UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

DANIELLE TAVARES PESSOA

ESTUDO DO COMPROMISSO COM O ENDIVIDAMENTO PÚBLICO E PRIVADO POR PARTE DOS PRODUTORES DO POLO PETROLINA/JUAZEIRO

CARUARU

2013

DANIELLE TAVARES PESSOA

ESTUDO DO COMPROMISSO COM O ENDIVIDAMENTO PÚBLICO E PRIVADO POR PARTE DOS PRODUTORES DO POLO PETROLINA/JUAZEIRO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia do Departamento de Economia, Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Dr. Emanoel de Souza Barros

CARUARU
2013

Catalogação na fonte
Bibliotecária Simone Xavier CRB/4 - 1242

P475e Pessoa, Danielle Tavares.
Estudo do comprometimento do endividamento público e privado por parte dos produtores do Polo Petrolina /Juazeiro. / Danielle Tavares Pessoa. - Caruaru: O Autor, 2013.
139f. ; il.; 30 cm.

Orientador: Emanoel de Souza Barros
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA. Programa de Pós-Graduação em Economia, 2013.
Inclui bibliografia.

1. Inadimplência – Petrolina/Juazeiro 2. Métodos estatísticos. 3. Setor público – Petrolina/Juazeiro. 4. Setor privado – Petrolina/Juazeiro I. Barros, Emanoel de Souza (orientador). II. Título.

330 CDD (23. ed.) UFPE (CAA 2013-09)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA-PPGECON

A comissão examinadora da Defesa de Dissertação de Mestrado

"ESTUDO DO COMPROMISSO COM O ENDIVIDAMENTO PÚBLICO E PRIVADO POR PARTE DOS PRODUTORES DO POLO PETROLINA/JUAZEIRO"

defendida por

Danielle Tavares Pessoa

Considera a candidata APROVADA

Caruaru, 21 de março de 2013.

_____

EMANOEL DE SOUZA BARROS (UFPE/CAA)
(Orientador)

_____

CRISTIANE SOARES DE MESQUITA (UFRPE)
(examinador externo)

_____

MONALIZA DE OLIVEIRA FERREIRA (UFPE/CAA)
(examinador interno)

Dedico este trabalho a todos aqueles que contribuíram para sua realização.

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida, a saúde e a disposição.

Aos meus pais, pelo amor e dedicação desde a formação das bases educacionais e do caráter.

Aos meus irmãos pelo estímulo em fazer compreender, desde o início, que fora da educação não há caminho.

Aos meus amigos, pelo apoio e estímulo na convivência.

Ao Prof. Emanoel, pela capacidade técnica, amizade, tolerância e fundamental apoio intelectual na orientação do trabalho.

Ao colega Leonardo Ferraz, sempre solícito, pelo importante auxílio no ajustamento da base de dados, no apoio da utilização do modelo proposto, nos cálculos econométricos e nos ajustes finais.

Aos colaboradores da PLANTEC, pela disponibilização da base de dados da pesquisa, sem a qual não seria possível o trabalho.

À FACEPE que desde o começo apoiou meu esforço e trabalho e acreditou na minha aptidão para desenvolver o trabalho em questão.

Aos colegas e professores do mestrado e ao PPGECON, pela transmissão do conhecimento, convívio salutar e assistência quando necessário.

RESUMO

O presente trabalho busca identificar o comprometimento dos produtores do Polo Petrolina/Juazeiro em relação às suas dívidas junto ao Setor Público e Privado, bem como as causas dessas inadimplências. A amostra utilizada neste trabalho representa dados em corte transversal para o ano de 2009 referentes a 1337 produtores localizados nos Perímetros Nilo Coelho, Maria Tereza e Bebedouro. A metodologia utilizada foram os modelos Logit e Probit Ordenado sob o método da Máxima Verossimilhança. A variável dependente considerada para análise foi a situação do produtor (classificado como adimplente, renegociante e inadimplente) e as variáveis explicativas foram área plantada, renda mensal, escolaridade e idade. Paralelamente, foram feitas estimações adicionando variáveis explicativas auxiliares, selecionadas através do teste de redundância. Essas variáveis auxiliares foram: número de filhos, ser ou não colono, quantidade de lotes, presença de certificado internacional, planejamento produtivo, quantidade de funcionários e negociação através de contratos formais. Os resultados mostram que o principal problema da inadimplência está relacionado às dívidas contraídas junto às instituições públicas, tratadas como bancos públicos e CODEVASF. Essas dívidas chegam a ser oito vezes maior do que as dívidas junto ao Setor Privado. No tocante ao Setor Público pesam negativamente as variáveis: área plantada no lote, ser colono, número de lotes. Junto ao Setor Privado, são as variáveis filhos dependentes, participação em associações e não possuir contratos formais que aumentam a probabilidade do produtor não pagar suas dívidas.

Palavras-chaves: Inadimplência – Petrolina/Juazeiro – Logit – Probit - Público - Privado.

ABSTRACT

This study aims to identify the commitment of producers Polo Petrolina / Juazeiro regarding their debts with the Government and Private Sector as well as the causes of these defaults. The sample used in this paper is cross-sectional data for the year 2009 relating to 1337 producers located in Perimeters Nilo Coelho, Maria Tereza and Bebedouro. The methodology used was Logit and Ordered Probit models under the maximum likelihood method. The dependent variable was considered for analyzing the situation of the producer (classified as compliant, renegotiating and defaulter) and the explanatory variables were planted area, monthly income, education and age. In addition, estimates were made by adding auxiliary explanatory variables, selected through the test of redundancy. These auxiliary variables were: number of children, be or not colonist amount of lots, the presence of international certificate, production planning, negotiation and number of employees through formal contracts. The results show that the main problem of delinquency is related to debts with public institutions, treated as Public Sector Banks and CODEVASF. These debts are up to eight times larger than the debts with the Private Sector. Regarding the Public Sector, weigh negatively the variables planted area in the lot, be settler, number of lots. Next to the Private Sector, the variables dependent children, participation in associations and not have formal contracts that increase the probability that the producer does not pay their debts.

Keywords: Default – Petrolina/Juazeiro – Logit – Probit - Public - Private.

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Figura - Região Integrada de Desenvolvimento Econômico do Polo Petrolina e Juazeiro.....20

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 - Financiamentos Rurais – Movimento das Operações de Crédito Rural..... 22
Tabela 2.2 - Valores Contratados pelo BNB em R$ Mil.....23
Tabela 2.3 - FNE - Encargos financeiros e bônus de adimplência.....25
Tabela 4.1 - Variáveis Básicas Utilizadas no Modelo Empírico..... 70
Tabela 4.2 - Variáveis Auxiliares ao Modelo Empírico.....71
Tabela 4.3 - Variáveis Significantes ao Modelo Empírico.....77
Tabela 5.1 - Características do "produtor médio".....82
Tabela 5.2 - Área total dos lotes na amostra.....84
Tabela 5.3 - Renda bruta mensal dos produtores na amostra.....84
Tabela 5.4 – Escolaridade dos produtores na amostra..... 85
Tabela 5.5 - Idade dos produtores na amostra..... 86
Tabela 5.6 - Localização dos produtores na amostra.....87
Tabela 5.7 - Culturas exploradas no modelo.....88
Tabela 5.8 - Percentual da Inadimplência de acordo com a variação do cultivo.....88
Tabela 5.9 - Tempo no lote por parte dos produtores.....89
Tabela 5.10 - Características dos produtores 90
Tabela 5.11 - Características produtivas dos lotes.....91
Tabela 5.12 - Características gerenciais dos lotes.....92
Tabela 5.13 - Estatísticas do modelo conjunto básico.....94
Tabela 5.14 - Estatísticas do modelo conjunto de melhor ajuste.....95
Tabela 5.15 - Estatísticas dos modelos específicos básicos.....99
Tabela 5.16 - Estatísticas dos modelos específicos de melhor ajuste.....101
Tabela 5.17 - Efeitos marginais diante de choques na variável AREA.....105
Tabela 5.18 - Efeitos marginais diante de choques na variável RENDA.....106
Tabela 5.19 - Efeitos marginais diante de choques na variável ESCOL..... 106
Tabela 5.20 - Efeitos marginais diante de choques na variável IDADE.....107
Tabela 5.21 - Efeitos marginais diante de choques na variável NUMLOTES..... 108
Tabela 5.22 - Efeitos marginais diante de choques na variável PLANEJ.....109
Tabela 5.23 - Efeitos marginais diante de choques na variável NUMFUNC.....109
Tabela 5.24 - Efeitos marginais diante de choques na variável RENDA (específico)..... 111
Tabela 5.25 - Efeitos marginais diante de choques na variável IDADE (específico).....112

Tabela 5.26 - Efeitos marginais diante de choques na variável PLANEJ (específico).....113
Tabela 5.27 - Efeitos marginais diante de choques na variável AREA (público).....114
Tabela 5.28 - Efeitos marginais diante de choques na variável ESCOL (público).....114
Tabela 5.29 - Efeitos marginais diante de choques na variável NUMLOTES(público).....115
Tabela 5.30 - Efeitos marginais diante de choques na variável NUMFUNC (público)..... 116
Tabela 5.31 - Efeitos marginais diante de choques na variável PROD (privado).....117

SUMARIO

2 A QUESTÃO DA INADIMPLÊNCIA NO POLO PETROLINA/JUAZEIRO..... 19
2.1 Caracterização da Região e Finalidades do crédito rural..... 19
2.2 Fatores que influenciam a Inadimplência no setor agrícola..... 24
2.3 Inadimplência em relação ao crédito rural..... 27
2.4 Inadimplência entre os produtores..... 28
2.5 Inadimplência em relação aos agentes públicos e privado..... 32
2.6 Entraves da inadimplência..... 37
3 REFERENCIAL TEÓRICO..... 39
3.1 Teoria Econômica Aplicada à Inadimplência..... 39
3.2 Estudos sobre o Crédito Rural e a Inadimplência no Brasil..... 43
3.3 Os modelos Logit e Probit aplicados em estudos sobre a inadimplência..... 48
4 METODOLOGIA..... 58
4.1 O Modelo Econométrico..... 59
4.1.1 Método da Máxima Verossimilhança..... 64
4.1.2 O Modelo Probit..... 65
4.1.3 O Modelo Logit..... 66
4.1.4 Semelhanças entre os Modelos Probit e Logit..... 67
4.1.5 Ajustes para o modelo..... 68
4.2 O Modelo Empírico Conjunto..... 69
4.3 O Modelo Empírico Específico..... 78
4.4 Definição das Variáveis..... 79
5 RESULTADOS..... 80
5.1 Análise Descritiva..... 80
5.2 Resultados Econométricos..... 93
5.2.1 Resultados para o Modelo Conjunto..... 93
5.2.2 Resultados para o Modelo Específico..... 98
5.2.3 Os Efeitos Marginais para o Modelo Conjunto..... 104
5.2.4 Os Efeitos Marginais para o Modelo Específico..... 110
5.3 Recomendações para os formuladores de Políticas Econômicas..... 118
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 123
REFERÊNCIAS..... 127

ANEXO – Questionário do Produtor…… .132

1. INTRODUÇÃO

O trabalho busca identificar a inadimplência dos produtores agrícolas do Polo Petrolina/Juazeiro. Nesse sentido, a análise recai sobre os seguintes aspectos: i) a inadimplência dos produtores frente a seus fornecedores de insumos; ii) a inadimplência dos produtores frente à dívida para a regularização fundiária de suas propriedades rurais; e iii) a inadimplência dos produtores frente ao crédito tomado junto a instituições financeiras. Portanto, no presente estudo, o tema da inadimplência é abordado de forma ampla ultrapassando o conceito clássico e relativamente debatido acerca da inadimplência ao crédito fornecido por bancos para a realização de investimentos ou à cobertura do custeio produtivo.

Para tanto, será utilizado um modelo de resposta qualitativa e ordenada em que o agente, em função de determinadas características, "escolhe" se tornar inadimplente, renegociar sua dívida ou ser adimplente. A análise levará em consideração o conceito clássico de inadimplência referente aos financiamentos tomados junto a instituições financeiras, e também explana sobre as dívidas dos produtores relativas ao fornecimento de insumos e à regularização fundiária. Nesse aspecto, serão identificadas divergências quanto às chances de inadimplência relativas às dívidas contraídas junto a instituições do setor público (aqui tratadas como bancos públicos e CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba) frente às chances de inadimplências relativas às dívidas contraídas junto a instituições do setor privado (aqui tratadas como casas comerciais e Distrito de Irrigação). Dessa maneira, o estudo irá contribuir para um entendimento mais adequado do tema em questão, tão importante para estimular o acesso ao crédito agrícola na região e a possível alavancagem de novos investimentos.

O objetivo geral do crédito rural consiste em disponibilizar recursos financeiros para custeio da produção e investimentos, além da comercialização dos produtos no período pós-colheita. Tais incentivos impulsionam o desenvolvimento da atividade agrícola, que, por sua vez, desempenha importante papel na sociedade, associado à provisão de alimentos à população, à geração de emprego e renda, à fixação do homem no campo etc. Contudo, a atividade implica elevados riscos a seus produtores, tendo em vista a ocorrência de fatores exógenos capazes de afetar consideravelmente o volume produzido.

As associações de produtores rurais também têm contribuído no acesso ao crédito rural através da demanda de investimentos por parte dos bancos privados e públicos, em especial pelo Banco do Nordeste do Brasil (BNB), banco de desenvolvimento regional que atua com

os recursos do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE), que são classificados como apropriados para o financiamento das atividades rurais.

Além da importância dada aos recursos dedicados à agricultura, observam-se ainda duas características relevantes do mercado de crédito rural: a sua limitação e a inadimplência elevada. A inadimplência pode ser compreendida como o não pagamento dos recursos obtidos em contrato de financiamento, no período determinado.

A questão da inadimplência por parte dos produtores rurais vem tomando grande destaque nas políticas públicas desde o início da década de 1990. A alta taxa de inadimplência referente aos débitos registrados do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR) cresceu substancialmente depois da implantação pelos bancos, de uma elevada taxa de juros e através da indexação monetária, quando veio a apresentar maiores problemas após a introdução de vários planos econômicos que se tornaram ineficientes no quesito de controle da inflação.

A busca por alternativas que impliquem na redução das dificuldades do acesso ao crédito pode estar relacionada com a necessidade da diminuição dos riscos vivenciados pelos bancos, que poderiam sob certas circunstâncias, como melhor gerenciamento financeiro na região, busca por aperfeiçoamento na produção, reduzir a inadimplência apontada nesse estudo.

Dessa forma, a fim de minimizar esses problemas, instrumentos de política econômica se fazem necessários, tais como garantia de preços mínimos elaborados pelos bancos públicos, seguros rurais associados à riscos de perda da produção, pesquisa de mercado para incentivar a competitividade na região, extensão e assistência técnica aos pequenos produtores, incentivos à redução de preços de insumos e, dentre outros, políticas centralizadas de crédito rural.

É, portanto, nesse contexto que a questão do endividamento começa a prevalecer entre os produtores do Vale do São Francisco. O produtor, dotado de todas as condições favoráveis para produzir e obter boa rentabilidade, está paralelamente se endividando e tornando-se inadimplente com o passar dos anos. A produção de fruticultura de alto valor agregado, aliada à tomada de empréstimos para financiar novos empreendimentos agrícolas, estão levando o produtor a ter uma relação não tão boa com o crédito oferecido por diversas instituições (CODEVASF, BNDES, dentre outras). É preciso assim investigar o que está por trás desse fenômeno e por trás desse resultado crescente em endividamento. Quais seriam os principais fatores originadores de demanda crescente por crédito rural? Fatores internos à atividade produtiva? São essas questões que este trabalho propõe investigar e analisar.

Busca-se apontar o quanto o comprometimento dos produtores relativo às dívidas tomadas junto ao setor público é inferior (ou superior) ao comprometimento dos mesmos referentes às dívidas tomadas junto ao setor privado. Nesse aspecto, será possível identificar se existem diferenças com relação aos fatores que explicam a inadimplência dos produtores frente ao setor público e aqueles que explicam a inadimplência frente ao setor privado. Uma série de estudos como, por exemplo os de Gatti *et al.* (1993), Dias (1991), Verde (2000), Costa (2007), Antão e Campanholo (2011) e CODEVASF (2012), mostram os principais fatores que têm influenciado os produtores agrícolas a se tornarem mais inadimplentes ou menos inadimplentes.

De maneira geral, os fatores traçados por esses estudos podem ser divididos em duas principais vertentes: i) o histórico cultural de que as dívidas públicas[1] serão perdoadas no futuro, o que configura um problema de principal-agente; e ii) as dívidas contraídas junto ao setor privado[2] são caracterizadas, normalmente, como dívidas de curto prazo, o que leva o produtor a ser mais comprometido em efetuar seus pagamentos, sob o risco de impedir a continuidade de suas explorações produtivas.

[1] No escopo da presente pesquisa, as instituições tratadas como do setor público referem-se a: i) CODEVASF, instituição responsável pelo recolhimento das dívidas de regularização fundiária nos Perímetros Irrigados do Polo; e ii) bancos públicos, responsáveis pela concessão de financiamentos rurais.

[2]No que concerne aos produtores agrícolas do Polo Petrolina-Juazeiro, as dívidas contraídas junto ao setor privado recaem basicamente sobre o fornecimento de insumos. Dessa maneira, as principais instituições aqui contempladas como do setor privado referem-se a: i) casas comerciais, referentes ao fornecimento de insumos como sementes, adubos, defensivos etc.; e ii) Distrito de Irrigação, instituição privada sem fins lucrativos (associação civil) que fornece a água necessária para a irrigação das culturas exploradas.

Objetivo Geral

O objetivo geral desta dissertação é analisar a inadimplência dos produtores agrícolas do Polo Petrolina/Juazeiro frente às suas dívidas com o setor público e privado. Procura-se apontar o quanto os produtores do Polo são mais comprometidos em pagar as dívidas contraídas com o setor privado do que em pagar as dívidas contraídas junto a instituições públicas**.** Procura-se também verificar se há diferenças quanto aos fatores que determinam a inadimplência junto ao setor privado com relação aos que determinam a inadimplência junto ao setor público.

Objetivos Específicos

Este trabalho tem como objetivos específicos:

- Estimar a probabilidade desse produtor se tornar inadimplente ou não, com base em dados coletados através de pesquisa de campo;
- Identificar os fatores que determinam o fenômeno da inadimplência no Polo;
- Identificar se existem diferenças com relação aos fatores que explicam a inadimplência dos produtores frente ao setor público e o setor privado;
- Sugerir alternativas para a solução dos problemas identificados.

Hipótese do Modelo

A hipótese a ser verificada é a de que o produtor do Polo Petrolina/Juazeiro, dadas determinadas características, possa vir a ser um potencial tomador de dívidas adimplente, renegociante ou inadimplente, considerando-se como estratégia empírica a utilização de um modelo com variável dependente qualitativa ordinal.

Procura-se apontar o quanto o comprometimento dos produtores relativo às dívidas tomadas junto ao setor público é inferior (ou superior) ao comprometimento dos mesmos referentes às dívidas tomadas junto ao setor privado.

Assim, a inadimplência, considerada como um dos principais fatores prejudiciais à expansão da oferta de crédito rural no Polo, pode estar relacionada com algumas características de comportamento dos produtores, que dizem respeito a suas práticas de produção, as

características produtivas do lote, a comercialização dos produtos e a gestão do negócio.

Estudos voltados para a caracterização da inadimplência podem subsidiar instituições financeiras e governos, dando-lhes uma visão mais ampla da inadimplência rural e dos fatores que levam ao crescimento do fenômeno em determinadas circunstâncias, para que se possa agir com maior eficiência na concessão e administração do crédito, de preferência por meio de uma política maximizadora de incentivo ao pagamento.

Nesse sentido torna-se importante a realização de um estudo detalhado buscando apontar o comprometimento dos produtores rurais com relação às dívidas tomadas junto ao setor público e ao setor privado, se existe diferença no empenho do produtor pagar suas dívidas com essas instituições, qual a probabilidade desse produtor ser inadimplente, renegociar suas dívidas ou ser adimplente com cada uma das instituições citadas. Dessa forma, este trabalho se justifica pelos seguintes aspectos:

- A importância socioeconômica da região estudada, o Vale do São Francisco, localizado no centro do semiárido da Região Nordeste e responsável pela atração e remuneração de elevado contingente de mão-de-obra no seu entorno;
- O caráter importante da pesquisa em questão, dedicada à análise de um tema que de forma estratégica desperta bastante interesse pela sua ligação com as atividades produtivas da região estudada;
- Oportunidade de analisar o motivo das insatisfações dos produtores rurais do Polo, com possibilidade de soluções que venham a contribuir para abrandar o desconforto desses agentes econômicos;
- Possibilidade de fornecer à sociedade elementos que facilitem a adoção de providências para a utilização eficiente do crédito agrícola disponível;
- Subsidiar formadores de políticas públicas com informações que contribuam para a solução dos problemas que caracterizam os produtores inadimplentes.

Organização do estudo

O trabalho está dividido em seis capítulos, além da referência bibliográfica e o anexo.

No Capítulo dois, o tema da fruticultura irrigada, a questão da inadimplência e a caracterização da região são abordados como prefácio para compreensão do desenvolvimento da atividade agrícola no Polo Petrolina/Juazeiro. Este capítulo mostra uma discussão ampla sobre a questão da inadimplência e as principais dificuldades encontradas no tocante à oferta de crédito rural. Ele analisa também os fatores que influenciam a inadimplência entre os agentes públicos e privados.

O referencial teórico, descrito no capítulo três, contempla a revisão bibliográfica de artigos e trabalhos relacionados com o tema e a abordagem de aspectos teórico-conceituais, com ênfase na teoria econômica aplicada à inadimplência e nos estudos sobre o crédito rural e a inadimplência no Brasil.

O quarto capítulo descreve a metodologia utilizada na estimação dos modelos Logit e Probit Ordenado e o quinto capítulo mostra os resultados descritivos e econométricos encontrados através da metodologia proposta no quarto capítulo. O capítulo cinco apresenta recomendações para os formuladores de políticas econômicas, a fim de incentivar a ampliação do desenvolvimento da região do Polo Petrolina/Juazeiro. O capítulo seis mostra as considerações finais, seguido pelo referencial bibliográfico e logo após pelo anexo com o questionário do produtor aplicado na pesquisa de campo.

2. A QUESTÃO DA INADIMPLÊNCIA NO POLO PETROLINA/JUAZEIRO

2.1 Caracterização da Região e Finalidades do crédito rural

A região do Submédio do Vale do São Francisco está localizada na Rregião Nordeste do Brasil, e se destaca como um grande potencial Polo de produção de frutas no país, pois as condições favoráveis de clima e solo, além da distribuição hídrica disponível e a mão-de-obra abundante por parte dos moradores da região, são fatores determinantes para o aproveitamento da produção. A região em questão é constituída pelos Municípios de Petrolina, Lagoa Grande, Santa Maria da Boa Vista e Orocó em Pernambuco, e Casa Nova, Sobradinho, Juazeiro e Curaçá, na Bahia.

Segundo dados da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba - CODEVASF, o modelo dos perímetros com lotes empresariais e lotes cedidas aos colonos, permitiu o crescimento da exploração de frutas, o que tornou essa região o mais importante Polo exportador de frutas do país. Atualmente, no Polo Petrolina/Juazeiro têm-se 8 perímetros que são: Mandacaru, Bebedouro, Senador Nilo Coelho considerando também a área correspondente ao perímetro de Maria Tereza, Curaçá, Maniçoba, Tourão e Pontal, que ainda se encontra em construção, totalizando uma área ocupada em produção irrigada de 41.622 ha, sendo que 23.119 ha são destacados como irrigados por empresários que formalizam um total de 3.179 lotes, e técnicos em ciências agrárias que possuem 113 lotes; e 18.503 ha irrigados por lotes arrendados a colonos ocupando um total de 2.861 lotes.

No Estado de Pernambuco, o Município de Petrolina aponta o maior número de habitantes dentre os oito municípios que compõem a região do Vale do São Francisco. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2010 a região tinha 293.962 habitantes em uma área com território de 4.558,398 km^2. O Município de Orocó, com 554.757 km^2, é o menor em extensão territorial da região. A população desse município, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2010, era 13.180 habitantes. Os demais municípios pernambucanos do Vale do São Francisco são Lagoa Grande, que possui um território de 1.852,340 km^2 e Santa Maria da Boa Vista com 3.001,165 km^2. A Figura abaixo representa a localização geográfica das cidades que constituem a região do Vale do São Francisco, de acordo com essa figura, a região é composta pelos municípios de Casa Nova, Curaçá, Juazeiro e Sobradinho, no Estado da Bahia e no Estado de Pernambuco os municípios de Lagoa Grande, Orocó, Petrolina e Santa Maria da Boa Vista.

