



**AgEcon** SEARCH  
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search  
<http://ageconsearch.umn.edu>  
[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

# **FATORES DETERMINANTES DA INADIMPLÊNCIA DO CRÉDITO RURAL NAS ÁREAS DE CONCENTRAÇÃO DE FRUTEIRAS NO ESTADO DO CEARÁ**

**FELIPE MUNIZ GADELHA SALES; PATRICIA SALES LIMA;  
AHMAD SAEED KHAN; JOSÉ AILTON NOGUEIRA DOS  
SANTOS;**

**UFC**

**FORTALEZA - CE - BRASIL**

**fmunizgs2003@yahoo.com.br**

**APRESENTAÇÃO SEM PRESENÇA DE DEBATEDOR**

**POLÍTICAS SETORIAIS E MACROECONÔMICAS**

**Fatores determinantes da inadimplência do crédito rural nas  
áreas de concentração de fruteiras no Estado do Ceará**

**Grupo de Pesquisa: Políticas Setoriais e Macroeconômicas**

**RESUMO:** O objetivo deste estudo foi identificar os fatores de inadimplência dos produtores inseridos nas áreas de concentração de fruteiras no Estado do Ceará e comparar a inadimplência da agricultura irrigada com a sequeiro. Para identificar os fatores da inadimplência utilizou-se um modelo econométrico – PROBIT. Os resultados mostraram que os principais fatores da inadimplência nas áreas de concentração de fruteiras no Estado do Ceará foram: nível de escolaridade, uso de irrigação, não participação do produtor na elaboração do projeto, inobservância dos princípios básicos do crédito rural (oportunidade, adequação e suficiência) e receitas obtidas abaixo do esperado. Sugere-se, assim uma política mais efetiva para a fruticultura, atrelada à capacitação dos produtores; tornar a irrigação, com ênfase nos mini e pequenos produtores, mais organizada e articulada, de modo a transformar essa prática agrícola em um dos instrumentos de melhoria de rentabilidade da atividade; fomentar a organização dos produtores (associação ou cooperativa), baseado nas experiências exitosas, para as áreas concentradoras de fruteiras do Estado e desenvolver estratégias visando

contemplar os fruticultores que estiverem fora do perfil adequado, uma vez que o crédito rural constitui um dos instrumentos de diversificação e modernização da fruticultura.

Palavras-chave: crédito rural, inadimplência, Ceará.

## 1. INTRODUÇÃO

O crédito rural tem como objetivo principal o favorecimento do custeio da produção, comercialização de produtos agropecuários e o fortalecimento dos mini, pequenos, médios e grandes produtores. No Brasil, a política de crédito rural atingiu grandes dimensões nos anos de 1970, quando desempenhou um papel importante na modernização do setor primário. No entanto, seu elevado custo operacional aliado à crise econômica enfrentada pelo País durante os anos 1980 e à necessidade de conter os gastos públicos levou à redução dos fluxos de financiamento.

Observa-se, no entanto, uma retomada nos investimentos rurais via políticas de crédito. Conforme Banco Central do Brasil (2003), no período compreendido entre 1999 e 2003 houve um aumento de 52% no volume de financiamentos rurais no Brasil. No ano de 2003, 72,7% destes financiamentos, na região Nordeste, foram provenientes de empréstimos realizados junto ao Banco do Nordeste do Brasil – BNB.

No Estado do Ceará, o BNB tem realizado programas de crédito com o objetivo de promover o desenvolvimento integrado do setor rural e agroindustrial, concomitantemente com o desenvolvimento local auto-sustentado da Região. Neste sentido, foram investidos R\$ 142.229 mil em 2003 nas áreas concentradoras de fruteiras, o que representa apenas 8,33% dos créditos concedidos às áreas jurisdicionadas pelo Banco.

A fruticultura é uma das atividades com maior potencial de desenvolvimento no Estado. As áreas concentradoras de fruteiras são caracterizadas por apresentar condições edafo-climáticas, infra-estrutura de produção, abundância de mão-de-obra e visão empreendedora favoráveis para que sejam auto-sustentáveis<sup>1</sup>.

Apesar da importância dos financiamentos destinados à agropecuária e do seu comportamento nos últimos anos, observa-se ainda duas importantes características do mercado de crédito rural: a sua dimensão reduzida e a inadimplência crônica. A questão da inadimplência vem despertando crescente interesse desde o início da década de 1990. A elevada taxa de não pagamento das dívidas no Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR) aumentou sensivelmente após a introdução de mecanismos de indexação monetária e de uma taxa de juros elevada, sendo agravada por sucessivos planos econômicos ineficientes de controle da inflação. Alguns mecanismos foram aplicados com o intuito de minimizar este problema. Entre 1995 e 1998 existiram três programas para renegociação de dívidas dos produtores rurais e, posteriormente outros dois.

O primeiro programa foi implantado em novembro de 1995, com a aprovação da securitização das dívidas dos produtores rurais com débitos até R\$ 200.000,00. Em fevereiro de 1998, foi instituído o Programa de Saneamento de Ativos Financeiros (PESA), por meio da resolução CMN nº 2.471, para refinanciamento das dívidas de agricultores com saldo devedor acima de R\$ 200.000,00. Ainda em 1998, foi aprovado o Programa de Revitalização de Cooperativas de Produção Agropecuária (Reccop). No ano de 2001 foram renegociadas as dívidas securitizadas em 1995, com prolongamento das amortizações até 2025. Em abril de 2002 o Programa de Saneamento de Ativos Financeiros (PESA) foi renegociado e os juros

---

<sup>1</sup> A fruticultura exige pessoas qualificadas em todos os níveis do processo produtivo, desde o cultivo, passando pela pós-colheita até a comercialização do produto final, para obter competitividade no mercado globalizado.

reduzidos em 5%. Apesar dos esforços a inadimplência continua, tanto por parte dos já inadimplentes que se comprometeram nos acordos firmados, quanto pelos novos inadimplentes que estão usufruindo créditos oferecidos pelos bancos oficiais. A política de crédito rural, essencial ao desenvolvimento do setor agropecuário, tem sido debilitada pelos elevados níveis de inadimplência dos empréstimos à agropecuária.

