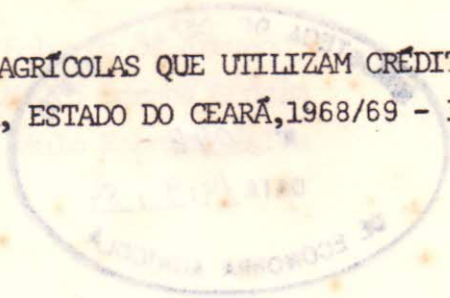


ALOCAÇÃO DE RECURSOS NAS EMPRESAS AGRÍCOLAS QUE UTILIZAM CRÉDITO RURAL  
ORIENTADO. MUNICÍPIO DE QUIXADÁ, ESTADO DO CEARÁ, 1968/69 - 1973/74.




Carlos Augusto Furtado de Mendonça

C 397466  
FC000053592

Dissertação apresentada ao Departamento de  
Economia Agrícola do Centro de Ciências  
Agrárias da Universidade Federal do Ceará,  
como parte das exigências para obtenção do  
Grau de Mestre.



UFC/BU/BEA 02/03/1998



R744930 Alocacao de recursos nas  
C397466 empresas agricolas  
T338 M494a

Fortaleza-Ceará-BRASIL  
Setembro / 1981

À minha querida esposa,

EDILMA

Aos meus estimados filhos:

FÁBIO, MARCÍLIO E ANA CAROLINA

DEDICO

AGRADECIMENTOS



Apresentamos nossos agradecimentos às pessoas e instituições que contribuíram para a realização deste trabalho:

À EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL - EMATERCE, instituição de origem;

Ao DEPARTAMENTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA DO CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, que nos facilitou a realização do Curso de Pós-Graduação em Economia Rural;

Ao BANCO DO NORDESTE DO BRASIL S/A (BNB), pelo apoio financeiro;

À COMISSÃO ESTADUAL DE PLANEJAMENTO AGRÍCOLA - CEPA-CE, pela colaboração e incentivo;

Ao professor ROBERTO AZEVEDO, orientador eficiente e dedicado deste trabalho;

Aos professores ROGER WILLIAM FOX e JOHN HOUSTON SANDERS JR., orientadores iniciais na definição do tema;

Ao professor PAULO ROBERTO SILVA, pelas seguras sugestões apresentadas e pela participação na Comissão Examinadora;

Aos professores MICHAEL T. WEBER, ROBERTO CLÁUDIO DE ALMEIDA CARVALHO e MAURO BARROS GONDIM, pelas sugestões e pela participação na Comissão Examinadora;

Aos professores IZAIRTON MARTINS DO CARMO e JOSÉ VALDECI BISERRA, pela colaboração e sugestões na redação final deste trabalho;

Ao professor ANTÔNIO CLÉCIO FONTELLES THOMAZ, pela colaboração decisiva na computação eletrônica dos dados;

À Dra. MARIA TEREZA BEZERRA DE MENEZES FONTENELE, pela orientação na preparação da bibliografia;

À Dra. FRANCISCA MARIA DE SOUSA MOREIRA e ao Dr. FLORIANO LO  
PES DE JORDÃO, pelas revisões de português do texto final;

À Srta. MARIA SUELY FERNANDES LOPES, ao Sr. GENIVAL NOGUEIRA  
DE SOUSA e ao Sr. OCÉLIO OLIVEIRA PAIVA, pelos trabalhos datilográficos;

Aos demais funcionários do DEPARTAMENTO DE ECONOMIA AGRÍCO -  
LA-DEA, pela atenção.

C O N T E Ú D O

LISTA DOS QUADROS .....	
LISTA DAS FIGURAS .....	
LISTA DOS APÊNDICES .....	
CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO .....	1
1. - O Problema e sua Importância .....	1
2. - Hipótese .....	3
3. - Objetivos .....	5
CAPÍTULO II - REVISÃO DA LITERATURA .....	7
CAPÍTULO III - MATERIAL E MÉTODOS .....	16
1. - Área do Estudo .....	16
2. - Procedimento .....	20
2.1. - Origem dos Dados .....	22
2.2. - Determinação da Amostra .....	22
2.3. - Modelo Conceptual .....	23
2.4. - Modelo Econômico .....	23
2.5. - Ajustamento das Funções .....	26
2.6. - Definição das Variáveis .....	28
CAPÍTULO IV - ANÁLISE DOS RESULTADOS .....	32
1. - Alguns Aspectos do Desempenho ao Longo do Tempo .....	32
2. - A Produtividade e a Alocação dos Fatores de Produção e do Crédito Rural Orientado .....	41
CAPÍTULO V - CONCLUSÕES E SUGESTÕES .....	53
1. - Conclusões .....	53
2. - Sugestões .....	57

CAPÍTULO VI - RESUMO .....	60
BIBLIOGRAFIA .....	64
APÉNDICES .....	67

LISTA DOS QUADROS

<u>QUADRO</u>		<u>PÁGINA</u>
1	Número de contratos e valor financiado através do crédito rural orientado, para o Estado do Ceará, 1966-71 ...	8
2	Estimativa da população do município de Quixadá-CE , período 1970-80 .....	18
3	Área, quantidade, rendimento e valor da produção das seis principais culturas, em Quixadá-CE , 1973 .....	19
4	Efetivo e valor dos principais rebanhos em Quixadá-CE , 1973 .....	19
5	Imóveis rurais por classe de área segundo as categorias, em Quixadá-CE , 1972 .....	21
6	Composição do capital fixo nas empresas rurais que utilizam crédito rural orientado, em Quixadá-CE , nos anos agrícolas 1968/69 e 1973/74 .....	32
7	Composição do capital fixo por hectare de área total, nas empresas rurais que utilizam crédito rural orientado, em Quixadá-CE., nos anos agrícolas 1968/69 e 1973/74	34
8	Composição da área explorada nas empresas rurais que utilizam crédito rural orientado, em Quixadá-CE , nos anos agrícolas 1968/69 e 1973/74 .....	34
9	Composição da renda bruta média, nas empresas rurais que utilizam crédito rural orientado, em Quixadá-CE , nos anos agrícolas 1968/69 e 1973/74 .....	36

QUADROPÁGINA

10	Composição da renda bruta por hectare de área explorada nas empresas rurais que utilizam crédito rural orientado, em Quixadá-CE , nos anos agrícolas 1968/69 e 1973/74	38
11	Produtividade da terra, do capital fixo e da mão-de-obra nas empresas rurais que utilizam crédito rural orientado, em Quixadá-CE , nos anos agrícolas 1968/69 e 1973/74	39
12	Algumas medidas de eficiência sobre mão-de-obra, trabalho animal, insumos e crédito rural orientado, Quixadá-CE , 1973/74 .....	40
13	Coefficientes de correlação simples entre as variáveis consideradas na equação selecionada, Quixadá-CE, 1973/74	42
14.	Coefficientes de regressão e estatísticas da equação selecionada, Quixadá-CE , 1973/74 .....	44
15	Valor do produto médio, valor do produto marginal e relação entre os valores dos produtos marginais e os preços dos insumos, constantes na equação selecionada, Quixadá-CE , 1973/74 .....	46

LISTA DAS FIGURAS

<u>FIGURA</u>		<u>PÁGINA</u>
1	Funções de produção com dois níveis tecnológicos e máxima eficiência técnica e econômica .....	4
2	Estado do Ceará - Localização do município de Quixadá (Área do Estudo) .....	17

LISTA DOS APÊNDICES

<u>APÊNDICE</u>	<u>PÁGINA</u>
1	Informação básica utilizada para estimar a produtividade e a alocação, dos fatores, nas empresas agrícolas que utilizam crédito rural orientado, Quixadá-CE., 1973/74 ..... 68
2	Coefficiente de correlação simples entre as variáveis consideradas para estimar a produtividade e a alocação dos fatores, nas empresas agrícolas que utilizam o crédito rural orientado, Quixadá-CE , 1973/74 ..... 69
3	Ajustamentos alternativos para estimar a produtividade e a alocação dos fatores nas empresas agrícolas que utilizam crédito rural orientado, Quixadá-CE , 1973/74 ..... 70
4	Médias geométricas das variáveis consideradas na equação selecionada, Quixadá-CE , 1973/74 ..... 71
5	Determinação dos preços dos fatores considerados na equação selecionada, Quixadá-CE , 1973/74 ..... 72

## CAPÍTULO I

### INTRODUÇÃO

#### 1. - O Problema e sua Importância

A produção se processa na dependência dos seguintes fatores: recursos naturais, mão-de-obra e capital. Por outro lado, a produção e a produtividade são resultantes da disponibilidade, da qualidade e do modo como estes fatores são combinados.

Tendo em vista os padrões técnicos de exploração agrícola adotados numa região subdesenvolvida, geralmente há deficiente utilização dos fatores de produção, não resultante, necessariamente, apenas da má combinação dos fatores existentes, mas também da escassez de alguns destes, especialmente do capital.

O Capital é tido como um fator preponderante no desenvolvimento econômico, constituindo-se como condição necessária às inovações tecnológicas que objetivam a modernização do processo de produção (20).

O crédito agrícola é capaz de provocar impactos no setor agrícola, através do aumento de capital próprio por parte dos empresários rurais, cuja carência vem dificultando o pleno uso dos recursos. Nesse sentido, torna-se necessária a participação dos agentes financeiros, tendo em vista o atendimento da demanda de capital requerida pelos modernos padrões tecnológicos (18).

Através da promulgação da Lei nº 4.829, de 5 de novembro de 1965, que institucionalizou o crédito rural, foram estabelecidos os seus objetivos, bem como disciplinadas as atribuições e as condições básicas para as aplicações e modalidades a utilizar, além de se determinarem as fontes de recursos e as garantias adequadas às operações.

A Lei do crédito rural no Brasil se preocupou em criar, dentro do Sistema Financeiro Nacional, uma estrutura adequada à distribuição desse crédito. No entanto, a eficiência da aplicação do mesmo dependerá tanto da capacidade técnica do sistema bancário, como da organização do meio rural para usufruir os benefícios desejados.

O governo brasileiro, ao estabelecer a atual política de crédito agrícola, visou, essencialmente, integrar o meio rural nas grandes correntes de mercado interno, elevar o nível de produtividade e de renda e conseguir formas mais adequadas de exploração da terra. Tem dado ênfase, também, à combinação do suprimento de crédito com assistência técnica, inclusive, de certo modo, induzindo as instituições financeiras a se estruturarem tecnicamente para operarem com crédito rural orientado. Novos programas de crédito rural têm surgido, com o intuito de canalizar maior parcela de recursos para a agropecuária. Com o aparecimento do crédito rural educativo no Brasil, o crédito transformou-se de simples suprimento financeiro em instrumento de promoção das atividades agropecuárias (8).

São de reconhecida importância os estudos sobre crédito rural, haja vista o papel que deve desempenhar na evolução do setor agrícola, constituindo-se um meio disponível de capitalização do setor. Em razão disso, as instituições financeiras e os órgãos de assistência técnica vêm dando muita ênfase à evolução da política de crédito rural. Todavia, o crédito rural orientado é aplicado, presentemente, de maneira bastante empírica, não se dispondo ainda, no Estado do Ceará, de diretrizes calcadas em bases científicas, notadamente no que se refere à seleção das atividades a serem financiadas em ordem de prioridade e ao suprimento adequado de recursos a serem aplicados.

É necessário a realização de estudos sobre a melhor maneira de se aplicar os fundos provenientes dos financiamentos agrícolas, através da determinação dos níveis de utilização dos fatores de produção e da identificação do grau de influência destes fatores no processo de produção agrícola.

A Região do Sertão Central do Ceará, onde se encontra localizada o município de Quixadá, constitui uma das áreas do Estado onde o crédito rural orientado é mais difundido, em razão de uma boa capilaridade bancária e de apresentar uma exploração agropecuária constituída basicamente pelo consórcio algodão x milho x feijão x bovino, atividades de maior importância econômica no contexto do setor primário estadual.

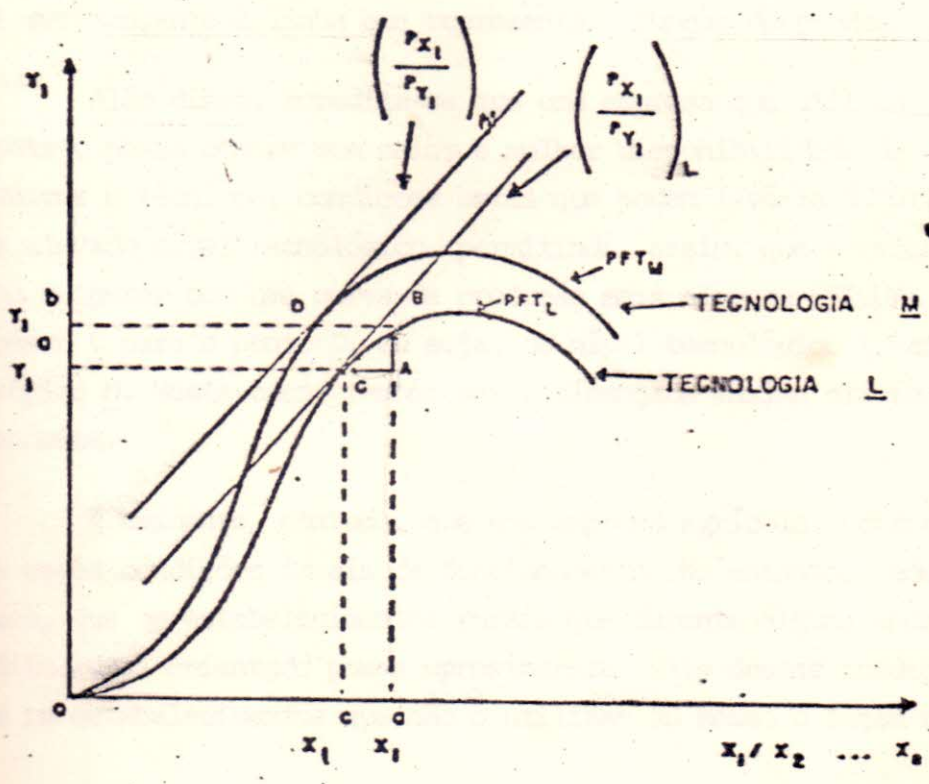
Pelas razões expostas, o presente trabalho pretende contribuir para a ampliação de informações necessárias à implementação de uma política de crédito rural orientado mais racional para a área estudada, através da análise do desempenho e alocação dos recursos, nas empresas agrícolas que recebem o referido crédito.

## 2. - Hipóteses

A elevação dos níveis de produtividade das atividades agrícolas constitui meta das mais relevantes. Essencialmente para o Nordeste brasileiro, a ação da política agrícola dá muita ênfase ao aumento da eficiência dos recursos, visando a elevar a rentabilidade e reduzir os riscos dos empreendimentos rurais, encorajando, assim, os produtores a produzirem mais e melhor.

Por outro lado, espera-se que as empresas que utilizam o crédito rural orientado aumentem sua eficiência técnica e/ou eficiência econômica, considerando um dado nível tecnológico, ou até mesmo passem a operar com níveis tecnológicos mais elevados, conforme FIGURA 1.

O gráfico representativo de uma função de produção é uma linha de fronteira, ou seja, os estabelecimentos agrícolas estão operando sobre esta linha ou abaixo dela. Na FIGURA 1, admite-se, para efeito explicativo que uma empresa agrícola esteja operando ao ponto A, apresentando baixa eficiência técnica, visto que com a quantidade  $X_1^a$  do recurso está produzindo apenas a quantidade de produto  $Y_1^a$ , quando poderia produzir a quantidade  $Y_1^b$  com a mesma quantidade de recursos  $X_1^a$ , no ponto B, (**máxima eficiência técnica**). Por outro lado, esta mesma empresa poderia operar no



PFT - Produto físico total

$X_1, X_2 \dots, X_n$  - Recursos de produção.

FIGURA 1 - Funções de Produção com dois Níveis Tecnológicos e Máxima Eficiência Técnica e Econômica.

ponto C, utilizando quantidade menor de  $X_1$ , representada por  $X_1^C$ , e produzir a mesma quantidade inicial de produto  $Y_1^a$ , apresentando, nesta circunstância, máxima eficiência técnica, visto se encontrar na linha de fronteira e também máxima eficiência econômica, em face de no ponto C a linha de preço  $(P_{x1}/P_{y1})L$  ser tangente à linha que representa a função de produção.