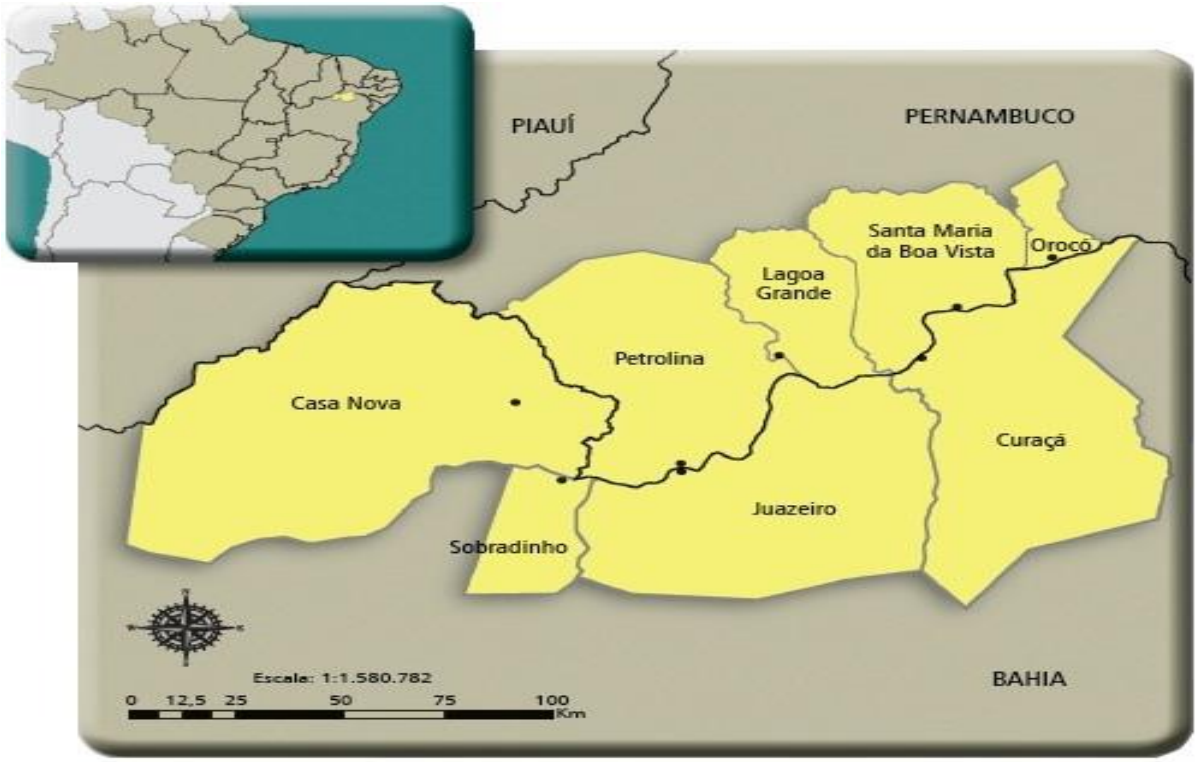

Figura 1: Região Integrada de Desenvolvimento Econômico do Polo Petrolina e Juazeiro
Fonte: Skyscrapercity[3]

De acordo com o Banco Central do Brasil (BACEN, 2004), a finalidade do crédito rural é impulsionar os investimentos rurais realizados pelos produtores ou por suas cooperativas, visando beneficiar e fortalecer micros, pequenos, médios e grandes produtores e também favorecer o conveniente e mais adequado custeio da produção e a comercialização dos produtos agropecuários.

O crédito de custeio destina-se a cobrir despesas normais do ciclo produtivo. O crédito de investimento é destinado a aplicações em bens ou serviços cujo desfrute se estenda por vários períodos de produção. Já o crédito de comercialização tem como objetivo a cobertura de despesas próprias da fase posterior à coleta da produção, ou a converter em espécie os títulos oriundos de sua venda ou entrega pelos produtores e suas cooperativas.

Segundo Costa *et alli* (2008), o setor rural admite extremo destaque na economia do Brasil. Além do benefício da produção de alimentos para o consumo, o empreendimento agropecuário, adicionado à produção da agricultura doméstica, causa novos empregos e

[3] Pode ser encontrado no site: http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=1538845

distribuição de renda, permite ao homem se estabelecer no campo e usufruir das suas propriedades (diminuindo o deslocamento da população rural às zonas urbanas), assim como amplia suas transações com diversos setores da economia, motivando vastos e decisivos resultados socioeconômicos para a população.

Sabe-se que o setor rural da economia desempenha importante papel à sociedade, como prover alimentos à população, geração de emprego e renda, fixando o homem ao campo e, consequentemente, minimizando o êxodo rural (grave problema das grandes cidades). Além disso, o setor rural, ao expandir suas relações com os demais setores do sistema econômico, produz efeitos consideravelmente positivos sobre a sociedade.

Entretanto, a agropecuária é uma atividade que implica maiores riscos, tanto de produção como de mercado. Para minimizá-los, portanto, conforme Bacha (2004), instrumentos de política econômica podem ser implementados, tais como as políticas de crédito rural, garantia de preços mínimos, seguro rural, pesquisa e extensão agropecuária, assistência técnica e incentivos à redução de preços de insumos, entre outros.

De um modo geral, o crédito destinado ao setor rural busca fortalecer esse setor e estimular a introdução de métodos inovadores no sistema de produção, com consequente aumento de produtividade. A agricultura, assim como as indústrias comparadas a esse setor, colabora de maneira muito importante para a economia, pois é parte fundamental do crescimento e da confiabilidade econômica do país.

Ainda de acordo com Bacha (2004), 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, 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.

De acordo com Faveret (2002), os recursos próprios ainda são a principal fonte de financiamento da atividade rural no Brasil, respondendo por cerca de 60% dos casos. Ainda segundo o autor, com frequência os agricultores utilizam recursos próprios e fontes informais de crédito tais como a troca por insumos e o crédito de terceiros.

Outra indicação relacionada com as fontes de financiamento é dada por Verde (2000), citado por Faveret *et alli* (2000), a partir do exame do censo agropecuário dos anos 1995 e 1996. O autor concluiu que em cinco, dentre seis Estados brasileiros objetos de seu estudo,

os financiamentos de custeio e comercialização nunca superaram o patamar de 15% da necessidade de investimentos nesses itens.

Ainda que o autofinanciamento seja a principal fonte de recursos para o financiamento da atividade, é inegável a importância do crédito rural para o desenvolvimento do setor. Nesse sentido, segundo o Banco Central do Brasil (BCB, 2011), tem sido crescente a evolução das aplicações em crédito rural no Brasil.

Ainda segundo os autores, verifica-se que até os anos 1990 havia elevada volatilidade nas aplicações de crédito rural no país; mas a partir do final dos anos 2000 observa-se uma relativa estabilidade no volume de recursos aplicados, exibindo elevada trajetória crescente ao longo dos anos. Esta tendência pode ser explicada pela recente reestruturação do sistema bancário brasileiro, bem como a estabilidade econômica e financeira auferida durante este período.

A Tabela 2.1 apresenta o progresso das aplicações nas operações de crédito rural nos municípios componentes do Polo, no período compreendido entre os anos de 2006 a 2011. Os financiamentos estão separados por tipo de finalidade dos recursos utilizados na região.

Tabela 2.1 - Financiamentos Rurais – Movimento das Operações de Crédito Rural

Ano	Custeio	Investimento	Total
2006	22.972.832,92	40.879.273,57	63.852.106,49
2007	26.108.648,04	59.695.730,32	85.804.378,36
2008	34.933.016,92	47.734.766,34	82.667.783,26
2009	32.156.904,67	57.659.205,75	89.816.110,42
2010	27.285.832,03	57.627.361,60	84.913.193,63
2011	15.974.627,73	58.088.753,89	74.063.381,62

Fonte: Banco Central do Brasil - BCB (2012).

De acordo com a Tabela 2.1, grande parte da finalidade do crédito concedido ao Polo Petrolina/Juazeiro são para investimentos na produção de frutas da região. Apesar do ano de 2008 ter apresentado uma baixa nos valores dos recursos aplicados em investimento, o aumento comparando o ano de 2006 e 2011 foi de aproximadamente 42%, passando de 63,8 milhões de reais para 74,06 milhões de reais. Os empréstimos voltados para o custeio tiveram pouca variação no período selecionado, mas do ano de 2010 para 2011 houve uma redução de aproximadamente 41%, reduzindo-se de 27,29 milhões de reais para 15,97 milhões de reais. Esses recursos são derivados do crédito rural e que ao longo dos anos tem sido a principal fonte de crescimento das atividades no Polo Petrolina/Juazeiro. Ao longo dos anos, houve uma variação no movimento dessas operações, devido ao cuidado com o risco de inadimplência por

parte do produtor. Os recursos disponibilizados para custeio tem o objetivo de prover um financiamento da aquisição de insumos para a utilização agrícola. Já as operações de investimento são destinadas ao aperfeiçoamento das técnicas utilizadas para eficiência na produção. Praticamente não há utilização de recursos do crédito rural para a comercialização, por isso não foi contabilizado nessa Tabela.

O Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE) é um meio de política federal dirigido pelo Banco do Nordeste do Brasil (BNB). O FNE foi criado em 1988 através da Constituição da República, que tem por objetivo cooperar para o desenvolvimento e crescimento econômico e social do Nordeste, através da implantação de programas de custeio aos diversos setores produtivos da região. Em concordância com o projeto regional de desenvolvimento, o FNE emprega como fonte de seu financiamento 1,8% da arrecadação do IR- Imposto de Renda Nacional e do IPI- Imposto sobre Produtos Industrializados.

Segundo o Banco do Nordeste do Brasil (BNB, 2012), o programa custeia a implantação de novos recursos na região, diversificação da produção, expansão de novos projetos voltados ao desenvolvimento e modernização das empresas agropecuárias, apenas com exceção daqueles projetos que estejam relacionados com irrigação e drenagem, considerando: investimentos referentes à produção, custeio da atividade agrícola e pecuária, reparação de danos causados por fatores externos e negociação de produtos agropecuários.

A atuação do BNB é responsável pela principal fonte de custeio e investimento aos produtores do Polo. A atuação do BNB nos investimentos no setor agrícola pode ser constatada através da Tabela 2.2, que apresenta os valores contratados pelo BNB para os financiamentos de crédito rural através do FNE, no período abrangido entre os anos de 2005 e 2008, para operações de custeio, investimento e comercialização nas atividades desempenhadas pelos produtores do Polo Petrolina/Juazeiro. Os valores estão distribuídos por classificação do porte do produtor.

Tabela 2.2 - Valores Contratados pelo BNB em R$ Mil

Ano	2005		2006		2007		2008	
Porte	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
Micro/peq	1.404.154	33,64	1.869.734	40,75	1.583.646	37,3	1.591.89	20,7
Médio	557.295	13,35	677.873	14,77	587.021	13,8	1.133.69	14,8
Grande	2.212.485	53,01	2.040.575	44,47	2.075.834	48,9	14.943.00	64,5
Total	4.173.934	100,00	4.588.182	100,00	4.246.501	100,0	7.668.59	100,0

Fonte: BNB (2008)

Ainda segundo a Tabela 2.2, fazendo-se uma análise comparando a participação relativa nos anos de 2005, 2006, 2007 e 2008 revela quase nenhuma modificação na

quantidade dos valores ao longo dos segmentos apresentados. Destacando o ano de 2008, verifica-se um significativo aumento na concentração dos valores de recursos no setor de grande porte da atividade rural, e um leve aumento nos segmentos de pequeno porte o que significa um resultado desestimulante, chegando a representar um aumento de aproximadamente 720% quando comparado aos volumes do ano de 2007, pois os valores considerados mais expressivos nos anos anteriores impulsionam a tentativa de obter maiores recursos por parte dos produtores.

De acordo com dados do Relatório de Auditoria Anual de Contas do FNE[4], no período correspondente ao ano de 2008 foram contratados aproximadamente 325 mil operações de crédito oferecidas pelo FNE, que representam 7,7 bilhões de reais. Desse valor, somente em 29 contratações, que foram determinadas por ultrapassarem o valor individual do produtor que foi de 30 milhões, resultou numa soma de 2,6 bilhões, sendo que em apenas uma operação de crédito alcançou o valor contratado de 390 milhões de reais.

2.2 Fatores que influenciam a Inadimplência no setor agrícola

A Região Nordeste desponta como grande Polo nacional de produção de frutas tropicais frescas, dadas suas condições de clima, solo, existência de recursos hídricos e mão de obra abundante. O Polo Petrolina/Juazeiro é o principal centro de produção e exportação de frutas tropicais do país, com destaque para a produção de manga e uva, de acordo com dados do IBGE (2010).

O volume de investimentos no Polo pode crescer mais ainda com o equacionamento de uma questão importante para o seu desenvolvimento, relacionada à utilização dos recursos do crédito rural, através do financiamento de custeios e investimentos agrícolas pelo setor privado. Já a inadimplência, compreende o não pagamento das dívidas por parte dos tomadores de empréstimos. Ocasionando um desequilíbrio no setor da economia onde os financiamentos e empréstimos são disponibilizados, gerando um maior risco no momento da concessão do crédito.

Segundo Sayad (1984), a concentração dos empréstimos rurais entre grandes propriedades agrícolas e em culturas comerciais (mais dinâmicas ou de exportação) pode ser explicada em função da natureza das operações bancárias e financeiras em geral. Assim,

[4]Disponível em: Programação anual do FNE, disponível em: http://www.bnb.gov.br/content/aplicacao/sobre_nordeste/fne/docs/programacao_fne_2012.pdf

operações bancárias envolvendo pequenos agricultores familiares envolvem um elevado custo operacional para o banco, em decorrência do baixo valor individual do empréstimo.

Os muitos casos de desvios dos recursos e várias tentativas de não pagamento, segundo Helfand e Rezende (2001), ilustram como o crédito rural passou a ser especialmente alvo dos grandes devedores que teriam condições de efetivar a quitação de suas dívidas. Grande parte desta problemática se origina nos desvios do crédito rural nos anos 70 e início dos anos 80, quando recursos foram alocados para outros fins, ou seja, para atividades não agrícolas e não ocorreram sequer punições. Notadamente, nessa época, eram muitos fortes os vínculos políticos entre os agentes bancários estatais, os grandes proprietários de terras e deputados que ajudavam tanto na liberação inadequada dos recursos como na perspectiva atenuante do não pagamento. Além disso, nos anos da década de 1990, as experiências de anistias e inúmeros casos de refinanciamentos dos débitos contribuíram para que muitos agricultores acreditassem que o governo absorveria grande parte dos custos de sua inadimplência.

A utilização do crédito agrícola tem provocado reclamações na região estudada, principalmente nos últimos anos. São frequentes as demandas de produtores rurais (e suas entidades de classe), por acesso a recursos de financiamento que, de acordo com eles poderiam ser ofertados em maior volume e com melhores condições de acesso. As queixas são direcionadas principalmente aos bancos oficiais, em especial ao BNB administrador dos recursos do FNE.

A Tabela 2.3 apresenta as taxas de juros praticadas atualmente pelo FNE para operações rurais. Todos os municípios do Polo Petrolina/Juazeiro encontram-se em áreas caracterizadas como semiáridas, para efeito de definição dos encargos a serem praticados.

Tabela 2.3 - FNE - Encargos financeiros e bônus de adimplência

Porte do Beneficiário	Integrais	Encargos financeiros anuais com bonus de adimplência*	
		Semiárido (25%)	Demais regiões (15%)
Mini	5,00	3,75	4,25
Pequeno	6,75	5,06	5,73
Pequeno-Médio	7,25	5,43	6,16
Médio	7,25	5,43	6,16
Grande	8,50	6,37	7,22

Fonte: Banco Centra do Brasil - BNB (2012).
(*) Os bônus de adimplência são concedidos sobre os encargos financeiros, desde que a parcela da dívida seja paga até a data do respectivo vencimento.

De acordo com a Tabela 2.3, os encargos financeiros incidirão bônus totais de adimplência de 25%, para empreendimentos localizados no Semiárido Nordestino, e de 15%, para empreendimentos localizados fora do Semiárido, concedidos exclusivamente se o mutuário pagar as prestações (juros e principal) até as datas dos respectivos vencimentos. As operações do Programa estarão sujeitas a prazos (e carências) de acordo com a capacidade de pagamento do cliente/empresa, que para o caso do custeio agrícola é de até dois anos.

Vale ainda mencionar que a renegociação de dívidas do FNE, autorizou a substituição dos encargos financeiros das operações contratadas anteriormente a 2008, desde que as operações estivessem em situação de adimplência ou fossem renegociadas de acordo com as condições estabelecidas pela normas do BNB, o que permitia a redução dos encargos financeiros para as operações contratadas após 1º de junho de 2008. Entretanto, muitos mutuários inadimplentes não renegociaram suas dívidas naquele momento e continuaram com encargos muito mais elevados que os atuais.

Diversos trabalhos consideram os fatores que são determinantes para a ocorrência da inadimplência no setor rural. Segundo Gordon (1976), os financiamentos podem não ser efetuados na data programada devido às condições climáticas e fatores conjunturais. De acordo com Donald (1976), problemas climáticos afetam, mas fatores estruturais e a má vontade (anistias) que não incentivam os agricultores a pagarem suas dívidas também são razões para o não pagamento dos empréstimos rurais.

De acordo com De Vany (1984), os fatores que influenciam inadimplência rural são as variações dos preços agrícolas, assim como os níveis de produção e também a renda do produtor pode ser destacada, os insumos utilizados no processo produtivo, assim como as características associadas a estes produtos, também a utilização de capital próprio no caso de um acesso restrito aos financiamentos.

Enquanto para Araújo (1996), as garantias e a disposição para o pagamento, o valor do financiamento, as condições que o mercado oferece, as características pessoais do produtor e a influencia gerencial são fatores que devem influenciar a propensão de pagamento dos empréstimos adquiridos.

Ainda de acordo com o autor, as peculiaridades mais importantes que devem descrever a probabilidade do produtor se tornar inadimplente, podem ser divididas em três grupos: i) variáveis de potencialidade (como a qualidade da terra, as benfeitorias nos lotes, as máquinas adquiridas, os equipamentos utilizados para melhoria na produção, os rebanhos diferenciados, as garantias e as reciprocidades bancárias); ii) variáveis demográficas (como idade do

produtor, a região e sua influência na qualidade da produção, o sexo do produtor, o número de dependentes que colaboram para a produção, se o produtor participa de alguma associação de classe, a escolaridade, o tipo de direito que o produtor possui sobre terra); iii) indicadores econômicos (a atividade econômica desenvolvida no lote, a quantidade de mão-de-obra empregada para a produção, a tecnologia utilizada, as propriedades que os produtores detêm, o risco associado à variação de preços, a produção em si, a renda, os insumos utilizados e seus fornecedores, a dívida e capital próprio).

2.3 Inadimplência em relação ao crédito rural

Segundo Ladman e Tinnermeier (1981), a possibilidade de frequentes renegociações contratuais por parte dos produtores, principalmente em países em desenvolvimento, determina o avanço da inadimplência dos produtores rurais. Portanto, as influências políticas podem alterar os recursos, tornando o sistema de crédito ineficiente, em um momento no qual a ampliação monetária e o endividamento público devem elevar a inadimplência. É geralmente aceita a argumentação de que a rentabilidade do setor agrícola é mais baixa quando comparada com a rentabilidade de outros setores, então segundo Santiago e Silva (1999), uma política econômica que influencie de maneira positiva a renda dos produtores e trabalhadores rurais do Brasil, deixando cada vez menor a probabilidade de inadimplência por parte desses produtores, seria muito bem vinda.

Portanto, segundo Vogel (1981), citado no trabalho de Arraes e Teles (1999), os desempenhos das políticas de crédito rural deveriam estar associados ao desenvolvimento de novas técnicas para a aquisição de informações sobre os possíveis tomadores de empréstimos e dos estímulos contratuais que pudessem desestimular a inadimplência natural do produtor. Nesse significado, de acordo com Jorge Neto (1997), um modelo em que a melhor tática para o banco, procurando maximizar o estímulo do credor em pagar o débito contraído, seria dispensar uma parte dessa dívida, mesmo contando que alguns devedores que sejam capazes de pagar venham a se tornar inadimplentes.

Segundo Arraes e Teles (1999), existe uma consequência nas mudanças da taxa de juros sobre a inadimplência rural. A divisão do mercado financeiro e de crédito, por meio das taxas de juros destinadas para recursos reservados ao crédito rural, podem causar desequilíbrio nesse setor, principalmente devido à arbitragem dos agentes econômicos. Portanto, deverá haver um aumento excessivo de demanda por recursos financeiros a uma determinada taxa de

juros e, admitindo uma oferta de crédito disponível limitada, a busca por esses recursos financeiros direcionada à produção rural se tornará ineficiente. De acordo com os autores, outros setores podem precisar de recursos financeiros para financiar suas atividades. Por isso, é importante que haja um domínio por parte dos bancos responsáveis de modo a direcionar os empréstimos apenas para a produção agrícola, onde os mesmos possam utilizar as taxas de juros mais rentáveis do mercado, sendo assim incentivados a produzir mais.

Ainda segundo Arraes e Teles (1999), as altas taxas de inadimplência revelam uma situação superficial em que se encontrava o setor rural, fundamentada, sobretudo, nos auxílios governamentais. Portanto, com a limitação de recursos direcionados ao financiamento da atividade rural, o mercado financeiro passa a se aperfeiçoar no atendimento a uma agricultura eficiente e associada a grandes ciclos produtivos. Após a consolidação financeira por meio da política adequada para estabilização dos níveis de preços, a receita relativa à inflação ganha pelos tomadores de crédito rural caiu drasticamente. Por esse motivo, a atividade agrícola perdeu uma considerável parte de seu valor especulativo, de modo que a rentabilidade esperada passou a ser quase unicamente da própria produção rural.

Após a consolidação financeira em resultado da política de estabilização dos níveis de preços, a receita inflacionária obtida pelos tomadores de crédito rural caiu consideravelmente. Como consequência, a atividade rural perdeu grande parte de seu valor especulativo, de maneira que a rentabilidade esperada passou a ser quase exclusivamente da própria produção rural.

Ainda de acordo com Arraes e Teles (1999), a possibilidade de que a estabilização de preços provocada pelo Plano Real e a redução das receitas auferidas no mercado financeiro limitando aos tomadores do crédito basicamente as receitas oriundas da atividade rural, tenham também contribuído para o crescimento das taxas da inadimplência do setor rural que, segundo os autores, passaram de 22,9% em 1994 para 38,8% em 1995, chegando a 54,7% em 1997. Outros autores avaliam, no entanto, entre os aspectos positivos da estabilização da economia, o aumento da necessidade de se reaprender a avaliar os riscos de crédito por parte dos bancos.

2.4 Inadimplência entre os produtores

A questão da inadimplência no Polo Petrolina/Juazeiro tem um marco divisor temporal importante, que segrega as operações de crédito em dois grupos. No primeiro segmento estariam as operações contratadas até o final do ano de 1999 (dele para trás), entre esses

créditos estão as operações realizadas com grandes produtores “pioneiros” na produção de frutas no Vale do Submédio do São Francisco. Os próprios produtores reconhecem que deve estar entre esses grandes produtores “pioneiros” os maiores estoques de inadimplência dos financiamentos. O segundo segmento contemplaria as operações contratadas a partir de 2000. A partir desse ano passou a vigorar um regime normativo mais rigoroso, relacionado com o provisionamento contábil de recursos pelos bancos, para fazer face ao risco de não recebimento de dívidas em atraso ou com potencial de inadimplência.

As novas condições disciplinares foram estabelecidas no final de 1999, com a publicação, pelo Banco Central, da Resolução No. 2.682, do Conselho Monetário Nacional Essa Resolução consolida a normatização interna das orientações emanadas do BIS, no âmbito do primeiro Acordo de Basiléia.

Pelas contingências dessa normativa, os bancos, inclusive os bancos públicos, tiveram que aumentar o rigor no controle de suas operações de crédito, sob pena de não se adequarem aos novos princípios de governança corporativa estabelecidos para o setor financeiro, auto expondo a entidade ao risco de liquidação.

Segundo Costa (2007), a necessidade de adaptação a essa nova ordem normativa e o temor do risco de inadimplência podem ter sido as causas principais da queda no volume de financiamentos rurais no Polo até o ano de 2003. A partir de 2004 começa a haver uma maior expansão na oferta de crédito agrícola na sub-região, com crescimento de cerca de 298%, mas não o foi o suficiente para atenuar as queixas dos produtores rurais.

A nova fase de expansão na oferta de crédito no Polo coincide também com a alternância do poder executivo federal, ao qual foi subordinado ao BNB, que teve toda a sua diretoria substituída e passou por grandes mudanças na sua política operacional.

O BNB é o principal responsável pelo financiamento aos produtores do Polo. A participação do BNB nos financiamentos, verificada por Costa (2007), aponta que houve acréscimo de aproximadamente 495% do ano de 2003 para 2004, retratando os valores contratados no período citado, sob a forma de crédito rural, para financiamento de investimento, custeio e comercialização nas atividades realizadas por produtores do Polo estudado.

Segundo Costa e Neto (2011), a busca de uma solução definitiva para o endividamento rural é fundamental porque a dívida gera um conjunto de problemas junto ao SNCR. Os constantes adiamentos dos prazos para efetivação dos pagamentos das dívidas securitizadas

ampliam os custos para o Tesouro Nacional com equalização dos juros e criam um efeito negativo junto aos agricultores.

Enquanto o processo de negociação estiver sendo alterado, os agricultores buscarão incluir novos financiamentos no processo de negociação, independentemente de terem ou não sofrido as consequências negativas dos planos econômicos que geraram o processo de negociação anterior. No Brasil, constata-se que os recursos do crédito rural, continuam concentrados regionalmente e entre os grandes produtores, apesar da constituição do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) ter contribuído para o aumento do número de contratos com os agricultores familiares. Parte das fontes de recursos do crédito rural, especialmente para os financiamentos de investimentos, tem demandado montante expressivo e crescente de recursos do Tesouro Nacional para sua equalização, principalmente para pagamento de *spread* bancário. As fontes privadas de crédito não têm conseguido suprir a demanda nem mesmo para os médios e grandes produtores. Para operacionalizar os financiamentos rurais, os bancos públicos federais têm cobrado um *spread* elevado em qualquer tipo de crédito agrícola, independente do valor dos contratos, das garantias disponibilizadas ou do porte econômico dos agricultores.

