales, new credit obtained, initial agricultural capital, initial amount of highly liquid capital, initial amount of debts, non-agricultural investments, consumption and level of education of the farmer; (2) for the function explaining investment in land and building ($R^2 = 0.98$), gross income, capital sales, initial farm capital, initial amount of highly liquid capital, non-agricultural investments and level of education of the farmer; (3) for the function explaining investment in machinery and equipment ($R^2 = 0.77$), gross income, new credit obtained, initial farm capital, initial amount of debts and consumption.

From the analysis of these results we concluded that:

1. In spite of the modification introduced by us, DUESENBERY's model using time series data where investment is a function of income and of capital stock is valid for this study of investment at the farm level using cross sectional data;

2. In the case of analysis at the farm level, capital sales, new credit obtained, initial amount of highly liquid capital

non-agricultural assets, initial amount of debts, consumption, and non-agricultural investment are some of the important determinants of agricultural investments;

3. Net income explained more of the variation in agricultural investments than gross income for Guaíra, but the opposite was true for Pontal and Sertãozinho. Both were positively correlated with agricultural investment;

4. The monetary resources obtained through capital sales are positively correlated with investments in land and buildings and not correlated with investments in machinery and equipment;

5. Increases in the amount of new credit obtained for both types of farming (sugar-cane production and production of mixed-cereals) are positively correlated with agricultural investments. In Guaíra this increase occurs mainly in land and buildings. In Pontal and Sertãozinho it results in higher investments in machinery and equipment and lower investments in land and buildings;

6. Initial farm capital in Guaíra is associated with an accumulation of capital in machinery and equipment and with a decrease in investments in land and buildings. In Pontal and Sertãozinho it is associated with a decrease in investments in land and buildings. These relationships suggest that for both regions under study there was a change in production technology, with a higher use of machinery and equipment in relation to capital in land and buildings;

7. Increases in the initial amount of highly liquid capital are associated with increases in investments in land and buildings and decreases in investments in machinery and equipment in Guaíra, but with decreases in both types of investments in Pontal and Sertãozinho;

8. There is a positive relationship between non-agricultural assets and agricultural investment and investment in land and buildings in Guaíra in spite of the fact that agricultural investments increased less than non-agricultural assets. In Pontal and Sertãozinho there is a negative relationship between non-agricultural investments and agricultural investments, and investment in land and buildings. In Guaíra, these appears to be complementarity in agricultural and non-agricultural investment while in Pontal and Sertãozinho competition exists between the sectors in resources for investment;

9. Higher levels of initial debts in Guaíra are associated with lower investment in land and buildings, and in Pontal and Sertãozinho with lower investment in machinery and equipment;

10. Higher consumption is related to lower investment in land and buildings in Guaíra and to an unexpected increase in agricultural investments and investment in machinery and equipment in Pontal and Sertãozinho;

11. Farmers in Guaíra apparently consider investments in machinery and equipment necessary for the productive process since this type of investment does not have any statistically significant relationship with initial amount of debts, consumption and non-agricultural investment;

12. Higher levels of education of the farmers is associated with a drastic fall in agricultural investment in Pontal and Sertãozinho equal to around 12% of the value of the average agricultural investment per farm for each additional year of education.

As a general conclusion, we can conclude that capital accumulation occurred in both of the regions studied. There was a greater accumulation in Guaíra than in Pontal and Sertãozinho due to several differences between mixed cereal and cane production, the general evolution of the economy, and the effect of agricultural policy. Capital in land and buildings increased in Guaíra but declined in Pontal and Sertãozinho. Investment in machinery and equipment was also higher in Guaíra. There occurred in both regions a slow change in production technology with increased use of machinery in relation to capital in land and buildings.

As recommendations for future research, we suggest that these conclusions be analyzed within the overall economic framework of the period studied. We also suggest that in future investment studies, attempts be made to determine which categories of farmers (divided by area or income) have benefitted most from the process, that is, which have responded more to the economic stimulus given to capital accumulation. Also we suggest that an attempt be made to determine the role of labor in the capital accumulation process.

With regard to recommendations for agricultural policies there is a need to assess to what extent the municipio of Guaíra is representative sample of mixed crop production and to what extent the municipios of Pontal and Sertãozinho are representative of sugar-cane production in a region of relatively modern agriculture.

Putting aside this issue, we would like to characterize two general agricultural policy alternatives for discussion. The

first policy type would be directed at the marketing level based upon the premise of the agricultural sector's capacity to respond to price stimulus. The second policy type would be directed at the structure of the sector with the purpose of creating the basic for its development in a longer time period.

This division in two agricultural policy types does not indicate that both are not correlated. In the first policy type we have, for example, price policies for inputs and outputs and agricultural credit policy. As examples of the second type, we have those policies of rural extension, research, technical assistance, education, land tenancy and labor relationships.

In order to identify possible implications of this research for agricultural policy, we will accept that the objectives of agricultural policies have been: (1) to stimulate a capitalization process in agriculture; (2) to stimulate an intensification of use in machinery and equipment as compared to capital in land and buildings.

The input and output price policies have a strict correlation with the gross and net income for each farm. Those are positively correlated with agricultural investment. These increases, however, are associated with larger increases in land and buildings investment than machinery and equipment investment. For the sugar-cane case, the production quota policy is positively correlated with gross and net income and therefore has a direct influence on agricultural investment.

The agricultural credit policies have the objective to provide resources for machinery and equipment investment and for other farm expenditures. In Guaira, the large amounts of new credit obtained was associated with larger investments in land and

buildings than in machinery and equipment and in Pontal and Sertãozinho the new credit is positively correlated with machinery and equipment investment.

Increases in initial level of highly liquid capital are correlated with more investment in land and buildings and less investment in machinery and equipment in Guaiáira, and with declines in both in Pontal and Sertãozinho. The factors which could be affecting the increase of this variable are money savings, amount of animals owned and (the main factor in our opinion) the inventory of crop products. Product market instability at given time can be a major determinant of increase in stocks.

Increases in initial agricultural capital are correlated with increases in machinery and equipment investment in Guaiáira and decreases in land and building investment in both regions. This fact is coherent with the assumed objectives for agricultural policies.

A higher level of education of the farmer is correlated with a drastic fall in agricultural investment in Pontal and Sertãozinho. This fall plus the competition between agricultural and non-agricultural investments implies that the farmers with higher levels of education would be stimulated to invest out of the agricultural sector. What would be the causes of this behavior if it were to be true? To identify these causes would be very important for agricultural policies.

Lastly, we would emphasize once again that general economic conditions and the agricultural policies adopted induced, in the study period, gross agricultural investment of about 9% in Guaiáira and 2% in Pontal and Sertãozinho. Gross land and building investment increased 8% in Guaiáira but declined 0.4% in Pontal and Sertãozinho. Gross machinery and equipment investment was about 38% and 24%, respectively.

7. BIBLIOGRAFIA

- ACKLEY, GARDNER (1969). Teoria Macroeconômica, Livraria Pioneira Editora, São Paulo.
- ADAMS, DALE; WILLIAM SIMPSON e JOSEPH TOMMY (1972). "Formação de Capital em Propriedades de Tamanho Pequeno a Médio, na Região Sul do Brasil, 1965 a 1969". Departamento de Ciências Sociais Aplicadas, ESALQ/USP, Piracicaba (mimeografado).
- ALLEN, R.G.D. (1960). Análise Matemática para Economistas. Editora Fundo de Cultura, Brasil.
- ARAÚJO, PAULO FERNANDO CIDADE DE (1968). Desenvolvimento Econômico. Departamento de Ciências Sociais Aplicadas, ESALQ/USP, Piracicaba (mimeografado).
- BRASIL, IBGE (1970). "Resultados do Censo Demográfico para o Estado de São Paulo, 1970 e 1960", em Folha de São Paulo de 8/11/1970, São Paulo.

BROOMAN, F.S. (1969). Macroeconomia. Zahar Editores, Rio de Janeiro.