Além disso, acredita-se que uma empresa que utiliza crédito rural orientado possa contar com maior e melhor disponibilidade de recursos financeiros e técnicos, condições estas que podem levá-la à utilização de um mais elevado nível tecnológico, permitindo, assim, que a referida empresa venha a operar com uma curva de produção mais elevada (FIGURA 1), passando do ponto C para o ponto D, ou seja, do nível tecnológico L para o nível tecnológico M. Neste caso, também seria alcançada máxima eficiência técnica e econômica.

É evidente, contudo, que uma empresa agrícola dificilmente alcançaria essas condições ideais de funcionamento. No entanto, admite-se, por hipótese, que os estabelecimentos rurais que durante alguns anos utilizam o crédito rural orientado possa aproximar-se mais dessas condições ótimas do que os estabelecimentos que não o utilizam ou mesmo o façam recentemente.

## B. - Objetivos

O objetivo geral do presente estudo é o de identificar e analisar o desempenho e a alocação dos fatores de produção, em estabelecimentos agrícolas que utilizam crédito rural orientado, no município de Quilombos.

Mais especificamente, os objetivos são:

- a) analisar a composição do capital fixo, da área explorada e da renda bruta comparativamente, nos anos agrícolas 1968/69 e 1973/74;

- b) Estimar as produtividades médias e marginais, as elasticidades parciais de produção e verificar a alocação dos fatores, inclusive do crédito rural orientado;
- c) Verificar a influência do tamanho do negócio agrícola e da intensidade de utilização do crédito rural orientado sobre a produtividade dos recursos;
- d) Oferecer subsídios para a formulação de uma política de crédito rural mais racional para a área em estudo.

## CAPÍTULO II

### REVISÃO DA LITERATURA

A título de ilustração, serão apresentadas, a seguir, algumas informações sobre o trabalho de crédito rural orientado, que vem sendo desenvolvido pela EMATER-CE.

Desde o início de suas atividades em 1954, o Serviço de Extensão Rural do Ceará sempre considerou o crédito rural como o meio mais eficaz para acelerar o processo educativo de extensão rural, aliás foi sob a égide do crédito rural que ele foi criado.

Todavia, a utilização desse importante instrumento de política agrícola, por parte da EMATER-CE, sempre esteve na dependência do apoio das entidades bancárias, a fim de que o crédito fosse concedido em bases mais racionais e com um mínimo de exigências de ordem burocrática.

O apoio do Banco do Nordeste do Brasil S.A., para a realização de um programa de crédito rural supervisionado, foi o ponto de partida para a conjugação do crédito com a assistência técnica, no Estado.

Apesar disso, inúmeras foram as dificuldades encontradas na condução dessas atividades, mesmo porque, até então, o crédito rural ainda não havia sido institucionalizado no País. Com o advento da Lei nº 4.829/65, posteriormente regulamentada pelo Decreto nº 58.380/66, o crédito rural foi devidamente conceituado e estruturado.

A partir de 1966, por força do Convênio assinado entre Banco do Brasil x ABCAR (atualmente EMBRATER), que trata da implementação de uma política de crédito rural orientado, a EMATER-CE começou a dispensar maiores atenções às atividades diretamente ligadas ao crédito rural.

De acordo com o QUADRO 1, pode-se observar a evolução dos empréstimos concedidos através do crédito rural orientado, na fase de implantação do trabalho.

QUADRO 1 - Número de contratos e valor financiado através do crédito rural orientado, para o Estado do Ceará, período 1966-71.

Anos	Número de Contratos	Montante (Valor Corrente) (Cr\$ 1.000,00)
1966	38	161
1967	18	62
1968	346	2.206
1969	743	6.990
1970	988	11.677
1971	2.813	36.873

FONTE: ANCAR-CEARÁ (1)

Para o ano de 1968, os empréstimos rurais realizados através do convênio Banco do Brasil e ABCAR representaram 5,5% do total dos recursos aplicados por esse agente financeiro, na agricultura e pecuária do Estado do Ceará. Já em 1969, referido percentual ascendeu a 15,0%.

Tem-se observado marcante predominância dos créditos de investimento sobre os de custeio, nas operações de crédito rural orientado, principalmente em relação à pecuária, sempre carente de maiores inversões em capital fixo.

Do total de recursos aplicados em 1970, através do Serviço de Extensão Rural do Ceará, beneficiando 988 produtores rurais isolados e 1.111 associados de cooperativas, 77,9% destinaram-se a investimentos, 11,7% a custeio e 10,4% a comercialização de produtos agrícolas através de cooperativas. Nos empréstimos contratados diretamente com produtores, 57,0% dos recursos destinaram-se a investimentos nas propriedades assistidas e 3,0% a despesas de custeio.

A maior parte dos recursos destinaram-se ao financiamento da pecuária bovina, principalmente à de corte. Os principais itens financiados referem-se à formação de capineiras, silagem, aquisição de reprodutores e matrizes, máquinas e equipamentos e construção de instalações para manejo do gado.

Os recursos imobilizados nesse programa originaram-se de recursos próprios do Banco do Brasil, Banco Central do Brasil e BID, através de operações de refinanciamento patrocinadas pelo Banco Central do Brasil.

O trabalho de crédito rural é, sem dúvida, dentre os desenvolvidos pela EMATER-CE, aquele que ocupa a maior parcela do tempo dos seus técnicos.

ARAÚJO (1969) (3) analisou aspectos da utilização e da eficiência dos fatores de produção e do crédito rural, nos municípios de Itapeitinga e Guareí, situados no sul do Estado de São Paulo. Da amostra total, que se compunha de 132 propriedades agropecuárias de dez tipos preestabelecidos, foram selecionados 49 estabelecimentos rurais, considerando aqueles que tiveram acesso ao mercado de crédito no biênio 1964-65. Inicialmente, foi aplicado o teste do  $X^2$  (Qui-quadrado), para se verificar se o grupo dos agricultores usuários de crédito e a amostra total não diferiam significativamente entre si, o que ficou confirmado. O modelo econométrico empregado foi desenvolvido por Charles Cobb e Paul Douglas e 10 equações estimativas foram testadas, considerando-se as seguintes variáveis: receita agrícola total (Y), terra total explorada ( $X_1$ ), trabalho da família ( $X_2$ ), capital na forma de despesas de custeio ( $X_3$ ), capital na forma de animais e maquinaria ( $X_4$ ) e crédito para custeio e investimento ( $X_5$ ).

Dentre as conclusões obtidas pelo trabalho, destacam-se: (a) os agricultores usuários de crédito estão acentuadamente voltados para o mercado e operam em propriedades rurais relativamente grandes; (b) a assistência creditícia recebida pelos produtores rurais é bastante reduzida; (c) há evidências de ser muito baixa a renda líquida média dos agricultores; (d) o trabalho não remunerado da família apresenta-se negativamente correlacionado com todos os fatores de produção considerados e com a própria receita total; (e) a expansão dos financiamentos agrícolas poderá desempenhar um papel dinâmico e decisivo na elevação do nível de renda dos agricultores;

(f) através das estimativas das curvas de demanda a curto prazo, o autor in fere que, para o capital na forma de "despesas de custeio", os agricultores estariam incorrendo em custos adicionais sem a devida compensação nos acrés cimos de receitas, enquanto que o capital na forma de "animais e maquina rias" deveria ter suas inversões intensificadas.

BARROS (1973)(4), através de análise comparativa entre grupos de agricultores usuários e não usuários de crédito rural, estudou os efeitos deste instrumento de política agrícola, bem como verificou a alocação dos recursos produtivos e do próprio crédito. A área do estudo abrangeu o município de Piracicaba, no Estado de São Paulo, e o conjunto de propriedades estudadas foi subdividido em dois grupos: 65 usuários de crédito e 47 não usuários.

Além da simples análise tabular e descritiva dos dados, o autor lançou mão, também, do ajustamento de funções de produção do tipo Cobb-Douglas. A variável dependente foi a renda bruta e as variáveis inde pendentes foram as seguintes: área explorada, mão-de-obra familiar, capital em maquinaria, capital em maquinaria e animais, despesas de custeio, além de crédito de custeio e crédito total.

Dentre outras conclusões a que chegou referida pesquisa, des tacou-se as seguintes: (a) o uso do crédito rural está relacionado com maior área explorada das empresas, com mais elevados níveis de mecanização, com uma participação mais acentuada no mercado e com uma maior relação capital de exploração - área explorada; (b) os usuários de crédito utilizam mais práticas agrícolas recomendáveis, em relação aos não usuários; (c) não há diferenças entre usuários e não usuários no que tange à eficiência econômica, às produtividades da terra, do capital e da mão-de-obra; (d) o montante de capital investido é maior para os usuários de crédito rural; (e) o crédi to apresenta valores dos produtos marginais elevados, demonstrando a viabilidade do aumento do volume deste recurso à disposição dos agricultores.

Uma pesquisa conduzida por BISERRA (1971/72) (7) teve a finali dade de analisar aspectos relativos ao uso do crédito, inclusive o seu impacto na produtividade dos recursos, e a alocação dos fatores produtivos em estabelecimentos cotonícolas do Nordeste. A área escolhida para o estudo

foi o município de Missão Velha, no Estado do Ceará, e a informação básica utilizada obteve-se através de entrevistas diretas com os produtores rurais. O estudo considerou dois grupos de produtores: proprietários e parceiros.

Inicialmente, adotou-se o modelo econométrico indicado por Charles Cobb e Paul Douglas, com modificações sugeridas por Uhlveling Fletcher. Devido a problemas de multicolinearidade entre as variáveis, foi empregado também o modelo Cobb-Douglas "tradicional", para o atendimento dos objetivos relativos ao impacto do crédito na produtividade dos recursos e alocação dos fatores de produção. Desse modo, para cada grupo de produtores (proprietários e parceiros), foram selecionadas duas equações, uma de cada modelo econométrico referido.

Dentre as conclusões inferidas, destacam-se as seguintes: (a) a maioria dos produtores são usuários do crédito formal; (b) o crédito informal representa somente 5% do total de crédito utilizado pelos proprietários, enquanto que esta participação atinge 83% para os parceiros; (c) em grande parte, é o crédito informal desviado para consumo, sobretudo entre os parceiros (72%), sendo relativamente baixos os percentuais que se destinam a custeio e investimento; (d) para o grupo de proprietários, o crédito para investimento está influenciando de forma negativa a elasticidade parcial de produção do capital fixo (benfeitorias, máquinas e animais). Não houve, por outro lado, impacto significativo do crédito destinado a custeio. Este tipo de crédito apresentou, contudo, influência significativa para os parceiros; (e) os proprietários estão utilizando os fatores de produção no estágio racional; (f) considerando o nível de uso atual dos fatores, os proprietários deveriam expandir a área cultivada, área com pastagens e despesas de custeio e reduzir benfeitorias, capital na forma de animais e mão-de-obra total; (g) para parceiros, o capital na forma de animais e despesas de custeio deveria ser fortemente incrementado, enquanto a área total explorada estaria sendo utilizada no nível recomendado; (h) a mão-de-obra deveria ter seu uso reduzido.

LESSA (1969) (18) desenvolveu estudos que visavam identificar a estrutura do capital agrícola das empresas nos municípios de João Pinheiro, São Gonçalo do Abaeté, Curvelo e Presidente Olegário, situados na Região do Cerrado Mineiro, bem como identificar o atual uso dos fatores de

produção e sua recombinação, visando à maximização dos lucros pelas empresas. Intentava, ainda, identificar a produtividade dos fatores e onde deve atuar o crédito agrícola, a fim de dinamizar o capital agrícola das empresas. Foram ajustados oito modelos do tipo Cobb-Douglas e não se constataram problemas de multicolinearidade.

O autor relaciona, dentre outras, as seguintes conclusões:

(a) o crédito sobressai como elemento capaz de produzir impacto no setor agrícola, dinamizando-o; (b) os níveis atuais de usos dos recursos indicam que os mesmos estão sendo utilizados aquém de suas reais potencialidades, e a falta de capital por parte dos empresários é fato marcante; (c) um programa de crédito orientado poderia ser posto em prática, com ênfase em financiamentos para equipamentos, bovinos, suínos e trabalho animal; (d) outro ponto importante que justifica a plena adoção de uma política creditícia para a região são os baixos índices de produtividade de alguns recursos, provocados pelo uso limitado dos mesmos. O estudo sugere que sejam realizadas pesquisas com resultados práticos e a curto prazo, principalmente no que se refere a: (a) determinação das elasticidades de oferta dos componentes do capital agrícola das empresas; (b) conhecimento da fertilidade e estrutura física de solo; (c) possibilidade de instalação, com recursos naturais da área, de indústria de fertilizantes.

SILVA (1973)(22) conduziu um trabalho destinado a conhecer os efeitos de crédito na alocação e produtividade dos recursos nas propriedades agrícolas de uma região especializada em culturas anuais, mais especialmente nos municípios de Jardinópolis e Guaíra, no Estado de São Paulo.

Na primeira parte do trabalho, o autor tenta avaliar o aumento e a distribuição dos empréstimos bancários, concedidos às atividades agrícolas, através da simples análise tabular. Na segunda etapa, lança mão do ajustamento de funções de produção, utilizando o modelo econométrico sugerido por Cobb-Douglas, com as modificações introduzidas por Uhlveling e Dattner.

A amostra foi constituída de 129 agricultores dos municípios de Jardinópolis e Guaíra.

Como resumo das conclusões a que chegou o trabalho, estão relacionadas as que seguem: (a) a maioria dos agricultores da amostra é

usuária de crédito formal, mas os pequenos agricultores, sobretudo os de Guaira, quase não têm acesso a este instrumento de promoção agrícola: (b) os agricultores especializados em culturas anuais estão acentuadamente voltados para o mercado; (c) o valor médio dos empréstimos em vigor no ano agrícola 1971/72 representava, aproximadamente, 37% do capital de exploração das empresas rurais; (d) o desvio na aplicação dos recursos provenientes dos empréstimos agrícolas é um fato entre os agricultores dos municípios estudados; (e) o crédito está influenciando positivamente a produtividade das despesas de custeio, ao passo que o crédito para insumos modernos e máquinas e implementos não está influenciando; (f) todos os fatores produtivos considerados estavam sendo utilizados no estágio racional de produção; (g) os resultados que se encontraram para as variáveis binárias indicam que, provavelmente, não existem diferenças na alocação de recursos entre as empresas com áreas de 10ha até 130ha e as maiores, entre as empresas dos usuários e não usuários de crédito, como também entre as localizadas nos municípios de Jardinópolis e Guaira.

RESENDE (1971) (21) realizou uma pesquisa com as seguintes finalidades: (a) identificar as características de empresas com exploração leiteira, usuárias e não usuárias de crédito rural, através da estrutura do capital, uso de novas práticas e medidas de resultados físicos e econômicos; (b) estimar os custos de produção de leite e a renda líquida, dentre outras medidas, para os dois tipos de empresas referidas e comparar estatisticamente os resultados.

Como área de estudo, foram escolhidos os municípios de Natividade e Porciúncula, no Norte do Estado do Rio de Janeiro. A população era composta de um grupo de 119 produtores de leite, não usuários de crédito.

Dentre outros aspectos, o trabalho destaca as seguintes conclusões: (a) os financiamentos contribuíram para elevação do nível de tecnologia das empresas; (b) das empresas que receberam financiamento, apenas 33% foram assistidas pelo crédito rural orientado, enquanto que 70% das mesmas foram atendidas pelo crédito rural tradicional; (c) as produtividades de leite por unidade dos fatores de produção se apresentaram, de modo geral, baixas; no entanto, foram mais elevadas nas empresas usuárias de crédito; (d) as propriedades rurais que receberam financiamentos obtiveram

resultados inferiores em relação às que não receberam, no que tange às medidas econômicas apuradas; (e) a renda líquida média por litro de leite foi negativa, acentuando-se este resultado nas empresas que foram contempladas com financiamentos.

Com o objetivo de identificar a influência do crédito rural conjugado à assistência técnica, na adoção de novas práticas, NEVES (1969) (20) elaborou um estudo na área formada pelos municípios de Belo Horizonte, Ibirité e Ribeirão. A população estudada abrangeu 178 olericultores que foram classificados em quatro grupos: (1) aqueles que receberam crédito rural conjugado com assistência técnica; (2) os que receberam assistência técnica mas não obtiveram crédito rural; (3) olericultores que receberam crédito, no entanto, sem assistência técnica; (4) os que não receberam crédito rural nem assistência técnica.

Concluiu o autor que: (a) o maior índice de adoção de práticas de cultivo recomendadas foi conseguido pelo grupo dos olericultores que utilizaram o crédito rural combinado com assistência técnica; (b) os olericultores que dispuseram de assistência técnica sem o crédito adotavam um maior número de práticas agrícolas, quando confrontados com os agricultores que empregavam o crédito rural sem assistência técnica; (c) para todos os grupos de produtores considerados, à medida em que ampliavam a área das hortas, crescia também a adoção de novas práticas; (d) um programa de crédito rural educativo pode reduzir o tempo de adoção de novas práticas.