Para ser enquadrado como público do PRONAF, o agricultor não pode ter área superior a 4 módulos fiscais sob qualquer condição; tem que residir no estabelecimento ou em local próximo; obter, no mínimo, 80% da renda familiar da exploração do estabelecimento (agropecuária ou não); o trabalho familiar deve ser predominante no estabelecimento, podendo manter até 2 empregados permanentes; e a renda bruta anual familiar não pode ultrapassar R$ 30 mil. Uma vez definidos como beneficiários do PRONAF, os agricultores familiares são classificados em 4 grupos – A, B, C e D. O grupo A é formado por assentados pelo Programa Nacional de Reforma Agrária (PNRA). Os três grupos restantes são divididos em função da renda bruta anual e da participação da mão-de-obra familiar nos trabalhos do estabelecimento.

Aliada a todas essas nuances, a falta de mão-de-obra qualificada e a realização do processo produtivo de forma adequada podem ser apontados como os motivos que podem impactar no acesso ao crédito. Portanto, os estímulos privados da região, juntamente com o setor público, vêm desenvolvendo projetos no sentido de capacitar o produtor rural para este obter a certificação internacional para exportar, procurando atender aos altos padrões constituídos pelos mercados externos, gerando nível de renda superior ao vivenciado atualmente.

O *European Retailers Produce Working Group - Good Agricultural Practices* (EurepGAP, atualmente denominado GlobalGAP) e o Tesco Natural Choice (TNC) são os certificados internacionais mais utilizados e procurados pelos produtores de frutas para o crescimento das exportações e aprovação dos produtos no mercado internacional. De acordo com Fonseca *et alli* (2011), o Polo Petrolina/Juazeiro emprega o modelo de exportação de frutas denominado como *marketing board*, onde o Estado concentra as exportações, atuando como único detentor do controle monopolístico da comercialização de produtos. Este padrão de exportação também é utilizado em países exportadores como a Nova Zelândia e África do Sul.

A Associação dos Produtores e Exportadores de Hortifrutigranjeiros e Derivados do Vale do São Francisco (VALEXPORT) admite um papel importante para o caso do Polo Petrolina/Juazeiro, assegurando que esse modelo garanta os auxílios das políticas públicas empregadas naquela região, contando com sua atuação, e esta deve representar os produtores de frutas da região, junto ao Governo do Estado. Não obstante, mesmo com todo esse empenho e dedicação ainda não é estimável a participação de empresas internacionais do segmento agrícola nesse panorama, que é como descreve a produção de banana em diversos polos periféricos que ainda não se adequaram as exigências internacionais.

Apesar dessas mudanças, a utilização do crédito rural ainda apresenta algumas dificuldades que precisam ser compreendidas e contornadas, para que se possa dar início a um ciclo de expansão mais vigoroso.

No tocante a experiências com agentes financeiros e parceiros, além do relacionamento com o BNB os produtores se referem a outras relações, principalmente com o Banco do Brasil (produtores de todos os portes) e o BNDES (entre os clientes de grande e médio portes), além de fornecedores e exportadores.

Segundo dados de levantamento primário realizado pelo Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste (ETENE), órgão vinculado ao BNB, mediante a segregação de respostas a 77 questionários dentre os aplicados junto a produtores do Polo Petrolina/Juazeiro, representado por um universo de aproximadamente 3.430 produtores rurais clientes do BNB praticantes da fruticultura irrigada, dos quais cerca de 1.525 agricultores familiares do PRONAF, principalmente assentados da reforma agrária, no tocante a experiências com agentes financeiros e parceiros, além do relacionamento com o BNB os produtores se referem a outros relações, principalmente com o Banco do Brasil (produtores de todos os portes) e o BNDES (entre os clientes de grande e médio portes), além de fornecedores e

exportadores,

A competitividade mercadológica é um dos grandes fatores positivos dos produtores do Polo. Isso fica comprovado através da opinião dos produtores entrevistados, na resposta à questão sobre “dificuldades de penetrar nos mercados mais exigentes”, considerada pela maioria deles como fator que não exerce influência negativa sobre a capacidade de pagamento das dívidas. O peso dos encargos sociais é bastante sentido pelos grandes produtores, sendo alegado entre eles como o principal motivo das dificuldades para pagar os financiamentos junto ao BNB.

2.5 Inadimplência em relação aos agentes públicos e privados

De acordo com Gonçalves *et alli* (2009), os bancos privados também são de grande relevância na intermediação dos créditos rurais, principalmente operando recursos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) através do Financiamento de Máquinas e Equipamentos (FINAME), além de concederem recursos através das obrigatoriedades de aplicação em crédito rural imposta pelo Banco Central. No ano de 2007, 8,51% dos recursos foram intermediados por bancos privados.

As cooperativas de crédito rural intermediaram cerca de 223 mil contratos de crédito, o que representou em unidades monetárias 3,9 bilhões de reais. Do total de contratos de crédito realizados no país, as cooperativas participaram com 7,55% e movimentaram 7,75% do total de recursos disponibilizados para a agropecuária no ano de 2007.

Em termos relativos, a participação das cooperativas de crédito na intermediação do montante total de crédito rural variou pouco, no período de 2000 a 2007 ficou em torno de 5% a 7%. No entanto, quando considerada a evolução da participação das cooperativas de crédito no total de contratos feitos, percebe-se um crescimento de 135,89% no período de 2000 a 2007, passando de 94.840 contratos no ano 2000 para 223.717 contratos no ano de 2007. Os dados mencionados nessa seção contribuíram para ressaltar a importância das cooperativas de crédito, tanto como no papel de desintermediadoras transações de crédito entre os produtores rurais e as principais fontes de recursos do crédito rural, como também no volume de contratos e no montante de crédito rural intermediado pelas mesmas (Gonçalves *et ali*, 2009).

De acordo com Sales *et alli* (2006), 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 por algumas resoluções do Conselho Monetário Nacional e Banco Central (CMN/BACEN, 2013)[5]. 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 infraestrutura de beneficiamento, armazenamento, logística de transporte;
- 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.

Segundo Lima *et alli* (1999), 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. Contudo, paulatinamente, está ocorrendo uma substituição de fontes de financiamento públicas pelas privadas na agricultura comercial. Esse movimento tem 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.

Segundo Johnson (1997), o programa de transferência de perímetros públicos para administração privada é planejado para assegurar, às associações de usuários ou ao distrito de irrigação, os recursos financeiros para sua autossuficiência. Isto significa que o valor das tarifas de água geradas pelo distrito de irrigação, tem que ser suficiente para pagar os custos de operação, administração, manutenção do canal principal e da fonte de água do projeto.

[5] Disponível em: http://www.normaslegais.com.br/legislacao/resolucao-cmn-bacen-4195-2013.htm

Segundo Arrobas e Enei (1999), os projetos públicos de irrigação nas Regiões dos Vales do São Francisco e do Parnaíba pertencem à jurisdição da CODEVASF. De acordo com o modelo público em atividade nas últimas décadas, a Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF) desapossa as áreas cujo objeto é destinado aos projetos públicos de irrigação, considera-se responsável pela aquisição das licenças ambientais e concede o uso da água, apoia a iniciativa privada na elaboração e implantação da infraestrutura de uso comum, assumindo os custos totais dessa obra com o auxílio de recursos orçamentários combinados ou não ao endividamento público e recebe o dever integral associado à operação e manutenção da infraestrutura de uso comum de irrigação.

Em relação à situação de distribuição da água, é função da CODEVASF a cobrança de uma tarifa formada por dois fatores, o K1 e o K2, onde o primeiro é designado ao pagamento da amortização do investimento prestado à infraestrutura de uso comum, enquanto o segundo é o valor das despesas anuais com administração, operação e manutenção da infraestrutura. As taxas de inadimplência são bastante elevadas e frequentemente a CODEVASF é obrigada a abdicar do pagamento das tarifas de K1.

Nos Perímetros públicos de irrigação do Polo Petrolina/Juazeiro, a construção, operação e manutenção da infraestrutura de uso comum são desempenhadas em detrimento de uma grande quantidade de irrigantes para utilização da iniciativa pública. Apesar da CODEVASF assumir a operação e a manutenção da infraestrutura comum de irrigação, mesmo sabendo da importância da iniciativa privada, esta busca repassar ao longo do tempo a responsabilidade para os próprios irrigantes, na medida em que os mesmos conseguem atingir certo grau de desenvolvimento técnico. O objetivo desse procedimento é a emancipação dos perímetros, com a conservação autossustentável da infraestrutura de uso comum sendo comandada pelos próprios irrigantes, sem intervenção da CODEVASF.

Ainda de acordo com Arrobas e Enei (1999), a definição proposta no Projeto de Lei de Irrigação, considera três alternativas para o cumprimento dos serviços de irrigação: i) esses serviços são designados a serem executados pelo Poder Público e podem ser realizados pela própria Administração Pública. Esses Projetos Públicos em que a implantação da infraestrutura de uso comum e sua construção é realizada com recursos orçamentários, onde essa iniciativa deve ser do Governo Federal ou por associações por ele controladas; ii) o cumprimento dos serviços de operação e manutenção pode ser designada a órgãos ou aos próprios Distritos de Irrigação estabelecidos para esse objetivo, dentro do regime de

emancipação e iii) tais serviços públicos poderiam ser desenvolvidos pelos concessionários privados, de acordo com o processo de concessão do serviço público comum ou mesmo através das parcerias público-privada.

Segundo Lima *et alli* (1999), o Perímetro de Irrigação Senador Nilo Coelho (PISNC), desponta como o projeto de irrigação mais importante, concentrando 39,4% de toda a área de irrigação implantada (15.255/38.769 hectares). A área de colonização dentro do PISNC representa 60,8% do total da área irrigada (9.280/15.255 hectares), sendo o restante de área empresarial (39,2%). No Polo Petrolina/Juazeiro como um todo, a área de colonização representa 42,9% contra 57,1% de área empresarial. Fatores como o tempo de aquisição da propriedade, nível educacional, tempo de dedicação exclusiva na propriedade rural indicam os determinantes da capacidade de pagamento da tarifa de água no Perímetro Irrigado Senador Nilo Coelho por parte dos produtores.

Já as empresas chamadas de Casas Comerciais, tem o objetivo de comercializar os insumos necessários para a eficiência da produção dos pequenos produtores do Vale do São Francisco. Com a crescente demanda por produtos e serviços, no ramo de insumos agrícolas, as casas comerciais têm aumentado sua produtividade e desenvolvimento, buscando melhores condições de atender seus clientes produtores rurais. Por conta disso, as chances desse produtor também se tornar inadimplente frente às empresas fornecedoras de insumos agrícolas também são importantes para o estudo em questão.

A VALEXPORT é uma entidade de direito privado e congrega os principais produtores e exportadores de manga e uva do Polo. É composta atualmente por cerca de 35 sócios, que respondem, em conjunto, por aproximadamente 70% da produção e por 80% das exportações do Polo, conforme estimativas da própria entidade. Foi criada em 1988 com o objetivo de representar os empresários locais, integrando-os na busca de mercados para comercialização dos seus produtos e tem dado contribuição fundamental para o crescimento e modernização do processo produtivo e para a elevação do volume de vendas, principalmente as vendas destinadas ao mercado internacional.

De acordo com informações da VALEXPORT, alguns dos investimentos na produção e comercialização de frutas no Polo Petrolina/Juazeiro são realizados a partir da utilização de recursos dos próprios produtores, combinado com recursos de terceiros, obtidos junto a bancos (principalmente os bancos oficiais), compradores de frutas (principalmente os importadores) e fornecedores de insumos agrícolas.

De acordo com a direção da VALEXPORT, "os bancos só financiam os grandes produtores, pois possuem garantias, e os pequenos produtores, que são isentos de garantia, deixando de fora o médio produtor que é quem sustenta a cadeia produtiva" (JORNAL DO COMMÉRCIO, 2005).

O presidente da entidade citada analisa que as exportações de frutas do Vale do São Francisco não evoluem porque os empresários enfrentam uma série de entraves. Segundo ele "não são poucas as dificuldades. Uma delas é a falta de capital de giro (custeio), que no caso do Vale pode influenciar as safras de manga e uva" (JORNAL DO COMMÉRCIO, 2007).

Em ocasião anterior, o presidente da entidade alegou que "a falta de crédito restringe o potencial econômico do Vale, uma vez que não há recursos para a implantação de novos pomares" (DIÁRIO DE PERNAMBUCO, 2006). O empresário avalia[6] que as empresas pioneiras possuem as maiores dificuldades no acesso ao crédito, por não terem conseguido regularizar as dívidas contraídas junto aos bancos públicos, inclusive as dívidas financiadas com os recursos do FNE. Em razão disso, segundo ele, essas empresas teriam ficado sem condições de ampliar sua produção (JORNAL DO COMMÉRCIO, CADERNO DE ECONOMIA, COLUNA JC NEGÓCIOS, p.2, 20/11/2005).

De acordo com Costa *et alli* (2008), a disponibilidade de alternativas para o financiamento à produção rural, a utilização do crédito tem causado controvérsia na região estudada, sobretudo nos últimos anos.

A utilização do crédito agrícola tem provocado reclamações na região estudada principalmente nos últimos anos. São frequentes as demandas de produtores rurais (e suas entidades de classe), por acesso a recursos de financiamento que, de acordo com eles, poderiam ser ofertados em maior volume e com melhores condições de acesso.

As queixas são direcionadas principalmente aos bancos oficiais, em especial ao BNB, administrador dos recursos do FNE. As reclamações atingiram grande amplitude após as perdas provocados pelas fortes chuvas que assolaram os municípios do Polo nos primeiros meses de 2004 e que teriam provocado prejuízos superiores a R$ 150 milhões aos produtores do Vale, conforme estimativas da CODEVASF.

De acordo com Antão e Campanholo (2011), o PRONAF é um meio de viabilização para a implantação, ampliação e modernização da infraestrutura produtiva e social no meio rural, através do auxílio financeiro prestado aos pequenos produtores rurais que são responsáveis por 38% do valor bruto da produção nacional de alimentos.

[6] De acordo com o Jornal do Commércio, Caderno de Economia, Coluna JC Negócios, p.2, 20/11/2005.

Construir um padrão de desenvolvimento sustentável para os agricultores familiares e suas famílias, visando o aumento e a diversificação, com o consequente crescimento dos níveis de emprego e renda, proporcionando o bem estar social e qualidade de vida, constitui um dos objetivos do Ministério do Desenvolvimento Agrário. Isto está extremamente ligado a facilitação do acesso e o apoio dos pequenos produtores no seu plantio, através das concessões de créditos aos produtores, informando-os por meio de acompanhamentos técnicos, visando atingir a função social da propriedade.

A agricultura familiar possui fundamental importância para a economia brasileira, pois detém o fornecimento da variedade alimentícia no mercado. Milhares de famílias sobrevivem dessa pouca produção e maior variedade, distribuindo os alimentos cultivados em tempo hábil ao consumidor. Desse modo, o Estado deve manter a produção de alimentos, assegurando os preços mínimos dos alimentos, para que haja um aumento da produção de alimentos por esse produtor rural familiar. Esse ciclo gerado pela agricultura familiar, a concessão de créditos e a produção, geram emprego na lavoura, no comércio em geral e também na indústria, além da melhora na qualidade de vida.

2.6 Entraves da inadimplência

De acordo com levantamentos feitos junto ao Banco do Nordeste do Brasil (BNB, 2012) e as entidades representativas dos interesses dos produtores rurais, confirma-se que a elevada inadimplência e a necessidade de cumprimento da Res. 2.682, podem estar relacionados com os fatores que atualmente prejudicam a elevação da oferta de crédito. Entre os fatores relacionados com esses entraves estão:

- Exigência de garantias hipotecárias para realização de operações de custeio, sem que os clientes atuais disponham de margens hipotecárias suficientes para isso e sem que os clientes novos tenham facilidade de hipotecar bens para esse tipo de operação;
- Impenhorabilidade da pequena propriedade rural, limitando o acesso do pequeno produtor ao crédito complementar de custeio, essencial para a manutenção da sua capacidade produtiva;
- Dificuldade de abertura de crédito pelos bancos, para realizar operações de custeio com produtores de todos os portes, em decorrência da redução da nota de risco de crédito provocada pela diminuição ou ausência de margens hipotecárias e/ou pela existência de renegociações de dívidas anteriores do mesmo produtor rural, de conformidade com o

que estabelece a Resolução No. 2.682;

- Existência de impedimentos restritivos em organismos de proteção ao crédito como SPC, SERASA, CADIN, provocados, em vários casos, por dificuldades financeiras decorrentes dos riscos da própria atividade e da insuficiência de recursos que possibilitem o resgate da capacidade produtiva do devedor; e
- Ausência de mecanismos preventivos de mitigação de riscos, como seguros agrícolas capazes de evitar acúmulos de dívidas junto aos bancos, em decorrência de perdas de safras, principalmente por questões climáticas (geralmente excesso de chuvas ou ventos), tidas como uma das principais causas das dificuldades operacionais dos produtores do Polo.

Segundo Faveret (2002), a inadimplência é um dos principais determinantes da restrição ao acesso ao crédito. Mesmo com as renegociações de dívidas rurais, ocorridas nos anos 90 com objetivo de reduzir a inadimplência, contribuíram para tornar os bancos mais seletivos, restringindo o acesso ao crédito.

Nesse sentido, de acordo com Carvalho e Barcelos (2002), entre as verificações empíricas de acesso ao crédito, observa-se que:

- Tomadores com maior transparência contábil (como aqueles que adotam padrões contábeis diferenciados e publicam seus balanços patrimoniais) apresentam maior facilidade para acessar financiamento;
- A eficiência do sistema judiciário é fator determinante na facilidade com que os credores podem tomar posso de suas garantias. Assim, empresas localizadas em estados onde o judiciário é mais ineficiente apresentam maior dificuldade para acessar crédito;
- Tanto o tamanho da empresa quanto o grau de imobilização afetam positivamente o acesso ao crédito.

Face à incerteza quanto à quitação do empréstimo, o ofertante de crédito incorpora um prêmio de risco à taxa de juros. Como não há um mecanismo que identifique, *a priori*, a probabilidade de inadimplência, os ofertantes de crédito avaliam esse risco com base em características dos tomadores, que segundo Araújo (1996) são as variáveis: potencialidade, demográficas e os indicadores econômicos.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Teoria Econômica Aplicada à Inadimplência

Tanto estudos teóricos quanto empíricos sobre o tema da inadimplência rural são importantes para definir as causas e as características que mais influenciam na decisão do produtor agrícola a se tornar inadimplente. A teoria econômica apresenta a base para entender o processo pelo qual as instituições financeiras passam desde a avaliação do empréstimo ao produtor até a renegociação dos débitos contraídos.

A análise do crédito bancário como propulsor de investimento por parte das empresas teve sua maior representatividade através dos estudos estabelecidos pelos Pós-keynesianos ao longo das décadas de 1960 e 1970. Dentre esses estudos, podemos citar o de Fazzari (1989) que destaca que as visões a respeito das conexões entre finanças e investimentos se encontram em distintas escolas de pensamento, Minsky (1985) que sublinha a importância determinante do impacto das relações financeiras da estrutura que as organiza sobre o conjunto da atividade econômica. O trabalho de Amadeo e Franco (1987) considera que as decisões nos gastos de investimento abrangem três fluxos monetários distintos: a liberação dos recursos líquidos represados pela firma investidora no período que antecede o gasto, restabelecimento do nível prévio de preferência pela liquidez e o efeito multiplicador da renda, provocado pelo investimento.

Segundo esses estudos, de acordo com Carvalho (2007), a demanda por crédito por parte das empresas poderia ter maior influencia no estabelecimento das taxas de juros contratuais dos bancos comerciais do que a própria taxa de juros básica da economia. Isso forçaria a taxa de juros básica da economia a se adequar paulatinamente às taxas vigorantes no mercado (normalmente inferiores à taxa básica da economia) e a oferta de moeda passaria a ser resultado da combinação simultânea das entidades pertencentes ao Sistema Financeiro (induzido pela demanda por crédito por parte das empresas) e do Banco Central (através de sua política monetária propriamente dita). Assim, a curva de oferta de moeda passaria a ter um formato positivamente inclinado e não puramente verticalizado (formato defendido pelos keynesianos).

Essa concepção do sistema de crédito só foi possível devido à noção primordial estabelecida por Keynes de que a moeda seria um bem por excelência, na verdade o bem mais "cobiçado" pelo ser humano e não apenas uma reserva de valor. Na verdade, toda concepção

de poupança e de financiamento foi reformulada prevendo a possibilidade de intervenção do governo e do Sistema Financeiro na economia (e, portanto, na oferta de crédito destinada às empresas) visando influenciar as expectativas dos agentes econômicos. O conceito de assimetria de informação foi um dos pontos chaves que levou os pensadores dessas correntes a conceber a decisão dos formuladores de políticas monetárias como o fruto das expectativas dos agentes econômicos quanto ao produto, ao emprego, e a renda e que poderiam, portanto, ser passíveis de serem influenciadas por políticas monetárias expansionistas e contracionistas.

Ainda segundo Carvalho (2007), as decisões de oferta de crédito concebidas atualmente pelos diferentes sistemas financeiros do mundo levam em conta também as influências de diversas escolas econômicas de origem puramente keynesiana. Dentre essas escolas, podemos destacar os monetaristas e suas concepções centradas nas taxas naturais de variáveis como inflação, desemprego, dentre outras, e que poderiam também influenciar nas decisões de concessões de crédito e mesmo iludir monetariamente as famílias e empresas durante um determinado período. Por sua vez, a Escola Novo-Clássica e sua rigidez dada à curva de Phillips (expectativas racionais), chega a impor limites às ações dos formuladores de políticas econômicas, já que decisões precipitadas ou inconsistentes poderiam levar os agentes econômicos (sobretudo empresas) a ficarem mais receosas quanto ao cenário futuro da economia.

Assim, a noção de que a economia pode ora exibir comportamento puramente keynesiano, ora exibir comportamento baseado na concepção monetarista e ora exibir comportamento baseado na concepção novo-clássica, permite ao Governo e aos formuladores de políticas monetárias ponderar sobre a implementação de políticas monetárias (concessão de novos créditos, por exemplo) que visem influenciar decisões de investimento junto às empresas. Políticas incoerentes com as expectativas vivenciadas pela economia poderia gerar ainda mais retração nos indicadores econômicos, uma vez que os empresários não estariam propensos a ampliar seus negócios unicamente baseados em reduções de taxas de juros estabelecidas pelos sistemas financeiros em geral.

Existem fatores socioeconômicos como localização, tipo de gerência do negócio, custos em geral, custos de mão de obra, tipos de contratos, dentre outros, que influenciariam na forma como os agentes econômicos conceberiam suas expectativas quanto ao futuro. Esses fatores poderiam servir de parâmetro ou levar ao aumento da inadimplência do crédito já concedido pelo sistema financeiro. Os trabalhos publicados sobre o crédito e a inadimplência

devem levar em conta todos esses conceitos e tentar estabelecer parâmetros de análise que estejam em consonância com esses pontos.

O trabalho de Dias (1991) analisou a formação de poupança e o financiamento agrícola na década de 1980, concluindo que as poupanças governamental e externa explicavam a maior parte da obtenção de fontes de crédito. Entretanto, a partir de 1982, o aumento da dívida interna e a aceleração inflacionária fizeram com que o governo se tornasse incapacitado de gerar recursos para o financiamento agrícola. A reformulação do sistema de crédito rural dependeria da solução do problema do financiamento da dívida interna. As elevadas taxas de inflação estariam sempre a deteriorar as relações contratuais entre credores e devedores.

O estudo de Williamson (1985), analisando os custos de transação, determina o problema da instituição seja pública ou privada como um problema de contrato. Ou seja, para esse autor, é impossível prever, na elaboração dos contratos, todos os eventos relevantes no decorrer da transação. E isso se deve tanto a atributos do comportamento dos agentes econômicos, como racionalidade limitada e complexidade de determinados atributos nas transações. Portanto torna-se incerto a elaboração de um contrato completo, antecipando todos os possíveis acontecimentos futuros, uma vez que há existência de assimetria de informações entre as partes que efetuam um contrato entre si, o que acaba gerando custos de informações, os quais, segundo Coase (1998), são as principais características dos custos de transação.

Portando, de acordo com Coase (1998), o bem-estar da população depende da obtenção de bens e serviços, que consequentemente depende da produtividade do sistema econômico. E esta, segundo Adam Smith, depende da especialização da produção e divisão do trabalho, que só é possível se houver trocas. Portanto, quanto mais baixos os custos das trocas, maior será a especialização e a produtividade do sistema econômico crescerá a níveis mais rápidos. Porém, também há custos para a utilização dos mecanismos de preços. Assim, as transações realizadas no mercado financeiro apresentam valores com diferentes características associadas às mesmas, como os custos de encontrar os preços mais relevantes, custos de negociação entre produtores e distribuidores e custos na elaboração de insumos.

O trabalho de Naves (2007), por exemplo, apresenta a presença de informações assimétricas e de problemas como seleção adversa, como sendo a causa de tornar o meio rural pouco atrativo para o sistema financeiro em atividade. A estrutura de seleção e controle de clientes apresentam altos custos e podem intervir no desempenho econômico das instituições financeiras. Estas instituições financeiras devem ser eficientes, e, estabelecer baixas taxas de

juros, de inadimplência, e de custos de transação, para serem rentáveis. As associações de crédito rural não visam lucros, por isso aplicam taxas de juros e tarifas mais baixas que as cobradas pelo mercado de crédito em geral.

Dentre os diversos trabalhos publicados sobre os custos de transação, verificou-se que alguns desses custos são menores para as associações, quando comparadas com instituições financeiras privadas, já que são formadas por produtores rurais da região, melhorando os riscos das transações. Além disso, algumas características das associações de produtores visam reduzir os gastos operacionais.

De acordo com Naves (2007), as atividades desenvolvidas por associações de crédito permitiu diagnosticar de forma detalhada a situação financeira das associações de crédito rural, identificando indicadores importantes para sua rentabilidade. Concluiu-se que as associações de crédito rural devem apresentar taxas de inadimplência baixas, crescimento positivo nas captações de recursos junto aos associados e saldos para investimentos futuros.