Estudos voltados para a caracterização da inadimplência podem auxiliar as instituições financeiras dando-lhes uma visão mais ampla dos fatores instigadores do seu crescimento em torno de toda a cadeia produtiva, para que possam ser mais eficientes não só na liberação do crédito, mas também no reembolso das parcelas a vencer, de preferência por meio de uma política maximizadora de incentivo ao pagamento. Essa foi a motivação desta pesquisa, cujos objetivos são: identificar os fatores que influenciam a taxa de inadimplência dos produtores inseridos nas áreas concentradoras de fruteiras no Estado do Ceará e verificar a existência de diferença entre os níveis de inadimplência do crédito rural para a fruticultura irrigada e sequeiro nas regiões estudadas.

## **2. O CRÉDITO RURAL NO BRASIL**

Nos últimos anos tem sido grande o interesse dos pesquisadores pelos problemas enfrentados pelo crédito agrícola no Brasil, principalmente devido ao crescimento da inadimplência a partir da década de 1990.

Nesta seção pretende-se definir a política de crédito rural, como aplicada no Brasil, de modo a fornecer informações úteis ao entendimento do estudo aqui apresentado.

A agropecuária apresenta condições de produção que implicam grandes riscos, o que explica, em parte, o grau de intervenções governamentais no setor. Bacha (2004) afirma que os instrumentos genéricos de política econômica podem ser modificados ou combinados, de modo a gerar novos instrumentos de estímulo, ou regulação específica para a agropecuária, como política de crédito rural, política de garantia de preços mínimos (PGPM), política de seguro rural, políticas de pesquisa e extensão agropecuária, políticas específicas para certos produtos e insumos, política de regulamentação do uso de recursos florestais e de incentivo ao reflorestamento, entre outros.

A política de crédito rural consiste no financiamento à agricultura. A sua origem se deu em 1930 quando o Banco do Brasil criou a Carteira de Crédito Agrícola e Industrial-CREAI devido à inexistência de um sistema financeiro capaz de gerar recursos por meio de emissão de títulos.

Segundo Lima (2000), é possível dividir a política de crédito agrícola em dois momentos: o primeiro tem início com a criação do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR), em 1965 (Lei nº 4.829, de 05/11/1965), que se caracterizou por manter, principalmente na década de 1970, taxas de juros reais negativas. O segundo momento corresponde ao final da década de 1980 e início dos anos 1990, que tem como principal característica a redução dos recursos para o crédito rural com as taxas de juros passando a ser positivas.

Com o intuito de atingir os objetivos da política de crédito rural e melhor atender à demanda de financiamentos e estimular a produção de alimentos, das cadeias com maior direcionamento às exportações ou aquelas que exigem um nível de conhecimento um pouco mais especializado, como é o caso da fruticultura irrigada, alguns ajustes foram realizados no Manual de Crédito Rural do Banco Central do Brasil por algumas resoluções do Conselho Monetário Nacional e Banco Central (CMN/BACEN).

Os ajustes foram uma medida de conter as críticas dos usuários ao crédito, dentre as quais destacam-se:

- inadequação entre as condições de financiamento e as características técnicas de produção;
- limite baixo de financiamento, não permitindo a implementação de alta tecnologia;
- baixa disponibilidade de recursos para custeio;
- falta de financiamento para atividade de infra-estrutura de beneficiamento, armazenamento, logística de transporte (ex.: packing house, caminhões frigorificados);
- demora no processo de liberação dos financiamentos, considerando o tempo entre a solicitação, autorização e aprovação;
- disponibilização do crédito nem sempre observando as épocas favoráveis ao plantio.

Atualmente, a política agrícola nacional é regida pela lei federal nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991, que dispõe sobre a política agrícola e, especificamente no capítulo xiii, dispõe sobre o crédito rural. Segundo esta lei, o crédito rural, instrumento de financiamento da atividade rural, será suprido por todos os agentes financeiros sem discriminação entre eles, mediante aplicação compulsória, recursos próprios livres, dotações das operações oficiais de crédito, fundos e quaisquer outros recursos, com os seguintes objetivos:

- I) estimular os investimentos rurais para produção, extrativismo não predatório, armazenamento, beneficiamento e instalação de agroindústria, sendo esta quando realizada por produtor rural ou suas formas associativas;
- II) favorecer o custeio oportuno e adequado da produção, do extrativismo não predatório e da comercialização de produtos agropecuários;
- III) incentivar a introdução de métodos racionais no sistema de produção, visando ao aumento da produtividade, à melhoria do padrão de vida das populações rurais e à adequada conservação do solo e preservação do meio ambiente;
- IV) propiciar, através de modalidade de crédito fundiário, a aquisição e regularização de terras pelos pequenos produtores, posseiros e arrendatários e trabalhadores rurais;

O crédito rural terá como beneficiários produtores rurais extrativistas não predatórios e indígenas, assistidos por instituições competentes, pessoas físicas ou jurídicas que, embora não conceituadas como produtores rurais, se dediquem às atividades vinculadas ao setor. O Poder Público assegurará crédito rural especial e diferenciado aos produtores rurais assentados em áreas de reforma agrária.

Mesmo com os esforços das autoridades governamentais para criar fontes alternativas de recursos, a discriminação relativa à alocação dos recursos entre produtores, regiões, atividades agrícolas e, sobretudo a utilização de diversos indexadores para corrigir as dívidas, levaram ao surgimento de taxas de juros reais diferenciadas, aumentando o endividamento do setor e tornando a atividade mais exposta ao risco de inadimplência (Silva, 1999). Contudo, paulatinamente, está ocorrendo uma substituição de fontes de financiamento públicas pelas privadas na agricultura comercial. Esse movimento tem uma certa coerência com as recentes aproximações das taxas de juros praticadas nos empréstimos agrícolas com as taxas praticadas pelas agroindústrias através de repasses de recursos externos. A proximidade de taxas não é mera coincidência, mas faz parte de uma política pública deliberada de eliminar o eventual subsídio existente na agricultura e aproximar essa atividade da dinâmica estabelecida pelo mercado financeiro.

Com essa filosofia de política pública, o apoio através de créditos favorecidos seria voltado apenas e unicamente para os produtores familiares, assentamentos de reforma agrária ou atividades não empresariais. Esse novo enfoque não significa a separação da agricultura familiar da outra de caráter comercial. Pelo contrário, o governo pretende com isso desenvolver “o negócio familiar rural” e o fortalecimento de alianças mercadológicas e de cadeias produtivas (Brasil, 1999).