BULHÕES, OCTAVIO GOUVEIA DE (1970). "Considerações Adicionais sobre Investimento". Revista Brasileira de Economia, Vol. 24, nº 2, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro.

CARLOS, MARIA CLEIDE R. (1971). "Relação entre a Distribuição da Posse da Terra e o Uso de Fatores de Produção na Agricultura Brasileira". Dissertação de Mestre apresentada à ESALQ/USP, Piracicaba (mimeografado).

CASTRO, ANTONIO BARROS DE (1969). 7 Ensaaios sobre a Economia Brasileira. Editora Forense, Rio de Janeiro.

_____ e CARLOS FRANCISCO LESSA (1969). Introdução à Economia - Uma Abordagem Estruturalista. 3ª Edição, Editora Forense, Rio de Janeiro.

DENNEY, EVERT (1970). "An Analysis of Income, Consumption and Savings Potential at Farm Level in Southern Brazil". Tese de M.S. apresentada à Ohio State Univeristy, Columbus.

DRAPER, N.R. e H. SMITH (1966). Applied Regression Analysis. John Wiley & Sons, Inc., New York.

FURTADO, CELSO (1968 a). Um Projeto para o Brasil. 3ª Edição. Editora Saga S/A, Rio de Janeiro.

FURTADO, CELSO (1968 b). Subdesenvolvimento e Estagnação na América Latina. Editora Civilização Brasileira, Rio de Janeiro.

_____ (1969). Teoria e Política do Desenvolvimento Econômico. 3ª Edição, Companhia Editora Nacional, São Paulo.

GALBRAITH, JOHN KENNETH (1968). O Novo Estado Industrial. Editora Civilização Brasileira, Rio de Janeiro.

GARCIA-MARENCO, IVAN (1972). "Capital Formation at the Farm Level in São Paulo, Brazil-1970". The Ohio State University, Columbus.

GUITTON, HENRY (1961). Economia Política. 2ª Edição, Editora Fundo de Cultura, Rio de Janeiro.

HEILBRONER, ROBERT L. (1966). Elementos de Macroeconomia. Zahar Editores, Rio de Janeiro.

HIRSCHMAN, ALBERT O. (1961). Estratégia do Desenvolvimento Econômico. Editora Fundo de Cultura, Rio de Janeiro.

HUANG, DAVID S. (1970). Regression and Econometric Methods. John Wiley & Sons, Inc., New York.

I.E.A. (1972). Desenvolvimento da Agricultura Paulista. Instituto de Economia Agrícola, São Paulo.

JOHNSTON, J. (1963). Econometrics Methods. McGraw-Hill, New York.

- JOHNSTON, B.F. e J.W. MELLOR (1962). "El Papel de la Agricultura en el Desarrollo Económico". Trimestre Económico, Vol. XXIX, nº 14, México.
- KUZNETS, SIMON (1959). "Six Lectures on Economic Growth". Free Press, Glencoe.
- LANGE, OSKAR (1967). Introdução à Econometria. 2ª Edição. Editora Fundo de Cultura, Rio de Janeiro.
- LEFT, NATHANAEL H. (1972). "Desenvolvimento Econômico e Desigualdade Regional: Origens do Caso Brasileiro". Revista Brasileira de Economia, Vol. 26, nº 1, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro.
- LEWIS, ARTHUR W. (1960). Os Princípios do Planejamento Econômico. Editora Fundo de Cultura, Rio de Janeiro.
- MELLOR, JOHN W. (1967). O Planejamento do Desenvolvimento Agrícola. Edições O Cruzeiro, Rio de Janeiro.
- MYRDAL, GUNNAR (1968). Teoria Econômica e Regiões Subdesenvolvidas. 2ª Edição, Editora Saga, Rio de Janeiro.
- NICHOLLS, WILLIAM H. (1964). "The Place of Agriculture in Economic Development", in C. Eicher and L. Witt. Agriculture in Economic Development, McGraw-Hill, New York.
- OWEN, WYN F. (1971). "A Dupla Pressão do Desenvolvimento sobre a Agricultura". Departamento de Ciências Sociais Aplicadas, ESALQ/USP, Piracicaba (mimeografado).

PAIVA, RUY MILLER (1968). "O Mecanismo de Auto-Controle no Processo de Expansão da Melhoria Técnica da Agricultura". Revista Brasileira de Economia, Ano 22, nº 3, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro.

_____ (1971). "O Processo da Modernização Agrícola nos Países em Desenvolvimento". Departamento de Ciências Sociais Aplicadas, ESALQ/USP, Piracicaba. (Versão preliminar, mimeografado).

PERROCO, LEDA R. e Outros (1971). "Aspectos Econômicos da Agricultura na Região de Ribeirão Preto, Ano Agrícola 1969/70". Departamento de Ciências Sociais Aplicadas, ESALQ/USP, Piracicaba (mimeografado).

RASK, NORMAN (1969). "Tamanho da Propriedade e Rendas Agrícolas - Santa Cruz do Sul". IEPE, Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

_____ e E. WAYNE DENNEY (1971). "Consumo - Comportamento de Investimento e Potencial de Poupanças nas Zonas Rurais do Brasil". Departamento de Ciências Sociais Aplicadas, ESALQ/USP, Piracicaba.

SAMUELSON, PAUL A. (1970). Introdução à Análise Econômica. 7ª Edição, Livraria Agir Editora, Rio de Janeiro.

SEERS, DUDLEY (1970). "O Desafio às Teorias e Estratégias Desenvolventistas". Revista Brasileira de Economia, Vol. 24, nº 3, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro.

SCHUH, G. EDWARD (1971). Pesquisa sobre Desenvolvimento Agrícola no Brasil. Ministério da Agricultura, Brasília.

SILVA, LENILDO FERNANDES (1972). "Consumo e Poupança: Uma Análise a Nível de Proprietários Agrícolas da Região de Ribeirão Preto, Estado de São Paulo". Dissertação de Mestre apresentada à ESALQ/USP, Piracicaba.

TOMMY, JOSEPH LISSA (1971). "Credit Use and Capital Formation on Small to Medium Sized Farms in Southern Brazil, 1965-1969". The Ohio State University Libraries, The Ohio State University, Columbus.

A P Ê N D I C E I
INFORMAÇÕES BÁSICAS

Codificação Utilizada

- N = número da propriedade
- Y_1 = investimento agrícola
- Y_2 = investimento em capital fundiário
- Y_3 = investimento em máquinas e equipamentos
- X_1 = renda líquida
- X_2 = entrada de recursos financeiros
- X_3 = receita bruta
- X_4 = vendas de capital
- X_5 = crédito obtido
- X_6 = capital agrícola no início
- X_7 = capital fundiário no início
- X_8 = capital em máquinas e equipamentos no início
- X_9 = relação capital fundiário/capital em máquinas e equipamentos no início
- X_{10} = capital com maior grau de liquidez no início
- X_{11} = patrimônio não-agrícola no início
- X_{12} = débitos no início
- X_{13} = relação capital/produto
- X_{14} = investimentos não-agrícolas
- X_{15} = consumo
- X_{16} = grau de instrução do proprietário
- X_{17} = tempo como proprietário agrícola
- X_{18} = idade do proprietário
- X_{19} = terra possuída no início