O conceito de informação assimétrica teve importância com o estudo de Arkelof (1970), citado por Naves (2007), concluindo que a existência de assimetria de informação gera ineficiências no mercado. Tal fato decorre do não conhecimento, pelos emprestadores, dos atributos dos produtores que desejam tomar o crédito, e assim gerando um baixo rendimento no empréstimo, o que deve resultar na inadimplência.

Segundo Belluzzo (2004), os mercados de crédito têm características em que a existência de assimetria de informação é essencial à relação credor-devedor, uma vez que o bem negociado não é um valor real, mas uma promessa, o que dificulta os contratantes de estimar adequadamente as condições e as intenções do tomador do empréstimo.

Então, haverá seleção adversa quando o credor – incapaz de avaliar perfeitamente o risco da concessão de empréstimos – determina os devedores potenciais, o que aumenta o custo do crédito, levando produtores a tomar empréstimos com altos custos e assim terão um risco maior de se tornar inadimplentes devido a um baixo retorno no seu investimento.

Como descrito anteriormente a teoria econômica dá à taxa de juros um papel relevante em eficiência na utilização dos recursos: taxas muito baixas tenderiam a reduzir o rigor na avaliação dos projetos e os recursos passariam a ser utilizados com mais flexibilidade, pois o custo da ineficiência é relativamente baixo. De acordo com Buainain (1998), citado por Guanziroli (2007), esta contradição segue da seguinte forma: "Taxas de juros mais elevadas produziriam melhor seleção dos projetos, já que apenas os mais rentáveis seriam compatíveis com o pagamento futuro do empréstimo. Os produtores também teriam que estar mais atentos

à eficiência na utilização dos recursos. Ou seja, haveria uma tensão permanente entre crédito, taxa de juros, acumulação e eficiência econômica. Quando esta tensão cede demasiada para um lado, por exemplo, com redução de liquidez e taxas muito elevadas, compromete-se o processo de acumulação já que apenas alguns projetos gerarão fluxos de rendimentos futuros compatíveis com o pagamento dos juros; de outro lado, taxas muito baixas podem produzir desperdício de recursos escassos, seja pela má seleção de projetos seja pelo desvio ou má utilização dos recursos".

As novas teorias geradas pela economia institucional permitiram perceber que outras variáveis, além da taxa de juros, desempenham papel fundamental no processo de utilização do crédito e determinação da inadimplência. Busca-se, na verdade, avaliar o contexto no qual estão inseridos os produtores e o próprio projeto dos programas de crédito, induzindo ou não o processo de acumulação e o uso eficiente dos recursos.

3.2 Estudos sobre o Crédito Rural e a Inadimplência no Brasil

A partir de 1930, houve o início das mudanças na área da industrialização no Brasil. Também adotou-se o método da substituição de importações, onde a agricultura começou a desempenhar uma nova função na economia, pois havia a necessidade de prover alimentos para a nova classe urbano-industrial assim como insumos para as novas indústrias. De acordo com Massuquetti (1998), o apoio ao setor pelo governo federal incentivou o fornecimento de recursos para a aquisição de matérias-primas, máquinas e implementos agrícolas. Contudo, foi um período atípico para o financiamento rural.

No ano de 1965 foi criado o Sistema Nacional do Crédito Rural (SNCR) que buscava o crescimento e fortalecimento dos produtores rurais de médio e pequeno porte no mercado, maior produtividade através de métodos eficientes de uso do solo assim como financiar o custeio e o investimento dos insumos agrícolas. Os períodos após a implantação do SNCR foi de grande desenvolvimento com expansão no crédito rural, incentivada, essencialmente, pela alta liquidez econômica internacional.

De acordo com Pretto (2005), após a segunda metade da década de 1980, por causa da situação econômica em que o país se encontrava, o governo federal começou a participar especialmente sobre a produção dos insumos agrícolas, ao invés de atuar no setor como um todo. Devido à política econômica daquele momento, voltada para o combate à inflação, portanto as formas de financiamento de modo não inflacionárias tiveram preferência.

O estudo de Gatti *et alli.* (1993) debate sobre a forma como o crédito rural no Brasil foi distribuído resulta de uma análise de um período relativamente longo - as décadas de 1970 e 1980 - verificando a distribuição do crédito rural por atividade agrícola, por região e unidade da federação voltada para todos os grupos de produtos e ainda segundo os vários níveis de agregação do crédito rural, determinando as finalidades de custeio, a comercialização da produção e investimento no setor. Os dados básicos foram utilizados através das estatísticas de crédito rural das instituições financeiras integrantes do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR), onde a partir desses dados foram calculados índices de Redundância, em que mostrava o grau de concentração do crédito rural, além das participações em cada uma das demais variáveis.

Os resultados mostraram que, na década de 1980, diferentemente da década de 1970, os financiamentos e recursos destinados ao crédito rural foram decrescentes, limitados e com um alto custo. As variações da concentração regional, já apontadas na década de 1970, mantiveram-se na década de 1980, com um agravamento do aspecto da distribuição do crédito relacionado ao valor da produção no campo regional (inter e intraregião). No decorrer dessas duas décadas, a Região Nordeste foi a que apresentou o melhor desenvolvimento distributivo do crédito rural entre suas unidades; já as Regiões Sul e Sudeste apontaram os menores índices de concentração quando comparado com as demais regiões, mas com a melhor alocação do crédito de custeio de acordo com o valor da produção gerada.

O pior desempenho no período estudado ocorreu na Região Norte e Centro-Oeste, com um padrão de distribuição concentrado entre suas unidades. A distribuição de crédito rural para o custeio da produção entre os dois grupos de produtos selecionados, sendo o Grupo I (produtos bastante integrados ao Complexo Agroindustrial[7] - CAI) e o Grupo II (produtos pouco vinculados ao Complexo Agroindustrial - CAI), foi dirigida para os produtores do Grupo I, que concentravam no final de 1980 cerca de 70% do total de crédito ofertado (obtendo aproximadamente 74% do valor da produção agrícola), comparado com o início da década de 1970 que apresentava aproximadamente 60% de participação no crédito e no valor

[7] Designação dada às relações entre a indústria e a agricultura na fase em que a agricultura representa intensas conexões para trás, com a indústria para a agricultura, e para a frente, com as agroindústrias. O complexo agroindustrial é uma forma de unificação das relações interdepartamentais com os ciclos econômicos e as esferas de produção, distribuição e consumo, relações estas associadas às atividades agrárias. Também é uma unidade de análise na qual as atividades (agricultura, pecuária, reflorestamento) se vinculam com as atividades industriais de uma dupla maneira: com a de máquinas e insumos para a agricultura e com as de beneficiamento e processamento; com o comércio atacadista e varejista internos; e com o comércio externo, tanto de produtos agrários quanto agroindustriais, e da indústria para a agricultura.

de produção. A distribuição do crédito rural entre os grupos, ou seja, entre produtos, foi mais equilibrada no Grupo I e mais concentrada no Grupo II. Os recursos alocados para o crédito rural na área de comercialização reduziram, expressivamente, na década de 1980 e limitaram-se apenas às Regiões Sul e Sudeste e também na Região Centro-Oeste. Já o crédito rural para o investimento foi direcionado, especialmente, para as Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste.

De acordo com Jorge Neto (1997), por meio de um contrato de empréstimo simples, o credor distingue, após o vencimento do contrato, entre o tomador que obteve sucesso daquele tomador que não obteve resultado o esperado. O custo de se liquidar o contrato de empréstimo daquele tomador com mau resultado é uma perda necessária para se alcançar a característica daquele tomador de empréstimos. O estudo de Jorge Neto (1997) investigou como um contrato de empréstimo pode ser renegociado pelo credor de modo a minimizar o problema da inadimplência. Concluiu-se, portanto que é ótimo para o credor sugerir a renegociação dos débitos. Tal renegociação, no entanto, deve ser apresentada de modo a perdoar parte da dívida e/ou punir de modo a maximizar o emprestador que perdoa parte do débito, mesmo que alguma parte dos devedores que tem condição de pagar não pague.

O emprestador é um intermediário financeiro que negocia com um tomador de empréstimos. Esse intermediário financeiro deve dispor de capital necessário para oferecer ao tomador, utilizando um instrumento de contrato de empréstimos. A suposição importante que torna esse contrato ótimo é utilizada para definir que o contrato de empréstimo não será um problema para efetuar a sua quitação. Também nota-se que o contrato de empréstimo segurado por algum tipo de garantia não é usado. Se puder ser provado que a perda de tomar o controle da garantia não será necessária, então poderá ser indicado que o valor da garantia usado é o máximo disponível para aquele contrato. Então o total de bens que o tomador de empréstimo possui será usado como garantia, caso ele não cumpra com as obrigações previstas no contrato de empréstimo.

A renegociação dos débitos aprimora a eficiência. Compara-se a um caso relacionado com a liquidação de custos onde o emprestador não toma posse do valor do empréstimo. Portanto, essa perda pode ser determinada como um custo decorrido de um processo judicial ou como um custo que pode ser perdido, pois o emprestador não soube administrar de forma eficiente a liquidação do empréstimo contraído.

O estudo de Santiago e Silva (1999) descreve que os produtores rurais se tornaram inadimplentes junto às instituições financeiras durante a década de 1990. Isto aconteceu

devido aos diferentes planos de estabilização da economia nesse período e à persistente mudança nos regulamentos e intervenções no modo de operação do crédito rural. Estes autores apresentaram que, através de dados fornecidos pelo Banco do Brasil, uma das principais instituições financeiras do período, a taxa média de inadimplência era de aproximadamente 2,5% em 1981. Esta taxa subiu para aproximadamente 12% em 1988 e, após várias negociações e perdões, caiu para aproximadamente 6,6% em 1996.

Ainda segundo Santiago e Silva (1999), a questão da inadimplência agrícola no Brasil tem despertado considerável interesse após 1990, quando a inadimplência voltou a crescer. Nesse sentido, o objetivo do estudo desses autores foi de analisar, num horizonte de longo prazo, a inadimplência agrícola e suas características sobre o desempenho do setor rural. Para tanto procedeu-se a uma revisão de literatura ampla sobre questões que se relacionam ao tema da inadimplência e fez-se uma análise baseada em artigos e trabalhos publicados sobre as causas do endividamento rural. Portanto, o resultado encontrado foi de que em vista das limitações do programa de crédito rural, das manifestações dos produtores rurais, reivindicando revisão dos prazos, dos valores cobrados no refinanciamento dos débitos agrícolas e taxas de juros mais atrativas e com a finalidade de se evitar inadimplências futuras, é imposta a necessidade de se rever e programar uma política de eficiência voltada para a renda agrícola, com o objetivo de facilitar o acesso ao crédito rural e aprimorar o desenvolvimento agrícola no país.

O estudo de Arraes e Teles (1999) é muito utilizado como uma literatura base para a verificação dos efeitos que causam a inadimplência após a implantação do Plano Real na década de 1990. Esses autores partem da constatação de que com o Plano Real o País experimentou elevado crescimento rural e mostra suas causas. Estima modelos econométricos, para explicar o crescimento na taxa de inadimplência com base em dados de 1991 a 1997, comparando o Nordeste e o Brasil. Os resultados apresentam que para o Brasil, ao contrário do Nordeste, a inadimplência dependente bastante de facilidades na renegociação assim como do mercado financeiro através de especulações do crédito rural contraído. Embora o efeito preço seja importante para explicar a inadimplência, o efeito taxa de juros se sobressai principalmente em períodos de consolidação financeira.

A causa do processo de desenvolvimento econômico do Brasil deve-se, principalmente, à modernização e industrialização do setor agrícola. O que, por sua vez, está sujeito de forma indispensável da eficiência da política de crédito rural empregada no setor. Porém, após os anos de 1990, a política creditícia na área rural apresentou elevados níveis de

inadimplência, o que acabou afetando o crescimento da produção e a oferta de novos empréstimos.

Ainda segundo Arraes e Teles (1999), com a implantação do Plano Real no ano de 1994, a emissão de moeda como fonte mais comum no financiamento rural enfraqueceu, tendo em vista a necessidade de controlar a perda do poder da moeda como parte principal no combate à inflação. A partir de então, os empréstimos rurais tiveram como única fonte de recursos a parcela compulsória dos depósitos à vista para este setor. Essa definição causa uma piora no impacto gerado pelos elevados níveis de inadimplência rural sobre o mercado financeiro, provocado pelos *déficits* financeiros relativos ao setor que não deveriam mais ser garantidos pela emissão da moeda, pois haveria a necessidade de um maior controle sobre esses níveis de inadimplência.

Entretanto, observou-se uma alta taxa de crescimento da inadimplência, essa cresceu de 22,9% em julho de 1994 para 54,7% em setembro de 1997. Portanto, o objetivo desse estudo foi analisar as causas dessa elevação na inadimplência rural comparando os possíveis fatores que causaram a elevação dessa taxa de inadimplência rural no Nordeste e no Brasil. Para tanto foram consideradas as seguintes características:

- A qualidade dos contratos de empréstimos bem como as políticas de renegociação aplicadas durante esse período;
- As alterações na política macroeconômica, nos períodos antes e depois do Plano Real, e seus consequentes efeitos na inadimplência rural;

A suposição geralmente aceita é de que a rentabilidade do setor rural é mais baixa que a rentabilidade dos demais setores da economia. Esse problema decorre especialmente da instabilidade nas condições de produção que dependem, entre outros fatores, das circunstâncias climáticas e das flutuações de preços. Portanto, a política de crédito rural tem por principal objetivo equilibrar o desgaste da rentabilidade do setor ao oferecer empréstimos com taxas de juros mais vantajosas que as do mercado em geral. Busca-se impulsionar a demanda por investimento rural e aumentar a produção gerando um crescimento da rentabilidade agrícola.

Foi verificado que a queda da rentabilidade no setor rural, relacionada às alterações dos preços estabelecidos pelos produtores e dos custos da produção, contribuiu definitivamente para o aumento das taxas de inadimplência no período estudado. Portanto, a partir do Plano Real, o tomador de crédito rural teve a sua receita restrita à rentabilidade

proveniente da atividade agrícola. Nesse sentido, concluiu-se que no período após o Plano Real, esse aumento das taxas da inadimplência rural tornaram-se mais dependentes da rentabilidade rural do que no período anterior à implantação do Plano Real.

O aumento dos preços recebidos pelos produtores rurais pode ser influenciado pela quantidade de importação da produção, sendo então, um fator de extrema importância na fixação do preço dos principais itens comercializados.

Já o estudo de Verde (2000) verificou que algumas informações do Censo Agropecuário dos anos de 1995 e 1996 são analisadas, com o intuito de indicar a capacidade de pagamento dos empréstimos feitos pelo setor agrícola. Para esta pesquisa foram selecionados seis estados do Brasil, e os dados utilizados para a análise dizem respeito à receita bruta obtida pelo produtor rural, despesas realizadas na produção e aos financiamentos contraídos (empréstimos para custeio, comercialização e investimento). Com base nesses dados, verificou-se a intensidade da participação do empréstimo voltado para o setor rural nas despesas de custeio e comercialização assim como nos investimentos realizados por este setor. Portanto, verificou-se o comprometimento da receita líquida com empréstimos contraídos pelos produtores. Para avaliar os resultados dessas informações, levaram-se em conta o tipo de atividade desenvolvida dentro do setor rural, a condição do produtor e o grupo de área em que estava inserida a propriedade.

Concluiu-se então, que a participação dos empréstimos voltados ao setor rural não influenciam nas despesas efetuadas pelos agricultores. Mesmo o segmento de agricultores que são proprietários dos lotes, responsáveis por quase toda a renda gerada, obtém aproximadamente 23% da despesa efetuada para o custeio da produção.

Em relação ao investimento, a participação do empréstimo nessa área é ainda menor que o crédito para custeio e comercialização. Isso mostra que a agricultura é um setor da economia que se autofinancia, isso quer dizer que depende principalmente dos recursos que essa atividade produz.

Os dados indicam que no período dos anos de 1995 e 1996, dado que não houve nenhuma alteração climática e econômica, os tomadores de empréstimos apresentaram um fluxo de receita suficiente para quitar os débitos contraídos, sem a necessidade de prolongar o prazo de vencimento do contrato de financiamento.

3.3 Os modelos Logit e Probit aplicados em estudos sobre a inadimplência

Os modelos Logit e Probit são modelos de escolha binária, e estão baseados na função de probabilidade cumulativa logística e normal padrão. Esses tipos de regressões são as mais indicadas para analisar os efeitos de variáveis explicativas (ligadas à concessão de crédito) sobre a probabilidade de certos agentes econômicos se tornarem, por exemplo, inadimplentes. Esses modelos também podem ser utilizados em vários casos, onde se procura, por exemplo, analisar a probabilidade de ocorrer certos eventos como ratings de títulos, pesquisas de opinião, nível de cobertura de seguro tomado por um consumidor (nenhum, parcial ou total), falência bancária, causas da inadimplência, entre outros.

De acordo com Albuquerque e Ribeiro (2001), desde os anos de 1990 o problema das crises bancárias e financeiras tem atraído grande interesse no que se refere à inadimplência bancária. O objetivo deste estudo foi analisar os modelos de previsão para falência bancária no Brasil. Os resultados indicam que houve uma mudança na estrutura nos determinantes das falências bancárias entre os anos de 1994 a 1995 e 1997 a 1998. Dentre os diferentes modelos, os indicadores de liquidez dos recursos foram os mais robustos para previsão de falência.

Para o estudo de Albuquerque e Ribeiro (2001), foi especificado um modelo econométrico, baseado na regressão logística, que tenha o melhor desempenho para identificar entre 68 variáveis do Sistema de indicadores econômico-financeiros de instituições sob o controle do Banco Central - INDICON, as que apresentam melhor previsão para problemas de insolvência de bancos no Brasil, para os períodos 1994 a 1995 e 1997 a 1998.

Para identificar as variáveis mais significantes para explicar a insolvência bancária nos períodos de 1995 a 1998 foi aplicado o modelo Logit, onde foi utilizada uma amostra de bancos tanto solventes como insolventes. Deve-se observar que foram classificados como bancos insolventes, apenas aqueles bancos que estavam sob as seguintes situações: em intervenção do Banco Central, em liquidação extrajudicial ou em administração especial temporária. As variáveis selecionadas para a previsão de insolvência foram: comprometimento dos recursos próprios com operações ilíquidas, variação do encaixe financeiro e remuneração do ativo operacional.

A escolha de utilizar o modelo Logit para esse estudo procedeu do fato de ter sido testado anteriormente e ter fornecido resultados significantes para a previsão de falência bancária quando comparado com os resultados do modelo Cox de sobrevivência[8].

[8] Com o objetivo de encontrar um modelo mais flexível, Cox propôs em 1972 um modelo, denominado modelo de risco proporcional de Cox. Esse modelo passou a ser o mais utilizado na análise de dados de sobrevivência por sua versatilidade. O princípio básico deste modelo para estimar o efeito das covariáveis é a proporcionalidade dos riscos ao longo de todo o tempo de observação.

Geralmente, define-se a variável binária Y assumindo os valores 1 para a ocorrência do evento e 0 caso o evento não ocorra. Pode-se analisar que a probabilidade de um evento ocorrer depende de algumas variáveis independentes $X_{i,}$ que deverão ser adicionadas ao modelo e depende também um fator de parâmetros desconhecidos θ.

Portanto quando é utilizado o modelo Logit para dados individuais, ou seja, para dados os quais é observado uma variável dependente para cada indivíduo, a técnica adequada de estimação é a máxima verossimilhança. Este método deverá determinar estimadores consistentes, significantes e assintoticamente normais, o que acaba possibilitando o uso da distribuição Normal para constituir intervalos de confiança e *p-valores*[9].

Os modelos aplicados para os dois períodos resultaram em excelentes valores para estabelecer a probabilidade de insolvência bancária, verificando o resultado para um ano à frente dos dados coletados. O percentual de acerto nas previsões dos modelos de insolvência para o período de 1995 foi 92%, enquanto que para 1998 foi 93,1%. Porém, as variáveis escolhidas são diferentes entre períodos.

Concluiu-se que a amostra tida como aleatória de bancos que se mostraram solventes apresentou melhores resultados do que aqueles produzidos pela composta dos 50 maiores bancos. Portanto, para melhor entender os valores obtidos para os coeficientes estimados, utilizou-se os dados da observação nº 61. Este resultado indica que a observação (banco BFC) tem 81% de probabilidade de se tornar insolvente, o que confirma a situação de insolvência dessa instituição, ocorrida no ano de 1995.

Se acrescentarmos uma unidade ao valor da variável "comprometimento de recursos próprios com operações ilíquidas", mantendo constante as demais variáveis, pode-se encontrar que o resultado é maior do que o valor da variável média, indicando a influência do aumento do valor da variável como resultado para a insolvência da instituição.

Os resultados também indicam que a variável "Remuneração do ativo operacional", que mede a eficiência dos ativos operacionais quanto à sua capacidade de geração de receita, tem o maior efeito marginal[10]. Pode-se verificar que há algumas mudanças entre os períodos estudados, sugerindo uma diferença estrutural.

---

[9] É uma estatística utilizada para sintetizar o resultado de um teste de hipóteses. Formalmente, o valor-*p* é definido como a probabilidade de se obter uma estatística de teste igual ou mais extrema quanto àquela observada em uma amostra, assumindo verdadeira a hipótese nula.

[10] Quando a variável é discreta (uma dummy, por exemplo), o efeito marginal mede a diferença entre a probabilidade do indivíduo ter uma ou outra característica. Já quando a variável é contínua, o efeito marginal mede em quanto muda a probabilidade quando há um aumento de uma unidade desta característica, como, por exemplo, um ano a mais de estudo.

Por fim, sabendo que nenhuma variável foi escolhida duas vezes, os indicadores "Comprometimento dos recursos próprios com operações ilíquidas" e "Comprometimento total dos recursos próprios" constituem os componentes operações ilíquidas e patrimônio líquido, o que sugere a influência do comprometimento do capital próprio para o aumento da probabilidade de insolvência. Essas operações ilíquidas tem uma ligação muito forte com as operações de crédito com retorno duvidoso, o que segundo a literatura, podendo indicar a inadimplência.

Já o estudo realizado por Costa (2007) trata da utilização do crédito rural para financiamento da agricultura no Polo Petrolina/Juazeiro. Verifica a pequena participação dos recursos de financiamento das atividades agrícolas no Polo Petrolina/Juazeiro e identifica que a inadimplência, está ligada a restrições de ordem normativa, como dificuldades para a expansão da oferta do crédito.

A partir da análise de dados primários obtidos junto a produtores do Polo Petrolina/Juazeiro e através do uso da metodologia econométrica mais adequada, foram identificadas as principais variáveis relacionadas às causas da inadimplência e foi estimada a regressão que explica esse fenômeno na região estudada.

Concluiu-se, portanto, que a inadimplência e a pequena contribuição dos financiamentos rurais, relacionadas aos investimentos, estão ligadas ao mercado econômico nacional. Apesar disso, o estudo sugere a utilização da análise da pesquisa e do emprego da econometria na avaliação dos parâmetros da estimativa do risco de crédito pelos bancos, para assegurar que a concessão de novos empréstimos, ou na estimativa do risco de um sinistro, seja feita de forma eficiente, minimizando a inadimplência.

A utilização de um modelo econométrico identifica o risco da inadimplência através da análise discriminatória linear e múltipla, além do modelo "Logit" (que para este estudo examina a probabilidade de perda, logisticamente distribuída e situada entre 0 e 1), e o modelo "Probit" (que também para este estudo examina a mesma probabilidade de perda sendo que a diferença é a distribuição normal).

Os modelos econométricos identificam a probabilidade de inadimplência ou o prêmio da inadimplência como sendo a variável dependente, cujo resultado é explicado por um conjunto de variáveis explicativas ou independentes. Entre essas variáveis explicativas podem estar associadas a indicadores relacionadas às preferências dos consumidores ou podem estar associadas apenas às variáveis exógenas que medem as condições econômicas do setor.

A finalidade do emprego da metodologia indicada acima é analisar, entre uma

quantidade de variáveis explicativas, aquelas que devem ser significativas para explicar a situação da dívida dos produtores rurais entrevistado.

Então, uma pequena participação do crédito rural e uma alta inadimplência por parte dos produtores rurais, poderia influenciar na condição de investimentos na produtividade agrícola do Polo Petrolina/Juazeiro, comprovando as reclamações desses produtores. São dificuldades que derivam da desenvoltura das políticas do governo, especialmente das políticas de crédito rural, que se mostraram inflacionárias e de limitado controle fiscal desde os anos de 1980.

Os pequenos produtores ainda encontram dificuldades para obter empréstimo referente ao crédito rural. Porém, para os produtores que já tomaram algum empréstimo com o Banco do Nordeste do Brasil - BNB, mesmo sendo favorável um empréstimo para o produtor rural, este crédito ainda apresenta-se como insuficiente. Entre uma das principais causas para o acesso restrito à oferta de crédito poderia ser a inadimplência dos produtores do Polo Petrolina/Juazeiro. De acordo com a pesquisa de campo realizada e utilizada nesse estudo como base de análise, o preço do insumo e o não recebimento pelas vendas realizadas foram citados como um dos principais motivos para a inadimplência entre os fruticultores do Polo e são fatores que merecem uma análise mais aprofundada, devido à importância do tema para o acesso ao crédito rural.

Para o estudo proposto por Costa (2007), foi utilizado o modelo econométrico Logit, tido como favorável para este tipo de abordagem, pois procura identificar e analisar os fatores que causam a inadimplência no Polo Petrolina/Juazeiro.

Por fim, foi verificado que a inadimplência, dentre outros fatores, está associada negativamente com a utilização de assistência técnica e a adoção de práticas associativas, e de maneira positiva com o aumento do porte dos produtores e com a prática de posturas como a realização de atividades extra rurais, indicando que a produção do Polo Petrolina/Juazeiro voltada para exportação pode exigir uma maior dedicação dos produtores, especialmente dos pequenos e médios.