Segundo Belik ; Paulillo (2001) a mudança na orientação do financiamento para a agricultura brasileira salienta a clara separação entre a agricultura empresarial, articulada para frente junto à indústria, exportadores e distribuição e a pequena agricultura (familiar, na maioria das vezes) amparada apenas pelos mecanismos “sociais” de sustentação. Fica evidente que com a perda do poder de regulação por parte do Estado, expresso através da administração dos velhos mecanismos do crédito rural, a distância entre essas duas agriculturas só tende a aumentar no futuro.

Porém, na verdade, espera-se uma maior organização por parte dos pequenos produtores, obtida através de capacitação e treinamentos oferecidos, não só pelo governo, mas também pelos segmentos privados: fornecedores de insumos, empresas de processamento, empresas de máquinas. Com isso, os pequenos agricultores seriam amparados pelos mecanismos “sociais” do governo e pelo novo sistema de financiamento (segmentos privados), o que os aproximaria dos grandes produtores.

Ressalta-se que em toda política de crédito também tem que existir uma política maximizadora de incentivo ao devedor em pagar, ao contrário, os níveis de inadimplência sempre serão acima do aceitável. Segundo Lacki (2005), ante um cenário tão desalentador, solicitar aos governos que compensem as ineficiências do negócio agrícola através da via simplista e cômoda do protecionismo e dos subsídios - por melhores que sejam as intenções de quem o faça – é uma proposta que além de utópica é altamente prejudicial aos agricultores, porque os induz a reivindicar ao estado o que este não está em condições de proporcionar-lhes. Em tais circunstâncias os produtores deveriam dedicar tempo e esforço de forma muito mais objetiva e proveitosa buscando: a) identificar as ineficiências tecnológicas, gerenciais e organizacionais que ocorrem nos distintos elos do negócio agrícola, porque são estas evidentemente as causas mais importantes que estão impedindo que tenham rentabilidade e competitividade; e, b) assumir como sua a tarefa de eliminar as ditas ineficiências, porque esta é a alternativa mais realista para que possam prescindir dos subsídios e das medidas protecionistas.

No entanto, apesar de todas as suas restrições, os governos não podem esquecer de que a grandeza da maioria dos países foi construída graças às transferências de riquezas produzidas pela agricultura e pelos agricultores; por mais neoliberais que sejam, os governos não podem desobrigar-se do seu indeclinável dever de proporcionar-lhes formação e capacitação, uma vez que elas são a única alternativa que permitirá às famílias rurais atingir uma vida digna no campo, apesar do insuficiente apoio estatal; é fundamental que elas consigam atingir esta vida digna no campo, entre muitas outras razões porque nem os governos nem o setor urbano industrial têm possibilidade de absorvê-los em condições decorosas nas cidades.

A questão da inadimplência pode ser entendida como o não pagamento na época combinada dos recursos obtidos em contrato de empréstimo e, como forma de minimizar o problema, o governo tem criado novas formas de financiamento.

É grande a atenção dada atualmente ao problema da inadimplência no setor rural. São diferentes os enfoques dados aos estudos desenvolvidos com este tema. Araújo (1995) estudou a questão da assimetria de informação e inadimplência no crédito rural no Brasil através de um modelo para a avaliação do grau e risco das propostas das cooperativas de crédito rural no âmbito do Banco do Brasil. Santiago (1998) desenvolveu um modelo teórico onde testou hipóteses relativas ao débito agrícola, tais como: efeito positivo da taxa real de juros do crédito rural, efeito negativo do índice de paridade agrícola (a relação entre o índice de preços recebidos pelos agricultores e o índice de preços pagos pelos agricultores pelos

fatores usados na produção agrícola) e os efeitos de intervenções governamentais sobre o débito agrícola.

As razões ou fatores de inadimplência ao crédito rural foram estudadas por vários autores. Donald (1976) cita problemas climáticos e/ou estruturais e má vontade (anistias) como razões para o não pagamento dos empréstimos rurais. Aguilera; Gonçalves Vega (1990) afirmam que os empréstimos dirigidos aumentam a inadimplência. Para Devany (1984), são fatores de inadimplência a variação nos preços, os níveis de produção e renda, insumos utilizados no processo produtivo, capital próprio, entre outros. Já Araújo (1995) constata que garantias e capacidade de pagamento, preço do empréstimo, condições de mercado, características pessoais e gerenciais influenciam a inadimplência. Lima (2003), citando Araújo (1995), afirma que algumas características podem apontar “a priori” a probabilidade de inadimplência de um tomador de crédito. Estas características podem ser classificadas em três grupos:

- Variáveis de potencialidades: terra, benfeitorias, máquinas, equipamentos, rebanho, garantias e reciprocidades bancárias;
- Variáveis demográficas: idade, região, sexo, número de dependentes, participação em associações de classe, escolaridade, tipo de direito sobre terra, religião;
- Indicadores econômicos: atividade econômica, quantidade de mão de obra empregada, tecnologia, propriedades, risco medido pela variação de preços, produção, renda, insumos utilizados, dívida, capital próprio.

Diferente destes trabalhos que adotaram séries temporais para realização das análises propostas, o estudo aqui apresentado optou por utilizar dados *cross section* para identificar os fatores determinantes da inadimplência nas áreas de concentração de fruteiras no Estado do Ceará.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1. Localização Geográfica**

Os dados utilizados nesse estudo foram de origem primária obtidos através da aplicação de 85 questionários. A pesquisa e aplicação dos questionários foram conduzidas no período de dezembro de 2004 a abril de 2005 nas áreas de concentração de fruteiras no Estado do Ceará, selecionadas com base na concentração das aplicações do financiamento para a fruticultura pelo BNB. As áreas de concentração de fruteiras selecionadas para o Estado do Ceará, integrantes da “população-alvo”, foram: Acaraú-Curu, Baixo Jaguaribe, Cariri Cearense e Ibiapaba. De acordo com o plano de amostragem, os municípios que integraram a pesquisa de cada área concentradora de fruteira foram: Acaraú, Itapipoca e Amontada (Acaraú- Curu); Quixeré, Russas, Aracati, Limoeiro do Norte e Jaguaruana (Baixo Jaguaribe); Crato, Mauriti, Santana do Cariri (Cariri Cearense); Tianguá, Ibiapina, Ubajara e São Benedito (Ibiapaba).