LORENCI (1972) (19) procedeu a um estudo relativo, principalmente às finalidades para as quais estavam sendo destinados os diversos tipos de capitais existentes em fazendas, no município de Alegrete no Estado do Rio Grande do Sul, e seus efeitos nos resultados econômicos das mesmas. O trabalho limitou-se ao estudo de fatores internos das empresas e, portanto, controláveis pelos produtores.

A amostra, constituída somente de empresas com área superior a 150ha, foi dividida em dois grupos; o primeiro, composto de 66 fazendas que somente comercializavam produtos de origem animal; o segundo grupo, formado por 16 empresas que comercializavam produtos pecuários e agrícolas.

As análises efetuadas demonstraram que: (a) a combinação de recursos e de atividades constituiu fator preponderante, quando o objetivo principal é o aumento da rentabilidade do capital; (b) a terra foi, de modo geral, o fator principal na estrutura do capital; (c) a produtividade da pecuária nas empresas mistas beneficiou-se também por uma combinação mais adequada do capital; (d) as empresas consideradas grandes representaram maiores índices de rentabilidade; (e) a solução de problemas ligados aos mercados de fatores e de capacidade administrativa merece prioridade em relação a modificações mais profundas; (f) o grupo das empresas mistas mostrou mais altos níveis tecnológicos; (g) as empresas que exploram a agricultura e pecuária quando comparadas com as fazendas especificamente de exploração pecuária, apresentaram maior capacidade para amortização de empréstimos e maior eficiência para remunerar o capital investido.

## CAPÍTULO III

### MATERIAL E MÉTODOS

Este capítulo apresenta uma descrição dos aspectos principais da área em estudo e contém o procedimento e os modelos utilizados no desenvolvimento do trabalho.

#### 1. - Área do Estudo

A área referente ao presente estudo é constituída pelo município de Quixadá, no Estado do Ceará, pertencente à Microrregião 68 (Sertões de Quixeramobim), conforme se apresenta na FIGURA 2.

O município de Quixadá é bastante representativo na Microrregião em apreço. Geograficamente, limita-se ao Norte com os municípios de Itapiúna, Canindé e Aracoiaba; a Leste, com Morada Nova; ao Sul, com Solonópolis e Jaguaratama; e a Oeste, com o município de Quixeramobim.

Sua área é de  $4.650 \text{ km}^2$ , com uma altitude de 190 metros, estando situado a uma latitude de  $4^{\circ}5'$  e longitude de  $39^{\circ}01'$  (2).

O município, objeto de estudo, está ligado à capital através da BR-116 e da CE-3, num percurso de aproximadamente 168km e por intermédio da Rede Ferroviária Federal S.A. (RFFSA) numa distância de 190km. É servido de energia elétrica, através da Companhia Hidrelétrica São Francisco (CHESF), sendo dotado também de sistema de abastecimento d'água fornecido pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE). O serviço de telefonia interurbana é prestado pela Telecomunicações do Ceará S/A (TELECEARÁ).

Tendo em vista sua relativa importância na região central do Estado, o referido município possui duas agências bancárias, sendo uma do Banco do Brasil S/A e outra do Banco do Estado do Ceará S/A.



FIGURA 2 - Estado do Ceará - Localização do Município de Quixadá (Área do Estudo)

Em 1970, conforme o censo do IBGE, a população total era de 98.509 habitantes desta população 79% se encontravam no meio rural. Em 1975, a população total evoluiu para 113.600 habitantes, distribuindo-se 76% desta população no meio rural e 24% no meio urbano. Finalmente, os cálculos estimativos elaborados pela Comissão Estadual de Planejamento Agrícola (CEPA-CE) apresentam para 1980 uma população total de 131.004 habitantes, 73% na zona rural e 27% na zona urbana. Como se pode notar, é bastante suave, em termo relativo, a tendência de diminuição da população residente no meio rural, em favor da população urbana QUADRO 2.

QUADRO 2 - Estimativa da população do município de Quixadá-CE, período de 1970-80.

Ano	População			Densidade Demográfica
	Urbana	Rural	Total	
1970	20.534	77.975	98.509	21,18
1971	21.687	79.670	101.357	21,79
1972	22.906	81.382	104.288	22,42
1973	24.193	83.111	107.304	23,07
1974	25.552	84.855	110.408	23,74
1975	26.988	86.612	112.600	24,43
1976	28.504	88.381	116.886	25,13
1977	30.106	90.160	120.266	25,86
1978	31.797	91.946	123.744	26,61
1979	33.584	93.738	127.322	27,38
1980	35.471	95.533	131.004	28,17

Fonte: Fundação IBGE (10).

Cálculos: CEPA-CE

O município em estudo apoia sua economia no setor agrícola ~~sendo~~ considerado como um dos mais importantes do Estado em termos de ~~con~~ ~~tribuição~~ no valor bruto da produção do setor. Isto, em parte, é explicado ~~por~~ sua posição como um dos três primeiros produtores de algodão do Estado.

As culturas de algodão (arbóreo e herbáceo), feijão e milho são as mais importantes (QUADRO 3).

QUADRO 3 - Área, quantidade, rendimento e valor da produção das suas principais culturas, em Quixadá-CE, 1973.

Culturas	Área Colhida (ha)	Quantidade Produzida (t)	Rendimento Médio (kg/ha)	Valor (Cr\$ 1.000,00)
Algodão Arbóreo	67.500	15.188	225	33.414
Feijão	28.000	10.080	360	10.080
Algodão Herbáceo	11.000	4.950	450	9.900
Milho	30.000	18.000	600	7.506
Mandioca	1.515	18.180	12.000	1.818
Arroz	790	1.185	1.500	790

FONTE: Fundação IBGE (11 e 12).

Com relação à atividade pecuária em 1973, a bovinocultura se destacava como a mais importante, com efetivo de 77.315 cabeças, no valor aproximado de 86,5 milhões de cruzeiros, a preços constantes (QUADRO 4).

QUADRO 4 - Efetivo e valor dos principais rebanhos em Quixadá-CE, 1973.

Rebanho	Efetivo (Cab)	Valor (Cr\$ 1.000,00)
Bovinos	77.315	86.485
Suínos	11.226	1.650
Ovinos	20.887	1.023
Caprinos	12.789	575

FONTE: Fundação IBGE (13).

Apesar de ser uma área com razoável infra-estrutura de serviços agrícolas, tais como: escritórios regional e local da EMATER-CE, agências bancárias, cooperativas, revenda de insumos, etc, apresenta um baixo nível tecnológico nas suas atividades agrícolas. Os rendimentos das culturas e rebanhos parecem não diferir daqueles apresentados como média para o Estado.

A estrutura fundiária do município conta com o total de 2.228 imóveis, distribuídos, segundo as categorias do INCRA, em 1.366 minifúndios, 56 empresas rurais e 809 latifúndios por exploração, ocupando uma área de 396.311,7ha (QUADRO 5).

A categoria minifúndio representa 61,3% dos imóveis rurais mas detém somente 12,0% da área total. As empresas rurais, que constituem 2,4% do número de estabelecimentos, ocupam 4,0% da área, enquanto os latifúndios, que compõem 36,3% dos imóveis, participam com 84,0% da área total.

## 2. - Procedimento

O presente trabalho se fundamenta, em sua primeira etapa, uma análise comparativa de alguns aspectos do desempenho dos estabelecimentos rurais que utilizam crédito rural orientado, no município de Quixá-CE, referente ao período compreendido pelos anos agrícolas 1968/69-1973/74. Para a segunda parte, onde se procede ao estudo da alocação dos fatores de produção, através do ajustamento de uma função de produção, utilizaram-se somente os dados referentes ao final do período (ano agrícola 1973/74).

Os dados necessários à presente pesquisa representam, desse modo, dois cortes transversais (Cross Section) no tempo, sendo um para o início e outro para o final do período referido. No entanto, o montante do crédito considerado corresponde ao total de financiamentos recebidos pelas propriedades agrícolas em 1968/69-1973/74.

Classes de Área Total (ha) de Categoria de Imóvel	Minifúndio		Empresa Rural		Latifúndio por Exploração		Latifúndio por Dimensão	
	Imóveis	Área Total (ha)	Imóveis	Área Total (ha)	Imóveis	Área Total (ha)	Imóveis	Área Total (ha)
TOTAL	1.345	47.017,0	51	15.886,7	789	326.206,8	-	-
Menos de 1	4	2,5	-	-	-	-	-	-
1 a menos de 2	22	30,8	-	-	-	-	-	-
2 a menos de 5	71	235,1	-	-	-	-	-	-
5 a menos de 10	126	950,3	-	-	-	-	-	-
10 a menos de 25	365	6.237,9	1	12,0	3	60,6	-	-
25 a menos de 50	440	16.073,3	-	-	5	210,2	-	-
50 a menos de 100	283	18.553,9	8	577,0	125	9.918,3	-	-
100 a menos de 200	31	4.279,2	21	2.961,3	281	39.775,2	-	-
200 a menos de 500	3	654,0	15	4.233,4	212	64.889,1	-	-
500 a menos de 1.000	-	-	2	1.354,0	82	57.606,7	-	-
1.000 a menos de 2.000	-	-	3	3.614,0	54	77.340,6	-	-
2.000 a menos de 5.000	-	-	1	3.115,0	26	70.406,1	-	-
5.000 a menos de 10.000	-	-	-	-	1	6.000,0	-	-
10.000 a menos de 20.000	-	-	-	-	-	-	-	-
20.000 a menos de 50.000	-	-	-	-	-	-	-	-
50.000 a menos de 100.000	-	-	-	-	-	-	-	-
100.000 e mais	-	-	-	-	-	-	-	-
Minifúndio	1.345	47.017,0	-	-	-	-	-	-
Empresa Rural	-	-	51	15.886,7	-	-	-	-
Latifúndio por Exploração	-	-	-	-	789	326.206,8	-	-
Latifúndio por Dimensão	-	-	-	-	-	-	-	-
Inconsistentes	21	812,7	2	186,2	20	6.222,3	-	-
TOTAL GERAL	1.366	47.829,7	53	16.052,9	809	332.429,1	-	-

FONTE: INCRA (15).

## 2.1. - Origem dos Dados

O universo desta pesquisa é constituído pelo número total de estabelecimentos rurais do município estudado que receberam, no ano agrícola 1968/69, crédito rural orientado, através do convênio entre o Banco do Brasil S/A e a EMATER-CE. Os dados, para o início do período (1968/69), foram conseguidos a partir dos "Planos de Financiamentos Rurais", elaborados pelo extensionista local da EMATER-CE. Para o final do período (1973/74), utilizaram-se dados primários coletados através de entrevistas diretas com os mutuários, aplicando-se questionários previamente elaborados e devidamente testados. Na elaboração dos questionários, teve-se o cuidado de seguir a mesma sistemática de coleta das informações, prevista nos planos de crédito rural da EMATER-CE, notadamente no que se refere aos aspectos que seriam analisados comparativamente.

## 2.2. - Determinação da Amostra

Como a população estudada é bastante reduzida, sendo composta de apenas 92 propriedades rurais, decidiu-se pelo dimensionamento da amostra constituída por 50 observações, que representam assim mais de 50% do universo do estudo. Por outro lado, segundo JUNQUEIRA (17), para estudos desta natureza que utilizam modelos de regressão, o tamanho da amostra em torno de 50 observações é suficiente e representativo.

Como margem de segurança, foram aplicados 55 questionários. Após a análise e conferência dos mesmos foram eliminados 8, por apresentarem incoerência e contradições de informações. Desse modo, a pesquisa baseia-se em 47 informações, constituindo o tamanho real da amostra.

Os estabelecimentos rurais pesquisados foram selecionados, aleatoriamente, dentre o universo dos mutuários de 1968/69, conforme definido anteriormente. No entanto, com o intuito de se incluírem na amostra as empresas rurais mais representativas foram retiradas, antes do sorteio, aquelas estabelecimentos com áreas excessivamente pequenas e aqueles com áreas excessivamente grandes. Assim sendo, excluíram-se as propriedades com áreas inferiores a 20ha, porquanto geralmente não podem operar em bases comerciais, e as de áreas superiores a 650ha, pelo fato de constituírem unidades agrícolas na região.

### 2.3. - Modelo Conceptual

O modelo utilizado para o delineamento das análises situa-se no campo da microeconomia, de acordo com os princípios da teoria da produção.

Para o atendimento do objetivo "a", procedeu-se a uma análise tabular. Para se atingirem os objetivos "b", "c" e "d", utilizou-se o conceito de função de produção.

Uma função de produção é definida como a relação técnica entre a máxima produção que pode ser obtida e as quantidades dos fatores de produção considerados para um certo nível tecnológico em determinado período de tempo. Matematicamente, pode ser representada por:  $Y = f(X_1, X_2 \dots X_n)$ , em que  $Y$  representa a variável dependente e  $X_i$  ( $i = 1, \dots, n$ ) as variáveis independentes ou explicativas.

Quando do emprego de funções de produção, torna-se necessário adotar certas pressuposições, como: (a) há pleno conhecimento dos mercados dos produtos e dos fatores; (b) tanto os produtos como os insumos podem ser divididos em qualquer proporção; (c) os fatores são totalmente transformados dentro do ciclo produtivo considerado; (d) os preços dos produtos e dos fatores são independentes entre si; (e) o nível tecnológico é conhecido.

### 2.4. - Modelo Econômico

#### a) Análise Tabular

Na primeira parte do estudo utiliza-se a análise tabular das relações dos dados disponíveis. Visa comparar alguns aspectos relativos ao desempenho das propriedades rurais, em dois pontos definidos no tempo. O primeiro, relativo ao ano agrícola 1968/69, em que praticamente se iniciava em todo o Estado, o trabalho de crédito rural orientado, e o segundo, referente ao ano agrícola 1973/74. Desse modo, definiu-se um período de seis anos, dentro do qual as empresas agrícolas utilizaram o crédito orientado.

Segundo as estatísticas oficiais, o ano agrícola 1968/69 foi considerado como normal, proporcionando as condições esperadas para a produção agropecuária. No entanto, o mesmo não se pode dizer com relação a 1973/74, cujas safras agrícolas sofreram decréscimos em função de fatores climáticos. Visando contornar este problema, a fim de permitir uma análise comparativa de algumas medidas de desempenho, relacionadas com a produção, foram adotados para 1973/74 os mesmos rendimentos obtidos para as culturas em 1968/69. Considera-se que esta pressuposição não esteja distanciada de padrões realísticos, em vista de o comportamento histórico do rendimento das atividades agrícolas do Estado apresentar pequenas variações em torno de uma média praticamente estável.

A seguir, tem-se a definição das medidas de desempenho utilizadas para a análise comparativa:

- Como capital fixo, considerou-se o somatório dos valores em cruzeiros, imobilizados em terras, benfeitorias, máquinas e equipamentos e bovinos de renda e de trabalho. Foram incluídos bovinos, nesta forma de capital, por se considerar que estes animais são criados generalizadamente na área, com fins mais reprodutivos do que imediatamente comerciais.
- A determinação da composição da área explorada visa estudar a importância e a evolução de cada tipo de exploração (culturas e criações). Considerou-se, como área explorada, o total de terras em hectares, ocupadas com as culturas de algodão, feijão, milho, mandioca e outras (cana-de-açúcar, fruteiras, etc), além de capineiras e palma para alimentação dos rebanhos.
- O cálculo da renda bruta foi feito considerando-se o somatório do valor da produção agrícola e pecuária, vendida, consumida na propriedade e retida sob a forma de estoque, além da variação de inventário no ano para o rebanho bovino. Estimou-se a renda bruta total por cultura e por hectare.

- Alguns itens relativos à produtividade dos fatores foram de terminados, como produtividade da terra para a área total e área explorada, produtividade do capital fixo e da mão-de-obra, todos em relação à renda bruta.
- Finalmente, alguns coeficientes de desempenho relativos ao ano agrícola 1973/74 sobre mão-de-obra, trabalho animal e crédito rural foram calculados visando, simplesmente, enriquecer as análises e permitir comparações com pesquisas que venham a ser realizadas.

Os valores em cruzeiros para o ano de 1968/69 foram corrigidos a preços de 1973/74, a fim de permitirem o estudo comparativo.