Nesse sentido, alguns estudos serviram de base para o presente trabalho. O estudo de Costa e Neto (2011), por exemplo, aponta para os fatores que determinam a inadimplência do crédito rural no Programa Nacional de Desenvolvimento da Agricultura Familiar (PRONAF)[11].

[11] O PRONAF tem por finalidade promover o desenvolvimento sustentável do segmento rural constituído por agricultores familiares. O Programa é operado com recursos do Orçamento Geral da União (OGU), repassados aos estados, Distrito Federal, municípios e entidades privadas de acordo com as etapas do empreendimento.

O estudo foi baseado em dados obtidos em pesquisa de campo com 137 questionários aplicados nessa região, tratando de características como educação e projetos sociais, trabalho e emprego e acesso ao crédito pelos agricultores familiares. O modelo Logit foi utilizado como modelo econométrico.

Portanto, com a implantação do PRONAF em 1995, o governo federal buscou expandir o acesso ao crédito rural entre os agricultores familiares da região, proporcionando um produto diferenciado para acesso ao crédito desenvolvido especialmente para os agricultores atendidos pelo Programa Nacional de Reforma Agrária - PNRA, também chamado de PRONAF "A", para considerar os pequenos agricultores que geralmente não dispõem de muitos recursos próprios. Entretanto, verificou-se que o crédito rural sozinho não é capaz de ampliar o processo de desenvolvimento dos produtores rurais.

A inadimplência analisada entre os produtores rurais indica que essa política, tende a aumentar os gastos e diminuir a eficiência do programa, o que acaba prejudicando outros auxílios disponíveis para a população alvo, como os créditos para fomento e para habitação.

O objetivo do estudo de Costa e Neto (2011) foi analisar os fatores determinantes da inadimplência do crédito rural do PRONAF "A", nas áreas de produção rural do Estado do Pará, explicado pela necessidade da compreensão dos fatores que causam a inadimplência. Esta região foi selecionada, especialmente pela sua proximidade com a região do Nordeste do Brasil, pois abrigou uma grande quantidade de agricultores, nos anos de 1970, procedentes principalmente dos estados do Maranhão, Piauí e Ceará.

Então, foram utilizados dados quantitativos e qualitativos de pesquisa primária e secundária, para a utilização da análise econométrica, onde foi empregado o modelo de regressão logística ou Logit. As variáveis explicativas partem de características verificadas em relação à organização da agricultura familiar. Os aspectos relacionados com o problema da inadimplência do produtor são: 1) renda familiar; 2) níveis de escolaridade; 3) programa de treinamento e assistência técnica; 4) informações sobre preços dos produtos agrícolas produzidos; 5) condições estruturais dos assentamentos; 6) preços obtidos pelo agricultor no momento de comercializar a produção.

No entanto, ainda de acordo com o trabalho de Costa e Neto (2011), a pesquisa foi baseada em levantamentos de dados, através de pesquisa de campo, dados do Banco do Brasil

e da Fundação Sócio Ambiental do Nordeste Paraense - FANEP[12], análise de documentos produzidos pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA).

Para identificar quais variáveis influenciam na probabilidade do agricultor se tornar ou não inadimplente, foi empregado um modelo em que a variável dependente assume valores discretos, ou seja, zero ou um. Uma das finalidades do modelo de resposta binária é prever a probabilidade de uma variável obter ou não a característica analisada. Portanto, o resultado prevê a probabilidade do evento ocorrer de acordo com cada resposta binária resultante de uma quantidade de variáveis que explicam os atributos dos indivíduos, tais como: nível educacional, renda, idade, sexo etc.

Portanto, no estudo de Costa e Neto (2011), foi empregado a análise do modelo Logit ou Regressão Logística Múltipla para uma resposta binária. Sendo essa técnica amplamente usada na estimação de Modelos de *"Credit Scoring[13]"*.

A Regressão Logística Múltipla é a metodologia econométrica mais utilizada para a implantação de um modelo indicando se seu desempenho será superior na presença de um conjunto de variáveis explicativas comparando com a variável de resposta – qualidade de crédito – sendo esta uma variável binária, ou seja, assumindo valores 0 quando for adimplente ou 1 quando for inadimplente.

Os resultados obtidos por Costa e Neto (2011) foram significantes para analisar a inadimplência dos produtores que contraíram crédito rural pelo PRONAF. O modelo apresentado anteriormente identificou precisamente os principais fatores que causam a inadimplência do crédito rural, objetivo geral desta pesquisa.

As hipóteses consideradas foram comprovadas, portanto foram levadas em conta as seguintes características que influenciam diretamente a inadimplência: a baixa renda familiar, o baixo nível de escolaridade, o gênero, fatores referentes aos preços dos produtos comercializados, os meios de comercialização da produção. Estes fatores também influenciam na determinação do nível de inadimplência, mas os seus resultados foram menos significantes:

---

[12] A FANEP tem por objetivo promover o planejamento, a implementação e a autogestão do processo de desenvolvimento sustentável dos territórios rurais e o fortalecimento e dinamização da sua economia, a partir dos eixos estratégicos: gestão social dos territórios; fortalecimento do capital social; dinamização das economias; articulação interinstitucional.

[13] Os modelos de *Credit Scoring* são modelos quantitativos empregados comumente por instituições financeiras da mensuração e previsão do risco do crédito, possuindo uso consolidado no processo de concessão de crédito destas instituições.

a utilização de maquinários e equipamentos, experiências anteriores de plantio e criação, tamanho da área em hectares.

Portanto esses resultados indicaram que os aspectos relacionados a gênero apresentando 1% de significância estatística e aspectos relacionados a escolaridade, renda mensal, meios de comercialização da produção, experiências anteriores com plantio e criação, área plantada e a utilização de maquinas e equipamentos na propriedade apresentando 5% de significância estatística, determinam a situação de inadimplência dos agricultores da região. Então, as variáveis que conseguem explicar melhor a situação para a ocorrência da inadimplência são: o gênero do produtor, a escolaridade, a renda mensal e meios de comercialização da produção.

Nesse mesmo sentido o estudo de Costa (2012) foi voltado para identificar o que determina a oferta de crédito rural na produção agrícola em perímetros irrigados da região do Vale do São Francisco, localizado no Nordeste do Brasil, contribuindo para elaboração de medidas eficientes de proporcionar crédito, por parte dos bancos, aos produtores dessa região.

Posteriormente, estabeleceu-se um modelo econométrico baseados em dados primários, com o objetivo de constituir uma relação significante entre a ampliação do crédito na região e suas causas. Portanto, verificou-se que a oferta de crédito e o risco associado a esta operação estão relacionados à propensão a pagar e também a características da natureza do devedor, sendo a disponibilidade do produtor em quitar suas dívidas o principal fator responsável pela inadimplência rural. Nesse contexto, o modelo indicado estima todas as variáveis com potencial de influenciar a inadimplência por parte dos produtores rurais, observando que pode ser entendido que a incapacidade de pagamento está diretamente relacionada com a inadimplência.

Assim sendo, foram estimados dois modelos de resposta binária, o Logit e o Probit com o objetivo de verificar a implicação das variáveis independentes sobre a probabilidade do produtor rural no Vale do São Francisco se tornar inadimplente. Para tanto, utilizou-se o método de Máxima Verossimilhança (ML), onde é empregado para este tipo de estimação, pois a distribuição dos dados é exclusivamente determinada a partir da distribuição de Bernoulli[14].

Os modelos de resposta binária geralmente são heterocedásticos, o que torna os desvios-padrão viesados para a amostra, portanto utilizou-se para a estimação da matriz de

[14] A Distribuição de Bernoulli é a distribuição discreta de espaço amostral {0, 1}, com probabilidades P(0) = 1 - p e P(1) = p.

variância e covariância dos resíduos, desvios-padrão que se mostraram robustos à heterocedasticidade.

O método dos mínimos quadrados ordinários (MQO), que geralmente é o modelo linear de regressão mais utilizado, não é o mais adequado para esse estudo, pois não é o objetivo do presente estudo minimizar a soma dos quadrados das diferenças entre o valor estimado e os dados observados. Assim, é necessário identificar um modelo que a hipótese seja válida para o caso geral. Entretanto, o método dos mínimos quadrados ordinários deve ser utilizado na fase inicial da análise econométrica, aproveitando algumas informações que podem se mostrar importantes para o problema da inadimplência.

Como resultado, as seguintes variáveis indicam uma relação positiva em relação à inadimplência: área total plantada do lote, idade do produtor, vendas para comercialização, participação em associações de produtores, inadimplência com o comércio e produtores localizados no núcleo Bebedouro. As variáveis que impactaram negativamente foram: renda mensal do produtor, nível de escolaridade do produtor, possuir certificação de qualidade internacional, e a localização dos produtores nos núcleos N1, N7 e N8 do perímetro irrigado Nilo Coelho.

Dessa forma, de acordo com os resultados da análise descritiva das informações encontradas por meio do levantamento dos dados primários utilizados por Costa (2012), verificou-se que na região do Vale do São Francisco, os próprios produtores detêm grande parte da propriedade da terra e possuem um nível de escolaridade mediano. O acesso ao crédito foi apontado como um dos principais problemas encontrados pela pesquisa. A alta inadimplência dos produtores do Polo Petrolina/Juazeiro também está relacionada com a alta restrição da oferta ao crédito rural. Portanto a inadimplência prejudica a oferta de novos empréstimos aos próprios produtores rurais, especialmente para o custeio das safras.

Por fim, algumas medidas podem ser tomadas com o objetivo de proporcionar melhorias nas relações entre os produtores do Polo Petrolina/Juazeiro e seus compradores, assim como propor mais dedicação por parte dos produtores na forma como as organizações são administradas, incentivar o produtor a adquirir certificado de qualidade internacional, políticas voltadas para a qualidade no ensino da população dessa região, pois de acordo com os resultados desse estudo, todos esses fatores contribuem para uma elevada inadimplência rural.

Nesse sentido, torna-se importante a realização de um estudo detalhado que busca identificar os principais fatores que causam a inadimplência entre os produtores do Polo

Petrolina/Juazeiro. Entretanto, o caráter de apontar separadamente o comprometimento dos produtores relativo às dívidas tomadas junto ao setor público e privado, ainda não foi explorado, o que torna o resultado do presente trabalho inédito para analisar a possibilidade de crescimento da atividade de forma inovadora, focando nas características de cada instituição e, em consequência, alavancar o crescimento econômico do Nordeste brasileiro.

4. METODOLOGIA

Segundo Hair *et alli* (1998), os modelos e Probit são empregadas para a solução de problemas que compreendem a separação de conjuntos diferentes de observações e a alocação de novas variáveis em um conjunto específico. Ambos se enquadram como métodos estatísticos multivariados de dependência, pois relacionam um conjunto de variáveis independentes com uma variável dependente categórica.

Segundo Sharma (1996) as técnicas de discriminação buscam, de um modo geral, uma função ou conjunto de funções que discrimine os grupos definidos pela variável categórica, procurando minimizar erros de classificação. Quando um conjunto de variáveis independentes possui um comportamento probabilístico de normalidade multivariada, a análise discriminante é adequada por que minimiza os erros de classificação.

O método utilizado para analisar a inadimplência dos produtores rurais do Vale do São Francisco está baseado no modelo de resposta binária. Esse modelo representa um caso especial de modelos com variáveis dependentes discretas, caso normalmente aplicado a estudos de inadimplência, cujo objetivo se concentra em apontar os determinantes de um produtor tornar-se ou não inadimplente frente às dívidas tomadas. Neste caso, assumem-se, de modo geral, dois ou mais valores para a resposta aos regressores do modelo: zero, um ou um ordenamento de valores. De acordo com Davidson e MacKinnon (2003), um modelo de resposta binária tenta explicar a probabilidade de o agente "escolher" a alternativa 1 como função de algumas variáveis explicativas observáveis.

Alguns métodos de análise podem examinar a questão da inadimplência. Alguns desses métodos são bastante razoáveis e aceitos na determinação dos resultados para o problema em questão ou possuem limitações, como por exemplo, o método ANOVA. São listados a seguir alguns desses métodos de análises que poderiam ser considerados para tratar da questão da inadimplência e os dados da pesquisa em questão.

MÍNIMOS QUADRADOS ORDINÁRIOS: Esta análise é problemática, porque os pressupostos de MQO são violados quando ele é usado com uma variável de intervalo que não pode ser alterada. O valor da variável dependente pode apenas assumir dois valores distintos. Por conveniência, esses valores são assumidos como 0 e 1, visto que a variável dependente (Índice de Simpson) é truncada entre esses valores. Uma alternativa seria o uso de estimação *beta*, mas a frequência de observações da variável dependente na cauda inferior

viria a impedir este recurso, bem como poderia justificar o uso de modelos Logit em favor do Probit.

ANOVA: Se o estudo utilizar apenas uma variável contínua, é possível "transformar" o modelo de modo que essa variável contínua deverá se tornar a variável de saída e a variável explicativa deverá se tornar essa variável contínua. Esta não é uma coisa errada a fazer, se só existe uma variável de previsão. Não é geralmente indicada para os casos de inadimplência, pois não fornece uma função que permita classificar as variáveis utilizadas na amostra, além de violar a premissa de homogeneidade da variância.

REGRESSÃO MULTINOMIAL: Pode ser entendida como uma extensão do modelo logístico binário, em situações nas quais a variável dependente tem múltiplas categorias. É possível estimar uma regressão logística em que a variável dependente tenha mais de duas categorias. É semelhante a fazer regressão logística ordenada, exceto que é assumido que não há ordem para as categorias da variável dependente. A desvantagem dessa abordagem é que as informações contidas no ordenamento será perdida.

Como se pretende estimar a regressão de fatores relacionadas com a probabilidade de o produtor ser ou não inadimplente serão utilizados os modelos econométricos Logit e Probit, para análise de regressão logística e a função de densidade normal-padrão. Segundo Norusis (1993) citado por Costa (2007), esse modelo é indicado quando se puder trabalhar a variável dependente de maneira ordenada, o que se aplica ao objetivo desse trabalho. Assim, foi atribuído o valor “0” quando o produtor for classificado como adimplente, “1” quando o produtor estiver renegociando sua dívida e “2” quando o produtor for inadimplente.

Os trabalhos de Albuquerque e Ribeiro (2001), Costa (2007), Costa e Neto (2011) e Costa (2012), consolidam na literatura o emprego desse modelo na análise de bancos.

Os resultados obtidos poderão ser utilizados, por exemplo, na redefinição de critérios de avaliação de riscos de crédito pelos bancos, atribuindo ponderações diferenciadas para aqueles clientes que possuam características que favoreçam a adimplência. Também pode ser utilizada na definição de condicionantes especificas para a realização de seguros agrícolas com os produtores de determinadas áreas de produção, ou nos estabelecimentos de prêmios de seguros diferenciados, em função do atendimento ou não de requisitos definidos em função do estudo.

4.1 O Modelo Econométrico

O modelo com resposta binária é um caso especial de modelos com variáveis dependentes discretas[15]. Neste caso, assume-se apenas dois valores para a resposta aos regressores do modelo: 0 e 1. De acordo com Davidson e MacKinnon (2003), um modelo de resposta binária tenta explicar a probabilidade de o agente "escolher" a alternativa 1 como função de algumas variáveis explicativas observáveis.

O valor da variável dependente y_t pode apenas assumir dois valores distintos. Por conveniência assume-se estes valores como 0 e 1. Entretanto, o modelo de regressão linear pode ser bastante útil nos estágios iniciais da análise econométrica, dado que pode fornecer informações importantes para o problema em questão.

Como a função de verossimilhança do modelo binário é discreta, esta não pode ser definida como uma função densidade conjunta. Neste tipo de modelo, a função verossimilhança pode ser vista como a probabilidade do valor ser realizado, ao invés da densidade de probabilidade neste valor[16]. Dessa forma, a soma dos possíveis valores da função de verossimilhança é igual a 1.

No presente estudo, além de averiguar a probabilidade de o agente "escolher" a inadimplência (alternativa 1), levar-se-á em consideração um outro tipo de "escolha": a opção de renegociar a dívida. Tal conduta estaria numa situação intermediária entre a adimplência e a inadimplência, visto que: i) a renegociação revelaria uma dificuldade ou descompromisso do produtor em pagar sua dívida, o que é uma situação menos desejada que a adimplência; e ii) contudo, ao mesmo tempo, a renegociação demonstraria um interesse do produtor em quitar seu débito, o que se configura numa situação mais favorável que o efetivo descompromisso com a dívida, ou seja, a inadimplência de fato.

Assim sendo, segundo Gujarati (2006), a probabilidade de ocorrência de cada resposta binária é decorrente de um conjunto de atributos dos indivíduos, tais como: nível educacional, renda, idade do agricultor, sexo etc.

É possível estimar diretamente a probabilidade da ocorrência de um evento através do modelo Logit ou Probit. Para Kennedy (1994), a estimação do referido modelo pode ser feita de duas maneiras. Na primeira, como se observa na Equação (1), a probabilidade ($\hat{P}i$) dos produtores rurais estarem inadimplentes é igual ao número de produtores inadimplentes (ni) em relação ao total de produtores (Ni), para cada observação (i):

---

[15] Para maiores detalhes sobre modelos mais gerais de variáveis dependentes discretas ver Davidson e MacKinnon (2003).

[16] Ver Davidson e MacKinnon (2003).

$$\hat{P}i = \frac{ni}{Ni} \quad (1)$$

Essa alternativa é utilizada quando há grande número de observações que podem ser reunidas por grupos de observações com produtores de características semelhantes. Dessa forma, pode-se estimar a frequência relativa dos produtores inadimplentes calculando o percentual na Equação (1). Nesse caso, os termos de erros da regressão serão heterocedásticos.

Na segunda alternativa, o modelo Logit e Probit serão estimados por Máxima Verossimilhança, quando a composição dos dados disponíveis não permite a estimação de (Pi) através da Equação (1).

A função de densidade de probabilidade acumulada de logística varia de zero a um e pode ser definida pela Equação (2), variando de menos infinito a mais infinito.

$$F\ (\theta) = \frac{e^{\theta}}{1+ e^{\theta}} \quad (2)$$

Substituindo (θ) por (χβ), para análise econométrica da probabilidade de inadimplência, o modelo logístico específico pode ser dado pela Equação (3):

$$prob\ (Y = 1) = \frac{e^{\chi\beta}}{1+ e^{\chi\beta}} \quad (3)$$

Nessa equação temos: (Y=1) é a probabilidade do produtor rural estar inadimplente; x são as variáveis independentes, ou fatores que explicam a probabilidade de inadimplência; (β) são os parâmetros a serem estimados e (e) é a base de logaritmo natural. A equação (4) explica a probabilidade de o produtor rural não estar inadimplente.

$$prob\ (Y = 0) = 1 - prob\ (Y = 1) = \frac{1}{1+ e^{\chi\beta}} \quad (4)$$

Onde (Y=0) é a probabilidade de não estar inadimplente.

A função de Máxima Verosssimilhança é dada pela equação (5), em que (i) representa os produtores inadimplentes e (j) os adimplentes:

$$L = \prod_i \frac{e^{xi\beta}}{1+ e^{xi\beta}} \prod_j \frac{1}{1+ e^{xj\beta}} \quad (5)$$

A maximização da função em relação ao vetor (β) permite a estimação da Máxima Verossimilhança para (β). Para (n) produtores, a probabilidade de inadimplência é dada pela equação (6):

$$P\ (Y = 1) = \frac{e^{x\beta}}{1+ e^{x\beta}} \quad (6)$$

De acordo com equação anterior, para os modelos Logit ou Probit pode-se ter:

$$L_i = \frac{prob\ (Y=1)}{prob\ (Y=0)} = e^{x\beta} \quad (7)$$

Onde Li é o Logit ou o Probit da razão de chances entre a probabilidade de inadimplência [P(Y=1)] e a probabilidade de não inadimplência [P(Y=0)]. Dessa forma:

$$L_i = \ln\left[\frac{prob\ (Y=1)}{prob\ (Y=0)}\right] = x\beta \quad (8)$$

O modelo aplicado é definido por:

$$L_i = \ln\left[\frac{P\,(Y=1)}{P\,(y=0)}\right] = \beta_0 + \beta_1 V_1 i + \beta_2 V_2 i + \beta_3 V_3 i \ldots + \beta_n V_n i + \mathcal{E} i \quad (9)$$

Onde:

Li é o logaritmo da razão entre as probabilidades;
Ln é o logaritmo natural;
P(Y=1) é a probabilidade do produtor estar inadimplente;
P(Y=0) é a probabilidade do produtor estar adimplente;
βn são os parâmetros a serem estimados;
V_{ni} é a variável explicativa para cada observação;
e_i é o termo de erro seguindo uma distribuição normal de média zero e variância constante[17];

Seguindo esse contexto, a variável dependente é caracterizada como discreta e qualitativa, e pretende-se analisar a probabilidade de o agente "escolher" uma dentre três alternativas (adimplência, renegociação da dívida ou inadimplência) como função de fatores observáveis. Portanto para tal tipo de variável dependente, e para os as alternativas utilizadas nesse trabalho será adequada a aplicação do Logit Ordenado ou do Probit Ordenado, os quais utilizam máxima verossimilhança para fornecer previsões sobre quais fatores influenciam, no caso deste trabalho, a escolha da conduta do produtor frente a suas dívidas contraídas.

Os modelos Logit Ordenado e Probit Ordenado são construídos a partir de uma regressão latente equivalente aos modelos binomiais tradicionais. A partir da função $Y^* = X'\beta + \varepsilon$ não há condições de observar Y, mas é possível observar que:

$$Y = \begin{cases} 0,\ Y^* \leq \mu_1 \\ 1,\ \mu_1 \leq Y^* \leq \mu_2 \\ 2,\ \mu_2 \leq Y^* \leq \mu_3 \\ \ldots \\ J,\ \mu_J \leq Y^* \end{cases} \quad (10)$$

[17] De acordo com GUJARATI (2006), em modelos com variável dependente dicotômica, o R^2 é de valor questionável, como medida de grau de ajuste.

Em que os parâmetros μ são chamados pontos de corte das categorias, sendo desconhecidos e estimados em conjunto ao vetor β, enquanto J refere-se ao número de categorias cuja variável dependente está dividida.

As probabilidades de ocorrência em Y são então estimadas da seguinte maneira:

$$\begin{cases} P(Y=0|X) = F(\mu_1 - X'\beta) \\ P(Y=1|X) = F(\mu_2 - X'\beta) - F(\mu_1 - X'\beta) \\ P(Y=2|X) = F(\mu_3 - X'\beta) - F(\mu_2 - X'\beta) \\ \dots \\ P(Y=J|X) = 1 - F\left(\mu_J - X'\beta\right) \end{cases} \quad (11)$$

Em que a função $F(\cdot)$ corresponde à função de densidade logística cumulativa, no caso dos modelos Logit; e à função de densidade normal-padrão cumulativa, no caso dos modelos Probit. As derivadas dessas probabilidades com relação a X correspondem, portanto, aos efeitos marginais de mudanças no regressor.

Serão utilizados os modelos Logit Ordenado e Probit Ordenado a fim de se verificar o efeito das variáveis expostas na seção da análise descritiva, sobre a probabilidade de inadimplência do produtor rural no Polo Petrolina/Juazeiro. Para tanto, será utilizado o método de máxima verossimilhança (*ML*), conforme apresentado a seguir.

Como referidos modelos são essencialmente heterocedásticos, tornando os desvios-padrão estimados viesados, será utilizado para a estimação da matriz de variância-covariância dos resíduos, desvios-padrão robustos à heterocedasticidade. De acordo com Greene (2003), o uso de desvio-padrão robusto não altera os coeficientes estimados, entretanto, devido ao fato de que os erros-padrão são alterados, as estatísticas de teste fornecerão *p-valores* extremamente precisos.

4.1.1 Método da Máxima Verossimilhança

Segundo Cameron e Trivedi (2005), o Método da Máxima Verossimilhança é utilizado para a estimação devido ao fato de que a distribuição dos dados é necessariamente definida a partir da distribuição de Bernoulli, e pode ser obtida ao maximizar a função de verossimilhança, dada por:

$$F(y_t|X_{ti}) = P_t^{yt}(1 - P_t)^{1-y_t} \quad (12)$$

Onde $y_t = 0{,}1, X_{ti}$ é cada variável explicativa e $P_t = F(X_t\beta)$ é a probabilidade de que o evento ocorra. O estimador de Máxima Verossimilhança – ML (Maximum Likelihood) – pode ser obtido a partir da maximização da equação (13) em relação a β.

$$l(y, \beta) = \sum_{t=1}^{n}\big(y_t logF(X_t\beta) + (1 - y_t)\log\big(1 - F(X_t\beta)\big)\big) \quad (13)$$

Para cada observação, a equação (13) necessariamente terá um termo igual a zero e outro termo negativo. Dessa forma, quando $y_t = 1$, o primeiro termo da equação é igual a zero. Similarmente, quando $y_t = 0$, o segundo termo é igual a zero. Ademais, quando algum dos termos for diferente de zero, necessariamente será negativo, dado tratar-se do logaritmo de uma probabilidade, a qual deverá ser menor que um sempre que $X_t\beta$ for finito. A equação (13) é, portanto, limitada superiormente por zero. Para o modelo adequar-se perfeitamente, $F(X_t\beta)$ deve ser igual a 1 quando $y_t = 1$ e igual a zero quando $y_t = 0$. Isso somente ocorrerá quando $X_t\beta = \infty$, quando $y_t = 1$ e $X_t\beta = -\infty$, quando $y_t = 0$ (Davidson e MacKinnon (2003)).