#### **3.2. Caracterização da Amostra<sup>2</sup>**

---

<sup>2</sup> A caracterização da amostra foi realizada pelo consultor Inácio José Bessa Pires e faz parte de um projeto realizado pelo BNB intitulado: A fruticultura nas Áreas de Atuação do BNB.

O presente estudo faz parte de um projeto global realizado pelo Banco do Nordeste do Brasil. O projeto realizado pelo BNB tem como objetivo traçar o perfil dos seus clientes com acesso ao crédito para o cultivo e comercialização dos produtos abacaxi, acerola, banana, caju, coco, goiaba, laranja, limão, mamão, manga, maracujá, melão e uva. A partir da distribuição espacial da população a ser investigada, iniciou-se o cálculo da amostra, adotando-se alguns critérios em função do porte do produtor. No caso dos maiores, condicionou-se, com probabilidade máxima, a inclusão no painel amostral para os valores da população com até 5 clientes por área. Acima desse corte, a amostra representou 25,00% do total. Para os de porte médio, independentemente do número de clientes, adotou-se a fração amostral de 25,00%, ou seja, 25 entrevistas para cada grupo de 100 clientes. O modelo probabilístico casual simples foi aplicado apenas sobre a população de clientes de pequeno e mini porte. Para tanto, adotou-se como variável determinante do cálculo da amostra a proporção de clientes inadimplentes, representando o valor de “p”, cujo complementar estabelece o estimador “ $q = 1 - p$ ”; um erro de amostragem da ordem de 9,00% e um nível de confiança sob a curva normal de 95,00%. Neste estudo optou-se apenas pelos clientes (pessoa física) das áreas de concentração de fruteiras no Estado do Ceará e que foram beneficiados pelo crédito direto<sup>3</sup>. Assim a amostra final realizada totalizou 85 questionários e foi distribuída segundo a Tabela 1.

Tabela 1 - Tamanho da Amostra Realizada, Segundo a área de concentração: (Irrigado /Sequeiro) de Acordo com o Tipo de Crédito (Direto) por Porte do Produtor

<b>Especificação</b>	<b>Grande</b>	<b>Média</b>	<b>Pequena<sup>4</sup></b>	<b>Total</b>
<b>Acaraú</b>	<b>03</b>	<b>02</b>	<b>17</b>	<b>22</b>
<b>Irrigado</b>	03	02	03	08
<b>Sequeiro</b>	—	—	14	14
<b>Baixo Jaguaribe</b>	<b>02</b>	—	<b>22</b>	<b>24</b>
<b>Irrigado</b>	02	—	14	16
<b>Sequeiro</b>	—	—	08	08
<b>Cariri Cearense</b>	<b>01</b>	<b>04</b>	<b>17</b>	<b>22</b>
<b>Irrigado</b>	01	04	16	21
<b>Sequeiro</b>	—	—	01	01
<b>Ibiapaba</b>	—	—	<b>17</b>	<b>17</b>
<b>Irrigado</b>	—	—	17	17
<b>Sequeiro</b>	—	—	—	—
<b>Total</b>	<b>06</b>	<b>06</b>	<b>73</b>	<b>85</b>

Fonte: Pesquisa Direta – ETENE

### 3.3. Métodos de análise

Nesta seção são apresentados os instrumentos metodológicos utilizados neste estudo para obtenção dos objetivos propostos.

#### 3.3.1. Comparação entre as taxas de inadimplência do crédito rural das áreas irrigadas e sequeiro

<sup>3</sup> crédito direto: consiste na concessão do financiamento pelo BNB ao produtor/fruticultor, portanto, com as operações sendo contratadas diretamente entre esse Banco e o fruticultor.

<sup>4</sup> Incluem-se os mini e micro produtores.



A comparação entre as taxas de inadimplência do crédito rural das áreas irrigadas e sequeiro foi realizada através do teste para a diferença entre duas proporções.

Adotou-se as seguintes hipóteses:

hipótese nula  $H_0 : p_i - p_s = 0$ , não existe significância estatística entre a fruticultura irrigada e de sequeiro em relação à taxa de inadimplência

hipótese alternativa  $H_a : p_i - p_s < 0$ , a taxa de inadimplência na fruticultura sequeiro é significativamente maior que a taxa de inadimplência da fruticultura irrigada.

### 3.3.2. Identificação dos Fatores de Inadimplência ao Crédito Rural

#### i) Considerações sobre a Operacionalização das Variáveis

Tomando-se por base o conceito estabelecido pelo Banco Central do Brasil e aceito pelo BNB, as categorias de produtores considerados nesse estudo são: grande, médio e o conjunto denominado de demais produtores, formado por micro, mini e pequenos produtores rurais. No âmbito das aplicações do BNB, foram identificadas em torno de pouco mais de quarenta fontes de recursos financeiros aplicados na fruticultura. Entretanto, considerando-se a participação relativa de cada um, destacaram-se: o Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste – FNE, o Fundo de Amparo ao Trabalhador – FAT e os repasses do BNDES, conseqüentemente, resultando a rubrica de demais fontes (recursos internos próprios, poupança rural, dentre outras).

Considerando o que foi discutido na literatura relacionada ao assunto e as especificidades das regiões pesquisadas, este estudo optou por adotar como possíveis fatores de inadimplência do crédito rural as variáveis listadas no Quadro 01.

Quadro 1 – Variáveis analisadas

Variável	Código utilizado
1 - Inadimplência	V1
2 - Categoria do produtor	V2
3 - Posse do imóvel	V3
4- Grau de instrução	V4
5 - Área plantada	V5
6 - Part. Frut. na receita total	V6
7 - Tempo na atividade	V7
8 – Não adoção de irrigação	V8
9 - Uso de tecnologia	V9
10 - Acesso à assistência técnica	V10
11 - Participação na elaboração do projeto	V11
12 - Deficiência no projeto	V12
13 – Não atualização profissional	V13
14 - Existência de crédito	V14
15 - Opinião sobre o crédito	V15
16 - Receitas abaixo do valor estimado	V16

17 - Destino da receita	V17
18 - % da produção para mercado estadual	V18
19 - % da produção para mercado nacional	V19
20 - % da produção para mercado externo	V20
21 - Dificuldades na comercialização	V21
22 - Forma de aquisição de insumos	V22
23 - Problemas de abastecimento de insumos	V23
24 - Forma de organização da produção	V24
25 - Salinidade do solo	V25
26 - Camada sup. solo	V26
27 - Adoção de curva de nível	V27
28 - Adoção de faixa verde	V28
29 - Drenagem adequada	V29
30 - Atividades extra-rurais	V30
31 - Localização fruticultura (semi-árido)	V31
32 - Diversificação produção	V32
33 - Implantação do projeto	V33
34 Participação dos órgãos de pesquisa	V34

Fonte: Elaborado pelo Autor.