#### b) Função de Produção

Para a segunda parte do estudo (objetivos "b", "c" e "d"), o modelo adotado é uma função de produção do tipo sugerido por Charles Cobb e Paul Douglas(\*), que consiste em se ajustarem os valores observados a uma expressão da forma:

$$Y = aX_1^{b_1} X_2^{b_2} \dots X_n^{b_n}$$

em que  $Y$  é a variável dependente,  $X_i$  ( $i = 1, \dots, n$ ) as variáveis independentes,  $a$  é o termo constante e  $b_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) os coeficiente da regressão parcial.

Este modelo é ajustado na forma logarítmica, transformando -  
- assim, numa função linear cuja expressão é a seguinte:

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

(\*) O modelo Cobb-Douglas foi utilizado em razão de atender, pelas suas características, aos objetivos propostos pela pesquisa. A propósito, este modelo tem sido largamente utilizado em estudo, sobre crédito rural, com firme indicado na bibliografia.

Cogitou-se em testar, também, o modelo do tipo quadrático: no entanto, em função do número relativamente grande de variáveis a serem consideradas, e por problemas citados por alguns autores quando do emprego deste modelo, como elevado erro padrão da estimativa, desistiu-se do intento.

Por outro lado, analisando as relação fator-produto na cultura do milho, BISSERA(6) testou os modelos Cobb-Douglas e linear, escolhendo, no entanto, o primeiro. Entre os principais problemas do modelo linear, cita o da incoerência e instabilidade das estatísticas obtidas e o de maior multicolinearidade entre fatores.

A função potência apresenta algumas vantagens e limitações em relação a outros modelos. Como vantagens, pode-se destacar as seguintes: (a) as elasticidades parciais de produção são dadas diretamente pelos parâmetros ( $b_i$ ); (b) a elasticidade total de produção ( $b_1$ ) é determinada pela soma desses parâmetros; (c) as produtividades marginais dos fatores são estimadas, através da multiplicação das elasticidades parciais de produção, pelas respectivas produtividades médias; (d) entre as funções não-lineares é a que permite o uso de um maior número de graus de liberdade nos testes estatísticos.

No que se refere às limitações, pode-se citar as seguintes: (a) as elasticidades de produção são constantes, não permitindo, assim, o estudo de diferentes estágios de produção, como também não possibilitam encontrar produtos marginais crescentes, decrescentes e constantes, simultaneamente; (b) as isoquinas são retas que passam pela origem, coincidindo com as linhas de expansão, significando que as combinações ótimas são formadas por uma proporção constante entre os fatores; (c) as isoquantas são assintóticas aos eixos coordenados, contrariando o fato de que o produto marginal se torna negativo além de um determinado nível de emprego do fator; (d) o produto físico total máximo não pode ser obtido.

## 2.5. - Ajustamento das Funções

Os parâmetros foram estimados através do ajustamento da seguinte função de produção básica, já linearizada por transformações logarítmicas.

$$\begin{aligned} \log Y = & \log a + b_1 \log X_1 + b_2 \log X_2 + b_3 \log X_3 + b_4 \log X_4 + \\ & + b_5 \log X_5 + b_6 \log X_6 + b_7 \log X_7 + b_8 \log X_8 + \\ & b_9 \log X_9 + b_{10} \log X_{10} + b_{12} \log X_{12} + b_{13} \log X_{13} + \\ & b_{14} \log X_{14}. \end{aligned}$$

onde:

$Y$  = renda bruta (Cr\$)

$X_1$  = área cultivada com algodão, milho e/ou feijão (ha)

$X_2$  = área cultivada com milho e/ou feijão e/ou mandioca(ha)

$X_3$  = área com capineira, palma e cana (ha)

$X_4$  = capital em benfeitorias (Cr\$)

$X_5$  = capital em máquinas e equipamentos (Cr\$)

$X_6$  = capital em bovinos de renda (Cr\$)

$X_7$  = mão-de-obra total (dias/homem)

$X_8$  = trabalho animal total (dias/animais)

$X_9$  = valor das despesas gerais para agricultura (Cr\$)

$X_{10}$  = valor das despesas gerais para pecuária (Cr\$)

$X_{11}$  = valor das despesas gerais agricultura e pecuária(Cr\$)

$X_{12}$  = total de crédito rural orientado (Cr\$)

$X_{13}$  = intensidade de utilização do crédito rural orientado  
(Dummy Variable)

$X_{14}$  = tamanho do negócio agrícola (Dummy Variable)

$X_{15}$  = capital em benfeitorias, máquinas e equipamentos(Cr\$)<sup>1/</sup>

O Ajustamento das funções foi feito pelo método dos mínimos quadrados, que consiste na minimização da soma dos quadrados dos desvios das observações, em relação à função estimada.

<sup>1/</sup> Variáveis agregadas utilizadas alternativamente:

$$X_{11} = X_9 + X_{10}$$

$$X_{15} = X_4 + X_5$$

A fim de determinar o grau de variação da variável dependente, explicada pelas variáveis independentes, calculou-se o coeficiente de determinação múltipla ( $R^2$ ). A significância das regressões foi testada pelo teste "F" de Snedecor, enquanto que as dos parâmetros ( $b_1$ ) foram determinadas pelo teste "t" de Student.

Com intuito de verificar a existência ou não de problemas de multicolinearidade, foram determinados os coeficientes de correlação simples entre as variáveis independentes.

Objetivando maiores opções de escolha, foram ajustados vários modelos alternativos. A seleção do modelo levou em consideração os seguintes critérios: (a) coerência dos resultados com os princípios econômicos que regem as relações de produção; (b) magnitude do coeficiente de determinação múltipla; (c) significância dos coeficientes de regressão; (d) significância da regressão.

## 2.6. - Definição das Variáveis

### - Renda Bruta (Y)

Representa a variável dependente e é formada pelo valor total da produção agropecuária no ano agrícola 1973/74, expresso em cruzeros. Engloba, desse modo, o valor das vendas de animais, de produtos animais e vegetais, dos produtos em estoque e/ou consumidos na propriedade. Agrega-se, ainda, a mudança no inventário para animais e deduz-se o valor das compras de animais durante o ano agrícola considerado.

O valor dos produtos em estoque e/ou consumidos foi determinado tomando-se o preço pelo qual o agricultor vendeu o restante da produção.

### - Área Cultivada com Algodão, Milho e/ou Feijão ( $X_1$ )

Compreende todas as terras ocupadas com algodão arbóreo e/ou herbáceo, em consórcio com milho e/ou feijão, expressas em hectares. Esta variável é introduzida pela importância que este consórcio assume para o município, supondo-se, assim, que tenha grande influência na renda bruta das empresas.

3. - Área Cultivada com Milho e/ou Feijão e/ou Mandioca ( $X_2$ )

Compreende as terras ocupadas com estas culturas, em plantio isolado ou consorciadas entre si, expressas em hectare. Excluem-se, portanto, desta variável, as culturas de milho e/ou feijão consorciadas com algodão.

- Área com Capineira, Palma e Cana ( $X_3$ )

Representa o total das terras ocupadas com capineira, palma e cana, utilizadas pelos produtores rurais na alimentação bovina, expressas em hectares.

- Capital em Benfeitorias ( $X_4$ )

Esta variável é formada pelo valor do estoque das benfeitorias, no final do ano agrícola 1973/74, medida em cruzeiros. Representa o somatório dos valores de: casas de moradia, açudes, estábulos, currais, cercas, silos, cacimbas, armazéns, galpões, etc.

- Capital em Máquinas e Equipamentos ( $X_5$ )

É constituído pelo valor em cruzeiros do estoque das máquinas e equipamentos agrícolas, no final do ano agrícola 1973/74. É mensurado em termos de estoque, considerando-se uma utilização constante entre os estabelecimentos, em virtude da impraticabilidade de se medi-la como fluxo.

- Capital em Bovinos de Renda ( $X_6$ )

Inclui todas as categorias de bovinos de renda existentes nas empresas, medida em termos de valor médio em cruzeiros do estoque para o ano agrícola 1973/74. A pecuária bovina assume grande importância para o município de Quixadá, razão pela qual admite que flutuações neste item venham interferir intensamente na renda bruta dos estabelecimentos.

--Mão-de-Obra Total ( $X_7$ )

Significa o total de mão-de-obra familiar e contratada, permanente e temporária, utilizada nos estabelecimentos rurais, durante o ano agrícola em referência, medida em dias/homens.

Na apuração do número de dias/homens, adotou-se o seguinte critério: adulto masculino = 1 dia-homem; adulto feminino = 0,75 dia-homem e crianças = 0,5 dia-homem.

- Trabalho Animal Total ( $X_8$ )

Medido como o fluxo total dos dias de trabalho de animais (bovinos e/ou muares), efetivamente despendidos nas atividades culturais e expressa em dias/animais.

- Despesas Gerais para a Agricultura ( $X_9$ )

Representa o somatório de todas as despesas com: sementes, mudas, corretivos, fertilizantes, inseticidas, fungicidas, combustíveis, lubrificantes, impostos, energia elétrica e outras correlatas, efetivamente realizadas com as culturas e expressas em cruzeiros.

- Despesas Gerais para a Pecuária Bovina ( $X_{10}$ )

Incluem todos os gastos realizados com: sementes, mudas, fertilizantes, corretivos, combustíveis, lubrificantes, impostos, alugueis, rações, vacinas, carrapaticidas, medicamentos em geral e outros utilizados na pecuária bovina e expressos em cruzeiros.

- Despesas Gerais para a Agricultura e Pecuária Bovina ( $X_{11}$ )

São formadas pelo valor total das despesas efetuadas com as culturas e com a pecuária bovina, expressas em cruzeiros. Representam a agregação das variáveis: Valor das Despesas Gerais para a Agricultura ( $X_9$ ) e Valor das Despesas Gerais para a Pecuária Bovina ( $X_{10}$ ), tais como estão definidas.

- Total de Crédito Rural Orientado ( $X_{12}$ )

Representa o montante do crédito rural orientado recebido pelos estabelecimentos rurais, através do convênio Banco do Brasil S/A e EMATER-CE, referente ao período compreendido entre os anos agrícolas 1968/69 e 1973/74, expresso em cruzeiros. Estes financiamentos são exclusivamente para investimentos agrícolas e/ou pecuários.



- Intensidade de Utilização do Crédito Rural Orientado ( $X_{13}$ )

É composta pelo montante de crédito rural orientado, recebido pelas empresas rurais, no período 1968/69 e 1973/74, dividido pela respectiva área explorada em 1973/74, sendo, portanto, expresso em cruzeiros/hectare. Constitui-se uma variável binária (Dummy Variable) que tenta medir o efeito qualitativo do volume de crédito utilizado sobre a renda bruta.

As empresas que usavam valores de crédito rural por hectare, iguais ou inferiores à média aritmética das observações, tomaram valor 1, enquanto que as demais tomaram valor 10.

- Tamanho do Negócio Agrícola ( $X_{14}$ )

Representada por uma variável binária (Dummy Variable), expressa em hectares, destina-se a verificar a influência qualitativa sobre a renda bruta, do tamanho da área explorada. Os estabelecimentos agrícolas que apresentam área explorada igual ou inferior à média aritmética formam o primeiro grupo (tomando valor 1), enquanto aqueles com área explorada superior à média compõem o segundo grupo (tomando valor 10).

- Capital em Benfeitorias, Máquinas e Equipamentos ( $X_{15}$ )

Expressos em cruzeiros, representa a soma das variáveis Capital em Benfeitorias ( $X_4$ ) e Capital em Máquinas e Equipamentos ( $X_5$ ), do modo como estão definidas.

## CAPÍTULO IV

### ANÁLISE DOS RESULTADOS

#### 1. - Alguns Aspectos do Desempenho ao Longo do Tempo

Visando o atendimento do objetivo "a" estabelecido, realizar-se-á uma análise descritiva sobre as características e o desempenho ao longo de seis anos (período 1968/69 - 1973/74) dos estabelecimentos rurais da área estudada.

Com base nos dados do QUADRO 6, verifica-se que os dois componentes mais importantes na formação do capital fixo são benfeitorias e bovinos, representando 31,08% e 36,31%, respectivamente, para o ano agrícola 1968/69 e 35,13% e 34,72% em relação ao ano agrícola 1973/74. Seguem-se a estes, em ordem de importância, terras e máquinas e equipamentos.

QUADRO 6 - Composição do capital fixo nas empresas rurais que utilizam crédito rural orientado em Quixadá-CE, nos anos agrícolas 1968/69 e 1973/74.

Itens	Capital Fixo Médio				
	1968/69 a Preços de 1973/74(a) (Cr\$ 1,00)	1973/74 (Cr\$ 1,00)	Incremento Percentual	Composição Percentual	
				1968/69 a preços de 1973/74	1973/74
Terras	23.754	27.207	14,54	27,88	21,65
Benfeitorias	26.474	44.149	66,76	31,08	35,13
Máq. e Equipamentos	4.027	10.686	165,36	4,73	8,50
Bovinos	30.930	43.642	41,10	36,31	34,72
<b>TOTAL</b>	<b>85.185</b>	<b>125.684</b>	<b>47,54</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

FONTE: Dados da pesquisa direta

(a) Inflacionado pelo índice de preços recebidos pelos agricultores - Conjuntura Econômica - FGV, vol. 29 nº 1, JAN 1975.

OBS: Considerou-se, para o cálculo das médias, o nº total dos estabelecimentos pesquisados.

Observa-se que todos os itens do capital fixo evoluíram, substancialmente no período considerado. Deve-se destacar, inicialmente, o aumento de 165,36% no componente máquinas e equipamentos, no período em estudo. Em seguida, assinalam-se as benfeitorias com um incremento de 66,76%, sobrevivendo o item bovinos com 41,10% e, finalmente, a terra com um incremento de 14,54%.

Em relação à composição percentual, pode-se observar que as máquinas e equipamentos elevaram sua participação significativamente, passando de 4,73% para 8,50%. Também as benfeitorias tiveram um acréscimo substancial de 31,08% para 35,13%, enquanto terras e bovinos perderam relativamente sua importância. Finalmente, houve um incremento de 47,54% no período, considerando-se o total do capital fixo.

No QUADRO 7, tem-se uma análise comparativa do capital fixo por hectare de área total. Observa-se que o valor da terra cresceu relativamente 14,53% num período de seis anos. Para o total verifica-se que, em 1968/69, a imobilização em capital fixo era de Cr\$ 531,74 por hectare, elevando-se para Cr\$ 784,54 em 1973/74.

De acordo com o esperado, constata-se uma razoável capitalização das empresas rurais da área, certamente devido à absorção do crédito rural orientado, que se destina a formar e/ou complementar a infra-estrutura necessária ao processo produtivo. Particularmente, o incremento sensível do capital imobilizado em máquinas e equipamentos permite concluir-se que pelo menos os estabelecimentos rurais estão mais bem aparelhados para adotarem um nível tecnológico mais elevado.

#### - Área Explorada

No QUADRO 8, pode-se verificar a composição comparativa da área explorada e a importância relativa de cada cultura. Pode-se observar que a referida área sofreu um pequeno decréscimo (1,68%) em relação à área total, passando de 39,27%, em 1968/69, para 38,61% em 1973/74. Com efeito, observa-se a grande importância das culturas de algodão, milho e feijão, ocupando 90,52% e 87,07%, respectivamente, da área explorada no início e no

QUADRO 7 - Composição do capital fixo por hectare de área total nas empresas rurais que utilizam crédito rural orientado, em Quixadá-CE, nos anos agrícolas 1968/69 e 1973/74.

Itens	Capital Fixo Unitário			
	1968/69 a preço (*) 1973/74 (Cr\$/ha)	1973/74 (Cr\$/ha)	Incremento	
			(Cr\$/ha)	(%)
Terras	148,28	169,83	21,55	14,53
Benfeitorias	165,25	275,59	110,34	66,77
Máq. e Equipamentos	25,14	66,70	41,56	165,31
Bovinos	193,07	272,42	79,35	41,10
<b>TOTAL</b>	<b>531,74</b>	<b>784,54</b>	<b>252,80</b>	<b>47,54</b>

FONTE: Dados da pesquisa direta

(\*) Inflacionado pelo índice de preços recebidos pelos agricultores - Conjuntura Econômica - FGV, vol. 29 nº 1, JAN 1975.

QUADRO 8 - Composição da área explorada nas empresas rurais que utilizam crédito rural orientado, em Quixadá-CE, nos anos agrícolas 1968/69 e 1973/74.