Para os modelos Probit e Logit, esta função é globalmente côncava em relação a β. Isso implica que as condições de primeira ordem definem unicamente o estimador de Máxima Verossimilhança β_{ML}. Assim, diferenciando a equação (13) em relação à β tem-se o estimador β_{ML} que resolve a equação a seguir:

$$\sum_{t=1}^{N} \frac{y_t}{F_t} f_t X_{ti} - \frac{1-y_t}{1-F_t} f_t X_{ti} = 0 \quad (14)$$

Onde $F_t = F(X_t\beta)\ e\ f_i = f(X_t\beta)$.

Existem várias formas de se encontrar β_{ML} na prática. De acordo com Davidson e MacKinnon (2003), devido à concavidade global da função de verossimilhança, o Método de Newton geralmente alcança convergência de forma bastante rápida.

4.1.2 O Modelo Probit

Utiliza ao invés da função logística acumulada a função de distribuição acumulada (FDA) da normal. Os diferentes modelos com resposta binária diferem em relação à especificação da função transformação F(.) utilizada. No modelo Probit a função F(.) é a função de densidade normal-padrão cumulativa dada por:

$$\phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{x} \exp\left(-\frac{1}{2}X^2\right) dx \tag{15}$$

Apesar da equação (15) não possuir uma forma fechada, esta possui a característica de ser facilmente avaliada numericamente e sua primeira derivada é a função de densidade normal-padrão ϕ (x), dada pela expressão:

$$\phi(x) = (2\pi)^{-\frac{1}{2}} \exp(-\frac{1}{2}x^2) \tag{16}$$

Onde X é a variável padronizada, e X ~ N(0,1).

4.1.3 O Modelo Logit

O Modelo Logit ou Regressão Logística assume a função densidade logística padrão da seguinte forma:

$$F(w) = \Lambda(w) = \frac{e^w}{1+ e^w} \tag{17}$$

Onde w = $X_t\beta$. A primeira derivada de (17) é dada por:

$$\lambda\,(w) = \frac{e^w}{(1+e^w)^2} = \Lambda(w)\Lambda(-w) \tag{18}$$

A primeira derivada é simétrica em zero, o que implica que $\Lambda(-w) = 1 - \Lambda(w)$. O modelo Logit pode ser melhor derivado ao se assumir w = $X_t\beta$ é dado por:

$$\log\left(\frac{P_t}{1-P_t}\right) = X_t\beta = w \tag{19}$$

A equação (19) afirma que o logaritmo da razão de probabilidades, ou seja, o quociente entre as duas probabilidades, é igual a Xt. Resolvendo para Pt, tem-se o que segue:

$$P_t = \frac{\exp(X_t\beta)}{1+\exp(-x_{t\,\beta})} = \frac{1}{1+\exp(-X_t\beta)} = \Lambda(X_t\beta) \quad (20)$$

Este resultado é o mesmo obtido ao tomar-se $\Lambda(X_t\beta)$ como a função transformação F(Xt).

O coeficiente angular nos dá a variação no logaritmo das chances dada uma variação unitária de um regressor.

4.1.4 Semelhanças entre os Modelos Probit e Logit

Segundo Greene (2003), há vários exemplos de variáveis de escolha multinomial que estão inerentemente em ordem e que utilizam os modelos Probit ou Logit para estimar a probabilidade da escolha de determinados eventos, como por exemplo, ratings de títulos, resultados de teste de gosto, pesquisas de opinião, nível de cobertura de seguro tomado por um consumidor (nenhum, parcial ou total), emprego (desemprego, tempo parcial e tempo total), entre outros. Em cada um desses casos, embora o resultado seja discreto, o Logit Multinomial ou o Probit Multinomial podem falhar por não contabilizar a natureza ordinal da variável dependente. Assim, o modelo de regressão logística ordinal ou o Probit Ordenado apresentam-se como alternativas para referidas análises.

Enquanto na generalidade dos modelos de regressão linear a estimativa de um coeficiente fornece indicação sobre o sentido, positivo ou negativo, da influência de uma variável explicativa, Xt, e sobre a grandeza dessa influência (idêntica para todos os indivíduos e, salvo não linearidade relativamente às variáveis independentes, independente do valor de Xt), nos modelos Probit e Logit a estimativa apenas dá, de imediato, informação sobre o sentido da influência. Informação sobre a grandeza do efeito requererá cálculos adicionais, que conduzirão, geralmente, a resultados diferentes de indivíduo para indivíduo e dependentes do valor de Xt.

As distribuições normal e logística têm grande semelhança para argumentos nos seus indicadores, e é nos resultados da distribuição que a diferença é mais perceptível. Mas para amostras em que a proporção de observações com Y = 1 e a proporção com Y = 0 sejam equilibradas, não é de esperar grandes diferenças de resultados entre as duas especificações.

Teoricamente, a real diferença entre os modelos Probit e Logit é a forma como os elementos dos parâmetros β são escalonados, devido às diferenças entre as variâncias das equações normal padrão (Probit) e logística (Logit). Na prática, entretanto, ambos os modelos tendem a apresentar resultados bastante similares em relação às probabilidades estimadas.

4.1.5 Ajustes para o modelo

Assim como em qualquer tipo de análise de regressão, é importante avaliar a qualidade do ajuste dos modelos de regressão normal padrão e logística, pois a falta de ajuste pode, por exemplo, levar a viés de estimação de efeitos. A avaliação do ajuste pode detectar: covariáveis importantes; interações omitidas; casos em que a função de ligação não foi apropriada; casos em que a forma funcional da modelagem das covariáveis não está correta.

Conceitualmente, podem-se definir medidas de ajustamento do modelo como um conjunto de estatísticas indicando a acurácia com que o modelo aproxima os dados observados (como é o caso do R^2 no caso do modelo de regressão linear). No caso em que as variáveis dependentes são qualitativas, acurácia pode ser julgada seja em termos do ajuste entre as probabilidades calculadas e a frequência da resposta observada ou em termos do modelo para prever respostas observadas. Os critérios de melhor ajuste para o modelo podem ser os seguintes:

a) Informação correta – pela tabela de classificação, podemos observar se os eventos ou não eventos estão corretamente classificados, lembrando que para a probabilidade da predição foi estabelecido um corte em 0,5, ou seja, um banco é classificado como insolvente se sua probabilidade calculada for igual ou superior a 0,5, com um intervalo de confiança de 0,05. Devemos esclarecer que a decisão sobre o ponto de corte deve ficar a critério do órgão regulador que se utilizar deste modelo. Em geral, quanto menor esse valor, maior será o número de bancos preditos como falidos e, consequentemente, poucos bancos falidos terão sua previsão indicando solvência (menor erro tipo I). A acurácia da classificação cresce inicialmente e então decai.

b) Coeficientes significativos – para este caso, o método de seleção de variáveis, *stepwise*, já retira do modelo as variáveis que não apresentam coeficientes significativos a nível de 5%.

c) Critérios de Informação (Akaike e Schwarz Information Criterion (AIC e SIC)) – é um ajustamento ao valor da verossimilhança baseado no número de variáveis explanatórias do

modelo e o número de observações usadas. Baixos valores de AIC e SIC indicam um modelo melhor ajustado.

Para o ajuste do modelo, Wolfe e Gould (1998) sugerem o teste razão de verossimilhança (teste *LR*) que verifica se pelo menos um dos coeficientes da regressão não é igual a zero no modelo. O teste pode ser calculado como a seguir:

$$-2[l(mod1) - l(mod2)] \tag{21}$$

Em que $l(mod1)$ é o logaritmo da probabilidade do modelo sem parâmetros e $l(mod2)$ é o logaritmo da probabilidade do modelo com todos os parâmetros. O teste tem distribuição χ^2, cujos graus de liberdade são definidos pelo número de regressores no modelo. A hipótese nula do modelo é que não existem previsores.

Outro tipo de teste de ajuste de modelo é o que analisa a presença de proporcionalidade entre os pontos de corte, ou seja, o teste da razão aproximada da verossimilhança (*likelihood ratio test*) também proposto por Wolfe e Gould (1998). A hipótese nula é que não existe diferença nos coeficientes entre os modelos. O teste é semelhante ao teste *LR*, mas difere no número de graus de liberdade, que é igual a $\rho(J-2)$, em que ρ é o número de regressores e J é o número de categorias. A distribuição utilizada também é χ^2. Esse teste também é sugerido para identificar a presença de heterocedasticidade, como apontam Wang e Kockelman (2005).

4.2 O Modelo Empírico Conjunto

Com o objetivo de estimar a probabilidade de que o produtor do Polo Petrolina/Juazeiro, dadas determinadas características, possa vir a ser um potencial tomador de dívidas adimplente, renegociante ou inadimplente, considera-se como estratégia empírica a utilização de um modelo com variável dependente qualitativa ordinal. Ou seja, tem-se como resposta uma variável que assume o valor 0 para o produtor adimplente, o valor 1 para o renegociante e o valor 2 caso o mesmo esteja na situação de inadimplência. Portanto, segue a especificação das variáveis:

Pr = f (Área, Renda, Escol, Idade, Filhos, Colono, NumLotes, Certif, Planej, NumFunc, Local, CultExplor, TempLote, Casado, SexoFem, PortNecesFisica, Carro, RendExtr, FormEscolAgr, SistIrriDimens) (22)

Onde Pr é a variável dependente utilizada categorizada em três ordenamentos de resposta: i) 0, caso o produtor esteja em situação de adimplência nas quatro instituições Públicas e Privadas aqui tratadas conjuntamente (bancos públicos, CODEVASF, Distrito de Irrigação e casas comerciais); ii) 1, caso o produtor esteja em situação de renegociação da dívida em pelo menos uma das quatro instituições aqui tratadas, desde que não esteja inadimplente com uma ou mais de uma dessas instituições; iii) 2, caso o produtor esteja em situação de inadimplência em pelo menos uma das quatro instituições aqui tratadas.

Seguindo a literatura acerca dos fatores capazes de explicar a inadimplência rural, o modelo empírico estimado busca incluir as variáveis que são relevantes a fim de se determinar a inadimplência. Essas variáveis foram divididas em "variáveis básicas" e "variáveis auxiliares", já que a literatura afirma que as variáveis utilizadas para verificar a inadimplência são geralmente as variáveis consideradas aqui como básicas. A Tabela 4.1 apresenta a descrição das variáveis básicas utilizadas para a estimação do modelo empírico.

Tabela 4.1 Variáveis Básicas Utilizadas no Modelo Empírico

Variável	Descrição	Unidade / Valores Atribuídos
AREA	área plantada do lote	hectares / valores contínuos.
RENDA	renda bruta mensal do lote	faixa de renda: 0, até R$ 2 mil; 1, entre R$ 2 mil e R$ 3 mil; 2, entre R$ 3 mil e R$ 4 mil; 3, entre R$ 4 mil e R$ 5 mil; 4, entre R$ 5 mil e R$ 6 mil; 5, entre R$ 6 mil e R$ 7 mil; 6, acima de R$ 7 mil.
ESCOL	nível de escolaridade do produtor	faixa de escolaridade: 0, é analfabeto; 1, é alfabetizado; 2, tem Ensino Fundamental I; 3, tem Ensino Fundamental II; 4, tem Ensino Médio ou Técnico; 5, tem Ensino Superior.
IDADE	idade do produtor	faixa etária: 0, até 30 anos; 1, entre 30 e 40 anos; 2, entre 40 e 50 anos; 3, entre 50 e 60 anos; 4, acima de 60 anos.

Fonte: Elaboração Própria

Para esse estudo, de acordo com a Tabela 4.1, a variável AREA é considerada como área total utilizada pelos produtores, medidas em hectares por valores contínuos, a variável RENDA, foi medida em valores brutos por mês e por lote, portanto foi dividida em seis faixas de renda. A variável ESCOL representa o nível de instrução do produtor, medido em cinco níveis. Por fim, a variável IDADE busca descrever a variação na faixa etária do produtor, dividida em quatro níveis.

As variáveis auxiliares podem dar maior poder explicativo à probabilidade de inadimplência, como complemento à utilização das variáveis básicas, tanto relativa à dívida com o setor público, quanto com respeito à dívida com o setor privado. Assim a Tabela 4.2 apresenta as variáveis auxiliares consideradas para esse trabalho.

Tabela 4.2 Variáveis Auxiliares ao Modelo Empírico (continua)

Variável	Descrição	Unidade / Valores Atribuídos
LOCAL	Variável que capta localização do produtor	Assume Nilo Coelho (N1 a N11), variável para Maria Tereza e outra para Bebedouro.
CULTURA	Variável que capta percentual de área	Assume valor para cada variável de área cultivada.
TEMPLOTE	Variável que capta tempo no lote	Assume valor 1 para cada variável do tempo no lote.
FILHOS	Variável *dummy* que capta filhos dependentes	Assume valor 1 caso tenha filhos e 0 caso contrário.
COLONO	Variável *dummy* que capta se atua no lote	Assume valor 1 caso atue no lote como meeiro, arrendatário 0 caso contrário.
NUMLOTE	Variável que capta os lotes que produtor atua	Assume valores para quantidade de lotes.
CASADO	Variável *dummy* que capta se produtor é casado ou não	Assume valor 1 caso seja casado e 0 caso contrário.
SEXFEM	Variável *dummy* que capta se é do sexo feminino	Assume valor 1 caso produtor seja do sexo feminino e 0 caso contrário.
NECFIS	Variável *dummy* que capta se possui necessidades	Assume valor 1 caso possua necessidades físicas e 0 caso contrário.

Tabela 4.2 Variáveis Auxiliares ao Modelo Empírico (continuação)

CARRO	Variável *dummy* que capta se possui carro ou não	Assume valor 1 caso possua carro próprio e 0 caso contrário.
RENDEXT	Variável que capta o controle de custos	Assume valor 1 caso faça gerenciamento financeiro no lote e 0 caso contrário.
FORMESC	Variável *dummy* que capta escolar se o produtor tem formação	Assume valor 1 caso tenha formação na área agrícola e 0 caso contrário.
CERTIF	Variável *dummy* que capta a tecnologia produtiva na	Assume valor 1 caso possua certificação produtiva e 0 caso contrário.
IRRIG	Variável que capta se atua com irrigação dimensionado	Assume valor 1 caso atue no lote com sistema de irrigação e 0 caso contrário.
PLANEJ	Variável *dummy* que capta o controle de custos	Assume valor 1 caso faça gerenciamento financeiro e 0 caso contrário.
NUMFUN	Variável *dummy* que capta se tem funcionários no lote	Assume valor 1 caso tenha funcionário trabalhando no lote e 0 caso contrário.
FUNADM	Variável que capta se tem funcionário no lote	Assume valor 1 caso tenha funcionário na administração do lote e 0 caso contrário.
TREINAM	Variável que capta se participa de treinamento	Assume valor 1 caso participe de algum treinamento e 0 caso contrário.
ASSOC	Variável que capta se tem participação em associação	Assume valor 1 caso participe de alguma associação de produtor e 0 caso contrário.
VENDAS	Variável *dummy* que capta se realiza vendas	Assume valor 1 caso realize vendas sob contrato e 0 caso contrário.

Fonte: Elaboração Própria

Portando, de acordo com a Tabela 4.2, as variáveis auxiliares podem trazer resultados mais consistentes e precisos sobre a realidade dos produtores no Polo Petrolina/Juazeiro, assim como determinar quais fatores influenciam a inadimplência no setor agrícola. Essas variáveis complementares às variáveis básicas podem ser subdivididas em seis categorias que contemplam várias características do produtor ou do lote. Essas categorias são:

- 1ª Categoria: *Variáveis de localização*: variáveis *dummy* para cada um dos onze Núcleos do Perímetro Nilo Coelho (N1 a N11), uma variável *dummy* para o Perímetro Maria Tereza e uma variável *dummy* para o Perímetro Bebedouro;
- 2ª Categoria: *Culturas exploradas na propriedade (CultExplor):* sete variáveis correspondentes aos percentuais da área produzida cultivadas com manga, uva, banana, goiaba, acerola, coco e outras culturas;
- 3ª Categoria: *Tempo no lote (TempLote):* variável discreta categórica, referente ao tempo em que o produtor atua no Polo, variando de 0 a 4 segundo as faixas de 0 a 5 anos, de 6 a 10 anos, de 11 a 15 anos, de 16 a 20 anos e acima de 20 anos, respectivamente;
- 4ª Categoria: *Características do produtor*: dez variáveis referentes a ter atividade em outro lote, número de lotes em que atua, variável *dummy* ser colono, variável *dummy* ser casado, variável *dummy* ter filhos dependentes, variável *dummy* ser do sexo feminino, variável *dummy* ser portador de necessidades físicas, variável *dummy* ter carro próprio, variável *dummy* ter renda extra rural e variável *dummy* ter formação escolar na área agrícola;
- 5ª Categoria: *Características produtivas do lote:* seis variáveis referentes a realizar análise de solo, realizar análise foliar, adotar recomendações de análises laboratoriais, adotar manejo específico para aumento do rendimento das culturas, contar com sistema de irrigação dimensionado especificamente para as culturas exploradas na propriedade e contar com certificação internacional (como Globalgap);
- 6ª Categoria: *Gestão do negócio*: seis variáveis referentes ao número de funcionários, ter funcionário na administração do negócio, participar de treinamentos (produtor e/ou funcionários), participar de associação de produtores, realizar planejamento/controle financeiro e realizar vendas sob contrato.

Dessa forma, a situação da dívida contraída pelo produtor diante das quatro instituições aqui tratadas será contemplada como variável dependente a ser regredida em função das diversas características acima relacionadas. Assim, será possível responder ao questionamento inicialmente levantado sobre quais fatores determinam o fenômeno da inadimplência no Polo Petrolina/Juazeiro. Além disso, será possível estimar qual a

probabilidade de um "produtor médio" do Polo[18] ser adimplente em suas dívidas, renegociante ou inadimplente de fato. Dessa forma, poder-se-á apontar a dimensão da inadimplência no Polo, indicando quais as chances de seus produtores se tornarem adimplentes, renegociantes ou inadimplentes.

Ao se considerar a inclusão das variáveis auxiliares ao modelo básico, espera-se que essas variáveis possam dar maior poder explicativo à probabilidade de inadimplência.

A partir destas características, diversos modelos empíricos podem ser estimados, com o objetivo de encontrar aquele que melhor se ajuste aos dados da amostra. Para determinar o modelo mais adequado para o estudo em questão, foi utilizado o teste de redundância que indica a probabilidade de certa variável ser redundante ou não para explicar a variável dependente.

Em linhas gerais, dada a descrição das diversas características observadas dos produtores na amostra, cabe apresentar o modelo empírico básico conjunto a ser estimado. Conforme será apresentado na seção 5.1, pretende-se estimar os parâmetros β a partir da maximização da função log-verossimilhança dada por (13).

Cada vetor-coluna da matriz X representa uma variável do conjunto de variáveis explicativas observadas. Para o modelo empírico básico conjunto, considera-se as variáveis básicas descritas acima. Dessa forma, X será uma matriz de ordem 744 x 4, dado que o número de observações é igual a 744 e o número de variáveis é igual a 4.

Em relação ao modelo empírico conjunto de melhor ajuste, adiciona-se à matriz X, 6 vetores-coluna dados pelas observações das variáveis exógenas também descritas acima. Assim, para este modelo, X será uma matriz de ordem 659 x 10, dado que o número de observações se reduz para 659 e o número de variáveis agora é igual a 10. Para a estimação do modelo Probit, a função $F(X_{t,}\beta)$ em (13) é dada por (15). De maneira similar, a estimação do modelo Logit considera que $F(X_{t,}\beta)$ assume a forma dada pela equação (17).

Assim, deverá ser testado, através do teste de redundância, um conjunto de variáveis auxiliares, descritas anteriormente segundo sua descrição, valores atribuídos e suas categorias. Essas variáveis, de acordo com a análise descritiva dos dados, deverão apresentar uma analogia importante em relação à inadimplência.

Diante das variáveis de localização: LOCALIZAÇÃO: De acordo com a análise descritiva, o simples fato do produtor estar localizado em um ou outro Núcleo do Perímetro

[18] O "produtor médio" caracteriza-se por valores das variáveis explicativas correspondentes às medianas amostrais.

Nilo Coelho, ou nos Perímetros Maria Tereza e Bebedouro, não deverá ser capaz de explicar o comportamento dos produtores frente às dívidas contraídas;

Diante das Culturas exploradas na propriedade: CULTURA ou CULTURAS EXPLORADAS: assim como a localização, os dados da pesquisa mostram que mesmo o cultivo da acerola sendo plantada numa área relativamente pequena, sua inadimplência possui um valor elevado;

Diante das características do tempo no lote: TEMPO NO LOTE: pode captar a experiência do produtor com a atividade agrícola, de acordo com os dados da pesquisa, os valores podem não apresentar resultados diretos, ou seja, capazes de explicar a inadimplência do produtor;

Diante das características do produtor: FILHOS: esta variável deverá mostrar que a existência ou não de filhos dependentes tenderá aumentar ou a reduzir a probabilidade de o produtor não cumprir suas obrigações frente às dívidas contraídas; COLONO: se o produtor atua no lote como meeiro, arrendatário ou em regime de comodato, de acordo com os dados, tende a ter maiores chances de inadimplência em uma das quatro instituições aqui tratadas; NÚMERO DE LOTES: o número de lotes que o produtor atua pode ser considerado como um fator determinante na análise da inadimplência, no sentido de que quanto mais lotes o produtor possui, mais chances de não efetuar o pagamento de suas dívidas; CASADO: assim como a variável tempo no lote, essa variável não deve explicar a situação das dívidas do produtor, pois de acordo com os dados da pesquisa a quantidade de produtores casados é elevada e mesmo assim a inadimplência dessa variável não se mostra significativa; SEXO FEMININO: assim como a variável ser casado, de acordo com os dados da pesquisa, ser do sexo feminino também não deverá explicar a situação do produtor em ser mais comprometido com o pagamento de suas dívidas;

Ainda diante das características do produtor, ser PORTADOR DE NECESSIDADES FÍSICAS: os dados analisados mostram que mesmo a quantidade de produtores que declararam possuir necessidades físicas ser baixo, a inadimplência se mostra elevada, portanto não deverá contribuir com resultados que possam explicar a inadimplência; CARRO PRÓPRIO: de acordo com os dados da pesquisa, essa variável não é significante para explicar a inadimplência, devido à facilidade do acesso ao carro próprio; RENDA EXTRA RURAL: seja através de aposentadoria ou através de outra atividade, de acordo com os dados, mesmo uma grande quantidade de produtores tendo renda extra rural, o percentual de inadimplência não é significante, de acordo com os dados da pesquisa; FORMAÇÃO ESCOLAR NA ÁREA

AGRÍCOLA: o produtor que possui formação escolar deve ser mais qualificado para exercer a administração do lote, mas os dados não mostram valores significantes para determinar o empenho do produtor em quitar seus débitos;

Diante das características produtivas do lote: CERTIFICADO: de acordo com os dados da pesquisa, a presença de certificação de qualidade retrata a existência de tecnologias mais avançadas e eficientes na produção agrícola, que vem a permitir o alcance de maiores valores pelos produtos comercializados, o que eleva a capacidade de pagamento do produtor; SISTEMA DE IRRIGAÇÃO DIMENSIONADO: contar com sistema de irrigação dimensionado especificamente para as culturas exploradas na propriedade, em que esse tipo de irrigação economiza água. De acordo com os dados da análise descritiva, não existe uma relação clara do percentual de inadimplência que possa explicar o comprometimento do produtor em quitar suas dívidas;

Diante das características de Gestão do negócio: PLANEJAMENTO: leva em consideração respostas a duas questões referentes às práticas de controle de custos e receitas, bem como pesquisa de preços de insumos, e de acordo com os dados, existe uma tendência de reduzir as chances de inadimplência quando o produtor utiliza práticas de planejamento do seu negócio; NUMERO DE FUNCIONÁRIOS: de acordo com os dados da pesquisa, quanto maior o número de funcionários que trabalha no lote, menores as chances de o produtor se tornar inadimplente.

Outras variáveis, relacionadas à gestão do negócio, foram também testadas com o objetivo de estimar o modelo de melhor ajuste aos dados, essas variáveis foram: TER FUNCIONÁRIO NA ADMINISTRAÇÃO DO NEGÓCIO, PARTICIPAR DE TREINAMENTOS, PARTICIPAR DE ASSOCIAÇÃO DE PRODUTORES e REALIZAR VENDAS SOB CONTRATO.

Vale destacar, ainda, que a amostra utilizada na estimação desse modelo exclui os produtores que nunca contraíram crédito junto a bancos públicos, visto que esta é uma das instituições que dimensionam a variável dependente.

Assim, levando em conta todas as considerações acima, o Teste de Redundância[19] foi realizado para todas essas variáveis e excluídas as variáveis que apresentaram valores

[19] Os testes de redundância são semelhantes aos testes de significância e, em geral, chegam ao mesmo resultado. Diz se certa variável é redundante ou não para explicar a variável dependente, diante da presença das variáveis explanatória que já se encontram no modelo.

estatisticamente não significantes. As variáveis consideradas significantes estão descritas na Tabela 4.3. Ela mostra as variáveis auxiliares adicionadas ao modelo empírico básico após o Teste de Redundância.

Tabela 4.3 Variáveis Significantes ao Modelo Empírico

Variável	Descrição	Unidade / Valores Atribuídos
FILHOS	Variável *dummy* que capta filhos dependentes	Assume valor 1 caso tenha filhos e 0 caso contrário
COLONO	Variável *dummy* que capta se atua no lote como meeiro	Assume valor 1 caso atue no lote como meeiro, arrendatário e 0 caso contrário
NUMLOTE	Variável que capta quantos lotes o produtor atua	Assume valor 1 caso atue em apenas um lote e 0 caso contrário.
CERTIF	Variável *dummy* que capta a tecnologia produtiva na propriedade	Assume valor 1 caso possua certificação internacional e 0 caso contrário.
PLANEJ	Variável que capta o controle de custos	Assume valor 1 caso faça gerenciamento financeiro no lote e 0 caso contrário.
NUMFUNC	Variável que capta quantidade de funcionários no lote	Assume valor 1 caso tenha funcionário trabalhando no lote e 0 caso contrário.