## ii) O modelo econométrico

A situação de inadimplência por parte dos fruticultores das áreas de concentração de fruteiras do Ceará em relação ao Banco do Nordeste do Brasil conduz a uma das respostas: inadimplente ou não inadimplente. Assim, este estudo adotou a variável INADIMPLÊNCIA como uma variável dicotômica ou binária, de natureza qualitativa e dependente de outras variáveis (fatores de inadimplência). Para fenômenos dessa natureza, pode-se utilizar modelos probabilísticos cujas formas funcionais são representadas pelos modelos: Modelo de Probabilidade Linear (MPL), Logit e Probit. O presente estudo adotou o modelo Probit, cuja forma funcional é dada por:

$$F(X_i', \beta) = \phi(X_i' \beta) = \int_{-\infty}^{X_i' \beta} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-t^2/2} dt$$

Em que  $e$  é a base do logaritmo natural e  $\pi$  é uma constante com valor aproximado de 3,1416.

A variação da variável explicada (a probabilidade) dada por uma variação na variável independente é dada pelo coeficiente estimado somente no MPL. Nos modelos Logit e Probit essa variação é chamada de Efeito Marginal e é dada pela inclinação da curva de distribuição de probabilidade dos referidos modelos. Assim, de acordo com LIMA (1996), os efeitos marginais são calculados por derivadas parciais, como mostrado a seguir:

$$\frac{\partial}{\partial x_{ik}} \phi(X_i' \beta) = \phi(X_i' \beta) \cdot \beta_k$$

Neste modelo, a contribuição das variáveis explicativas ou independentes foi considerada significativa, a partir da estatística Razão de Máxima Verossimilhança ou Estatística LR. Neste teste a hipótese de nulidade é que as variáveis independentes em conjunto sejam iguais a zero e a hipótese alternativa é o caso contrário.

A escolha das variáveis explicativas foi feita a partir da análise da matriz de correlação tendo sido selecionadas aquelas que apresentaram os maiores coeficientes de correlação de

Spearman em relação à variável inadimplência (coeficientes acima de 0,20). A descrição do cálculo dos coeficientes utilizados na referida matriz pode ser obtida em Gujarati (2000).

Diferente dos modelos de regressão estimados pelo método de mínimos quadrados ordinários, o coeficiente de determinação  $R^2$  não é uma medida de ajuste confiável para modelos de resposta binária. MADALLA (1992) sugere algumas formas opcionais para mensuração do grau de ajuste. Nesse trabalho foi utilizado o coeficiente de McFadden  $R^2$ , calculado como a seguir:

$$McFaddenR^2 = 1 - \frac{\log L}{\log L_R}$$

A heterocedasticidade, comum em trabalhos que envolvem dados microeconômicos, foi testada pela estatística do Multiplicador de Lagrange. De acordo com SANTOS (2000), para realizar o teste, utiliza-se a seguinte expressão:

$$Var(e_i) = \exp(z\gamma)^2$$

Onde:  $Var(e_i)$  é a variância do termo de perturbação estocástica;  
exp é  $e$  (base do logaritmo natural) elevado à expressão entre parênteses;  
 $z$  é um vetor de variáveis independentes que representa a fonte de heterocedasticidade;  
 $\gamma$  é o vetor de coeficientes.

Para detectar a heterocedasticidade, deve-se testar a significância de  $\gamma$  pelo teste de verossimilhança. A hipótese de nulidade é que  $\gamma = 0$  e, assim, a variância é homocedástica. Na hipótese alternativa  $\gamma \neq 0$ , logo a variância é heterocedástica.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Comparação entre a Inadimplência nas Áreas Irrigadas e Sequeiro

A fruticultura sequeiro trata das áreas que não adotam irrigação, sendo mais praticada nas áreas com menos problemas de precipitação pluviométrica, no que diz respeito a quantidade, regularidade e distribuição das chuvas. A fruticultura irrigada é praticada nas áreas onde as chuvas são mais escassas e irregulares e exige, portanto, um maior volume de investimentos.

O teste de hipótese para a diferença entre as proporções de inadimplência na fruticultura irrigada e sequeiro confirmou que a inadimplência na fruticultura irrigada é maior que a inadimplência na fruticultura sequeiro, a um nível de significância de 1%. O referido resultado pode ser explicado pela exigência dos sistemas de irrigação quanto a um maior nível de capacitação do produtor para serem bem manejados. Além disso, esta atividade requer um maior valor de investimentos para a obtenção de resultados econômicos mais favoráveis. Estes fatores, conforme tabelas apresentadas anteriormente, encontram-se em baixa proporção nas áreas estudadas. Considerando este enfoque, a fruticultura sequeiro, menos complexa e onerosa, torna-se menos vulnerável à inadimplência que a fruticultura irrigada.

## 4.2. Identificação dos fatores de inadimplência ao crédito rural

### 4.2.1. A matriz de correlação entre as variáveis de estudo

A matriz de correlação expressa na Tabela 2 mostra que a variável inadimplência (V1) relaciona-se positivamente com as variáveis:

- Não propriedade do imóvel
- Participação da fruticultura na receita total
- Não participação na elaboração do projeto
- Deficiência no projeto
- Não atualização profissional
- Existência de crédito
- Opinião negativa sobre o crédito
- Receitas abaixo do valor estimado
- Aplicação da receita em outras atividades
- % da produção para mercado estadual
- % da produção para mercado nacional
- Dificuldades na comercialização
- Aquisição de insumos individualmente
- Problemas de abastecimento de insumos
- Salinidade do solo
- Compactação do solo
- Não adoção de curva de nível
- Drenagem inadequada
- Existência de atividades extra-rurais
- Localização da fruticultura no semi-árido
- Implantação do projeto fora da época correta

Por outro lado, contribuem para diminuir a inadimplência os fatores:

- Pequeno produtor
- Grau de instrução
- Área plantada
- Tempo na atividade
- Não adoção de irrigação
- Uso de tecnologia
- Acesso à assistência técnica
- % da produção para mercado externo
- Forma de organização da produção
- Não adoção de faixa verde
- Diversificação da produção
- Participação dos órgãos de pesquisa

Ainda de acordo com a matriz de correlação pode-se observar que as variáveis cujos coeficientes de correlação foram significativos a 5% foram:

- Grau de instrução
- Part. Frut. na receita total
- Tempo na atividade
- Não adoção de irrigação
- Não participação na elaboração do projeto

- Deficiência no projeto
- Não atualização profissional
- Existência de crédito
- Opinião negativa sobre o crédito
- Receitas abaixo do valor estimado
- Dificuldades na comercialização
- Aquisição de insumos individual
- Forma de organização da produção
- Localização fruticultura
- Implantação do projeto fora da época correta

Estas variáveis foram então selecionadas para compor o modelo PROBIT, utilizado para explicar a probabilidade de um tomador de crédito ser ou não inadimplente a partir de características individuais.

Tabela 2 – Coeficientes de correlação de Spearman entre os fatores de inadimplência selecionados no estudo

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23	V24	V25	V26	V27	V28	V29	V30	V31	V32	V33	V34				
1	1,00																																					
2	-0,03	1,00																																				
3	0,02	0,13	1,00																																			
4	-0,21*	-0,53	-0,08	1,00																																		
5	-0,09	-0,39	-0,16	0,33	1,00																																	
6	0,25**	0,19	-0,10	-0,09	0,10	1,00																																
7	-0,22*	0,01	-0,28	0,12	0,18	-0,26	1,00																															
8	-0,40**	0,25	0,09	-0,11	0,03	-0,20	0,09	1,00																														
9	-0,12	0,15	0,11	-0,01	-0,09	-0,38	0,20	0,29	1,00																													
10	-0,08	-0,23	-0,16	-0,01	-0,04	-0,21	0,24	-0,06	0,19	1,00																												
11	0,44**	0,15	-0,16	-0,10	-0,16	0,28	-0,36	-0,29	-0,25	-0,25	1,00																											
12	0,38**	-0,07	-0,22	-0,02	-0,12	0,26	-0,42	-0,30	-0,24	-0,12	0,59	1,00																										
13	0,28**	0,23	-0,23	-0,24	-0,11	0,02	0,14	-0,01	0,10	0,15	0,19	0,14	1,00																									
14	0,21*	-0,11	-0,06	0,04	0,07	0,10	-0,19	0,15	-0,10	-0,41	0,17	0,27	0,02	1,00																								
15	0,39**	-0,07	0,04	0,03	-0,10	0,15	-0,25	-0,58	-0,14	0,12	0,39	0,46	0,02	-0,20	1,00																							
16	0,24*	0,05	-0,16	-0,18	0,01	-0,08	-0,07	0,05	0,15	0,17	0,17	0,31	0,11	0,06	0,08	1,00																						
17	0,06	0,02	-0,07	-0,05	-0,03	0,15	-0,15	0,10	-0,02	0,16	0,20	0,10	0,08	0,14	-0,05	0,21	1,00																					
18	0,10	0,21	-0,21	-0,42	-0,13	-0,11	0,20	0,33	0,16	0,07	-0,10	0,02	0,11	0,30	-0,25	0,25	0,07	1,00																				
19	0,04	0,34	-0,07	-0,40	-0,31	-0,11	0,17	0,21	0,17	0,17	-0,07	0,00	0,17	0,06	-0,16	0,25	0,10	0,73	1,00																			
20	-0,15	-0,20	-0,05	0,36	0,49	0,11	-0,01	-0,11	-0,15	-0,08	-0,12	-0,19	-0,24	-0,29	0,14	-0,18	-0,10	-0,30	-0,39	1,00																		
21	0,41**	-0,13	-0,03	0,05	0,01	0,28	-0,34	-0,64	-0,21	-0,07	0,43	0,50	0,01	0,07	0,48	0,18	0,14	-0,24	-0,25	0,11	1,00																	
22	0,21*	-0,11	-0,06	0,09	0,07	0,01	0,22	-0,08	-0,10	0,12	-0,04	-0,04	0,34	-0,06	0,01	-0,09	0,14	0,13	0,09	0,04	-0,03	1,00																
23	0,02	0,12	-0,05	-0,28	-0,12	-0,10	-0,01	-0,23	-0,07	0,00	-0,01	0,14	0,05	-0,10	0,14	0,15	-0,09	0,15	0,29	-0,16	0,12	-0,10	1,00															
24	-0,29**	-0,34	-0,27	0,34	0,10	-0,18	0,36	0,18	0,14	0,44	-0,37	-0,28	0,19	-0,24	-0,17	-0,27	-0,06	-0,06	-0,07	0,03	-0,40	0,27	-0,14	1,00														
25	0,02	-0,15	-0,10	-0,02	-0,01	0,13	-0,18	-0,09	0,03	0,13	0,06	0,15	0,11	0,04	0,12	0,06	-0,09	0,09	0,06	-0,03	0,14	0,04	-0,19	0,15	1,00													
26	0,07	-0,08	0,13	0,20	0,07	0,11	-0,03	-0,12	0,03	0,04	0,11	0,16	0,06	-0,02	0,16	0,06	0,11	-0,29	-0,13	-0,08	0,22	0,11	-0,16	0,04	0,14	1,00												
27	0,01	-0,06	0,05	0,05	-0,08	-0,03	-0,13	0,10	0,09	0,16	-0,10	-0,12	-0,03	-0,09	-0,10	-0,13	0,05	-0,07	-0,12	0,08	-0,02	-0,09	-0,26	0,16	0,09	-0,03	1,00											
28	-0,01	0,21	0,11	-0,15	0,01	-0,03	0,07	0,08	0,09	-0,01	0,01	-0,21	0,09	0,01	-0,20	0,01	0,07	0,11	0,06	-0,19	-0,08	0,14	-0,02	-0,15	-0,32	0,05	0,14	1,00										
29	0,08	0,15	-0,05	-0,12	-0,04	-0,03	0,06	-0,25	-0,02	0,17	0,00	-0,08	0,07	-0,26	0,14	-0,09	-0,01	-0,04	-0,07	-0,01	0,18	0,14	0,07	0,01	0,16	-0,11	0,32	0,22	1,00									
30	0,04	0,05	0,18	-0,29	-0,26	-0,09	-0,06	-0,16	-0,04	0,06	-0,22	-0,21	-0,26	-0,18	0,01	-0,02	-0,06	0,08	-0,02	-0,02	0,01	-0,07	0,14	-0,21	0,11	-0,30	0,11	0,11	0,43	1,00								
31	0,30**	-0,09	-0,10	-0,01	-0,03	0,10	-0,09	-0,73	-0,30	0,06	0,37	0,29	0,06	-0,18	0,52	0,05	-0,06	-0,14	-0,04	0,06	0,56	0,04	0,09	-0,26	0,11	0,31	-0,06	0,11	0,23	0,09	1,00							
32	-0,07	0,26	0,04	-0,20	-0,31	-0,06	-0,08	0,12	0,12	0,07	0,02	-0,26	0,16	-0,15	0,06	-0,14	-0,02	-0,01	0,05	-0,05	-0,08	-0,04	0,10	0,01	0,09	-0,02	0,10	-0,02	0,16	0,19	0,02	1,00						
33	0,35**	0,05	-0,32	-0,19	-0,14	0,32	-0,39	-0,30	-0,35	-0,15	0,54	0,41	0,00	0,00	0,34	0,09	0,12	0,05	-0,01	0,11	0,46	-0,25	0,23	-0,35	0,12	-0,14	-0,01	-0,21	0,16	0,10	0,35	0,24	1,00					