Dados Básicos de Guaira, 1969/70

F	Y ₁	Y ₂	Y ₃	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈	X ₁₉	
1	8500	0	8500	-94229	254265	61935	0	192330	467000	400000	67000	6,0	3000	0	35600	1,8	0	0	4	4	4	45	307,3
2	40070	29020	11050	7106	76234	22220	4000	50014	47030	45980	1050	43,8	13800	0	68600	1,1	0	4680	1	10	43	61,7	
3	34300	15300	19000	65652	200341	145200	0	55141	473100	374700	99400	3,8	21670	28500	35468	3,5	1500	65366	8	16	65	290,4	
4	4160	250	3900	19723	171100	104400	0	66700	195420	169740	25680	6,6	2100	30000	13000	1,8	0	17360	1	3	44	176,7	
5	-3300	1200	-4500	5982	40917	18382	4500	18035	257690	252800	4890	51,7	6265	48000	24000	14,9	0	3556	4	18	50	283,1	
6	35040	5000	30040	05053	287130	222130	0	65000	1119700	1057500	62200	17,0	124185	105000	97750	4,5	5000	23700	13	4	47	834,9	
7	5500	0	5500	-7815	23146	3816	0	19330	68050	68000	50	1360,0	3770	0	0	3,8	0	4393	3	30	47	87,1	
8	5010	50100	0	18178	81538	21880	0	59658	51520	50900	520	82,1	29000	0	0	3,8	100	18060	10	27	32	24,2	
9	-4910	0	-4910	6586	34816	13416	7000	14400	77350	60000	17350	3,5	6620	0	2400	5,2	0	8670	3	15	42	67,8	
10	350	0	350	2213	6662	4370	0	2292	20450	20000	450	44,4	755	5000	200	4,8	0	2900	4	3	34	24,2	
11	600	600	0	4370	13400	13400	0	0	120260	119400	860	138,8	24640	0	0	4,9	0	3260	7	6	28	131,4	
12	0	0	0	3904	20553	10345	0	10208	36430	36000	430	83,7	3577	0	0	3,4	2700	4686	4	10	40	24,2	
13	980	630	350	3591	6956	5791	0	1165	22045	21870	175	125,0	1400	0	0	3,7	0	1500	4	7	54	18,1	
14	505	230	275	83	16240	10000	0	6240	35195	34770	425	81,8	9210	0	0	2,5	0	2564	2	10	34	38,7	
15	24900	2000	22900	22443	75615	51715	0	23900	119600	108000	11600	9,3	8810	10000	4308	2,5	0	8903	2	13	65	72,6	
16	-4840	-9000	4160	28325	142378	80508	25000	36870	139140	109000	30140	3,6	5810	2500	30500	1,7	1500	13698	0	3	60	98,7	
17	71900	42500	29400	-76	266240	134340	0	131900	204600	193500	11100	17,4	35000	0	0	1,5	0	10868	0	8	40	105,3	

Continuação

N	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈	X ₁₉			
18	0	0	0	3677	19812	18720	0	1092	52000	30000	22000	1,4	1970	80000	1150	8,0	0	5190	3	2	47	48,4
19	0	0	0	-3128	42216	23960	0	18256	185100	164000	21100	7,8	28475	0	7500	5,4	0	12550	1	24	50	116,2
20	0	0	0	-1344	10946	8230	0	2716	40400	40000	400	100,0	5350	10000	240000	2,7	0	2774	3	3	33	33,9
21	16130	-2070	18200	25787	118292	91292	12000	15000	399170	379570	19600	19,4	174360	0	26900	3,7	0	4960	1	42	67	462,2
22	50	50	0	2394	17606	13606	0	4000	56250	54950	1300	42,3	12170	0	0	4,2	6000	3540	2	15	42	36,3
23	0	0	0	5239	9915	9915	0	0	31180	30000	1180	25,4	7426	0	0	2,9	6500	2799	3	3	30	15,2
24	978650	909900	68750	399862	2081664	892664	11000	1178000	2180100	2034500	145600	14,0	590838	625000	84800	3,1	0	27060	4	31	52	1398,8
25	2200	0	2200	-8386	47570	22590	0	24980	76600	76000	600	126,7	10630	0	0	2,6	0	4385	3	14	39	48,4
26	14800	10500	4300	-32689	287050	176250	0	110800	102480	39500	62980	0,6	19850	0	35800	0,4	0	12123	3	7	29	16,9
27	350	270	80	2462	8011	7191	0	820	22860	14730	8130	1,8	2838	90	1120	2,9	0	1334	3	3	26	14,0
28	22000	0	22000	8904	124628	85028	0	39600	313880	295000	18880	15,6	18825	25000	6600	2,3	0	5419	4	20	42	217,8
29	293385	265285	27900	120318	621014	300364	37900	282750	2289515	2234715	54800	40,8	332680	233500	34500	7,9	1500	38927	3	33	53	2389,7
30	2620	2620	0	6310	26200	16200	0	10000	178350	160350	19000	8,9	22700	30000	6000	7,4	0	4288	4	9	28	123,4
31	3400	0	3400	-2807	16530	14360	0	2170	225	0	225	0,0	2738	0	0	16,5	0	6923	2	0	46	0,0
32	39050	30000	9050	-88334	183490	57810	11100	114580	539900	500000	39900	12,5	97845	35300	0	2,9	4700	32091	3	27	51	387,2
33	36100	2500	33600	72053	196400	166400	4000	26000	652800	612500	40300	15,2	31820	10000	64000	4,3	0	17120	11	13	31	372,7
34	63000	3000	60000	31234	447804	165804	0	282000	685200	597000	88200	6,8	30330	9000	59840	4,2	0	25048	4	24	41	435,6
35	1132	250	882	-3427	14833	7287	0	7546	63794	59750	3954	15,1	27600	20000	12200	8,1	0	8133	4	4	39	82,3
36	7740	3300	4440	45768	119527	69527	0	50000	163300	128700	34600	3,7	13063	0	48750	2,1	0	4179	4	16	50	188,8
37	33400	5100	28300	51115	216700	155400	3500	57800	360100	222900	137200	1,6	18480	24000	34584	1,9	1000	23044	4	8	56	159,7
38	44200	8000	36200	-43384	201580	69900	3500	128180	436100	331000	105100	3,1	40288	5000	27535	2,6	0	12613	4	14	35	136,7

Continuação

N	Y ₁	Y ₂	Y ₃	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈	X ₁₉
39	27000	0	27000	4115	61950	34950	0	27000	195450	186000	9450	19,7	25700	100000	0	53,3	0	22240	4	9	57	137,9
40	5500	2600	2900	7397	25384	19700	0	5684	31100	22400	8700	2,6	9920	5000	0	2,7	0	4820	5	9	45	48,4
41	11200	0	11200	-201	357795	176400	7000	174395	308000	235000	73000	3,2	3659	25000	74050	1,6	0	11660	4	1	42	121,0
42	3000	0	3000	44479	198760	139360	0	59400	398500	365000	33500	10,9	55210	59000	36174	3,3	0	26010	10	17	45	328,4
43	146000	0	146000	7300	302820	302820	0	0	1866000	1700000	166000	10,2	45500	80000	0	5,6	0	17267	5	27	50	1151,9
44	15900	7700	8200	17747	138784	98184	0	40600	1622710	1576300	46410	34,0	100075	0	17350	12,3	0	11660	4	27	50	1181,0
45	2300	650	1650	3587	165135	97405	0	67730	479900	449350	30550	14,7	30540	1000	4800	4,3	0	25610	6	4	23	261,4
46	100	100	0	888	6104	4634	0	1470	20645	20150	495	40,7	430	0	0	2,9	0	1350	2	3	38	15,7
47	55800	0	55800	38902	523928	349328	0	174600	736500	630000	166500	5,9	20425	44000	12400	2,1	0	33070	1	9	59	580,8
48	0	0	0	5409	28010	18245	0	9765	57400	38500	18900	2,0	2000	0	1452	3,4	0	7676	2	9	47	36,3
49	35600	10000	25600	43283	188372	116262	4500	67610	286750	209000	77750	2,7	4120	47000	57055	2,4	0	14319	4	10	38	159,7
50	172900	144300	28600	107456	395880	199550	0	196330	1649980	1585700	84200	24,7	114950	40000	15000	6,9	0	34936	9	28	46	1016,4
51	0	0	0	410	48631	24001	0	24630	391500	374250	17250	21,7	794	12000	0	14,2	0	9400	4	22	48	134,3
52	8000	8000	0	10030	73285	48785	0	24500	227000	212000	15000	14,1	7700	20000	8700	5,6	0	13240	4	6	43	169,4
53	1270	0	1270	-7130	52490	33570	0	18920	227180	210000	17180	12,2	42600	0	3300	7,8	0	6200	3	10	55	167,0
54	1650	0	1650	7513	49511	26610	0	22901	105700	90000	15700	5,7	10570	6500	720	3,9	5500	5506	7	6	25	53,2
55	17000	17000	0	-6448	41738	14838	0	26900	123380	123000	380	323,7	9200	0	3900	5,5	0	4348	0	14	49	123,4
56	0	0	0	3032	8900	6900	0	2000	80400	80000	400	200,0	4428	0	0	12,2	0	3006	2	34	73	133,1
57	0	0	0	437	4299	2774	0	1525	50971	50500	471	107,2	2295	0	0	8,0	0	984	3	6	48	46,0
58	-300	0	-300	3959	6700	5400	1300	0	21300	20000	1300	15,4	900	3200	0	5,3	0	4700	3	7	33	24,2
59	0	0	0	2464	2757	2757	0	0	49370	49000	370	132,4	1170	0	0	47,1	0	1270	1	40	42	16,9