Fonte: Elaboração Própria

A Tabela 4.2 apresenta as variáveis de melhor ajuste para o modelo empírico básico conjunto após o Teste de Redundância, onde essas variáveis foram: Filhos, variável *dummy* que representa se o produtor possui filhos dependentes ou não; Colono, variável *dummy* que representa a possibilidade do produtor atuar no lote como meeiro, arrendatário ou em regime de comodato ou não; Número de Lotes, variável que representa a quantidade total de lotes que cada produtor possui; Certificado Internacional, variável *dummy* que representa se o produtor possui um certificado de qualidade no mercado agrícola; Planejamento, variável que representa se o produtor faz o planejamento adequado dos custos da sua produção; Números de funcionários, variável que representa se o produtor possui funcionários trabalhando em seu lote, e se possuir, a quantidade de funcionários em cada lote.

Após diversos testes combinando todas as variáveis citadas anteriormente, as variáveis auxiliares descritas na Tabela 4.2 apresentaram resultados sugestivos e conseguem dar maior poder explicativo à probabilidade de inadimplência.

4.3 O Modelo Empírico Específico

Contudo, outros questionamentos relacionados aos objetivos deste trabalho ainda devem ser explorados, ou seja:

- Quanto os produtores do Polo são mais comprometidos em pagar as dívidas contraídas com o setor privado do que são em pagar as dívidas contraídas junto a instituições públicas?
- Há diferenças quanto aos fatores que determinam a inadimplência junto ao setor privado com relação aos que determinam a inadimplência junto ao setor público?

Para responder tais questionamentos, dois outros modelos serão estimados (doravante chamados modelos específicos), sendo a estrutura destes semelhante àquela apresentada até o momento (modelo conjunto, que leva em consideração as quatro instituições aqui tratadas). Nesse sentido, é necessário qualificar o que será tratado como dívidas contraídas com o setor público e como dívidas contraídas com o setor privado. Dentre as quatro instituições tratadas na pesquisa de campo, duas são qualificadas como dívidas com o setor público, quais sejam os bancos públicos e a CODEVASF; enquanto duas são relacionadas ao setor privado, quais sejam o Distrito de Irrigação e as casas comerciais.

Quanto ao modelo específico que contempla a análise do setor público, a estrutura da variável dependente tomará o mesmo formato do modelo conjunto, mas em vez de considerar as quatro instituições, levará em conta a situação da dívida apenas com os bancos públicos e com a CODEVASF. Dessa forma, a variável dependente assumirá valor 2 quando o produtor estiver inadimplente em uma destas duas instituições, independente de sua situação da dívida com a outra; valor 1 quando o produtor estiver em renegociação em uma destas instituições, desde que não esteja inadimplente na outra; e valor 0 quando o produtor estiver adimplente tanto com os bancos públicos, quanto com a CODEVASF. As variáveis explicativas, por sua vez, serão as mesmas relacionadas anteriormente, com respeito ao modelo conjunto.

De forma análoga, para o modelo específico que contempla a análise do setor privado, a estrutura da variável dependente levará em conta a situação da dívida apenas com o Distrito de Irrigação e as casas comerciais. Dessa forma, a variável dependente assumirá valor 2 quando o produtor estiver inadimplente em uma destas duas instituições, independente de sua situação da dívida com a outra; valor 1 quando o produtor estiver em renegociação em uma destas instituições, desde que não esteja inadimplente na outra; e valor 0 quando o produtor

estiver adimplente tanto com o Distrito de Irrigação, quanto com as casas comerciais. Novamente, as variáveis explicativas serão as mesmas relacionadas anteriormente.

Dessa maneira, será possível identificar se existem diferenças com relação aos fatores que explicam a inadimplência dos produtores frente ao setor público e aqueles que explicam a inadimplência frente ao setor privado. Além disso, visto que é possível estimar a probabilidade de adimplência do "produtor médio" do Polo em cada caso, pode-se dar apontamentos sobre o quanto os produtores são mais comprometidos em pagar dívidas com o setor privado do que são em pagar dívidas com o setor público.

4.4 Definição das Variáveis

Categorizar uma variável consiste em separá-la em grupos que possuam comportamento semelhante em relação à variável qualidade de crédito. Assim, o processo de categorização consiste em uma análise individual de cada variável do banco de dados, de cada produto, com o objetivo de detectar, para cada uma, quais são os grupos internos de respostas que podem ser formados com base na homogeneidade de comportamento em relação ao comportamento de inadimplência.

As variáveis foram categorizadas no tocante à renda, área, nível de escolaridade, idade e em relação às demais variáveis básicas e auxiliares consideradas significantes pelo teste de redundância. Tanto para as variáveis contínuas, quanto para as variáveis *dummies*, foram consideradas as medianas e a moda dessas variáveis, respectivamente, pois esse método facilita a identificação de *outliers*.

Na construção de modelos Logit Ordenado e Probit Ordenado, as variáveis são divididas em categorias de comportamento semelhante no tocante ao risco de inadimplência. Tanto as variáveis do tipo qualitativas (ordinais e nominais) quanto às variáveis quantitativas (discretas e contínuas) podem ser categorizadas. A metodologia utilizada na categorização de variáveis possui assim, algumas variações de acordo com o tipo de variável.

5. RESULTADOS

Este capítulo trata da análise descritiva dos dados e dos resultados obtidos a partir da estimação do modelo econométrico. A seção 5.1 se concentra na Análise Descritiva abordando a questão dos dados, apresentando sua origem, características, além de realizar uma análise descritiva de como estes se comportam entre os indivíduos, dadas as suas categorizações. A seção seguinte trata dos resultados dos modelos econométricos propriamente ditos.

5.1 Análise Descritiva

Como citado anteriormente a amostra de dados para análise proposta foi coletada a partir de dados referentes à pesquisa de campo realizada pela empresa Plantec Agricultura e Pecuária, durante o ano de 2009. A amostra contempla 1337 produtores rurais pertencentes ao Vale do São Francisco, de acordo com questionário aplicado (conforme anexo), onde 802 produtores encontram-se em situação regular em relação ao pagamento de financiamentos contraídos nos bancos oficiais. Por conseguinte, 535 produtores foram classificados como inadimplentes, representando aproximadamente 40,0% da amostra. Cabe ressaltar que um dos diferenciais deste trabalho se baseia no fato de que o produtor também é considerado em situação de renegociação da dívida, conforme sugerem Ladman e Tinnermeier (1981) [20].

A utilização das variáveis básicas abaixo (área, renda, escolaridade e idade) foram escolhidas por serem pertinentes aos estudos de Donald (1976), Sayad (1984), De Vany (1984), Araújo (1996), Arraes e Teles (1999), Helfand e Rezende (2001) baseados na inadimplência do produtor rural e, portanto, segundo Costa (2012), a variável ÁREA deve ser incluída, pois é usada como indicador do volume de riqueza que pode ser usado como garantia desempenhando papel fundamental na capacidade do tomador de crédito honrar seus pagamentos através da utilização das suas terras. A variável RENDA, é uma variável

[20]Ladman e Tinnermeier (1981) atribuem à possibilidade de sucessivas renegociações contratuais, especialmente em países em desenvolvimento, o aumento da probabilidade de inadimplência dos produtores. Para tanto, argumentam que razões políticas podem desvirtuar os recursos, tornando o sistema ineficiente, em um cenário no qual a expansão monetária e endividamento público são formas de financiamento da inadimplência.

importante, pois capta diretamente os recursos que os produtores dispõem naquele momento, já que os produtores agrícolas que têm períodos de baixa produção e tendem a ter maior disposição à inadimplência.

A variável ESCOLARIDADE, que capta se o dirigente do estabelecimento possui um grau de instrução entre os vários níveis de escolaridade, sugerindo que o grau de instrução do produtor rural está associado ao quanto esse produtor tem compromisso de pagar suas dívidas. Por último, a variável IDADE, tem a finalidade de captar o nível de experiência da pessoa que dirige o estabelecimento, onde este estudo comprovou que essas variáveis são usadas como principais para analisar diretamente a escolha do produtor na hora de avaliar o compromisso com seus pagamentos, conforme foi disposto nos questionários aplicados na pesquisa de campo

Os valores característicos para a média dos produtores do Polo Petrolina/Juazeiro estão apresentados na Tabela 5.1. Ela descreve as características de um "produtor médio", dadas todas as variáveis explicativas consideradas na análise empírica (básicas e auxiliares).

Na amostra completa, de 1.940 lotes, as medianas amostrais das variáveis explanatórias dispostas na Tabela 5.1 caracterizam um "produtor médio" que corresponde a: AREA = 6,3 (área plantada no lote de 6,3 hectares); RENDA = 1 (possui uma renda bruta mensal do lote entre R$ 2 mil e R$ 3 mil); ESCOL = 4 (possui um nível de escolaridade apenas com ensino médio ou técnico); IDADE = 3 (apresenta faixa etária entre 50 e 60 anos).

Ainda de acordo com a Tabela 5.1, para as variáveis auxiliares, um "produtor médio" que corresponde a: FILHOS = 1 (possuir filhos dependentes); COLONO = 0 (é caracterizado como colono, atuando no lote como meeiro, arrendatário ou em regime de comodato); NUMLOTES = 1 (o produtor atua em apenas um lote); CERTIF = 0 (não tem nenhum certificado de produção internacional); PLANEJ = 3 (faz planejamento de negócio de forma parcial-forte[21]); e NUMFUNC = 1 (conta com um único funcionário trabalhando no lote). Estas seriam, portanto, as características do "produtor médio" do Polo Petrolina/Juazeiro.

[21] A variável PLANEJ leva em consideração respostas a duas questões referentes às práticas de controle de custos e receitas, bem como pesquisa de preços de insumos. As respostas possíveis seriam "não realiza", "realiza parcialmente" ou "realiza". Assim, da combinação destes resultados, a variável PLANEJ foi criada variando de zero a quatro, de forma discreta e categórica, elevando-se conforme o grau de planejamento financeiro na gestão do negócio.

Tabela 5.1 Características do "produtor médio"

Variável	Classe da Mediana	Características do produtor
Área	6,3	O tamanho da área plantada do produtor médio é 6,3ha.
Renda	1	Tem renda bruta mensal entre R$ 2 mil e R$ 3 mil.
Escolaridade	4	Tem escolaridade com Ensino Médio ou Técnico.
Idade	3	Tem idade entre 50 e 60 anos.
Filhos	1	Possui filhos considerados como dependentes.
Colono	0	É caracterizado como colono, ou seja, atuando no lote como meeiro, arrendatário ou em regime de comodato.
Núm. de Lotes	1	Tem apenas um lote em que atue.
Certificação	0	Não possui certificado, ou seja, certificação produtiva.
Planejamento	3	Faz planejamento de negócio de forma parcial-forte, referentes às práticas de controle de custos e receitas.
Núm. de Funcion.	1	Conta com apenas um funcionário no lote.

Fonte: Elaboração própria

A caracterização do "produtor médio" permite uma análise mais precisa dos efeitos marginais de um choque em determinada característica do produtor rural, para se verificar as alterações na distribuição de probabilidades de ocorrência em uma das categorias da variável dependente.

As informações relativas à inadimplência dos produtores, tratadas na pesquisa de campo, contemplam quatro instituições: i) bancos públicos[22], relativo ao crédito tomado pelos produtores para a realização de investimentos e/ou custeio produtivo; ii) CODEVASF[23], referente às dívidas de regularização fundiária das propriedades; iii) Distrito de Irrigação[24], relativo às dívidas de fornecimento de água para irrigação das explorações; e iv) casas comerciais[25], referente às dívidas de fornecimento de insumos contraídas junto aos

[22] Bancos públicos que estejam ligados ao financiamento da atividade agrícola, como BNB, BNDES, Banco do Brasil.

[23] Os programas e as ações da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do são Francisco e do Parnaíba (CODEVASF) têm como foco o desenvolvimento regional, atuando principalmente através da construção de infraestruturas físicas para suporte ao desenvolvimento de agricultura irrigada.

[24] Órgão responsável pela operação e manutenção do Perímetro Irrigado no Polo Petrolina/Juazeiro, onde os próprios produtores seriam os responsáveis pela administração, operação e manutenção de suas áreas comum.

[25] Firmas interligadas e instituições dispostas geograficamente próximas que cooperam para aumentar a produtividade da comunidade disponibilizando a venda de insumos para produção agrícola.

fornecedores. Para os quatro casos, questões foram levantadas quanto à situação da dívida, ou seja, se o produtor encontra-se em situação de adimplência, renegociação da dívida ou inadimplência.

Vale destacar que a situação da dívida, neste trabalho, é tomada diante das seguintes hipóteses: i) um produtor com dívidas junto aos bancos públicos só pode ser assim tratado se o mesmo contraiu algum tipo de financiamento[26]; ii) todos os produtores da amostra estão ou estiveram com dívidas junto à CODEVASF – assim, um produtor que não possui mais dívidas junto a esta instituição será tratado como adimplente, enquanto aqueles que ainda estão em dívida poderão ser tratados como renegociantes ou inadimplentes, a depender de sua resposta; iii) todos os produtores têm dívidas junto ao Distrito de Irrigação, visto que todos produzem e, portanto, participam do rateio de fornecimento de água feito por esta instituição; iv) todos os produtores têm dívidas junto às casas comerciais e, se compram à vista, serão aqui tratados como adimplentes, visto que pagaram no ato da compra. Dessa maneira, todos os produtores da amostra[27] serão tratados em uma das situações aqui analisadas – adimplência, renegociação da dívida ou inadimplência –, de acordo com a resposta dada por estes em cada questionário.

Seguindo Costa (2007), Antão e Campanholo (2011), Gordon (1976), Donald (1976), De Vany (1984) e Araújo (1996) acerca dos fatores capazes de explicar a inadimplência rural, o modelo empírico estimado deverá incluir variáveis relevantes a fim de se determinar a situação das dívidas. Os resultados das variáveis básicas sugerem que essas 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.

A variável AREA, tratada como área plantada do lote, medida em hectares por valores contínuos. A variável área total do lote deve ser de grande relevância para o gerenciamento da atividade e da produtividade, refletindo, consequentemente, na capacidade de pagamento de financiamentos contraídos juntos às instituições financeiras.

A Tabela 5.2 apresenta as faixas de áreas totais dos lotes com a respectiva quantidade de observações, bem como o percentual de inadimplência dos produtores caracterizados em cada uma das faixas. De acordo com os dados amostrais, 69,26% dos lotes são de 5 hectares a 10 hectares, 13,46% dos lotes possuem área entre 10 hectares e 15 hectares, e os 11,97%

[26] Assim, produtores que nunca contraíram financiamento junto aos bancos públicos serão excluídos da amostra quando essa instituição for analisada.

[27] Exceto no caso dos que nunca contraíram financiamento junto aos bancos públicos, pelas razões acima destacadas.

restantes estão distribuídos entre as demais faixas de tamanho do lote. Conforme observa-se, não existe uma relação nítida entre o tamanho do lote e a inadimplência, dado que não há uma tendência de crescimento ou decrescimento no percentual de inadimplentes, conforme o tamanho total do lote aumenta.

Tabela 5.2 Área total dos lotes na amostra

Área Total do Lote	Nº de observações	% de Inadimplência	Percentual da amostra
Até 5 ha	63	44,44	4,71
De 5 ha a 10 ha	926	39,20	69,26
De 10 ha a 15 ha	180	40,00	13,46
De 15 ha a 20 ha	51	33,33	3,81
De 20 ha a 25 ha	21	38,10	1,57
De 25 ha a 30 ha	13	76,92	0,97
Acima de 30 ha	12	50,00	0,90
Sem resposta	71	46,40	5,32

Fonte: Elaboração Própria

A segunda variável básica é a RENDA, que será medida como a renda bruta mensal do lote, e dividida em quatro faixas de renda: 0 (até R$ 2 mil); 1(R$ 2 mil a R$ 4 mil); 2 (R$ 4 mil a R$ 6 mil); 3 (Acima de R$ 6 mil). A renda total do produtor pode ser considerada, a princípio, como o principal determinante do risco de concessão de crédito, dado que neste trabalho considera-se apenas o risco referente às condições econômicas e financeiras do indivíduo, sem fazer referência a fatores relativos ao caráter do indivíduo.

Desta forma, conforme apresenta a Tabela 5.3, o menor percentual de produtores inadimplentes está entre aqueles que possuem um rendimento mensal superior a R$ 6 mil, portanto a inadimplência decresce à medida que a renda mensal bruta aumenta entre os indivíduos.

Tabela 5.3 Renda bruta mensal dos produtores na amostra

Renda bruta mensal	Nº de Observações	Percentual na amostra	% de Inadimplência
Até R$ 2 mil	379	28,35	45,12
De R$ 2 mil a R$ 4 mil	378	28,27	43,12
De R$ 2 mil a R$ 4 mil	148	11,07	38,51
Acima de R$ 6 mil	138	10,32	26,81
Sem resposta	293	21,99	34,88

Fonte: Elaboração Própria

A terceira variável básica é a ESCOLARIDADE, que trata do nível de instrução do produtor e esta variável será dividida em quatro faixas de anos de estudo: 0 (Analfabeto); 1 (Ensino Fundamental); 2 (Ensino Médio); 3 (Ensino Superior). A escolaridade do produtor também pode ser uma variável capaz de determinar a inadimplência do produtor, dado que indivíduos mais instruídos são capazes de planejar, executar e coordenar a atividade de maneira mais eficiente.

A Tabela 5.4 apresenta a distribuição do nível de escolaridade entre os produtores presentes na amostra. Conforme se pode observar, 40,69% dos produtores possuem apenas o ensino fundamental, enquanto que apenas 13,54% possuem ensino superior completo. Em relação ao risco de inadimplência, conforme se deve esperar, quanto maior a instrução do produtor, menor a proporção de inadimplentes, sugerindo uma relação negativa entre estas variáveis.

Tabela 5.4 Escolaridade dos produtores na amostra

Escolaridade do produtor	Nº de Observações	Percentual na amostra	% de Inadimplência
Analfabeto	348	26,03	48,85
Ensino Fundamental	544	40,69	41,73
Ensino Médio	235	17,58	36,17
Ensino Superior	181	13,54	23,76
Sem resposta	28	2,16	3,79

Fonte: Elaboração Própria

E por fim a variável IDADE, ou seja, a idade do produtor, que foi dividida em cinco faixas etárias: 0 (18 até 30 anos); 1 (31 a 40 anos); 2 (41 a 50 anos); 3 (51 a 60 anos); 4 (Acima de 60 anos). A Tabela 5.5 apresenta as faixas de idade dos produtores na amostra, com a respectiva quantidade de observações, além da proporção de inadimplentes para cada faixa.

A maior parte dos produtores possui idade acima de 60 anos (30,96%), enquanto que apenas 4,26% da amostra possui idade entre 18 e 30 anos. No que diz respeito ao percentual de inadimplência, observa-se uma trajetória crescente de acordo com o aumento na faixa etária dos produtores. Este fato indica uma relação positiva entre inadimplência e idade.

Tabela 5.5 Idade dos produtores na amostra

Idade do produtor	Nº de Observações	Percentual na amostra	% de Inadimplência
De 18 a 30 anos	57	4,26	21,05
De 31 a 40 anos	220	16,45	34,09
De 41 a 50 anos	324	24,23	37,65
De 51 a 60 anos	249	18,62	42,57
Acima de 60 anos	414	30,96	46,38
Sem resposta	73	5,48	8,20

Fonte: Elaboração Própria

As demais variáveis explicativas podem ser subdivididas em categorias que contemplam várias características do produtor ou do lote: VARIÁVEIS DE LOCALIZAÇÃO: variáveis *dummy* para cada um dos onze Núcleos do Perímetro Nilo Coelho (N1 a N11)[28], uma variável *dummy* para o Perímetro Maria Tereza e uma variável *dummy* para o Perímetro Bebedouro. As observações estão divididas entre os perímetros irrigados aos quais pertencem os produtores em questão, contemplando os perímetros Senador Nilo Coelho, Maria Tereza e Bebedouro. O perímetro Nilo Coelho é subdividido em núcleos, os quais variam de N1 a N11.

A Tabela 5.6 apresenta a distribuição dos produtores na amostra entre as localidades especificadas. Observa-se a partir da Tabela 5.6, que aproximadamente 70,84% dos produtores estão localizados no perímetro Nilo Coelho, enquanto que em Maria Tereza e Bebedouro estão 20,45% e 8,75% dos produtores, respectivamente. Em relação à inadimplência, Bebedouro apresenta o maior percentual de produtores nesta situação (70,09%), enquanto que os núcleos N1 e N8 destacam-se com o menor percentual de inadimplentes.

[28] O Perímetro Senador Nilo Coelho é dividido em onze núcleos distintos, com particularidades quanto às distâncias ao centro urbano de Petrolina e Juazeiro, perfil produtivo explorado, disponibilidade de mão-de-obra etc.

Tabela 5.6 Localização dos produtores na amostra

Localização	Nº de observações	% de Inadimplência	Percentual da amostra
Nilo Coelho/N1	55	25,45	4,11
Nilo Coelho/N2	40	30,00	2,99
Nilo Coelho/N3	100	43,00	7,48
Nilo Coelho/N4	93	47,31	6,96
Nilo Coelho/N5	47	44,68	3,52
Nilo Coelho/N6	96	41,67	7,18
Nilo Coelho/N7	109	30,28	8,15
Nilo Coelho/N8	104	18,27	7,78
Nilo Coelho/N9	87	37,93	6,51
Nilo Coelho/N10	121	37,19	9,05
Nilo Coelho/N11	95	36,84	7,11
Maria Tereza	300	40,33	20,45
Bebedouro	117	70,09	8,75

Fonte: Elaboração Própria

A variável CULTURAS EXPLORADAS NA PROPRIEDADE descreve sete variáveis correspondentes aos percentuais da área produzida cultivadas com manga, uva, banana, goiaba, acerola, coco e outras culturas. A cultura plantada no lote é uma variável de interesse no que concerne a determinação da probabilidade de inadimplência por parte dos produtores.

A Tabela 5.7 apresenta as culturas exploradas na região, com o respectivo número de produtores que cultivam, percentual de inadimplência dos produtores e número de hectares plantados. Conforme os dados apresentados, manga, uva e goiaba são as principais culturas exploradas (615 produtores cultivam manga, 580 cultivam goiaba e 548 produtores cultivam uva). Note que o mesmo produtor pode cultivar vários produtos no mesmo lote.

No que se refere à quantidade de hectares utilizados para cada cultura, 25,85% da área cultivada total é destinada a produção de manga, 17,73% para a produção de uva, 17,69% para a produção de banana e 16,89% para a produção de goiaba, totalizando 77,15% da área total amostrada. Em relação à inadimplência, observa-se um comportamento aproximadamente constante, indicando a princípio não haver uma relação causal entre o tipo de cultura e o risco de inadimplência.

Tabela 5.7 Culturas exploradas no modelo

Cultura	% Inadimplência	Produtores Cultivam	% Amostra	Hectares Plantados	% Amostra
Maga	41,79	615	46,00	2.363,51	25,85
Uva	42,11	342	25,58	1.529,44	16,73
Banana	41,06	548	40,99	1.617,66	17,69
Goiaba	38,10	580	43,38	1.544,52	16,89
Acerola	46,88	369	27,60	852,98	9,33
Coco	40,74	216	16,16	535,51	5,86
Outras culturas	47,39	230	17,20	700,66	7,65

Fonte: Elaboração Própria

Ainda em relação às culturas exploradas na atividade, cabe ainda apresentar o percentual de inadimplência em relação aos produtores que concentram sua produção em poucas culturas ou diversificam a atividade. A Tabela 5.8 apresenta estas informações de acordo com cada cultura apresentada na Tabela 5.7.

De acordo com os dados descritos, não há um padrão claro referente à relação entre a diversificação produtiva e o risco de inadimplência. No que se refere à manga e uva, por exemplo, quanto maior for a participação destas em relação ao total de culturas exploradas e num determinado lote, menor o percentual de produtores inadimplentes na amostra. Dentre os produtores de uva, 42,1% são inadimplentes; porém, dentre aqueles que plantam mais de 2/3 da área explorada só com uva, esse percentual cai para 32,3%.

Tabela 5.8 Percentual da Inadimplência de acordo com a variação do cultivo

Cultura	Entre 0 e 1/3 área plantada	Entre 1/3 e 2/3 área plantada	Entre 2/3 e total área plantada	Não Cultiva
Maga	45,12	39,90	37,50	39,97
Uva	53,91	39,36	32,26	40,41
Banana	40,77	41,88	40,35	40,74
Goiaba	37,36	38,50	41,25	43,36
Acerola	48,26	48,21	39,58	38,30
Coco	38,66	47,83	37,50	40,91
Outras culturas	44,72	51,79	52,27	39,98

Fonte: Elaboração Própria

A variável TEMPO NO LOTE descreve uma variável discreta categórica, referente ao tempo em que o produtor atua no Polo, variando de 0 a 4, segundo as faixas de 0 a 5 anos, de 6 a 10 anos, de 11 a 15 anos, de 16 a 20 anos e acima de 20 anos. A variável tempo no lote indica o nível de experiência adquirida ao longo do tempo por parte dos produtores. Inicialmente, se espera que a experiência seja negativamente relacionada com a inadimplência rural, entretanto, conforme demonstra a Tabela 5.9, esta relação pode não se dar de forma direta, como se esperaria. De acordo com os dados apresentados, 28,8% dos produtores da amostra estão a mais de 20 anos no lote, sendo o percentual de inadimplentes desta categoria igual a 45,97%. Por outro lado, 13,76% dos produtores estão no lote entre 0 e 5 anos, sendo o percentual de inadimplência para esta categoria de 30,98%.