4 | -0,13 -0,05 -0,17 0,05 0,03 -0,09 0,13 0,06 0,09 0,05 0,07 -0,10 0,15 -0,03 -0,09 -0,04 0,06 -0,06 -0,04 0,02 -0,10 -0,03 0,13 0,12 0,02 0,05 -0,19 -0,05 -0,11 -0,08 -0,08 0,18 0,05 1,00  
nte: Dados da pesquisa - \* Significativo a 5% e \*\* Significativo a 1%.

#### 4.2.2. O Modelo Estimado

Dentre os vários modelos testados, optou-se pela escolha do modelo especificado na Tabela 3, por apresentar um melhor ajustamento e um maior número de variáveis significativas<sup>5</sup>. O valor de McFadden  $R^2$ , cuja interpretação é semelhante ao coeficiente de determinação dos modelos de regressão estimados pelo método dos mínimos quadrados ordinários (MQO), foi igual a 0,55 enquanto a razão de máximaverossimilhança, correspondente à estatística F no MQO, foi igual a 63,14. Estes resultados validam o modelo e mostram que as variáveis selecionadas, em conjunto determinam em 55 % a probabilidade do produtor das áreas de concentração de fruteiras no Estado do Ceará, cliente do BNB, ser ou não inadimplente. Em outras palavras, estes resultados sugerem que as variáveis, juntas, podem ser usadas como uma identificação “a priori” da probabilidade do tomador de crédito ser ou não inadimplente, sendo então uma fonte de informação importante para os ofertantes de crédito.

De acordo com os resultados obtidos, observa-se que as variáveis que apresentaram influência significativa na probabilidade de um produtor tornar-se ou não inadimplente foram: Grau de instrução, Adoção de irrigação, Participação na elaboração do projeto, Opinião negativa sobre o crédito, Receitas abaixo do valor estimado. As demais variáveis não se mostraram significativas ao nível de 10%, o que demonstra que as mesmas não devem ser interpretadas como fatores determinantes da inadimplência. Conforme Gujarati (2000), os coeficientes estimados pelo modelo probit não medem a influência direta das variáveis explicativas sobre a variável dependente, sendo necessário o cálculo do efeito marginal. O efeito marginal mostra a variação absoluta na variável dependente como consequência de uma variação unitária na variável explicativa. No entanto, esta análise não se aplica quando a variável explicativa é uma variável “dummy”, já que se trata de uma variável dicotômica (que adquire valores 0 ou 1). Neste caso a análise se restringe apenas à análise do sinal do coeficiente estimado. Dentre as variáveis significativas do modelo estimado, apenas a variável escolaridade é não dicotômica, sendo as demais variáveis “dummies”.

A análise das variáveis significativas do modelo permitiu as considerações abaixo.

- O nível de escolaridade tem impacto negativo sobre a probabilidade do produtor ser inadimplente, ou seja, quanto maior o nível de escolaridade do produtor, menores as chances do mesmo ser inadimplente. Por se tratar de uma variável não dicotômica, foi possível a análise do efeito marginal. Observou-se que a cada ano adicional de estudo a probabilidade de ocorrer inadimplência cai 2,65 %. Este resultado é consistente, uma vez que níveis mais elevados de escolaridade aumentam as chances do indivíduo se adaptar melhor às condições de mercado e de decodificar informações que contribuem para torná-lo mais competitivo. Segundo Lacki(2005), os erros cometidos pela maioria dos produtores são provocados principalmente por falta de conhecimentos básicos. A falta destes conhecimentos leva a baixos rendimentos e conseqüentemente altos custos unitários de produção o que torna a atividade pouco rentável e competitiva. Este resultado reforça a idéia de que a escolaridade traz meios para o produtor se tornar mais eficiente e que políticas para formação de profissionais e técnicos podem contribuir para minorar o sério problema da inadimplência.

---

<sup>5</sup> O modelo estimado encontra-se livre de heterocedasticidade, conforme teste descrito no capítulo 3 deste estudo.