Culturas	Área Média Explorada				
	1968/69 (ha)	1973/74 (ha)	Incremento ou Decres- cimo Per- centual	Composição Percentual	
				1968/69	1973/74
Algoão e/ou Milho e/ou Fei- jão	35,55	33,63	- 5,40	90,52	87,07
Mandioca	0,87	0,71	-18,40	2,22	1,85
Capineira	0,97	3,28	238,14	2,46	8,50
Palma	0,21	0,01	-95,24	0,54	0,04
Outras (Cana, Fruteiras, etc)	1,67	0,98	-41,32	4,26	2,54
<b>TOTAL</b>	<b>39,27</b>	<b>38,61</b>	<b>1,68</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

FONTE: Dados da pesquisa direta

OBS: Considerou-se, para o cálculo das médias, o nº total dos estabelecimentos pesquisados.

final do período. A área explorada com cada cultura apresentou praticamente um ligeiro decréscimo, com exceção da área com capineira, que teve um incremento relativo bastante significativo, indicando um acentuado aumento de interesse pela melhoria da alimentação bovina.

Para reforçar este argumento, a pesquisa revelou que a disponibilidade alimentar para os bovinos cresceu acentuadamente no período, mesmo levando-se em consideração o aumento ocorrido no rebanho. Desse modo, a soma das áreas com capineira e palma, dividida pelo total de unidades animais, cresceu 63,49%, ou seja, a disponibilidade alimentar que, em 1968/69, era de 0,063ha/u.a., passou para 0,103 na/u.a., em 1973/74.

Não se consideraram como área explorada as terras anteriormente ocupadas com algum tipo de cultura, notadamente capoeiras velhas de algodão, que atualmente não são tidas como áreas produtivas no inventário das terras. Na realidade, constituem-se, principalmente no período das chuvas, áreas de pastagens naturais. Se computarmos estas terras, possivelmente se teria um acréscimo da área explorada no referido período, principalmente levando-se em conta que houve uma expansão considerável no capital aplicado em bovinos.

#### - Renda Bruta

Os estabelecimentos agrícolas da área em estudo baseiam sua economia nas culturas de algodão, milho e feijão e na exploração da pecuária bovina, conforme mostram os dados do QUADRO 9. Não foi possível avaliar separadamente a participação do algodão, milho e feijão, em virtude destas culturas serem plantadas consorciadas entre si, ocorrendo somente algumas exceções. Isto se deve ao sistema de posse e uso da terra vigente na área, bem como ao regime de extensividade das explorações agropecuárias, que conduzem os produtores rurais quase sempre a visarem tão-somente o aumento da produção pela incorporação de novas glebas de terras, sem se preocuparem com o aumento da produtividade das explorações. De um modo geral, em decorrência do sistema de exploração, o proprietário da terra de tém a maior parte da produção do algodão e o parceiro (produtor sem terra) recebe, como remuneração, o restante do algodão e toda a produção de milho e feijão. Isto é válido somente para o primeiro ano, visto que, do segundo ano em diante, o algodão permanece sozinho na terra.

QUADRO 9 - Composição da renda bruta média, nas empresas rurais que utilizam o crédito rural orientado, em Quixadá-CE, nos anos agrícolas 1968/69 e 1973/74.

Atividades	Renda Bruta Média				
	1968/69 a preço (*) de 1973 / 74 (Cr\$ 1,00)	1973 / 74 (Cr\$ 1,00)	Incremento ou Decréscimo Percentual	Composição Percentual	
				1968/69 a preço de 1973/74	1973/74
. Algodão, Milho e/ou Feijão	19.837	26.082	31,48	55,56	54,59
. Mandioca	1.732	3.032	75,06	4,85	6,35
. Outras Culturas (Cana, Fruteiras, etc)	2.511	1.532	-38,99	7,03	3,21
. Bovinocultura	11.625	17.128	47,34	32,56	35,85
<b>T O T A L</b>	<b>35.705</b>	<b>47.774</b>	<b>33,80</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

FONTE: Dados da pesquisa direta.

(\*) Inflacionado pelo Índice de preços recebidos pelos agricultores - Conjuntura Econômica - FGV, vol. 29 nº 1, JAN/1975.

OBS: Considerou-se, para o cálculo das médias, o número total de estabelecimentos pesquisados.

O grupo de culturas formado pelo algodão, milho e feijão representou uma participação na renda bruta das propriedades de 55,56% e 54,59%, respectivamente, em 1968/69 e 1973/74. Por outro lado, a pecuária bovina contribuiu com 32,56% e 35,85% na mesma ordem, significando dizer que o polinômio de exploração, constituído por algodão, milho, feijão e bovino cultura, responde por, aproximadamente, 90% do valor da produção.

De modo geral, a participação percentual das diversas atividades produtivas manteve-se sem modificações significativas, devendo-se ressaltar, entretanto, o grupo "outras culturas", constituído por cana e frutas principalmente. Referido grupo teve uma redução em sua participação de 7,03% para 3,21%, no final dos seis anos considerados. Finalmente, a renda bruta total aumentou 33,80% neste período.

Conforme visto em análises anteriores, o tamanho e a composição da área explorada praticamente se mantiveram inalterados. Além disso, apesar da impossibilidade de um estudo sobre o comportamento das culturas e criação, trabalhos e observações anteriores na área, permitem concluir-se que não se deve atribuir melhorias na renda das empresas à evolução das produções por unidade de área. Segundo dados que se revelaram pela análise tabular, pode-se observar uma evolução substancial do preço dos produtos agrícolas a nível de produtor, fato este que deve ter sido capaz de influenciar o incremento da renda bruta das propriedades.

Segundo dados do QUADRO 10, um hectare de algodão, milho e/ou feijão, que proporcionava uma receita bruta de Cr\$ 558,00 em 1968/69, passou a fornecer Cr\$ 776,00 em 1973/74, acusando um aumento de 39,07%. O incremento exagerado no valor da produção de mandioca, por hectare, provavelmente se deve a distorções ocorridas na apuração dos dados, principalmente devido ao pequeno número de propriedades que exploram esta cultura, razão por que não será objeto de análise mais detalhada no presente trabalho.

Finalmente, considerando-se a razão do montante de renda bruta total pela área explorada total, observa-se um incremento de 36,08%, ou seja, o valor da produção total por hectare cultivado elevou-se de Cr\$ 909,00 para Cr\$ 1.237,00, fato este devido provavelmente ao efeito do preço.

QUADRO 10 - Composição da renda bruta por hectare de área explorada, nas em presas rurais que utilizam o crédito rural orientado, em Quixadá-CE, nos anos agrícolas 1968/69 e 1973/74.

Culturas(*)	Renda Bruta Unitária			
	1968/69 a preços de 1973/74 (**) (Cr\$ 1,00/ha)	1973 / 74 (Cr\$ 1,00 /ha)	Incremento	
			(Cr\$ 1,00 /ha)	%
. Algodão, Milho e/ou Feijão	558	776	218	39,07
. Mandioca	1.991	4.270	2.279	114,46
. Outras Culturas (Cana, Fruteiras, etc)	1.504	1.563	59	3,92
<b>T O T A L(***)</b>	<b>909</b>	<b>1.237</b>	<b>328</b>	<b>36,08</b>

FONTE: Dados da pesquisa direta.

(\*) Não foram incluídas culturas para fins pecuários.

(\*\*) Inflacionado pelo índice de preços recebidos pelos agricultores: Conjuntura Econômica - FGV - vo. 29, nº 1, JAN/1975.

(\*\*\*) Refere-se à renda bruta total dividida pela área explorada total.

#### - Produtividade dos Fatores

Realizadas as análises sobre capital fixo, área cultivada e renda bruta, o QUADRO 11 apresenta, de modo também comparativo, o comportamento dos índices de produtividade dos fatores, determinados em função da renda bruta.

Seguindo a coerência de dados mostrados anteriormente, a produtividade da terra, tanto considerando a área total como área explorada, variou positivamente com um incremento, no período estudado, superior a 30,00% em ambos os casos. Trata-se de um fato esperado, tendo-se em vista,

principalmente, que a área total dos estabelecimentos pesquisados não variou com o tempo, e levando-se em conta, também, que a área cultivada na prática não mudou, enquanto a renda bruta experimentou um incremento da ordem de 33,80%.

QUADRO 11 - Produtividade da terra, do capital fixo e da mão-de-obra, nas empresas rurais que utilizam o crédito rural orientado, em Quixadá-CE, nos anos agrícolas 1968/69 e 1973/74.

Índices	Uni- dade	V a l o r e s		
		1968/69 a preços de (* )1973/74	1973/74	Incremento ou Decréscimo Percentual
. Produtividade da terra (renda bruta/área total)	Cr\$/ha	222,88	298,21	33,80
. Produtividade da terra (renda bruta/área explorada)	Cr\$/ha	909,22	1.237,35	36,09
. Produtividade do capital fixo (renda bruta/capital fixo)	Cr\$/ha	0,42	0,38	- 9,52
. Produtividade da mão-de-obra (renda bruta/mão-de-obra total)	Cr\$/dia- homem	...	31,67	...

FONTE: Dados da pesquisa direta.

(\* ) Inflacionado pelo Índice de preços recebidos pelos agricultores - Conjuntura Econômica - FGV, Vol. 29 nº 1, JAN/1975.

Por outro lado, a produtividade do capital fixo decresceu 9,52% no período, visto que o capital fixo foi substancialmente aumentado nos seis anos, devido provavelmente à utilização do crédito, e que a renda bruta, apesar de também crescer, não o fez na mesma proporção. Na verdade, espera-se que os efeitos do incremento de capital fixo sobre a renda bruta, nas atividades agrícolas, se processem em período de tempo mais longo do que o considerado aqui.

A produtividade da mão-de-obra, que foi de Cr\$ 31,67 por dia/homem, em 1973/74, não permite uma análise comparativa por falta de dados relativos ao início do período.

- Algumas Medidas de Eficiência

Concluindo esta análise descritiva, apresentam-se, no QUADRO 12, algumas medidas referentes ao ano de 1973/74, as quais revelam, de certo modo, o baixo nível tecnológico utilizado no processo de produção. O uso de tração animal para a mecanização dos tratos culturais é de apenas 2,78 dias/animais por hectare/ano. Como o levantamento mostrou, a motomecanização é praticamente insignificante, podendo-se concluir que os tratos culturais são feitos, na quase totalidade, manualmente.

QUADRO 12 - Algumas medidas de eficiência sobre mão-de-obra, trabalho animal, insumos e crédito rural orientado, em Quixadá-CE, 1973/74

Índices	Unidade	Valores
. Mão-de-Obra/área total	dia/homem/ha	9,42
. Mão-de-Obra para agricultura/área explorada com agricultura	dia/homem/ha	33,99
. Mão-de-Obra para pecuária/unidade animal	dia/homem/u.a.	9,64(*)
. Trabalho animal/área total	dia/animal/ha	0,67
. Trabalho animal/área explorada total	dia/animal/ha	2,78
. Valor dos insumos agrícolas/área explorada com agricultura	Cr\$/ha	23,68
. Valor dos insumos pecuários/unid.animal	Cr\$/ha	170,71
. Crédito rural orientado/área total(*)	Cr\$/ha	87,90
. Crédito rural orientado/área explorada(*)	Cr\$/ha	364,72

FONTE: Dados da pesquisa direta.

(\*) Considerou-se, para o cálculo, o total de crédito rural orientado empregado no período 1968/69 - 1973/74.

O uso de insumos na agricultura corresponde apenas a Cr\$ 23,68 por cada hectare cultivado, valor representado quase que exclusivamente por semente comum ou melhorada.

A utilização de crédito rural orientado para investimento é de apenas Cr\$ 87,90 e Cr\$ 364,72, respectivamente, por hectare de área total e por hectare de área explorada, considerando-se, para o cálculo, o total de crédito rural orientado, aplicado no período 1968/69 e 1973/74.

## 2. - A Produtividade e a Alocação dos Fatores de Produção e do Crédito Rural Orientado

Inicialmente, estimaram-se os coeficientes de correlação simples, que são vistos no QUADRO 13, para as variáveis contidas na equação selecionada.

Verifica-se que as variáveis independentes, mão-de-obra total ( $X_7$ ), área cultivada com algodão, milho e/ou feijão ( $X_1$ ), capital em bovinos de renda ( $X_6$ ) e despesas gerais para agricultura ( $X_9$ ) apresentaram, pela ordem, as maiores correlações com a variável dependente renda bruta ( $Y$ ), com coeficientes de 0,76, 0,69, 0,68 e 0,67, respectivamente. A seguir aparecem as variáveis tamanho do negócio agrícola ( $X_{14}$ ), capital em benfeitorias, máquinas e equipamentos ( $X_{15}$ ), total de crédito rural orientado ( $X_{12}$ ) e área com capineira, palma e cana ( $X_3$ ) com coeficientes de, respectivamente, 0,61, 0,60, 0,55 e 0,56. Os valores dos coeficientes de correlação simples indicam o grau de relação entre as variáveis incluídas na equação selecionada. Por outro lado, a variável binária, intensidade de utilização do crédito rural orientado ( $X_{13}$ ), com  $r$  de apenas 0,03, parece não ter influência sobre a renda bruta.

Observando-se a magnitude dos coeficientes de correlação simples, pode-se verificar que não há problemas relevantes de multicolinearidade entre as variáveis. Isto em razão de todos os coeficientes serem inferiores ao nível aceitável de 0,80, sugerido por Heady e Dillon (14).

QUADRO 13 - Coeficientes de correlação simples entre as variáveis consideradas na equação selecionada, Quixadá-Ce, 1973/74.

	Log Y	Log X <sub>1</sub>	Log X <sub>3</sub>	Log X <sub>6</sub>	Log X <sub>7</sub>	Log X <sub>9</sub>	Log X <sub>12</sub>	Log X <sub>13</sub>	Log X <sub>14</sub>	Log X <sub>15</sub>
Log Y	1,00	0,69	0,56	0,68	0,76	0,67	0,58	0,03	0,61	0,60
Log X <sub>1</sub>		1,00	0,21	0,34	0,64	0,48	0,39	-0,21	0,67	0,50
Log X <sub>3</sub>			1,00	0,43	0,48	0,45	0,62	0,32	0,25	0,50
Log X <sub>6</sub>				1,00	0,62	0,34	0,51	0,18	0,29	0,56
Log X <sub>7</sub>					1,00	0,71	0,62	0,09	0,52	0,76
Log X <sub>9</sub>						1,00	0,41	0,09	0,47	0,52
Log X <sub>12</sub>							1,00	0,62	0,27	0,66
Log X <sub>13</sub>								1,00	-0,26	0,15
Log X <sub>14</sub>									1,00	0,36
Log X <sub>15</sub>										1,00

Visando atender os objetivos "b", "c" e "d" estabelecidos, doze ajustamentos alternativos com o modelo Cobb-Douglas foram testados e estão contidos no Apêndice - 3. Por outro lado, considerando os critérios estabelecidos anteriormente, optou-se pela escolha do ajustamento  $X_1$ .

A equação selecionada, que se apresenta com detalhes no QUADRO 14, é formada pelas seguintes variáveis independentes: área cultivada com algodão, milho e/ou feijão ( $X_1$ ), área com capineira, palma e cana ( $X_3$ ), capital em bovinos de renda ( $X_6$ ), mão-de-obra total ( $X_7$ ), despesas gerais para a agricultura ( $X_9$ ), total de crédito rural orientado ( $X_{12}$ ), intensidade de utilização do crédito rural orientado ( $X_{13}$ ), tamanho do negócio agrícola ( $X_{14}$ ) e capital em benfeitorias, máquinas e equipamentos ( $X_{15}$ ).

Com base no valor de "F", e coeficiente de correlação múltipla (R) é estatisticamente significativo ao nível de 1%, sendo, desse modo, rejeitada a hipótese de nulidade e a regressão considerada significativa.

Por outro lado, o coeficiente de determinação ( $R^2$ ) indica que aproximadamente 87% das variações na renda bruta (Y) são "explicadas" pelas variáveis independentes incluídas no modelo selecionado.

Os valores para o teste "t" evidenciam que os coeficientes de regressão estimados para as variáveis, capital em bovinos de renda ( $X_6$ ) e despesas gerais para agricultura ( $X_9$ ), são estatisticamente significativos ao nível de 1% de probabilidade. Os coeficientes de regressão das variáveis, área cultivada com algodão, milho e/ou feijão ( $X_1$ ), área com capineira, palma e cana ( $X_3$ ), total de crédito rural orientado ( $X_{12}$ ) e intensidade de utilização de crédito rural orientado ( $X_{13}$ ) são estatisticamente significativos aos níveis de 5%, 10% e 20% de probabilidade, respectivamente. As variáveis: mão-de-obra total ( $X_7$ ), tamanho do negócio agrícola ( $X_{14}$ ) e capital em benfeitorias, máquina e equipamentos ( $X_{15}$ ) não apresentaram significância, mesmo a níveis de probabilidade mais elevados.