Continuação

X	Y ₁	Y ₂	Y ₃	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈	X ₁₉
60	36875	1875	35000	-1829	80768	31268	0	49500	480845	372125	8720	42,7	44835	40000	2930	6,6	0	19389	3	29	55	452,5
61	25850	450	25400	-175	197172	96472	5500	95200	695050	669550	25500	26,3	80950	0	36894	8,8	0	19490	1	50	68	677,6
62	160	0	160	2509	29470	16262	0	13208	32120	31000	1120	27,7	2510	0	2890	2,0	0	2020	0	4	42	28,6
63	0	0	0	3087	5345	5345	0	0	20320	20000	320	62,5	3220	0	1500	4,8	0	2542	0	5	37	14,5
64	6230	5780	450	15830	80283	63043	0	17240	221020	205220	15800	14,0	2635	8100	0	3,7	1900	7340	4	1	40	62,9
65	0	0	0	-228	3000	1500	0	1500	17425	17000	425	40,0	600	0	0	5,0	0	1720	0	20	55	14,5
66	900	900	0	2516	16200	5100	0	11100	19400	19100	300	63,7	6970	0	0	3,1	7200	7623	2	10	46	18,1
67	0	0	0	3299	6249	4630	0	1619	28270	27500	570	48,2	790	0	0	7,9	0	3670	0	9	46	18,1
68	39000	0	39000	8184	99742	36910	0	62832	208800	195000	13800	14,1	11820	49820	0	4,1	180	17860	0	7	63	163,3
69	53240	14500	38740	108024	598842	447342	23500	128000	1345600	1085500	260100	4,1	119447	110000	49974	3,6	10000	37765	9	13	56	730,8
70	12000	12000	0	11112	51750	42750	0	9000	329200	308000	21200	14,5	36720	200000	25500	10,5	0	5460	6	3	36	387,2
71	200	200	0	6131	12996	12996	0	0	222950	204800	18150	11,3	17275	0	0	20,1	0	6186	3	22	48	484,0
72	2790	6290	-3500	3032	159760	106040	10000	43720	261210	203710	57500	3,5	49070	8000	70000	2,2	8000	18048	0	22	43	249,3
73	88500	45000	43500	-102	135980	29180	0	106800	285100	235600	49500	4,8	11120	30000	4700	6,4	0	17280	1	31	59	338,8
74	0	0	0	265	2690	2690	0	0	154675	154000	675	228,1	2954	0	0	43,0	0	1354	4	6	51	47,2
75	8000	0	8000	3113	15134	6490	0	8644	100050	100000	50	2000,0	2200	30000	0	14,8	0	3740	1	45	70	62,9
76	-500	-7000	6500	-3910	21100	5850	7500	7750	53890	50500	3390	12,9	5400	8000	5000	6,6	0	2880	3	6	37	41,1
77	29020	1500	27520	-40336	228190	90290	6500	131400	551630	478500	73130	6,5	3640	13000	42500	2,8	0	18000	4	13	44	283,1
78	6500	300	6200	-1715	43040	18440	800	23800	115990	114700	1290	88,9	3800	0	0	3,4	0	3179	4	15	43	92,0
79	-8400	-186800	178400	-107831	2447184	1338350	246500	862334	3373600	2891800	581800	5,0	68750	0	180803	2,3	0	13173	4	14	37	1863,4
80	21450	20200	1250	17779	129665	78715	0	50950	225200	183800	41400	4,4	14440	0	23400	2,3	0	7168	4	8	36	198,4

Dados Basicos de Pontal e Sertãozinho, 1969/70

N	Y ₁	Y ₂	Y ₃	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈	X ₁₉
1	36500	1000	35500	61923	292783	245783	0	47000	911780	859000	52780	16,3	193320	38000	14100	4,8	92000	48200	3	20	48	459,8
2	2200	2200	0	5148	34480	28480	0	6000	36800	23100	13700	1,7	37684	0	11400	1,1	0	4990	3	17	46	101,6
3	2200	650	1550	3043	26400	17494	0	8906	113355	99350	14005	7,1	19211	1299	0	3,1	0	8944	1	18	40	12,1
4	0	0	0	2890	3250	3250	0	0	87222	87000	222	391,9	860	0	0	66,5	0	4024	2	10	44	24,2
5	20730	9430	11300	32240	71514	68314	0	3200	240850	195700	45150	4,3	67772	37000	15000	6,1	3000	9794	3	17	46	238,4
6	22260	700	21560	-16889	156350	85480	10500	60370	452100	399300	52800	7,6	46397	0	19000	4,3	0	6482	4	17	43	206,9
7	0	0	0	-409	22938	9389	0	13549	103920	96500	7420	13,0	22762	150	6699	7,1	0	4951	3	11	46	32,7
8	-3000	-3000	0	-2393	52523	23623	15000	13900	147450	133500	13960	9,6	22690	0	4500	44,2	0	9710	4	13	34	43,6
9	66385	36385	30200	-33061	248670	142380	0	106290	578015	471615	106400	4,4	129120	50000	24000	6,1	0	46280	4	19	35	246,8
10	4430	320	4110	13153	77830	77830	0	0	178480	144680	33800	4,3	43100	100000	19800	4,6	10000	27770	17	12	44	65,3
11	4800	0	4800	-170	19414	6312	3000	10102	47200	43000	4200	10,2	7452	0	1180	6,8	0	1231	0	0	42	0,0
12	-5450	0	-5450	-25993	37966	24366	5450	8150	105	0	5555	0,0	38582	11500	0	5,3	0	4994	4	20	48	72,6
13	13685	600	15085	7578	32760	16460	0	16300	222350	219400	2950	74,4	14630	0	0	28,7	0	4800	4	26	58	65,3
14	0	0	0	4993	20200	17600	0	2600	113200	85000	28200	3,0	21190	15000	1045	239,8	200	6730	2	9	45	23,2
15	8200	200	8000	7514	12432	10914	0	1518	66060	65800	260	253,1	17805	0	0	5,1	0	6899	3	80	67	25,4
16	0	0	0	5444	11255	9805	0	1450	68030	60000	8030	7,5	14201	0	0	3,5	0	5488	5	14	66	24,2
17	11260	180	11080	4690	34360	22060	0	12300	12900	0	12900	0,0	11476	0	0	43,7	2000	6443	12	0	26	0,0
18	10015	15	10000	9119	41825	31275	0	10550	109825	89985	19840	4,5	34595	0	0	22,6	0	14793	0	37	58	58,1