Tabela 3 – Fatores determinantes da probabilidade de inadimplência nas áreas de concentração de fruteiras do Estado do Ceará

Variáveis		Coefficientes	Desvio Padrão	Estatística t	Efeito Marginal
CONSTANTE		-22.933	4633.9	-0.49490E-02	
Grau de instrução		-0.10944	0.46087E-01	-2.3746*	
Tempo atividade	na	0.16610E-01	0.57127E-01	0.29075	
Não adoção de irrigação	de	-2.1949	0.77803	-2.8211*	
Participação do projeto	na elaboração do	0.89232	0.53007	1.6834****	
Deficiência do projeto	no	-0.41074	0.52793	-0.77801	
Existência de crédito	de	9.1609	2804.6	0.32664E-02	
Opinião sobre o crédito	sobre o	1.0773	0.51939	2.0742***	
Receitas abaixo do valor estimado	abaixo do	2.0061	0.94902	2.1139***	
Dificuldades na comercialização	na	-0.74174E-01	0.54669	-0.13568	
Forma de aquisição de insumos	aquisição de	12.979	3096.1	0.41922E-02	
Forma de organização da produção	de organização da	0.55530E-01	0.45478	0.12210	
Localização da fruticultura	da	-1.1199	0.65816	-1.7016****	
Implantação do projeto	do	5.8392	1418.1	0.41177E-02	
McFadden R <sup>2</sup>		0.54508			
Estatística LR		30,3477			

\* significativa a um nível de 1%, \*\* significativa a um nível de 2%, \*\*\* significativa a um nível de 5%, \*\*\*\* significativa a um nível de 10%

- A relação inversa constatada entre o não uso de irrigação e a probabilidade de inadimplência sugere que os produtores que adotam a irrigação na fruticultura apresentam uma maior probabilidade de serem inadimplentes. Estes resultados são consistentes com aqueles apresentados e discutidos na seção 4.1.
- O fato dos produtores não participarem na elaboração do projeto contribui para aumentar a probabilidade de inadimplência. O sucesso de uma atividade está relacionada ao grau de envolvimento dos seus atores e do conhecimento profundo de cada etapa a ser alcançada.
- Uma opinião negativa sobre o crédito contribui positivamente para a inadimplência do produtor.
- Conforme o sinal do coeficiente estimado para a variável Receitas abaixo do valor estimado, os produtores que se encontram com uma receita abaixo da esperada ou em situação de prejuízo apresentam uma maior probabilidade de serem inadimplentes. Este resultado é corroborado por Arraes; Teles (1999), que afirmam que a queda na rentabilidade contribui para o aumento da inadimplência. Para os autores, inadimplência consiste na quebra de um contrato de débito por parte do devedor. Sendo assim, se o devedor não possui meios para quitar suas obrigações (receitas abaixo do estimado), torna-se inadimplente.

Apesar de não ter uma interpretação quantitativa no modelo probit, os mais altos valores do coeficiente estimado verificado nas variáveis: Não adoção de irrigação (-2,1949) e Receitas abaixo do valor estimado (2,0061) mostra a importância das mesmas como fatores de inadimplência.

## 5. CONCLUSÕES E SUGESTÕES

A análise dos resultados obtidos e discutidos neste trabalho, permitiu as seguintes conclusões:

- a inadimplência na fruticultura irrigada é maior que na fruticultura sequeiro;
- os principais fatores da inadimplência nas áreas de concentração de fruteiras no Estado do Ceará são: nível de escolaridade, uso de irrigação, não participação do produtor na elaboração do projeto, inobservância dos princípios básicos do crédito rural (oportunidade, adequação e suficiência), cuja variável utilizada foi a opinião negativa sobre o crédito e receitas obtidas abaixo do esperado.

Dadas essas conclusões, sugere-se:

- um política mais efetiva para a fruticultura, atrelada à capacitação dos produtores;
- tornar a irrigação, com ênfase nos mini e pequenos produtores, mais organizada e articulada, de modo transformar essa prática agrícola em um dos instrumentos de melhoria de maior rentabilidade da atividade;
- realizar estudos sobre a cadeia produtiva das frutas de modo a identificar os elos fragilizados;
- fomentar a organização dos produtores (associação ou cooperativa), baseado nas experiências exitosas, para as áreas concentradoras de fruteiras do estado;
- desenvolver estratégias visando contemplar os fruticultores que estiverem fora do perfil adequado, uma vez que o crédito rural constitui um dos instrumentos de diversificação e modernização da fruticultura.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUILERA, N.; GONZALEZ VEGA, C. **Loan repayment in rural financial markets: a multinomial logit analysis**. Economics and Sociology Occasional Paper, The Ohio State University, n. 1776, 1990.

BACHA, C.J.C. **Economia e política agrícola no Brasil**. São Paulo: Atlas, 2004.

BELIK, W, PAULILLO, L.F. **Mudanças no financiamento da produção agrícola brasileira**. Atualização do artigo publicado em Leite, S. (org) Políticas públicas e agricultura no Brasil. Editora Universidade UFRGS, pp. 95-120, 2001.

BNB-ETENE, “**Informações sobre as Aplicações do Crédito na Fruticultura pelo BNB**” – Trabalho inédito em fase de publicação.

DONALD, G. **Credit for small farmers in developing Countries**. Boulder, Colorado: Westview Press, 1976.

DEVANY, A .S. **Comment on Modeling in banking firm: a survey**. Journal of Money, Credit and Banking, n.16, p. 603-609, 1984.

GUJARATI, Damodar N. **Econometria Básica**. 3 ed. São Paulo: Makron Books, 2000.846 p.

LACKI, P. **Rentabilidade na agricultura: com mais subsídios ou com mais profissionalismo?** Agronline.com.Br disponível em: <<http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=31>>. Acesso em: 13 de maio de 2005.

LIMA, Ricardo Chave. **Modelos de resposta binárias: especificação, estimação e inferência**. Revista Agricultura em São Paulo, SP, vol.43, tomo 2, 1996.

- LIMA, R. A de S. **Informação, capital social e mercado de crédito rural**. Piracicaba: ESALQ, 2003. Tese de Doutorado.
- LIMA, M. F. N. **Crédito rural no Brasil: crise e reestruturação de 1986 a 1997**. Fortaleza: UFC, 2000. (Dissertação – Mestrado em Economia Rural).
- MADALLA, G. S. **Introduction to econometrics**. 2 ed. New York: McMillan, 1992. 631 p.
- MATOS, V. D. **A Apicultura no estado do Ceará: competitividade, nível tecnológico e fatores condicionantes**. Fortaleza: UFC/CCA/DEA, 2004 (Dissertação de mestrado em Economia Rural).
- SANTIAGO, M.M.D. **O Endividamento da Agricultura Brasileira: “uma análise econométrica”**, Piracicaba: ESALQ, 1998. Tese de Doutorado.
- SANTOS, M. M. **Fatores sócio-culturais e econômicos relacionados com a adotabilidade de práticas agropecuárias no estado de Minas Gerais**. 142 f. (Dissertação Mestrado) - UFV. Viçosa, 1977.
- SILVA, A. P. **Um estudo sobre a inadimplência do crédito rural no Brasil**. Fortaleza: UFC, 1999 (Dissertação – Mestrado em Economia).