Ainda em referência ao QUADRO 14, verifica-se que os coeficientes de regressão ( $b_i$ ), no caso elasticidades parciais de produção, para

QUADRO 14 - Coeficientes de regressão e estatísticas da equação selecionada - Quixadá-CF, 1973/74

Variáveis Independentes	Coefficientes de Regressão (b <sub>i</sub> )	Valor de "t"
Área cultivada com algodão, milho e/ou feijão(X <sub>1</sub> ), em ha	0,2211 ***	2,64
Área com capineira, palma e cana(X <sub>3</sub> ), em ha	0,1529 **	1,78
Capital em bovinos de renda(X <sub>6</sub> ), em Cr\$	0,1107 ****	4,48
Mão-de-obra total (X <sub>7</sub> ), em dias/homens	-0,0396	-0,27
Despesas gerais para a agricultura(X <sub>9</sub> ), em Cr\$	0,2960 ****	2,99
Total de crédito rural orientado (X <sub>12</sub> ), em Cr\$	0,1897 *	1,50
Intensidade de utilização do crédito rural orientado(X <sub>13</sub> )	-0,1228 *	-1,33
Tamanho do negócio agrícola (X <sub>14</sub> )	0,0608	0,83
Capital em benfeitorias,máquinas e equipamentos(X <sub>15</sub> ), em Cr\$	-0,1448	-1,16
Constante		= 3,0087
Elasticidade total de produção(Σ b <sub>i</sub> )		= 0,7240
Coef.Determinação R <sup>2</sup>		= 0,8456
Valor de F(9, 46)		=22,5203

- \*\*\* - Significância ao nível de 1%
- \*\* - Significância ao nível de 5%
- \* - Significância ao nível de 10%
- Significância ao nível de 20%

as variáveis  $X_1$ ,  $X_3$ ,  $X_6$ ,  $X_9$ ,  $X_{12}$  e  $X_{14}$ , por serem positivos e menores que 1, indicam que tais recursos estariam sendo utilizados no segundo estágio de produção.

Do mesmo modo, as variáveis  $X_7$ ,  $X_{13}$  e  $X_{15}$ , estariam funcionando no terceiro estágio de produção, visto apresentarem elasticidades parciais de produção negativas.

Para o fator área cultivada com algodão, milho e/ou feijão ( $X_1$ ), a elasticidade parcial de produção (0,2211) sugere que um aumento de, por exemplo, 10% no seu uso, em condições "coeteris paribus", acarretaria um aumento de 2,2% na renda bruta.

As estimativas do valor do produto médio, valor do produto marginal, preços dos fatores, bem como relação  $VPMG_{X_i}/P_{X_i}$ , para as variáveis incluídas, estão apresentadas no QUADRO 15.

Como o valor do produto marginal para área cultivada com algodão, milho e/ou feijão ( $X_1$ ) atinge Cr\$ 382,29, e o preço considerado para este fator é Cr\$ 45,00 por hectare, percebe-se que, mantidos outros aspectos constantes, é altamente recomendável aumentar o uso deste insumo. Isto porque, com um custo adicional de Cr\$ 45,00 obter-se-ia uma adição de Cr\$ 382,29 no valor da produção. A relação entre o valor do produto marginal e seu preço que é de Cr\$ 8,49, sugere que este fator deve ter sua utilização incrementada, em face de que, na condição atual, os acréscimos na receita marginal seriam bem superiores aos acréscimos no custo marginal do fator. Estas evidências tão-somente comprovam a importância do cultivo do algodão, milho e/ou feijão, para o município de Quixadá. Com efeito, a análise descritiva e tabular, apresentada, anteriormente, revela que, para 1973/74, 87% da área média explorada estava ocupada com algodão, milho e/ou feijão e que estas culturas respondiam por cerca de 55% na renda bruta média das empresas agrícolas.

A elasticidade parcial da produção para a área com capineira, palma e cana ( $X_3$ ), cujo valor é de 0,1529, revela que "coeteris paribus", um incremento de, por exemplo, 10% na quantidade utilizada desse fator, provocaria um aumento de 1,5% na renda bruta dos agricultores. Com efeito, sendo

QUADRO 15 - Valor do produto médio, valor do produto marginal e relação entre os valores dos produtos marginais e os preços dos insumos constantes na equação selecionada, Quixadá-CE, 1973/74.

Variáveis Independentes	Valor do Produto Médio (VPM <sub>e</sub> )	Valor do Produto Marginal (VPM <sub>a</sub> )	Preços dos Insumos (P <sub>xi</sub> )	VPMA	
				$\frac{X_i}{P_{xi}}$	P <sub>xi</sub>
X <sub>1</sub> . Área cultivada com algodão, milho e/ou feijão (X <sub>1</sub> ) em Cr\$/ha	1.729,06	382,29	45,00	8,49	> 1
X <sub>2</sub> . Área com capineira, palma e cana (X <sub>2</sub> ), em Cr\$/ha	14.404,07	2.202,38	75,00	29,36	> 1
X <sub>3</sub> . Capital em bovinos de renda (X <sub>3</sub> ), em Cr\$/Cr\$	1,08	0,12	0,19	0,63	< 1
X <sub>4</sub> . Mão-de-obra total (X <sub>4</sub> ), em Cr\$/dias-homens	34,35	-1,36	10,00	-	-
X <sub>5</sub> . Despesas gerais para agricultura (X <sub>5</sub> ), em Cr\$/Cr\$	61,38	18,17	1,15	15,80	-
X <sub>6</sub> . Total de crédito rural orientado (X <sub>6</sub> ), em Cr\$/Cr\$	5,69	1,08	1,15	0,94	-
X <sub>7</sub> . Intensidade de Utilização do crédito rural orientado (X <sub>7</sub> )	-	-	-	-	-
X <sub>8</sub> . Tamanho do negócio agrícola (X <sub>8</sub> )	-	-	-	-	-
X <sub>9</sub> . Capital em benfeitorias, máquinas e equipamentos (X <sub>9</sub> ), em Cr\$/Cr\$	0,91	-0,13	0,22	-	-

OBS: Para o cálculo dos produtos médios, utilizaram-se as médias geométricas das observações que compõem as variáveis.

A sistemática de determinação dos preços dos fatores encontra-se no Apêndice 5.

de Cr\$ 2.202,38 o valor do produto marginal e o preço por unidade do fator Cr\$ 75,00, deve-se recomendar o incentivo à grande expansão das áreas com ca pineiras, palma e cana. Do mesmo modo, sendo a relação  $VPM_{GX_3} / P_{X_3}$  muitas vezes superior à unidade, reflete uma necessidade imperiosa de aumento das áreas ocupadas com essas culturas, como meio de racionalizar a exploração agropecuária.

Estudos realizados na primeira parte deste capítulo revelam que, apesar da importância da pecuária bovina, que contribuiu em 1973/74 com cerca de 36% para a formação da renda bruta das empresas rurais, as áreas com capineira e palma ocupam, somente, em torno de 8,5% da área explorada. Isto significa que parece existir deficiência de pastagens artificiais e que o rebanho bovino se alimenta basicamente de pastagens nativas, reconhecidamente de baixa produtividade e reduzido valor nutritivo.

Com relação à variável capital em bovinos de renda ( $X_6$ ), a elasticidades de produção, que apresenta um valor de 0,1107, significa que, mantendo as outras condições constantes, ao se aumentar em 10% o nível de utilização deste fator, ocorrerá uma elevação da ordem de 1,1% na renda bruta dos imóveis rurais. Por outro lado, o acréscimo na renda bruta, por causa da utilização de mais uma unidade do fator, é de Cr\$ 0,12. Como o custo de cada unidade monetária (cruzeiro) investido em bovinos de renda é de Cr\$ 0,19, não se deve aconselhar que, nas condições atuais, sejam imobilizados mais recursos sob a forma de capital em bovinos de renda. De fato, a relação entre o valor do produto marginal e o preço do fator é de Cr\$ 0,63, ou seja, inferior à unidade. Provavelmente, este aspecto estaria ligado aos baixíssimos índices de produtividade do rebanho, motivados por vários fatores, tais como: extensividade do processo criatório, baixo padrão zootécnico, alimentação e condições sanitárias deficientes. Diante disso, uma boa política de crédito rural, para a área em estudo, deverá considerar que os animais a serem adquiridos e incorporados às propriedades rurais devem apresentar melhor padrão genético, utilizando-se na sua exploração tecnologia mais apropriada.

Para a variável mão-de-obra total ( $X_7$ ), o valor de "t" não se mostra significativo. Por outro lado, o sinal negativo deste parâmetro indica que o fator estaria sendo usado excessivamente. Apesar destes resultados, constata-se a grande importância da mão-de-obra na agricultura do município, constituindo-se como o principal item na formação do custo total da produção. Isto se justifica provavelmente em razão dos métodos tradicionais de cultivo e criação, onde a prática de mecanização ainda é quase desconhecida. Ademais, a falta de qualificação da mão-de-obra contribui decisivamente para os baixos níveis de produtividade do trabalho.

Para a variável despesas gerais para a agricultura ( $X_9$ ), estimou-se uma elasticidade parcial de produção de 0,2960. Isto significa que "coeteris paribus", uma elevação de 10% na quantidade deste insumo aumentaria de aproximadamente 3% o valor da produção agrícola.

O uso dos insumos agrícolas poderá ser substancialmente ampliado, visto que o valor do produto marginal atinge Cr\$ 18,17, enquanto o preço de uma unidade do fator é de Cr\$ 1,15. Com efeito, a pesquisa evidenciou ser muito pequena a quantidade de insumos utilizados na agricultura. Os gastos com sementes, na sua maioria do tipo comum, representam a parcela de maior destaque no conjunto das despesas com insumos.

Apesar da baixa significância estatística do coeficiente de regressão do total de crédito rural orientado ( $X_{12}$ ), que é significativo apenas ao nível de 20%, esta variável será analisada detidamente. Se bem que o crédito rural já tenha sido avaliado indiretamente, através das análises comparativas do desempenho das empresas rurais, serão feitas aqui algumas considerações acerca de suas influências diretas.

Com uma elasticidade parcial de produção de 0,1897, isto indica que um aumento de 10% na utilização de crédito rural orientado, por parte dos produtores, acarretaria um aumento de 1,9% na renda bruta das propriedades agrícolas. Além disso, o valor de 0,94, para a relação  $VPM_{gX_{12}} / P_{X_{12}}$ , sugere que o crédito estaria sendo utilizado em nível próximo do ótimo econômico.

A pouca significância da variável total de crédito rural orientado, na equação selecionada, deve ter naturalmente, como explicação, a inclusão das variáveis  $X_1$ ,  $X_3$ ,  $X_6$  e  $X_{15}$ , além da inadequada utilização dos financiamentos rurais nos estabelecimentos agrícolas. Com efeito, verificando-se o comportamento das variáveis capital em benfeitorias ( $X_4$ ), capital em máquinas e equipamentos ( $X_5$ ), como também da variável agregada ( $X_{15}$ ), nos vários ajustamentos testados (Apêndice 3), observa-se que os sinais das suas elasticidades de produção são negativos, indicando, assim, que estes fatores estão sendo utilizados de maneira irracional.

Os investimentos relativamente excessivos em casas-sedes veículos, máquinas e equipamentos adquiridos mas não utilizados, além de possíveis desvios de recursos para outras atividades, parecem estar atenuando os efeitos esperados da política de crédito rural orientado.

Verificando-se a equação III, no Apêndice 3, observa-se o correlacionamento entre a variável total de crédito rural orientado ( $X_{12}$ ) e as variáveis área cultivada com algodão, milho e/ou feijão ( $X_1$ ), capital em benfeitorias ( $X_4$ ), capital em máquinas e equipamentos ( $X_5$ ) e capital em bovinos de renda ( $X_6$ ). Conforme se verifica, a retirada destas variáveis do modelo induz o aumento da significância da variável crédito. Este fato representa o comportamento esperado, haja vista que os recursos oriundos do crédito rural orientado são transformados, no âmbito das empresas rurais, em investimentos necessários à formação de infra-estrutura (representados pelas variáveis  $X_1$  e  $X_5$ ), ou canalizados para atividades imediatamente produtivas (variáveis  $X_1$  e  $X_6$ ).

Por outro lado, analisando-se os vários ajustamentos testados (Apêndice 3), verifica-se que a variável crédito rural orientado ( $X_{12}$ ) é mais influenciada pelas demais variáveis do modelo do que as influenciam. Isto significa que a inclusão ou retirada da variável crédito do modelo não influencia substancialmente nas estimativas dos parâmetros das demais variáveis, enquanto que a inclusão ou exclusão de algumas variáveis determinam a redução na estimativa do parâmetro da variável total de crédito rural

orientado. Pelo exposto, o parâmetro para o crédito rural deve estar subestimado, no entanto, os  $\beta$ 's das demais variáveis parecem ser relativamente estáveis.

Desse modo, a avaliação dos efeitos do crédito segundo a metodologia utilizada, ou seja, incluindo-o como uma variável dependente, acarreta uma certa duplicidade com as outras variáveis, especialmente com aquelas cujas magnitudes são influenciadas diretamente pelos financiamentos, como é o caso das acima relacionadas. Em vista disso, as análises aqui realizadas, notadamente quanto ao comportamento da variável crédito, devem ser encaradas com certa cautela.

A variável binária intensidade de utilização do crédito rural orientado ( $X_{13}$ ), tal como foi definida, se propunha investigar o impacto do volume de crédito utilizado pelos agricultores. No entanto, o valor de "t" mostra que ela só é significativa ao nível de 20% de probabilidade, além de sua elasticidade de produção ser negativa. *Pa que?*

A interpretação desses dados sugere que, nas condições atuais, as empresas que utilizam mais crédito estão atuando numa função de produção um pouco inferior em relação àquelas que utilizam menos crédito. Isto significa que, embora de modo discreto, existe diferença para menos na intercessão e/ou na inclinação da curva representativa da função de produção, das propriedades agrícolas que recebem mais crédito rural orientado, quando comparadas com as que recebem menos.

Esses dados estão, de certo modo, coerentes com as evidências de pouca eficiência na utilização do crédito, referidas na análise tabular.

A "Dummy Variable", tamanho do negócio agrícola ( $X_{14}$ ), não apresentou significância estatística. De acordo com a sua definição, deve-se concluir que não há diferenças nas funções de produção entre o grupo de empresas que apresentam maior área explorada, quando comparadas com o grupo que utiliza menor área explorada.

Para a variável capital em benfeitorias, máquinas e equipamentos ( $X_{15}$ ), obteve-se uma estimativa da sua elasticidade parcial de produção de  $-0,1448$ , e que, de acordo com o teste "t", não difere estatisticamente de zero. O referido fator estaria sendo utilizado de maneira excessiva, inclusive apresentando produtividade marginal negativa.

Esses resultados parecem apoiar conclusões anteriores de que estaria havendo uma imobilização excessiva nessas formas de capital, principalmente em itens não diretamente produtivos, considerando-se os baixos níveis de rentabilidade da agricultura da área.

Com efeito, análises executadas na primeira parte deste capítulo revelaram que o capital fixo na forma de benfeitorias e máquinas e equipamentos cresceu de  $66,7\%$  e  $165,4\%$ , respectivamente, nos seis anos considerados.

De acordo com a estimativa da elasticidade total de produção ( $\sum b_i$ ), um incremento simultâneo de, por exemplo, 10% em todos os fatores considerados resultaria num aumento de  $7,2\%$  na renda bruta dos agricultores. Desse modo, o processo produtivo estaria condicionado a retornos de crescentes a escala, já que aumentos, ao mesmo tempo em todos os insumos resultariam em acréscimos menos do que proporcionais na renda bruta.

Após uma análise do comportamento das diversas variáveis integrantes do modelo selecionado e, em termos gerais, parece ter ficado evidente que os produtos rurais não estão combinando, adequadamente, os seus fatores de produção. Assim é que os recursos na forma de capital em benfeitorias, máquinas e equipamentos parecem estar sendo utilizados em de masia, principalmente para aqueles que não se destinam a apoiar diretamente o processo produtivo.

O fator mão-de-obra, embora seja de capital relevância para a agricultura, conforme ficou demonstrado através da sua participação na composição das despesas de produção, possivelmente está sendo utilizado em excesso. Isto considerando os atuais níveis de produtividade e rentabilidade da agropecuária do município.

A adoção do uso de insumos agrícolas, notadamente aqueles classificados como insumos modernos, deve ser incentivada como condição para a melhoria da produtividade dos fatores. Por outro lado, as áreas com algodão, milho e/ou feijão e pastagens poderiam ser ampliadas pelas suas influências sobre o valor da produção. Do mesmo modo, o rebanho bovino, ao que parece, deveria merecer uma política de melhoria qualitativa e de racionalização das práticas de criação.