Continuação

N	Y ₁	Y ₂	Y ₃	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈	X ₁₉
19	18400	2500	15900	-18896	120560	71290	0	49270	897000	847500	49500	17,1	106850	0	0	40,8	0	17900	0	32	61	350,9
20	400	400	0	-2602	155949	117149	0	38800	708500	639600	68900	9,3	107355	0	15000	3,1	0	9100	4	50	41	300,1
21	7100	4100	3000	-9720	156400	100000	0	56400	563000	469900	33100	5,0	290500	400000	0	2,1	0	8000	9	7	21	157,3
22	0	0	0	-2813	58300	38200	0	20100	217600	145000	72600	2,0	49380	0	32600	4,4	3000	8153	3	17	42	65,3
23	1600	1600	0	1985	45125	29190	0	15935	58900	52900	6000	3,3	9120	6000	15000	8,2	0	9620	3	2	46	29,0
24	22900	2000	20900	9037	127215	99525	0	27690	65450	40000	25450	1,5	115025	0	4000	0,6	0	10797	3	11	45	31,5
25	0	0	0	1851	35300	25260	0	10040	118200	98000	20200	4,3	15635	150	4500	3,4	0	13240	2	20	56	33,9
26	200	200	0	-2914	16120	9450	0	6670	68900	64800	4100	15,8	9829	0	0	5,1	0	6189	0	3	53	24,2
27	0	0	0	3821	43469	36469	0	7000	170250	155000	15250	10,2	26395	20000	0	3,1	0	11220	4	13	34	84,7
28	2300	300	2000	13162	40120	33360	0	6760	250040	227700	22340	10,2	39438	0	0	5,3	0	23172	0	29	49	70,2
29	4300	0	4300	-51272	94980	62680	0	32300	406650	300000	106650	2,8	17910	57000	6000	4,9	28000	15437	5	11	48	104,1
30	500	500	0	9118	25253	24053	0	1200	68200	61700	6450	9,6	17614	120000	0	4,4	0	11137	4	7	53	19,8
31	1900	1900	0	10731	17242	16372	0	870	72100	68100	4000	17,0	20000	27000	15000	4,8	7000	6616	3	1	34	18,1
32	0	0	0	9058	14519	13921	0	598	105263	93863	11400	8,2	19955	0	0	34,8	0	11523	0	37	69	27,8
33	120	70	50	-3872	12787	9657	0	3130	145045	139930	5115	27,4	20857	34820	0	15,8	180	3514	0	33	63	24,2
34	12300	0	12300	18039	49760	35468	14000	292	169800	148000	21800	6,8	36646	0	5000	3,8	800	13680	3	30	36	31,0
35	0	0	0	1958	28869	28589	0	280	45130	45000	130	346,1	9910	110000	0	7,9	0	12163	2	25	66	13,3
36	500	500	0	3060	11378	9498	0	1880	42000	39500	2500	15,8	4932	30000	0	7,6	0	5304	4	25	53	12,1
37	57625	10500	47125	-37248	322030	267030	9000	46000	857925	789500	68425	11,5	84235	419200	0	17,4	80800	36097	5	31	53	249,3

Continuação

B	Y ₁	Y ₂	Y ₃	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈	X ₁₉
38	15500	0	15500	33212	68815	61165	0	7650	228310	180000	48310	3,7	10645	61000	14004	21,9	0	7470	0	24	55	43,6
39	900	900	0	9361	22020	21324	0	696	114623	114178	435	262,5	19554	0	0	14,9	0	3957	0	30	73	46,0
40	1600	0	1600	10012	23629	16844	5500	1285	101200	90000	11200	8,0	15519	0	0	5,7	0	5350	4	38	53	21,8
41	20500	13000	7500	7089	33835	11600	0	22235	93700	77000	16700	4,6	25062	0	0	5,6	0	2237	3	18	54	25,4
42	0	0	0	2312	6271	5678	0	593	56450	52250	4200	12,4	5233	2000	0	8,2	0	3446	0	18	71	17,4
43	0	0	0	4431	55723	37411	0	18312	7080	0	7080	0,0	84861	0	0	5,4	0	11583	4	0	73	0,0
44	18120	5120	13000	3725	19578	18898	0	720	44010	39880	4130	9,7	26638	20000	0	4,1	0	5192	1	4	40	19,4
45	-4000	0	-4000	9725	24230	14930	9000	300	155830	141000	14830	9,5	21840	0	0	6,9	0	14101	0	21	76	33,9
46	21000	1000	20000	80771	249208	230474	0	18734	2236500	2149000	87500	24,6	259940	23000	0	102,2	30000	43791	3	19	48	520,3
47	12900	1000	11900	4461	23220	16070	0	7150	109820	109000	820	132,9	25410	0	0	6,4	0	4204	0	20	64	24,2
48	0	0	0	7978	56760	46760	0	10000	237000	200000	37000	5,4	22060	350000	38450	5,5	0	28371	3	15	60	66,5
49	2660	2340	320	-7071	20704	13704	0	7000	409380	397660	11720	33,9	32424	0	1000	5,3	0	4164	4	53	58	81,1
50	2700	2700	0	-62	30935	30935	0	0	214859	191300	23550	8,1	145750	4000	0	1,6	1000	5041	0	34	66	58,1
51	0	0	0	6620	18115	17490	0	625	68050	68000	50	1360,0	45720	0	0	5,9	26000	11660	3	26	48	14,5
52	-1000	0	-1000	-4216	48611	37595	6300	4716	219350	156000	63350	2,5	23100	0	0	11,0	0	7410	0	28	58	29,0
53	2750	250	2500	8094	83540	75740	0	7800	511350	479750	31600	15,2	92455	0	0	6,3	0	18475	3	14	43	97,0
54	-9900	-10000	100	-7420	15394	2390	10000	3004	94000	91500	2500	36,6	850	0	4000	23,0	0	2990	0	8	50	21,8
55	-427500	-427500	0	-621	480840	4960	475000	880	65212	64650	562	115,0	2004	60000	0	11,1	0	4002	4	11	40	18,1
56	31700	31700	0	40914	166630	147930	0	18700	351300	328300	23000	14,3	47935	16850	103000	6,7	10000	16000	12	2	34	146,9

Continuação

N	Y ₁	Y ₂	Y ₃	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈	X ₁₉
57	1410	1410	0	-34723	56985	28385	0	28600	403830	348530	55300	6,3	40680	30000	8000	18,1	0	6686	3	6	50	145,2
58	2000	0	2000	11790	58823	48248	6000	4575	942160	950000	12160	76,5	50826	0	0	15,4	18000	14860	4	40	57	123,4
59	0	0	0	20214	51798	51798	0	0	56525	39000	17525	2,2	86558	15000	0	1,0	0	24800	1	28	74	89,5
60	0	0	0	2071	5226	3956	0	1270	110425	110000	425	258,8	6418	0	1270	14,4	0	3752	2	2	62	18,1
61	1600	-10000	11600	440	51289	25989	22800	2500	111600	95000	16600	5,7	2392	0	0	7,3	0	7480	0	10	50	16,9
62	-27000	500	11500	20061	170945	89085	40000	41860	524200	458500	65700	7,0	97030	220000	0	4,3	30000	42674	9	3	50	101,6
63	29750	1200	28550	43734	143350	92800	0	50550	500600	458800	41800	11,0	92100	80	28000	5,1	0	28857	7	0	27	101,6
64	2000	2000	0	37810	80050	74330	0	5720	488550	423000	65550	6,4	66720	0	3350	7,6	0	28200	13	30	41	90,7
65	0	0	0	1347	3566	3566	0	0	53290	53200	90	591,1	10235	0	0	13,6	0	4086	0	50	71	15,7
66	278700	225200	53500	-170732	1012600	927000	1800	83800	1355725	1203800	151925	7,9	607820	5200	0	40,5	20000	17107	4	46	29	487,6
67	100	100	0	3047	5852	5652	0	200	70315	59900	10415	5,7	9640	0	2200	7,8	0	3223	1	17	46	12,1
68	300	300	0	5094	10226	9290	0	936	151500	151200	300	504,0	16283	13300	0	10,4	1700	6873	0	31	54	33,9
69	200	200	0	12814	24098	23528	0	570	125600	117800	7800	15,1	16175	0	2126	6,5	0	10620	0	30	65	25,4
70	800	800	0	38132	104428	104428	0	0	966150	902200	63950	14,1	133506	60000	0	8,1	30000	28732	4	33	52	330,3
71	29590	2020	27570	50270	110130	102470	700	6960	440280	454980	14700	30,9	77610	310000	0	3,3	5000	48080	18	14	57	174,7
72	78500	30500	48000	253530	574000	512000	0	62000	1464300	1398500	65800	21,2	479700	0	0	218,8	200000	92350	2	22	42	532,4
73	4600	3000	1600	42640	99782	92502	0	7280	524300	497000	27300	18,2	88742	150000	4500	7,1	0	25194	12	63	42	121,0
74	0	0	0	-8096	378197	326644	0	51553	1781890	1730000	51890	33,3	404378	77220	0	4,3	22780	309	11	8	49	297,7
75	5480	0	5480	-42193	111545	56775	0	54770	1087750	1030000	57750	17,8	75545	20000	25650	8,2	0	19907	4	24	35	169,4