Nesse contexto, cabe ao Serviço de Extensão Rural do Ceará papel dos mais importantes, como responsável pelo trabalho de assistência técnica e pelo seu envolvimento na distribuição do crédito rural orientado.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Com base na análise dos resultados e levando-se em consideração o atendimento dos objetivos propostos, relacionam-se, a seguir, as conclusões e sugestões mais importantes, que naturalmente devem ser entendidas, considerando-se as limitações inerentes à metodologia utilizada:

#### 1. - CONCLUSÕES

- (a) Os recursos imobilizados em capital fixo, tal como definido, evoluíram 47,5% no período considerado pelo estudo (1968/69 - 1973/74). Os componentes mais importantes desta forma de capital são: benfeitorias e bovinos. Por outro lado, o item máquinas e equipamentos apresentou a maior taxa de crescimento (165,4%) no período. A composição percentual do capital fixo não apresentou variação de grande magnitude, com exceção do componente máquinas e equipamentos que praticamente dobrou sua participação;
- (b) A área explorada representa cerca de 25,0% da área total dos estabelecimentos rurais. Praticamente, a área cultivada permaneceu inalterada no período, apresentando, toda via, um pequeno decréscimo de 1,7%, que pode ser considerado como não significativo. As áreas ocupadas com capineira mostraram um incremento relativo bastante significativo, que reflete o acentuado aumento de interesse

pela melhoria da alimentação dos rebanhos. A análise da composição percentual da área cultivada mostra que, aproximadamente, 90,0% desta área é ocupada com as culturas de algodão, milho e feijão, fato que assinala a primordial importância dessas explorações na área estudada;

- (c) A renda bruta das propriedades rurais cresceu cerca de 34,0% no período em referência. Alguns aspectos revelados, quando do manuseio dos dados, parecem indicar que este aumento se apoia, principalmente, na sensível evolução dos preços dos produtos agrícolas.

O grupo de culturas constituído pelo algodão, milho e/ou feijão participou com aproximadamente 55,0% da renda bruta, enquanto a pecuária bovina contribuiu com cerca de 35,0% para a formação desta renda. Isto significa dizer que o polinômio de exploração formado por algodão, milho, feijão e bovinocultura respondem, aproximadamente, por 90,0% do valor da produção.

A composição percentual da renda bruta manteve-se sem modificações sensíveis, valendo, no entanto, ressaltar o grupo "outras culturas", constituído por cana e fruteiras principalmente, que teve uma redução na sua participação de 7,0% no início, para 3,2% no final dos seis anos considerados;

- (d) A produtividade da terra, tanto considerando a área total como a área explorada, variou positivamente com um incremento, no período estudado, superior a 30,0% para os dois casos;
- (e) A produtividade do capital fixo decresceu 9,5% no período, devido ao fato de que o capital fixo foi substancialmente aumentado nos seis anos, provavelmente em razão da utilização do crédito. A renda bruta, apesar de também crescer, não o fez na mesma proporção;

- (f) A utilização da mão-de-obra relativa ao ano 1973/4 atingiu 40 dias/homens/ha de área explorada. O uso da tração animal para a mecanização dos tratos culturais foi de apenas 2,78% dias/animais/ha. Como o levantamento mostrou que o uso da motomecanização é praticamente insignificante, pode-se inferir que os tratos culturais são feitos, na sua quase totalidade, manualmente;
- (g) O uso de crédito rural orientado foi de apenas Cr\$ 87,90 e Cr\$ 354,72, respectivamente, por hectare de área total e por hectare de área explorada. Considerou-se, para o cálculo, o total de crédito rural orientado utilizado no período 1968/69 - 1973/74;
- (h) As variáveis mão-de-obra ( $X_7$ ), área cultivada com algodão, milho e/ou feijão ( $X_1$ ), capital em bovinos de renda ( $X_6$ ) e despesas gerais para agricultura ( $X_9$ ) apresentaram, pela ordem, as maiores correlações com a renda bruta dos estabelecimentos rurais;
- (i) A verificação das elasticidades parciais de produção indica que os fatores estão sendo utilizados no estágio racional de produção com exceção da mão-de-obra total ( $X_7$ ) e capital em benfeitorias, máquinas e equipamentos ( $X_{15}$ ), que estariam sendo utilizadas irracionalmente (3º estágio).
- (j) De acordo com a análise da relação  $VPM_{gXI}/P_{xi}$ , as variáveis, área cultivada com algodão, milho e/ou feijão ( $X_1$ ) área com capineira, palma e cana ( $X_3$ ) e despesas gerais para agricultura ( $X_9$ ), devem ter seus níveis de utilização aumentados. Por outro lado, a variável capital em bovinos de renda ( $X_6$ ) deveria ter seu uso reduzido, desde que não se alterem os padrões zootécnicos do rebanho e o processo de criação atualmente em vigência;

- (l) Quanto à variável total de crédito rural orientado ( $X_{12}$ ), a análise sugere que seu uso estaria a um nível próximo do ótimo. Isto, naturalmente, se continuarem prevalecendo algumas condições de má utilização do crédito, como investimentos excessivos principalmente em algumas formas de capital. Contornando estes problemas, poder-se-ia indicar um incremento no seu emprego;
- (m) De acordo com a estimativa da elasticidade total de produção ( $\Sigma b_i$ ), o processo produtivo estaria condicionado a retornos decrescentes à escala, já que aumentos simultâneos em todos os insumos resultariam em acréscimos menores do que proporcionais na renda bruta;
- (n) A baixa significância da variável total de crédito rural orientado ( $X_{12}$ ) parece estar vinculada à má utilização dos financiamentos rurais nas propriedades agrícolas. Com efeito, os investimentos relativamente excessivos em casas-sedes, veículos e máquinas e equipamentos adquiridos mas não utilizados, além de possíveis desvios de recursos para outras atividades, parecem estar atenuando os efeitos esperados da política de crédito rural orientado;
- (o) Apesar da importância do trabalho braçal para o processo produtivo agrícolas da área estudada, a variável mão-de-obra total ( $X_7$ ) não apresentou significância, além de estar sendo utilizada no terceiro estágio;
- (p) O emprego de insumos agrícolas, principalmente aqueles enquadrados como insumos modernos, poderá ser substancialmente ampliado. A pesquisa evidenciou que é bastante inexpressiva a quantidade de insumos utilizados na agricultura. Os gastos com sementes, na sua quase totalidade do tipo comum, representam a parcela de maior destaque no contexto das despesas com insumos;

- (q) A interpretação do parâmetro da variável binária, intensidade de utilização do crédito rural orientado ( $X_{13}$ ), sugere que, nas condições vigentes, as empresas que utilizam mais crédito estão atuando segundo uma função de produção um pouco inferior em relação àquelas que empregam menos crédito. Este fato está de certo modo coerente com as evidências de pouca eficiência na utilização do crédito, referidas anteriormente;
- (r) Após uma análise do comportamento individual das variáveis integrantes do estudo, parece transparecer, em termos gerais, que os produtores rurais não estão combinando adequadamente os seus fatores de produção;
- (s) O crédito rural orientado constitui, basicamente, um suprimento de recursos de capital às empresas agrícolas, acompanhado da efetiva assistência técnica, visando assegurar a maior eficiência na sua aplicação. Nesse contexto, à Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará cabe papel dos mais importantes como responsável pelo trabalho de acompanhamento técnico aos mutuários e pelo seu envolvimento na distribuição dessa modalidade de crédito, juntamente com o Banco do Brasil S/A, que funciona como agente financeiro do programa.

## 2. - SUGESTÕES

- (a) Visando à racionalização do trabalho de crédito rural orientado na área em estudo, deve merecer prioridade o financiamento dos seguintes itens: área cultivada com algodão, milho e/ou feijão; área cultivada com capineira, palma e cana; insumos agrícolas;

- (b) Do mesmo modo, a análise dos resultados sugere que, mantidos os padrões atuais de exploração, não devem ser incentivados, através do crédito, os seguintes itens: bovinos de renda, mão-de-obra, benfeitorias e máquinas e equipamentos. Sugere-se, entretanto, que investimento em bovinos poderão ser financiados, desde que os animais a serem adquiridos tenham melhor padrão genético e sejam explorados com tecnologia mais apropriada;
- (c) Deve-se recomendar a diminuição do uso da mão-de-obra, do modo como está sendo utilizada atualmente. Em vista disso, parece de grande relevância o desenvolvimento de uma política de treinamento de mão-de-obra, como condição necessária a sua qualificação, visando a elevar a produtividade do trabalho;
- (d) A utilização de insumos modernos nas empresas agrícolas deve ser bastante incentivada. A pesquisa revelou que o nível de utilização atual deste fator é praticamente inexpressivo. Por outro lado, a intensificação do uso de insumos modernos deverá provocar o aumento da produtividade de outros fatores;
- (e) A assistência técnica aos mutuários, através da EMATER-CE, deve ser intensificada, iniciando-se pela adequada formulação do projeto de financiamento, seguindo-se por um acompanhamento técnico mais frequente e de melhor qualidade, até o final da vigência do contrato de financiamento;

- (f) Apesar de o presente trabalho não se propor a comparar a eficiência do crédito rural corrente(\*) em relação ao crédito orientado, os princípios em que se baseiam os dois tipos de financiamento e a lógica sugerem que deve haver uma substituição progressiva do crédito rural corrente pelo crédito rural orientado;
- (g) Apesar da pouca utilização do crédito rural orientado por parte das propriedades (Cr\$ 364,72 por hectare no período 1968/69 - 1973/74), somente seria recomendável sua intensificação baseada na seleção adequada das atividades a serem financiadas, e sendo assegurada uma assistência técnica intensiva e eficiente;
- (h) A fim de complementar e mesmo confirmar alguns resultados aqui obtidos, sugere-se a elaboração de outras pesquisas na área estudada, baseando-se na análise comparativa quanto ao desempenho de empresas rurais que usam e que não usam crédito rural orientado;
- (i) Seria aconselhável que outros tipos de metodologia fossem experimentados, quando do estudo de crédito rural, haja vista que a grande maioria das pesquisas sobre o assunto, relacionadas na bibliografia, lançam mão do emprego de funções de produção.

---

(\*) Crédito rural corrente é o tipo de financiamento à empresa rural, realizado diretamente pelo agente financeiro ao produtor rural, sem a intervenção de um órgão de assistência técnica (para o presente trabalho é a EMATER-CE).

## CAPÍTULO VI

### RESUMO

Este trabalho se propõe basicamente a analisar o desempenho e a alocação dos fatores de produção em estabelecimentos agrícolas que utilizam o crédito rural orientado, no município de Quixadá-CE.

Especificamente, os objetivos perseguidos são:

- (a) Analisar a composição do capital fixo, da área explorada e da renda bruta, comparativamente, nos anos agrícolas 1968/69 e 1973/74;
- (b) Estimar as produtividades médias e marginais, as elasticidades parciais de produção e verificar a alocação dos fatores, inclusive do crédito rural orientado;
- (c) Verificar a influência do tamanho do negócio agrícola e da intensidade de utilização do crédito rural orientado sobre a produtividade dos recursos;
- (d) Oferecer subsídios para a formulação de uma política de crédito mais racional para a área em estudo.

A pesquisa se baseia, em sua primeira parte, numa análise comparativa de alguns aspectos de desempenho, relativa aos anos agrícolas de 1968/69 e 1973/74. A segunda parte trata do estudo da produtividade dos recursos e da alocação dos fatores de produção para o ano de 1973/74. A parte inicial adota como metodologia a simples análise tabular e descritiva dos dados, enquanto que a segunda etapa lança mão do estudo de uma função de produção.

A pesquisa considera, como universo, o total dos estabelecimentos rurais do município de Quixadá que utilizaram no ano agrícola 1968/69 crédito rural orientado, através do convênio entre o Banco do Brasil S/A e a EMATER-CE. Os dados para o início do período (1968/69) são provenientes dos

"Planos de Financiamentos Rurais", elaborados pela EMATER-CE. Para 1973/74, as informações foram conseguidas através de entrevistas diretas realizadas com os produtores rurais, procurando-se seguir a mesma sistemática de coletas das informações dos planos de crédito rural da EMATER-CE.

A amostra é constituída de 55 observações, determinadas através de sorteio, número este que pode ser considerado grande quando comparado com o tamanho do universo em referência (92 propriedades rurais). No entanto, após a revisão foram eliminados 8 questionários, tendo em vista a apresentarem algumas incoerências e contradições. Desse modo, a pesquisa ba seia-se em 47 observações.

São os seguintes os indicadores utilizados na primeira parte do estudo e destinados às análises comparativas: composição do capital fixo, composição da área explorada, composição da renda bruta, produtividade dos fatores de produção e algumas medidas de eficiência sobre mão-de-obra, trabalho animal, insumos e crédito rural orientado.

Naturalmente, todos os valores em cruzeiros para o ano 1968/69 foram corrigidos a preços de 1973/74, a fim de permitirem o estudo comparativo referido.

O modelo adotado para o atendimento dos objetivos "b", "c" e "d" foi o do tipo sugerido por Charles Cobb e Paul Douglas, que tem a seguinte forma:

$$Y_i = a X_1^{b1} X_2^{B2} \dots X_n^{bn}$$

A estimativa dos parâmetros foi feita através do ajustamento da seguinte função de produção básica, já linearizada através das transformações logarítmicas:

$$\begin{aligned} \log Y = & \log a + \log X_1 + b2 \log X_2 + b3 \log X_3 + b4 \log X_4 + b5 \log X_5 + \\ & + b6 \log X_6 + b7 \log X_7 + b8 \log X_8 + b9 \log X_9 + b10 \log X_{10} + \\ & + b12 \log X_{12} + b13 \log X_{13} + b14 \log X_{14} \end{aligned}$$

Em que:

- Y - renda bruta (Cr\$)
- $X_1$  - área cultivada com algodão, milho e/ou feijão (ha)
- $X_2$  - área cultivada com milho e/ou feijão e/ou mandioca (ha)
- $X_3$  - área com capineira, palma e cana (ha)
- $X_4$  - capital em benfeitorias (Cr\$)
- $X_5$  - capital em máquinas e equipamentos (Cr\$)
- $X_6$  - capital em bovinos de renda (Cr\$)
- $X_7$  - mão-de-obra total (dias/homens)
- $X_8$  - trabalho animal total (dias/animais)
- $X_9$  - valor das despesas gerais para agricultura (Cr\$)
- $X_{10}$  - valor das despesas gerais para pecuária (Cr\$)
- $X_{11}$  - valor das despesas gerais para agricultura e pecuária (Cr\$)(\*)
- $X_{12}$  - total de crédito rural orientado (Cr\$)
- $X_{13}$  - intensidade de utilização do crédito rural orientado (Dummy Variable)
- $X_{14}$  - tamanho do negócio agrícola (Dummy Variable)
- $X_{15}$  - capital em benfeitorias, máquinas e equipamentos( $X_{15}$ ) (\*)

Através do método dos mínimos quadrados foram ajustados doze modelos alternativos, com o fim de permitirem melhores opções na escolha da equação que apoiaria a análise dos resultados.

---

(\*) Variáveis agregadas utilizadas alternativamente:

$$X_{11} = X_9 + X_{10}$$

$$X_{15} = X_4 + X_5$$

Seguindo critérios estabelecidos anteriormente, selecionou-se a seguinte equação:

$$\hat{Y} = 3,0087 X_1^{0,2211} X_3^{0,1529} X_6^{0,1107} X_7^{-0,0396} X_9^{0,2960} X_{12}^{0,1897} X_{13}^{-0,1228} X_{14}^{-0,0608} X_{15}^{-0,1448}$$

$$(R^2 = 0,8456)$$

Com base na análise dos resultados, relacionam-se as seguintes conclusões e sugestões principais: (a) os recursos imobilizados em capital fixo, nas propriedades rurais da área estudada, cresceram 47,5% no período estudado (1968/69 - 1973/74); (b) a área explorada representa cerca de 25,0% da área total dos estabelecimentos e praticamente não variou no período; (c) aproximadamente 90% da área explorada é ocupada com as culturas de algodão, milho e feijão, em consórcios; (d) foi de apenas Cr\$ 354,72 o uso do crédito rural ORIENTADO por hectare de área explorada, considerando-se o total de crédito aplicado no período (1968/69-1973/74); (e) as variáveis área cultivada com algodão, milho e/ou feijão ( $X_1$ ), área com capineira, palma e cana ( $X_3$ ) e despesas gerais para agricultura ( $X_9$ ) devem ter seus níveis de utilização aumentados, enquanto que as variáveis capital em bovinos de renda ( $X_6$ ) e mão-de-obra ( $X_7$ ) devem ser diminuídas, quando permanecerem suas atuais condições de utilização; (f) deve-se incentivar o uso de insumos modernos na agricultura da área estudada, visto ser inexpressiva a quantidade atualmente utilizada deste fator; (g) a pouca significância da variável crédito rural orientado ( $X_{12}$ ) parece estar relacionada à má utilização dos financiamentos nas empresas rurais. Com efeito, o aumento do suprimento desta modalidade de crédito aos produtores rurais será aconselhável somente quando assegurada uma assistência técnica mais eficiente no que se refere à sua frequência e qualidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. - ANCAR-CEARÁ - Relatório de atividade - 1971, Fortaleza, 1972. 56p.
2. - ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL - 1968. Rio de Janeiro, Fundação, 1968, Vol. 29, 608p.
3. - ARAÚJO, Paulo Fernando Cidade de - Aspectos da Utilização e Eficiência do Crédito e de Alguns Fatores de Produção na Agricultura: Itapetinga - Guareí, S.P. Piracicaba - SP, 1969, 125p. (Tese para obtenção do Título de Doutor em Agronomia. Piracicaba, SP, ESALQ, 1969).
4. - BARROS, Geraldo Sant'Ana de Camargo - Análise Econômica de Fatores Relacionados ao Uso do Crédito Rural no Município de Piracicaba, Estado de São Paulo, 1969/70. Piracicaba-SP, 1973. 111p. (Tese para obtenção do Título de Mestre em Ciências Sociais Rurais).
5. - BILAS, Richard A. - Teoria Microeconômica: Uma Análise Gráfica (Microeconomic Theory: a Graphical Analysis). 2a. Ed. Rio de Janeiro, Forense, 1972, 404p.
6. - BISERRA, José Valdeci - Análise de Relações Fator-Produto na Cultura do Milho em Jardinópolis e Guaiúna. Estado de São Paulo, Ano Agrícola 1969/70. Piracicaba-SP, 1971, 119p. (Tese para obtenção do Título de Mestre em Economia Rural. Piracicaba-SP, ESALQ, 1971).
7. - \_\_\_\_\_ - Uso e Impacto do Crédito na Produtividade dos Insumos e Alocação dos Fatores de Produção na Agricultura, Município de Missão Velha-CE, 1971/72. Fortaleza, Centro de Ciências Agrárias, 1976, 90p.
8. - BRASIL, Banco Central - Estudo de Crédito Agrícola no Brasil: Relatório de Pesquisa Institucional, 1969. S.n.6. 306p.
9. - FERGUSON, C.E.-Microeconomic Theory, 3a. Ed. Illinois, Richard D.Irwin Inc., 1972, 565p.
10. - FUNDAÇÃO IBGE - Censo Demográfico do Ceará - 1970. Rio de Janeiro, 1973 Vol. 1, Tomo 7.

11. - \_\_\_\_\_ - Culturas Permanentes - Ceará. In: Levantamento da Produção Agrícola, 1973. Rio de Janeiro, Projeto CEPAGRO, 1974.
12. - \_\_\_\_\_ - Culturas Temporárias - Ceará. In: Levantamento da Produção Agrícola - 1973. Rio de Janeiro, Projeto CEPAGRO, 1974.
13. - \_\_\_\_\_ - Produção da Pecuária Municipal - 1973, Ceará Rio de Janeiro, Projeto CEPAGRO, 1974.
14. - HEADY, Earl & DILLON, John - Agricultural Production Functions, 5a. Ed. Iowa, State University Press, 1972, 667p.
15. - INCRA - Estatísticas Cadastrais - 1 Brasília, 1974.
16. - JOHNSTON, J. - Métodos Econométricos (Econometric Methods), São Paulo Atlas, 1971, 318p.
17. - JUNQUEIRA, Antonio Augusto Botelho - Análise Econômica de Uma Função de Produção - Fumo em Ubá. Estado de Minas, 1961. Viçosa, Instituto de Economia Rural, 1964, 100p. (Série Técnica. Boletim, 4).
18. - LESSA, Carlos Alberto - Estudo da Estrutura do Capital Agrícola do Cerrado Mineiro para sua Dinamização Através do Crédito Agrícola - 1967/68. Viçosa, Minas Gerais, 1969, 74p. (Tese para obtenção do Título de MS em Economia Rural).
19. - LORENCI, Carlos Argeu da Silva - Estrutura das Fazendas e seus Efeitos na Rentabilidade e Capacidade de Amortização de Empréstimos - Alegrete - RS. Porto Alegre, RS, 1972, 111p. (Tese para obtenção do Título de MS em Economia Rural e Sociologia Rural).
20. - NEVES, José do Carmo - Influência do Crédito Rural Educativo na Adoção de Novas Práticas, pelos Olericultores da Região de Belo Horizonte. Viçosa, MG, 1969, 81p. (Tese para obtenção do Título de MS em Extensão Rural).
21. - RESENDE, Jaques Alves de - Influências do Crédito Rural na Pecuária Leiteira nos Municípios de Natividade e Perciúncula, Estado do Rio de Janeiro. Viçosa, MG, Imprensa Universitária, 1971, 82p. (Tese para obtenção do Título de MS, em Economia Rural).

22. - SILVA, Zezuka Pereira da - Uso e Eficiência do Crédito Rural e dos Fatores de Produção: Jardinópolis e Guaira, Estado de São Paulo, Ano Agrícola 1971/72. Piracicaba, SP, 1973, 140p. (Tese para obtenção do Título de MS em Economia Rural).
23. - TARANTO, Benito - Análise Econômica de Dois Sistemas de Tendência da Terra, Pains, MG, Ano Agrícola 1963/64. Viçosa, MG, 1966. (Tese para obtenção do Título de MS em Economia Rural, Viçosa, MG, 1966).

APÊNDICES



APENDICE 2 - Coeficientes de correlação simples entre as variáveis consideradas para estimar a produtividade e a alocação dos fatores nas empresas agrícolas que utilizam crédito rural orientado, Quixadá-CE, 1973/74.

	LOG Y	LOGX <sub>1</sub>	LOGX <sub>2</sub>	LOGX <sub>3</sub>	LOGX <sub>4</sub>	LOGX <sub>5</sub>	LOGX <sub>6</sub>	LOGX <sub>7</sub>	LOGX <sub>8</sub>	LOGX <sub>9</sub>	LOGX <sub>10</sub>	LOGX <sub>11</sub>	LOGX <sub>12</sub>	LOGX <sub>13</sub>	LOGX <sub>14</sub>	LOGX <sub>15</sub>
Log Y	1,00	0,69	0,17	0,56	0,64	0,28	0,68	0,76	0,42	0,67	0,67	0,69	0,58	0,03	0,61	0,60
LogX <sub>1</sub>		1,00	-0,07	0,21	0,50	0,21	0,34	0,64	0,39	0,48	0,28	0,28	0,39	-0,21	0,67	0,50
LogX <sub>2</sub>			1,00	-0,08	0,01	0,10	0,19	0,17	0,21	0,31	0,25	0,17	-0,11	-0,20	0,07	-
LogX <sub>3</sub>				1,00	0,50	0,39	0,43	0,48	0,18	0,45	0,60	0,73	0,62	0,32	0,25	0,50
LogX <sub>4</sub>					1,00	0,42	0,61	0,71	0,35	0,51	0,62	0,59	0,66	0,15	0,39	-
LogX <sub>5</sub>						1,00	0,26	0,53	0,26	0,32	0,44	0,50	0,43	0,15	0,10	-
LogX <sub>6</sub>							1,00	0,62	0,11	0,34	0,87	0,68	0,51	0,18	0,29	0,56
LogX <sub>7</sub>								1,00	0,57	0,71	0,68	0,69	0,62	0,09	0,52	0,76
LogX <sub>8</sub>									1,00	0,67	0,15	0,25	0,32	0,08	0,43	-
LogX <sub>9</sub>										1,00	0,50	-	0,41	0,09	0,47	0,52
LogX <sub>10</sub>											1,00	-	0,55	0,24	0,31	-
LogX <sub>11</sub>												1,00	0,59	0,32	0,35	0,59
LogX <sub>12</sub>													1,00	0,62	0,27	0,66
LogX <sub>13</sub>														1,00	-0,26	0,15
LogX <sub>14</sub>															1,00	0,36
LogX <sub>15</sub>																1,00

AJUSTAMEN- TOS ALTOS MATEIOS	COEFICIENTES DE REGRESSÃO DAS VARIÁVEIS INDEPENDENTES E VALORES DO TESTE "t" a/														VALOR DE F	
	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>4</sub>	b <sub>5</sub>	b <sub>6</sub>	b <sub>7</sub>	b <sub>8</sub>	b <sub>9</sub>	b <sub>10</sub>	b <sub>11</sub>	b <sub>12</sub>	b <sub>13</sub>	b <sub>14</sub>		b <sub>15</sub>
I	0,214000 (2,3721)	0,0694 (0,7748)	0,199600 (1,9197)	-0,0763 (-0,6063)	-0,0465 (-0,9476)	0,113300 (2,3104)	0,0004 (0,0040)	-0,0092 (-0,1743)	0,264000 (1,9938)	-0,0270 (-0,3636)	-	0,1686 (1,2398)	-0,0971 (-0,8761)	0,0397 (0,0323)	-	0,8309 (15,4937)
II	0,20370000 (2,2667)	0,1072 (1,2833)	0,164900 (1,4588)	-0,0408 (-0,2282)	-0,083600 (-1,7396)	0,049600 (2,1666)	0,0046 (0,0101)	0,0480 (1,0091)	-	-	0,152100 (1,3216)	-	-0,0938 (-0,8731)	0,0285 (0,3482)	-	0,8433 (15,2374)
III	-	-0,0032 (-0,0541)	0,0439 (0,5153)	-	-	0,0760 (0,6113)	-0,0192 (-0,3937)	0,266300 (1,2994)	0,077100 (1,6694)	-	-	0,28160000 (2,0822)	-0,191100 (-1,7997)	0,137200 (1,7169)	-	0,7639 (13,2015)
IV	0,27390000 (2,0529)	0,0269 (1,0693)	0,25210000 (2,7608)	-0,0135 (-0,1179)	-0,0401 (-0,8271)	0,11670000 (2,6467)	0,0477 (0,3766)	0,221600 (1,7642)	-0,0307 (-0,4921)	-	-	-	-	0,0759 (1,0243)	-	0,8439 (17,2016)
V	0,20160000 (4,9628)	-	0,17610000 (2,0958)	-	-	0,10290000 (6,6450)	-	0,35860000 (2,2704)	-	-	-	0,0183 (0,2147)	-	-	-	0,8263 (19,0193)
VI	0,21250000 (6,6661)	-	0,17670000 (2,0662)	-	-	0,10730000 (6,1063)	-0,0557 (-0,6110)	0,28100000 (2,9211)	-	-	-	0,0382 (0,3640)	-	-	-	0,8270 (31,8883)
VII	0,21690000 (4,2155)	-	0,18120000 (2,1117)	-	-	0,10930000 (6,3711)	-0,0036 (-0,0168)	0,27230000 (2,8767)	-	-	-	0,0489 (0,6126)	-	-	-0,1136 (-0,9365)	0,8708 (27,3704)
VIII	0,21060000 (6,6692)	-	0,17930000 (2,1076)	-0,0766 (-0,6396)	-	0,10690000 (6,3711)	-	0,26670000 (2,2716)	-	-	-	0,0376 (0,4748)	-	-	-	0,8282 (32,1603)
IX	0,20190000 (5,0078)	-	0,19010000 (2,2176)	-	-	0,10310000 (6,6083)	-	0,27270000 (2,4377)	-	-	-	0,0302 (0,5227)	-	-	-	0,8330 (27,3559)
X	0,25970000 (6,8576)	-	0,17660000 (1,7336)	-	-	0,07990000 (2,2726)	0,1472 (0,9735)	-	-	0,1153 (1,2731)	-	-	-	-	0,1117 (-0,8987)	0,8028 (27,1660)
XI	0,22110000 (2,6528)	-	0,13290000 (1,2079)	-	-	0,11760000 (6,6676)	-0,1364 (-0,2760)	0,29600000 (2,9226)	-	-	-	0,189300 (1,3032)	-0,12280 (-1,3162)	0,0606 (0,8380)	-	0,8458 (22,2703)
XII	0,20910000 (3,6666)	-	0,1362 (1,2168)	-	-	0,07590000 (2,5941)	0,1152 (0,7736)	-	-	0,161700 (1,1168)	-	-	-	-	-0,1591 (-1,1886)	0,8107 (20,3536)

a/ Os valores de teste "t" encontram-se entre parênteses, abaixo dos respectivos coeficientes de regressão.  
 \*\*\* Significância ao nível de 1%  
 \*\* Significância ao nível de 5%  
 \* Significância ao nível de 10%  
 . Significância ao nível de 20%

APÊNDICE 4 - Médias geométricas das variáveis consideradas na equação selecionada - Quixadá-CE, 1973/74.

Variáveis	Unidade	Média Geométrica das Observações
. Renda Bruta (X)	Cr\$	34.857,84
. Área Cultivada com Algodão, Milho e/ou feijão (X <sub>1</sub> )	ha	20,16
. Área com Capineira, Palma e Cana (X <sub>3</sub> )	ha	2,42
. Capital em Bovinos de Renda (X <sub>6</sub> )	Cr\$	32.171,39
. Mão-de-Obra Total (X <sub>7</sub> )	Dia/homem	1.014,77
. Valor das Despesas Gerais para Agricultura (X <sub>9</sub> )	Cr\$	567,93
. Total de Crédito Rural Orientado (X <sub>12</sub> )	Cr\$	6.125,09
. Intensidade de Utilização do Crédito Rural Orientado (X <sub>13</sub> )(*)	-	2,42
. Tamanho do Negócio Agrícola (X <sub>14</sub> )(*)	-	2,42
. Capital em Benfeitorias, Máquinas e Equipamentos (X <sub>15</sub> )	Cr\$	38.236,21

(\*) Variáveis binárias.

APÊNDICE 5 - Determinação dos preços dos fatores considerados na equação selecionada, Quixadá-CE, 1973/74.

Para a determinação dos preços dos fatores incluídos na equação selecionada, necessários ao estudo do nível de utilização dos insumos nas empresas rurais, foram adotados os seguintes critérios:

- Área Cultivada com Algodão, Milho e/ou Feijão ( $X_1$ ) e Área com Capineira, Palma e Cana ( $X_3$ ).

Os preços destes fatores foram determinados considerando -se o valor médio pago pelo arrendamento de 1 hectare pelo período de 1 ano, sendo esse valor na base de 15% do preço estimado para a terra. Como os Preços médios para 1 hectare de terra ocupado com algodão, milho e/ou feijão atingiram Cr\$ 300,00 e para capineira, palma e cana Cr\$ 500,00, os preços considerados foram, respectivamente, Cr\$ 45,00 e Cr\$ 75,00.

- Capital em Bovinos de Renda ( $X_6$ )

O preço para esta forma de capital foi estimado considerando-se somente os juros de 19% ao ano. Para isto, admitiu -se que a depreciação verificada em algumas categorias de animais é compensada pela valorização de outras categorias. Dessa forma, o preço para esse fator é de Cr\$ 0,19.

- Mão-de-Obra Total ( $X_7$ )

Definiu-se o custo para utilização de uma unidade deste fator considerando-se que o preço médio da diária foi de Cr\$ 10,00, onde se inclui, além da remuneração em dinheiro, a alimentação fornecida ao trabalhador pelo produtor.

- Despesas Gerais para Agricultura ( $X_9$ )

O custo marginal deste fator de produção foi determinado considerando-se uma taxa de juros de 15% ao ano. Desse modo, o emprego de Cr\$ 1,00 deste insumo acarreta uma despesa marginal de Cr\$ 1,15.

- Total de Crédito Rural Orientado ( $X_{12}$ )

O preço de utilização do crédito nas empresas rurais foi considerado, em termos médios, como representado pela taxa de juros de 15% ao ano. Dessa forma, Cr\$ 1,00 de crédito utilizado representa um custo marginal de Cr\$ 1,15.

- Capital em Benfeitorias, Máquinas e Equipamentos ( $X_{15}$ )

Para o preço deste fator, considerou-se separadamente a depreciação de 5% e 10%, respectivamente, para benfeitorias e máquinas e equipamentos, além de juros de 15% para os dois componentes. Por outro lado, ponderando-se as participações destes dois itens que compõem o fator em questão, chegou-se a um preço de Cr\$ 0,22.