A P Ê N D I C E I I
MATRIZES DE CORRELAÇÃO E MÉDIAS

Modelos Lineares para Guaira
Matriz de Correlação Simples

	Y_1	Y_2	Y_3	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}	X_{15}	X_{16}	X_{17}	X_{18}	X_{19}
Y_1	1,00	0,97	0,34	0,83	0,61	0,53	0,03	0,77	0,52	0,54	0,21	-0,05	0,90	0,91	0,18	-0,06	-0,03	0,35	0,08	0,28	0,13	0,53
Y_2		1,00	0,10	0,85	0,45	0,34	-0,14	0,65	0,35	0,37	0,01	-0,03	0,87	0,89	0,09	-0,04	-0,02	0,27	0,05	0,24	0,10	0,39
Y_3			1,00	0,11	0,75	0,80	0,65	0,62	0,79	0,75	0,82	-0,09	0,33	0,29	0,41	-0,09	-0,05	0,37	0,13	0,22	0,15	0,66
X_1				1,00	0,38	0,35	-0,17	0,50	0,36	0,38	0,05	-0,06	0,78	0,81	0,15	-0,04	0,09	0,41	0,28	0,18	0,17	0,40
X_2					1,00	0,98	0,74	0,95	0,80	0,78	0,84	-0,10	0,62	0,56	0,55	-0,15	0,02	0,35	0,14	0,14	0,03	0,67
X_3						1,00	0,79	0,88	0,86	0,83	0,90	-0,11	0,58	0,51	0,56	-0,15	0,07	0,40	0,20	0,13	0,05	0,73
X_4							1,00	0,58	0,65	0,61	0,84	-0,05	0,16	0,04	0,50	-0,07	0,03	0,10	0,02	0,04	-0,03	0,53
X_5								1,00	0,74	0,72	0,67	-0,09	0,74	0,69	0,48	-0,14	-0,04	0,34	0,08	0,19	0,04	0,65
X_6									1,00	0,99	0,79	-0,11	0,65	0,50	0,45	-0,07	0,07	0,51	0,30	0,32	0,13	0,95
X_7										1,00	0,74	-0,11	0,68	0,53	0,43	-0,05	0,05	0,50	0,30	0,33	0,12	0,96
X_8											1,00	-0,13	0,29	0,22	0,54	-0,16	0,14	0,39	0,21	0,07	0,03	0,62
X_9												1,00	-0,08	-0,05	-0,11	0,12	-0,08	-0,17	-0,12	0,36	0,23	-0,11
X_{10}													1,00	0,87	0,26	-0,06	0,10	0,42	0,16	0,38	0,18	0,71
X_{11}														1,00	0,21	0,03	0,04	0,36	0,17	0,17	0,14	0,54
X_{12}															1,00	-0,19	0,06	0,20	0,20	-0,04	-0,09	0,38
X_{13}																1,00	-0,14	-0,09	-0,04	0,19	0,19	-0,04
X_{14}																	1,00	0,22	0,17	-0,06	-0,03	0,05
X_{15}																		1,00	0,40	0,23	0,29	0,52
X_{16}																			1,00	-0,09	-0,26	0,23
X_{17}																				1,00	0,51	0,39
X_{18}																					1,00	0,20
X_{19}																						1,00

Médias para Guáira

	Médias aritméticas	Médias geométricas
Y_1	43.997,47	1.384,20
Y_2	26.063,63	62,58
Y_3	17.933,84	286,68
X_1	13.836,22	6.625,21
X_2	169.814,41	55.872,74
X_3	93.231,03	32.262,64
X_4	5.582,50	1,95
X_5	71.000,39	7.135,10
X_6	378.195,06	148.833,33
X_7	340.260,94	121.172,40
X_8	37.933,94	7.571,81
X_9	78,35	17,17
X_{10}	34.640,26	10.717,70
X_{11}	28.291,38	71,14
X_{12}	19.404,85	119,59
X_{13}	6,70	4,59
X_{14}	791,00	0,75
X_{15}	11.574,04	6.602,37
X_{16}	3,49	2,29
X_{17}	14,12	9,82
X_{18}	45,31	44,12
X_{19}	268,31	107,80

Modelos Lineares para Pontal e Sertãozinho
Matriz de Correlação Simples

Y_1	Y_2	Y_3	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}	X_{15}	X_{16}	X_{17}	X_{18}	X_{19}
1,00	0,98	0,48	-0,14	0,23	0,55	-0,82	0,39	0,30	0,28	0,41	-0,07	0,46	0,00	0,08	0,13	0,21	0,24	0,03	0,16	-0,08	0,38
	1,00	0,30	-0,17	0,10	0,44	-0,88	0,28	0,22	0,20	0,33	-0,05	0,37	-0,05	0,08	0,08	0,10	0,12	0,00	0,16	-0,03	0,28
		1,00	0,11	0,70	0,73	-0,05	0,67	0,51	0,50	0,54	-0,14	0,60	0,23	0,01	0,28	0,60	0,63	0,13	0,06	-0,27	0,66
			1,00	-0,07	-0,05	-0,03	-0,14	0,17	0,19	-0,17	-0,01	0,09	-0,02	0,06	0,43	0,59	0,58	0,09	-0,06	0,05	0,21
				1,00	0,92	0,30	0,67	0,66	0,64	0,66	-0,13	0,84	0,17	0,06	0,27	0,53	0,46	0,20	0,08	-0,36	0,73
					1,00	-0,06	0,64	0,70	0,68	0,68	-0,13	0,91	0,14	0,05	0,30	0,56	0,49	0,19	0,14	-0,29	0,77
						1,00	-0,07	-0,07	-0,07	-0,10	0,22	-0,08	0,05	-0,06	-0,03	-0,03	-0,07	0,02	-0,09	-0,10	-0,08
							1,00	0,59	0,56	0,75	-0,20	0,65	0,20	0,21	0,13	0,37	0,45	0,19	-0,06	-0,43	0,66
								1,00	0,99	0,68	-0,15	0,77	0,17	0,04	0,31	0,53	0,56	0,23	0,14	-0,24	0,88
									1,00	0,63	-0,14	0,76	0,16	0,02	0,31	0,53	0,55	0,23	0,14	-0,22	0,87
										1,00	-0,28	0,67	0,28	0,17	0,15	0,33	0,47	0,23	0,06	-0,41	0,71
											1,00	-0,12	-0,09	-0,13	-0,02	0,01	-0,12	-0,13	0,18	0,16	-0,17
												1,00	0,15	-0,04	0,32	0,56	0,50	0,20	0,10	-0,29	0,80
													1,00	0,05	-0,10	0,16	0,32	0,43	-0,08	-0,09	0,15
														1,00	-0,11	-0,03	0,10	0,28	-0,21	-0,31	0,10
															1,00	0,51	0,37	-0,09	-0,04	-0,11	0,33
																1,00	0,75	0,05	0,02	-0,10	0,63
																	1,00	0,30	0,03	-0,15	0,65
																		1,00	-0,13	-0,40	0,17
																			1,00	0,32	0,16
																				1,00	-0,25
																					1,00

Médias para Pontal e Sertãozinho

	Médias aritméticas
Y_1	5.630,93
Y_2	-1.173,47
Y_3	6.804,40
X_1	7.038,24
X_2	94.314,32
X_3	70.510,40
X_4	8.454,00
X_5	15.745,92
X_6	333.288,13
X_7	305.198,68
X_8	28.089,45
X_9	67,12
X_{10}	66.911,88
X_{11}	38.863,59
X_{12}	5.991,39
X_{13}	17,87
X_{14}	8.286,13
X_{15}	14.250,92
X_{16}	3,56
X_{17}	20,85
X_{18}	50,35
X_{19}	100,26

Médias para Pontal e Sertãozinho

	Médias aritméticas	Médias geométricas
Y_1	22.608,80	630,38
Y_2	13.573,20	60,89
Y_3	9.035,60	42,60
X_1	7.038,24	7.939,64
X_2	94.710,12	46.730,45
X_3	70.510,40	32.255,22
X_4	8.454,00	1,15
X_5	15.745,92	2.613,36
X_6	333.288,13	161.772,10
X_7	305.198,68	97.207,56
X_8	28.089,45	11.942,63
X_9	67,12	11,96
X_{10}	66.911,88	30.725,57
X_{11}	38.863,59	51,60
X_{12}	6.041,96	7,27
X_{13}	17,87	8,32
X_{14}	8.286,13	3,20
X_{15}	14.250,92	9.508,24
X_{16}	3,56	1,54
X_{17}	20,85	12,75
X_{18}	50,35	48,88
X_{19}	100,26	44,94

A P Ê N D I C E I I I
M O D E L O S E R E G R E S S Õ E S A J U S T A D A S

Combinações das Variáveis Independentes nos Modelos Ajustados*

Modelo I

$(X_1, X_4, X_5, X_6, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18})$

Modelo II

$(X_3, X_4, X_5, X_6, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18})$

Modelo III

$(X_1, X_4, X_5, X_6, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{15}, X_{16})$

Modelo IV

$(X_3, X_4, X_5, X_6, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{15}, X_{16})$

Modelo V

$(X_1, X_4, X_5, X_6, X_{10}, X_{12}, X_{14}, X_{15}, X_{16})$

Modelo VI

$(X_3, X_4, X_5, X_6, X_{10}, X_{12}, X_{14}, X_{15}, X_{16})$

Modelo VII ou Modelo A

$(X_1, X_4, X_5, X_6, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{14}, X_{15}, X_{16})$

Modelo VIII ou Modelo B

$(X_3, X_4, X_5, X_6, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{14}, X_{15}, X_{16})$

Modelo IX

$(X_1, X_4, X_5, X_6, X_{10}, X_{12}, X_{14})$

Modelo X

$(X_3, X_4, X_5, X_6, X_{10}, X_{12}, X_{14})$

* Os modelos foram ajustados na forma linear de regressão múltipla.

Investimento Agrícola. Regressões para o Município de Guaira, 1969/70.

Regressões Lineares ^{2/}

X_i	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	\bar{X}
X_1	0,436**	—	0,397**	—	0,519**	—	0,400*	—	0,429**	—
X_2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X_3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X_4	-1,271**	-0,165**	-1,413**	-1,704**	-1,495**	-2,114**	-1,361**	-1,666**	-1,342**	-1,901**
X_5	0,362**	0,352**	0,394**	0,392**	0,432**	0,409**	0,383**	0,378**	0,435**	0,424**
X_6	—	—	0,022*	—	—	—	—	—	—	—
X_7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X_8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X_9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X_{10}	0,223*	0,392**	0,266**	0,398**	0,417**	0,689**	0,288**	0,426**	0,490**	0,703**
X_{11}	0,358**	0,440**	0,297**	0,395**	—	—	0,297**	0,391**	—	—
X_{12}	-0,179*	—	-0,180*	—	-0,191*	—	-0,175*	—	-0,229*	—
X_{13}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X_{14}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X_{15}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X_{16}	-3,941,739**	—	-3,213,404*	—	-2,891,771**	—	-3,090,337*	—	—	—
X_{17}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X_{18}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X_{19}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
R	0,9821	0,9774	0,9806	0,9763	0,9774	0,9702	0,9810	0,9768	0,9744	0,9688
R ²	0,9646	0,9553	0,9616	0,9533	0,9553	0,9413	0,9623	0,9541	0,9495	0,9386
F	126,755**	99,408**	194,925**	158,894**	166,551**	124,863**	176,534**	143,598**	193,538**	157,479**

1/R é o valor do coeficiente de correlação total; R² é o valor do coeficiente de determinação; F é o valor do teste "F"; X_i ($i = 1, \dots, 19$) são as variáveis independentes.

2/Foram somente indicados os coeficientes que foram estatisticamente diferentes de zero ao nível de 5% (*) e de 1% (**) de probabilidade, os espaços tracejados (---) indicam que a variável correspondente não foi incluída na regressão.

Investimentos em Capital Fundiário. Regressões para o Município de Guafira, em 1969/70.

Regressões Lineares 2/

X_i	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
X_1	0,433**	—	0,392**	—	0,484**	—	0,394**	—	0,414**	—
X_2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X_3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X_4	-1,272**	-1,374**	-1,362**	-1,384**	-1,426**	-1,768**	-1,326**	-1,378**	-1,275**	-1,628**
X_5	0,306**	0,368**	0,335**	0,394**	0,365**	0,423**	0,328**	0,387**	0,366**	0,425**
X_6	-0,024*	—	-0,024*	—	-0,026*	-0,030*	-0,025*	—	-0,041**	-0,036**
X_7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X_8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X_9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X_{10}	0,534**	0,653**	0,528**	0,614**	0,640**	0,863**	0,542**	0,624**	0,700**	0,871**
X_{11}	0,237**	0,355**	0,222**	0,358**	—	—	0,223**	0,355**	—	—
X_{12}	-0,183*	—	-0,181*	—	-0,190*	—	-0,178*	—	-0,215*	—
X_{13}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X_{14}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X_{15}	—	—	-0,697*	—	-0,714*	—	-0,643*	—	—	—
X_{16}	-3,330,230*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X_{17}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X_{18}	-808,827*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X_{19}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
R	0,9820	0,9769	0,9800	0,9759	0,9779	0,9698	0,9802	0,9760	0,9753	0,9689
R ²	0,9643	0,9544	0,9604	0,9525	0,9564	0,9406	0,9608	0,9526	0,9513	0,9388
F	125,569**	97,371**	188,770**	156,083**	170,663**	123,350**	169,282**	138,793**	201,020**	157,838**

1/ R é o valor do coeficiente de correlação total; R² é o valor do coeficiente de determinação; F é o valor do teste "F"; X_i (i = 1, ..., 19) são as variáveis independentes.

2/ Foram somente indicados os coeficientes que foram estatisticamente diferentes de zero ao nível de 5% (*) e de 1% (**) de probabilidade, os espaços tracejados (—) indicam que a variável correspondente não foi incluída na regressão.

Investimento em Máquinas e Equipamentos. Regressões para o Município de Guaira, 1969/70.

	Regressões Lineares 2/									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
X ₁	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X ₂	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X ₃	—	0,133**	—	0,117**	—	0,133**	—	0,127**	—	0,121**
X ₄	—	-0,280*	—	-0,320*	—	-0,346**	—	-0,308*	—	-0,273*
X ₅	0,057*	—	0,058*	—	0,067**	—	0,054*	—	0,073**	—
X ₆	0,043**	0,030**	0,046**	0,036**	0,045**	0,032**	0,045**	0,033**	0,044**	-0,029**
X ₇	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X ₈	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X ₉	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X ₁₀	-0,311**	-0,261**	-0,262**	-0,216**	-0,223**	-0,174**	-0,256**	-0,198**	-0,209**	-0,169**
X ₁₁	0,121*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X ₁₂	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X ₁₃	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X ₁₄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X ₁₅	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X ₁₆	—	—	—	-1,637,096*	—	1,523,985*	—	-1,574,692*	—	—
X ₁₇	493,692*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X ₁₈	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X ₁₉	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
R	0,8789	0,9020	0,8676	0,8877	0,8642	0,8900	0,8683	0,8909	0,8588	0,8821
R ²	0,7725	0,8136	0,7528	0,7881	0,7469	0,7922	0,7539	0,7938	0,7376	0,7781
F	15,767**	20,277**	23,689**	28,937**	22,958**	29,665**	21,145**	26,573**	28,920**	36,068**

1/ R é o valor do coeficiente de correlação total; R² é o valor do coeficiente de determinação; F é o valor do teste "F"; X_i (i = 1, ..., 19) são as variáveis independentes.

2/ Foram somente indicados os coeficientes que foram estatisticamente diferentes de zero ao nível de 5% (*) e de 1% (**) de probabilidade, os espaços traçados (—) indicam que a variável correspondente não foi incluída na regressão.

Investimento Agrícola. Regressões para os Municípios de Pontal e Sertão-zinho, 1969/70.

Regressões Lineares 2/

\bar{Y}	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
X_1	-0,614**	—	-0,545**	—	-0,545**	—	-0,606**	—	-0,422**	—
X_2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X_3	—	0,407**	—	0,396**	—	0,410**	—	0,409**	—	0,411**
X_4	-0,855**	-0,900**	-0,978**	-0,902**	-0,887**	-0,896**	-0,882**	-0,896**	-0,896**	-0,902**
X_5	—	0,253**	—	0,336**	—	0,276**	—	0,283**	—	0,310**
X_6	-0,031**	-0,021**	-0,028**	-0,021**	-0,027**	-0,021**	-0,028**	-0,021**	-0,022*	-0,020**
X_7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X_8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X_9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X_{10}	0,248**	-0,166**	0,281**	-0,179**	0,268**	-0,164**	0,261**	-0,164**	0,248**	-0,176**
X_{11}	—	—	-0,650*	—	—	—	-0,696*	—	—	—
X_{12}	0,354*	-0,196*	—	—	0,369*	-0,177*	0,339*	-0,184*	—	-0,220*
X_{13}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X_{14}	—	-0,353**	—	—	—	-0,333	—	-0,334**	0,433**	-0,223**
X_{15}	1,145**	0,321*	1,359**	—	1,007**	0,275*	1,188**	0,291*	—	—
X_{16}	—	-924,807*	—	—	-804,220*	—	-709,253*	—	—	—
X_{17}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X_{18}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X_{19}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
R	0,9650	0,9906	0,9595	0,9861	0,9576	0,9897	0,9612	0,9898	0,9491	0,9884
R ²	0,9312	0,9813	0,9207	0,9723	0,9170	0,9795	0,9239	0,9797	0,9008	0,9770
F	58,033**	225,326**	83,853**	254,436**	79,799**	346,562**	77,780**	390,753**	86,975**	407,654**

1/ R é o valor do coeficiente de correlação total; R² é o valor do coeficiente de determinação; F é o valor do teste "F"; X_i (i = 1, ..., 19) são as variáveis independentes.

2/ Foram somente indicados os coeficientes que foram estatisticamente diferentes de zero ao nível de 5% (*) e de 1% (**) de probabilidade, os espaços tracejados (---) indicam que a variável correspondente não foi incluída na regressão.

Investimento Agrícola. Regressões para os Municípios de Pontal e Sertão-zinho, 1969/70.

1/	Regressões Lineares 2/									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
X ₁	-0,349**	--	-0,513	--	-0,484**	--	-0,541**	--	-0,403	--
X ₂	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
X ₃	--	0,316**	--	0,303**	--	0,319**	--	0,318**	--	0,320**
X ₄	-0,683**	-0,895**	-0,879**	-0,899**	-0,886**	-0,893**	-0,881**	-0,892**	-0,893**	-0,896**
X ₅	-0,372**	--	-0,353**	--	-0,350**	--	-0,366**	--	--	--
X ₆	-0,026	-0,019**	-0,024**	-0,019**	-0,023**	-0,018**	-0,024**	-0,018**	-0,020**	-0,019**
X ₇	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
X ₈	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
X ₉	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
X ₁₀	0,235**	-0,083**	0,255**	-0,099**	0,252**	-0,081**	0,245**	-0,082**	0,237**	-0,892**
X ₁₁	-0,058**	--	-0,067**	--	--	--	-0,069**	--	--	--
X ₁₂	0,418**	--	0,389**	--	0,428**	--	0,399**	--	0,372**	--
X ₁₃	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
X ₁₄	--	-0,401**	--	--	--	-0,382**	--	-0,383**	0,239*	-0,360**
X ₁₅	0,819**	--	0,936**	-0,438**	0,677**	--	0,856**	--	--	--
X ₁₆	--	-722,783*	--	--	--	-747,495**	--	-595,952*	--	--
X ₁₇	218,676*	--	--	--	--	--	--	--	--	--
X ₁₈	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
X ₁₉	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
R	0,9810	0,9927	0,9777	0,9862	0,9741	0,9917	0,9782	0,9920	0,9693	0,9907
R ²	0,9625	0,9855	0,9560	0,9727	0,9488	0,9836	0,9568	0,9841	0,9397	0,9815
F	110,019**	219,307**	157,112**	257,983**	134,072**	434,810**	142,051**	397,992**	149,162**	509,789**

1/ R é o valor do coeficiente de correlação total; R² é o valor do coeficiente de determinação; F é o valor do teste "F"; X_i (i = 1, ..., 19) são as variáveis independentes.

2/ Foram somente indicados os coeficientes que foram estatisticamente diferentes de zero ao nível de 5% (*) e de 1% (**) de probabilidade, os espaços traçados (--) indicam que a variável correspondente não foi incluída na regressão.

Investimento em Máquinas e Equipamentos. Regressões para os Municípios de Pontal e Sertãozinho, 1969/1970.

Regressões Lineares 2/										
1/	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
X ₁	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X ₂	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X ₃	—	0,091**	—	0,093**	—	0,091**	—	0,090**	—	0,090**
X ₄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X ₅	0,190*	0,218**	0,217**	0,228**	0,203**	0,240**	0,202**	0,236**	0,275**	0,264**
X ₆	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X ₇	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X ₈	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X ₉	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X ₁₀	—	-0,083**	—	-0,080**	—	-0,081**	—	-0,082**	—	-0,087**
X ₁₁	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X ₁₂	—	-0,168**	—	-0,158**	—	-0,160**	—	-0,156*	—	-0,143*
X ₁₃	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X ₁₄	0,135*	—	—	—	0,129*	—	0,129*	—	0,194**	0,137**
X ₁₅	0,326*	0,247**	0,423**	0,300**	0,330**	0,246**	0,332**	0,236**	—	—
X ₁₆	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X ₁₇	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X ₁₈	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X ₁₉	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
R	0,8104	0,8802	0,7901	0,8759	0,8050	0,8774	0,8050	0,8782	0,7766	0,8593
R ²	0,6568	0,7747	0,6242	0,7673	0,6480	0,7698	0,6480	0,7714	0,6031	0,7384
F	8,202**	14,741**	12,001**	23,819**	13,298**	24,159**	11,786**	21,597**	14,550**	27,027**

1/ R é o valor do coeficiente de correlação total; R² é o valor do coeficiente de determinação; F é o valor do teste "F"; X_i (i = 1, 111, 19) são as variáveis independentes.

2/ Foram somente indicados os coeficientes que foram estatisticamente diferentes de zero a nível de 5% (*) e de 1% (**) de probabilidade; os espaços traçados (—) indicam que a variável correspondente não foi incluída na regressão.