Tabela 5.9 Tempo no lote por parte dos produtores

Tempo no lote	Nº de Observações	Percentual na amostra	% de Inadimplência
De 0 a 5 anos	184	13,76	30,98
De 6 a 10 anos	256	19,15	39,45
De 11 a 15 anos	254	19,00	41,73
De 16 a 20 anos	167	12,49	37,13
Acima de 20 anos	385	28,80	45,97
Sem resposta	90	6,80	10,85

Fonte: Elaboração Própria

A variável CARACTERÍSTICAS DO PRODUTOR são definidas em dez variáveis referentes a ter atividade em outro lote, número de lotes em que atua, se o produtor pode ser enquadrado como colono, se é casado, se tem filhos dependentes, se é do sexo feminino, se é portador de necessidades físicas, se tem carro próprio, se tem renda extra rural e se tem formação escolar na área agrícola. As características dos produtores tratados na amostra contemplam observações referentes a informações bastante distintas. Dessa forma, a Tabela 5.10 resume as observações referentes às características próprias do produtor na amostra. Cabe destacar o baixo percentual de inadimplentes dentre os produtores com formação na área agrícola (25,86%).

Tabela 5.10 Características dos produtores

Características do produtor	Nº de Observações	Percentual na amostra	% de Inadimplência
Atividade em outro lote	308	23,05	32,13
Casado	1.042	77,94	39,18
Sexo Feminino	232	17,35	33,62
Portador necessidades especiais	82	6,13	42,67
Possui carro próprio	796	59,56	36,18
Renda extra rural (aposentado)	476	35,58	46,42
Renda extra rural (ativo)	260	19,47	30,80
Renda extra rural (informal)	738	55,22	41,07
Renda extra rural (educação)	117	8,77	25,86

Fonte: Elaboração Própria

Ainda de acordo com a Tabela 5.10, o produtor que possui renda extra no investimento de ativos, é inadimplente em apenas 30,80%, possuir renda extra que não seja na atividade formal, representa 41,07% da amostra. Se o produtor que respondeu a pesquisa possui atividade em outro lote, é inadimplente em 32,13%. O fato de ser do sexo feminino e estar na atividade agrícola corresponde a 33,62% da inadimplência.

A variável CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS DO LOTE apresenta seis variáveis referentes a realização da análise de solo, realização de análise foliar, adotar recomendações de análises laboratoriais, adotar manejo específico para aumento do rendimento das culturas, contar com sistema de irrigação especificamente dimensionado para as culturas exploradas na propriedade e contar com certificação internacional (como Globalgap).

Em relação às características relativas ao lote onde a atividade é realizada, a Tabela 5.11 apresenta as variáveis contempladas no levantamento primário realizado, assim como informações referentes ao número de observações e percentuais de inadimplentes com as características descritas. Observa-se que grande parte dos entrevistados adota manejo específico para aumento do rendimento das culturas (96,01%), utiliza adubo orgânico no solo (91,42%), além de realizar análise de solo (80,83%).

Ainda cabe destacar o reduzido número de produtores com certificado internacional, sendo apenas 124 observações, representando um percentual de 9,28% da amostra. Entretanto, o percentual de produtores certificados inadimplentes é extremamente baixo (24,59%). Produtores que realizam análise foliar e utilizam irrigação especificamente dimensionada para

as culturas exploradas também apresentam um percentual de inadimplência menor que os demais recursos utilizados em relação às características do lote.

Tabela 5.11 Características produtivas dos lotes

Características produtivas	Nº de Observações	Percentual na amostra	% de Inadimplência
Análise de solo	1.081	80,83	40,02
Análise foliar	513	38,37	34,74
Adota recomendações de análise	1.067	79,81	39,90
Utilização de adubo orgânico	1.222	91,42	39,62
Utilização de corretivos de solo	914	68,38	41,28
Conservador no uso do solo e água	849	63,53	40,67
Manejo específico para render mais	1.284	96,01	40,54
Irrigação específica dimensionada	860	64,33	38,25
Certificado (Globalgap)	124	9,28	24,59

Fonte: Elaboração Própria

E por fim a variável GESTÃO DO NEGÓCIO determina seis variáveis referentes ao número de funcionários, se possui funcionário na administração do negócio, se participa de treinamentos (produtor e/ou funcionários), se participa de associação de produtores, realizar planejamento/controle financeiro e se realiza vendas sob contrato.

Em relação à gestão do negócio, a Tabela 5.12 apresenta as variáveis inseridas nesta categoria, destacando o percentual de inadimplentes para cada uma delas. De acordo com os dados observados, quase a totalidade dos produtores pesquisam preços de insumos, planejam a atividade e compram insumos a prazo. Considerando-se a inadimplência entre os produtores, 65,75% daqueles que são inadimplentes no comércio também o são junto às instituições financeiras.

Tabela 5.12 Características gerenciais dos lotes

Gestão do negócio	Nº de Observações	Percentual na amostra	% de Inadimplência
Administração conduzida funcionário (sem intervenção do produtor)	180	13,50	29, 78
Participação em treinamentos (produtor e/ou funcionários)	1.056	78,95	40,70
Participação em associação	766	57,32	43,89
Controle financeiro	923	69,03	37,64
Pesquisa de preços de insumo	1.186	88,69	39,64
Planeja a atividade	1.178	88,12	39,40
Planeja a colheita	1.109	82,94	40,28
Planeja o cliente	714	53,38	38,29
Atravessador como canal de comercialização	1.001	74,87	44,80
Compra de insumos a prazo	1.128	84,38	41,06
Inadimplente no comércio	146	10,92	65,75
Tomador de crédito via PRONAF	622	46,49	57,55
Tomador de crédito via FNE-Rural	425	31,80	45,86

Fonte: Elaboração Própria

Ademais, ainda de acordo com a Tabela 5.12, tomadores de crédito via Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar - PRONAF, também caracterizam-se como potenciais inadimplentes, visto que 57,55% dos que realizam empréstimos através deste órgão são inadimplentes. Produtores que tomam crédito através da linha FNE-Rural, assim como os que utilizam atravessador como principal canal de comercialização, bem como participar de associação também são propensos a tornarem-se inadimplentes, de acordo com os dados da amostra. Entretanto, no caso em que a administração do negócio seja conduzida por funcionário, sem participação de entes da família do produtor, o percentual de inadimplentes é de apenas 29,78%, apesar do fato de que este tipo de gerenciamento seja realizado apenas por 13,5% do total das observações. Também considerando que possuir um controle financeiro da administração do lote apresenta baixa taxa de inadimplência, 37,64%, visto que representa 69,03% do percentual da amostra.

5.2 Resultados Econométricos

De acordo com Caouette *et alli* (1999), o risco de crédito está relacionado à capacidade de pagamento e características relacionadas ao caráter do devedor, sendo o primeiro fator o principal responsável causador da inadimplência. Desta forma, conforme sugerem os autores, o modelo estimado considera apenas variáveis com potencial de exercer influência sobre a capacidade de pagamento dos produtores rurais, considerando que incapacidade de pagamento está diretamente relacionada com a inadimplência, minimizando, portanto, a perspectiva do não pagamento ocorrer em função da vontade do devedor, aliando-se a isto a falta de elementos que viabilizem a análise sob este ponto de vista.

Ademais, estimou-se os modelos Logit Ordenado e Probit Ordenado a fim de se verificar o efeito das variáveis expostas na Tabela 4.1 sobre a probabilidade de inadimplência do produtor rural no Polo Petrolina/Juazeiro. Para tanto, utilizou-se o método de máxima verossimilhança (*ML*), conforme apresentado no item referente à metodologia.

Como referidos modelos são essencialmente heterocedásticos, tornando os desvios-padrão estimados viesados, utilizou-se para a estimação da matriz de variância-covariância dos resíduos, desvios-padrão robustos à heterocedasticidade. De acordo com Greene e Zhang (2003), o uso de desvio-padrão robusto não altera os coeficientes estimados, entretanto, devido ao fato de que os erros-padrão são alterados, as estatísticas de teste fornecerão *p-valores* extremamente precisos.

5.2.1 Resultados para o Modelo Conjunto

Os resultados obtidos para o modelo conjunto básico são descritos na Tabela 5.13 abaixo. As estatísticas LR $\chi^2(4)$ e log pseudo-verossimilhança[29] apontam para modelos apropriados. A Tabela 5.13 descreve os resultados para as variáveis explicativas básicas, com base nas estimações de 744 observações. Esse número de observações utilizadas correspondente a 744 lotes, tendo em vista a ocorrência de *missing values* relativos às respostas sobre a situação da dívida dos produtores em cada uma das quatro instituições aqui tratadas (bancos públicos, CODEVASF, Distrito de Irrigação e casas comerciais), que

[29] O termo pseudo-verossimilhança é usado para indicar alguma função dos dados o qual só depende dos parâmetros de interesse e comporta-se de alguma forma como se fosse uma verossimilhança genuína.

formam a variável dependente; bem como *missing values* relativos às variáveis explicativas. O número de observações utilizadas no modelo conjunto varia de acordo com a quantidade de variáveis utilizadas e também de acordo com a instituição financeira observada, pois algumas respostas dadas pelos produtores entrevistados correspondem à resultados específicos dessas instituições.

Vale destacar, ainda, que a amostra utilizada na estimação deste modelo exclui os produtores que nunca contraíram crédito junto a bancos públicos, visto que esta é uma das instituições que dimensionam a variável dependente.

Tabela 5.13 Estatísticas do modelo conjunto básico

Discriminação	Logit Ordenado		Probit Ordenado	
	Coeficientes	Ef.Marginais[1]	Coeficientes	Ef.Marginais[1]
AREA	0,07**	0,019**	0,04**	0,018**
RENDA	-0,24*	-0,061*	-0,14*	-0,057*
ESCOL	-0,20*	-0,050*	-0,13*	-0,050*
IDADE	-0,18*	-0,045*	-0,11*	-0,043*
Estatística LR $\chi^2(4)$	76,49*		79,39*	
Log pseudo-verossim.	-712,51		-712,59	
Nº de observações	744			

* Significativo a 1%. ** Significativo a 5%. *** Significativo a 10%.
Variável dependente: categoria 0 – adimplente; categoria 1 – renegociante; categoria 2 – inadimplente.
[1] Trata-se dos efeitos marginais de alterações em cada variável explanatória sobre as chances de ocorrência na categoria 2 (aqui apresentados apenas para verificação da estabilidade dos modelos).
Fonte: Elaboração Própria.

Verifica-se, tanto para o modelo Logit Ordenado, quanto para o Probit Ordenado, com poucas alterações nos seus resultados, que a probabilidade de inadimplência tende a se elevar quanto maior o porte do produtor (captado pelo sinal positivo da variável AREA), enquanto tende a se reduzir quanto maior a renda obtida no lote, assim como a escolaridade e a idade do produtor (captado pelo sinal negativo dessas variáveis).

Ao se considerar a inclusão de outras variáveis ao modelo básico, conforme destacado na descrição metodológica do modelo empírico, verificou-se que variáveis auxiliares podem dar maior poder explicativo à probabilidade de inadimplência. Ao se testar um conjunto de

variáveis auxiliares, testando cada uma delas e de modo alternando, portanto, o modelo de melhor ajuste aos dados amostrais é apresentado na Tabela 5.14.

Novamente, as estatísticas LR $\chi^2(10)$ e log pseudo-verossimilhança apontam para modelos apropriados. Tanto para o modelo Logit Ordenado, quanto para o Probit Ordenado, todas as variáveis mostraram-se significativas para explicar a situação das dívidas dos produtores da amostra – exceto no caso da *dummy* COLONO no modelo Logit –. Cabe destacar que, relativo ao modelo básico, apenas as variáveis RENDA e IDADE apresentaram instabilidade nos efeitos marginais, o que pode ser justificado pela inclusão de variáveis correlacionadas nos modelos de melhor ajuste.

Tabela 5.14 Estatísticas do modelo conjunto de melhor ajuste

Discriminação	Logit Ordenado		Probit Ordenado	
	Coeficientes	Ef.Marginais[1]	Coeficientes	Ef.Marginais[1]
AREA	0,09*	0,022*	0,05**	0,020**
RENDA	-0,13*	-0,032*	-0,07*	-0,029*
ESCOL	-0,21*	-0,053*	-0,13*	-0,051*
IDADE	-0,33*	-0,083*	-0,20*	-0,079*
FILHOS	0,44***	0,106***	0,25***	0,097***
COLONO	0,29	0,073	0,21***	0,082***
NUMLOTES	0,08***	0,020***	0,05***	0,021***
CERTIF	-0,73*	-0,170*	-0,42*	-0,158*
PLANEJ	-0,18*	-0,044*	-0,11*	-0,045*
NUMFUNC	-0,05**	-0,012**	-0,03*	-0,011*
Estatística LR $\chi^2(10)$	103,63*		111,52*	
Log pseudo-verossim.	-609,61		-608,85	
Nº de observações	659			

* Significativo a 1%. ** Significativo a 5%. *** Significativo a 10%.
Variável dependente: categoria 0 – adimplente; categoria 1 – renegociante; categoria 2 – inadimplente.
[1] Trata-se dos efeitos marginais de alterações em cada variável explanatória sobre as chances de ocorrência na categoria 2 (aqui apresentados apenas para verificação da estabilidade dos modelos).
Fonte: Elaboração Própria.

A comparação da instabilidade através dos resultados do efeito marginal calculado nas tabelas das estatísticas dos modelos conjuntos e específicos se faz entre os efeitos marginais listados na tabela do modelo de melhor ajuste frente à tabela do modelo básico. Como se pode observar, a variável RENDA sofre uma considerável alteração no seu efeito marginal, passando de algo próximo a -0,061 na Tabela 5.13 para aproximadamente -0,032 na Tabela 5.14, o que configura a instabilidade. O mesmo ocorre para a variável IDADE, que passa de um efeito próximo a -0,045 na Tabela 5.13 para aproximadamente -0,083 na Tabela 5.14.

O número de observações utilizadas na Tabela 5.14 corresponde a 659 lotes, tendo em vista a ocorrência de *missing values*, relativos às respostas sobre a situação da dívida dos produtores em cada uma das quatro instituições aqui tratadas conjuntamente (bancos públicos, CODEVASF, Distrito de Irrigação e casas comerciais), que formam a variável dependente; bem como *missing values* relativos às variáveis explicativas.

Ainda de acordo com a Tabela 5.14, não há alterações no sinal das variáveis básicas e também não apresentam valores muito distintos entre os modelos Logit e Probit. Verifica-se que a probabilidade de inadimplência deve reduzir quanto mais o produtor se preocupa com o certificado de qualidade internacional (captado pelo sinal negativo da variável CERTIF), assim como se o produtor possui um planejamento da sua produção (captado pelo sinal negativo da variável PLANEJ) e também se o produtor possui mais de um funcionário trabalhando no lote em que possui (captado pelo sinal negativo da variável NUMFUN).

É interessante também comentar as variáveis testadas que foram redundantes à identificação do mesmo[30]. Quanto às variáveis de localização, verificou-se que o simples fato de o produtor estar localizado em um ou outro Núcleo do Perímetro Nilo Coelho, ou nos Perímetros Maria Tereza e Bebedouro, não é capaz de explicar (de forma estatisticamente significante) o comportamento dos produtores frente às dívidas contraídas. De forma análoga, o tipo de cultura ou culturas exploradas na propriedade também não explica referido comportamento.

O tempo no lote, que poderia captar a experiência do produtor com a atividade agrícola, também não chegou a explicar a situação das dívidas do produtor, assim como características como ser casado, ser do sexo feminino, ser portador de necessidades físicas, ter carro próprio, ter renda extra rural e ter formação escolar na área agrícola. Contar com sistema de irrigação dimensionado especificamente para as culturas exploradas na propriedade também não se mostrou estatisticamente significante. Outras variáveis, estas relacionadas à

[30] Para mais detalhes relacionados às variáveis auxiliares, vide descrição metodológica do modelo empírico.

gestão do negócio, também não seriam capazes de explicar a variável dependente, quais sejam: ter funcionário na administração do negócio, participar de treinamentos, participar de associação de produtores e realizar vendas sob contrato.

De certa forma, estes resultados contrariam a hipótese de que a situação de inadimplência esteja relacionada com a capacidade de pagamento do devedor, visto que as variáveis descartadas estão aparentemente correlacionadas à tal capacidade. Contudo, os testes de redundância[31] realizados sobre estas variáveis indicam que os fatores relacionados na Tabela 5.14 são suficientes para explicar a situação das dívidas dos produtores da amostra. Para a análise destes fatores, é necessário, porém, apresentar os efeitos marginais referentes a cada variável.

Na amostra completa, de 1.940 lotes, as medianas amostrais das variáveis explanatórias dispostas na Tabela 5.14 correspondem a: AREA = 6,3 (área plantada no lote de 6,3 hectares); RENDA = 1 (renda bruta mensal do lote entre R$ 2 mil e R$ 3 mil); ESCOL = 4 (com Ensino Médio ou Técnico); IDADE = 3 (entre 50 e 60 anos); FILHOS = 1 (tem filhos dependentes); COLONO = 0 (é caracterizado como colono); NUMLOTES = 1 (atua em apenas um lote); CERTIF = 0 (não certificado); PLANEJ = 3 (faz planejamento de negócio de forma parcial-forte[32]); e NUMFUNC = 1 (conta com um único funcionário). Estas seriam, portanto, as características do "produtor médio" do Polo Petrolina Juazeiro.

É importante destacar ainda que, de acordo com as estimativas realizadas a partir dos resultados da Tabela 5.14, ou seja, o modelo conjunto, o "produtor médio" teria a seguinte distribuição de probabilidades de ocorrência em cada categoria da variável dependente: chances de 14,64% de ser adimplente nas quatro instituições aqui tratadas (bancos comerciais, CODEVASF, Distrito de Irrigação e casas comerciais); 39,26% de renegociar dívidas com pelo menos uma das quatro instituições; e 46,09% de se tornar inadimplente com pelo menos uma das quatro instituições. O cálculo das probabilidades (e não dos efeitos marginais, conforme as Tabelas 5.13 e 5.14) é feito através da função P(y/x), que leva em consideração os pontos de cortes das categorias e os coeficientes estimados. Os valores da probabilidade

[31] Os testes de redundância são semelhantes aos testes de significância e, em geral, chegam ao mesmo resultado. Diz se certa variável é redundante ou não para explicar a variável dependente, diante da presença das variáveis explanatória que já se encontram no modelo.

[32] A variável PLANEJ leva em consideração respostas a duas questões referentes às práticas de controle de custos e receitas, bem como pesquisa de preços de insumos. As respostas possíveis seriam "não realiza", "realiza parcialmente" ou "realiza". Assim, da combinação destes resultados, a variável PLANEJ foi criada variando de zero a quatro, de forma discreta e categórica, elevando-se conforme o grau de planejamento financeiro na gestão do negócio.

são apresentados como resultado que o programa utilizado nesse trabalho, o Stata (2012), emprega para o comando "*p-valor*" em dado vetor x, que se referente ao "produtor médio". Como as probabilidades são referentes ao "produtor médio", pode-se mesmo considerar isso como a dimensão da inadimplência no Polo Petrolina/Juazeiro, ou seja, a distribuição das chances de um "produtor médio" do Polo tornar-se adimplente, renegociante ou inadimplente.

Vale lembrar que o resultado acima refere-se ao modelo conjunto, ou seja, a distribuição de probabilidades indica a dimensão da inadimplência como um todo, considerando tanto os compromissos com instituições públicas, quanto com instituições privadas.

Os resultados encontrados para esta distribuição de probabilidades mostraram que as estimativas dos modelos Logit Ordenado e Probit Ordenado, conforme esperado, são praticamente idênticas. Contudo, visto que a estatística LR $\chi^2(10)$ no modelo Probit é um pouco maior frente à mesma estatística no modelo Logit, a análise dos efeitos marginais será realizada por meio das estimativas do Probit.

Portanto, esse resultado representa níveis alarmantes quanto ao risco de crédito na região estudada. Tais resultados ainda estão de acordo com os apontamentos realizados na análise descritiva, de que 18,1% dos produtores encontram-se na categoria de adimplência, 30,7% encontram-se na categoria de renegociante e 51,2% encontra-se no estrato de inadimplência.

5.2.2 Resultados para o Modelo Específico

Ao se considerar a inclusão de outras variáveis aos modelos específicos básicos, semelhante ao realizado na análise do modelo conjunto, verificou-se que variáveis auxiliares podem dar maior poder explicativo à probabilidade de inadimplência tanto relativa à dívida com o setor público, quanto com respeito à dívida com o setor privado.

A Tabela 5.15 apresenta os resultados para o modelo específico dividindo a análise para o Setor Público e para o Setor Privado, apenas com as variáveis básicas descritas anteriormente.

De acordo com a Tabela 5.15, verifica-se que as estatísticas LR $\chi^2(4)$ e log pseudo-verossimilhança apontam para modelos apropriados. Para o modelo específico relativo às dívidas com o setor público, os sinais dos coeficientes são equivalentes ao modelo conjunto básico apresentado na Tabela 5.13, sendo semelhantes também os *p-valores* e efeitos

marginais. Contudo, para o modelo específico relativo às dívidas com o setor privado, o modelo básico indica que as variáveis AREA, ESCOL e IDADE seriam estatisticamente não significantes para explicar a inadimplência, o que evidencia a necessidade de se testar variáveis auxiliares.

Pelos mesmos motivos apresentados quanto à análise dos efeitos marginais do modelo conjunto, a apresentação dos resultados referentes aos modelos específicos (setor público e setor privado) serão referentes às estimativas do modelo Probit Ordenado, visto que a estatística do teste razão de verossimilhança no modelo Probit é um pouco maior frente à mesma estatística no modelo Logit.

Tabela 5.15 Estatísticas dos modelos específicos básicos

Discriminação	Dívida com Setor Público		Dívida com Setor Privado	
	Coeficientes	Ef.Marginais[1]	Coeficientes	Ef.Marginais[1]
AREA	0,04**	0,017**	0,02	0,004
RENDA	-0,15*	-0,059*	-0,07*	-0,013*
ESCOL	-0,11*	-0,043*	0,00	0,000
IDADE	-0,08**	-0,032**	-0,04	-0,008
Estatística LR $\chi^2(4)$	79,67*		11,36**	
Log pseudo-verossim.	-760,83		-799,36	
Nº de observações	782		1.030	

* Significativo a 1%. ** Significativo a 5%. *** Significativo a 10%.
Variável dependente: categoria 0 – adimplente; categoria 1 – renegociante; categoria 2 – inadimplente.
[1] Trata-se dos efeitos marginais de alterações em cada variável explanatória sobre as chances de ocorrência na categoria 2 (aqui apresentados apenas para verificação da estabilidade dos modelos).
Fonte: Elaboração Própria.

Porém, ainda de acordo com a Tabela 5.15 a variável ESCOL, que apresenta um sinal negativo e é estatisticamente significante para indicar que, em relação ao setor público, a inadimplência tende a diminuir quando o nível de escolaridade do produtor aumenta, assim como a renda mensal do produtor.

Vale destacar que o número de observações varia em cada tipo de modelo. Isto ocorre porque, no caso do modelo específico relativo à dívida do setor público, sua variável dependente leva em consideração a situação da dívida frente às instituições bancos comerciais e CODEVASF; enquanto no caso do modelo para o setor privado, sua variável dependente

leva em conta a situação da dívida com as instituições Distrito de Irrigação e casas comerciais. Além disso, cabe lembrar que, ao se considerar a situação da dívida com bancos comerciais para a formulação da variável dependente no modelo de setor público, o número de observações neste será ainda reduzido devido à exclusão daqueles entrevistados que nunca contraíram crédito para financiamento[33].

Ao se considerar a inclusão de outras variáveis aos modelos específicos básicos, semelhante ao realizado na análise do modelo conjunto, verificou-se que variáveis auxiliares podem dar maior poder explicativo à probabilidade de inadimplência tanto relativa à dívida com o setor público, quanto com respeito à dívida com o setor privado.

Ao se testar o conjunto de variáveis auxiliares, o modelo de melhor ajuste aos dados amostrais utilizados para a estimação do modelo relativo ao setor público considera as variáveis AREA, RENDA, ESCOL, IDADE, COLONO, NUMLOTES, CERTIF, PLANEJ, NUMFUNC e CONDFUNC. Portanto, o modelo específico que vem a elucidar os fatores que influenciam a situação do produtor quanto a suas dívidas com o setor público é semelhante ao modelo conjunto, exceto pela ocorrência de impactos significativos causados pela variável CONDFUNC (*dummy* de lote conduzido por funcionário) e pela verificação de que a variável FILHOS (produtor com filho ou filhos dependentes) é estatisticamente insignificante para explicar a situação em que o produtor se encontra com respeito à dívida com o setor público. Além disso, os efeitos marginais de certas variáveis têm seus valores alterados consideravelmente, como será apresentado posteriormente com mais detalhe.

Por sua vez, o modelo de melhor ajuste relativo às dívidas com o setor privado demonstrou que a estrutura de fatores de influência é de fato divergente. Nesse aspecto, variáveis como AREA, ESCOL, COLONO, NUMLOTES, NUMFUNC e CONDFUNC são apontadas como redundantes ao modelo de melhor ajuste que, por sua vez, passa a considerar fatores que antes eram tratados como não explicativos, quais sejam RENDEXTR (*dummy* de renda extra rural, seja através de aposentadoria ou outra atividade), PROD (faz manejo produtivo adequado[34]), ASSOC (*dummy* de participação em associações) e SEMCONTR

[33] Como explicado na descrição metodológica do modelo empírico, não seria possível tomar como adimplente um produtor que nunca contraiu crédito junto aos bancos públicos.

[34] Semelhante à variável PLANEJ, PROD leva em consideração respostas a questões referentes a práticas culturais que elevam a produtividade destas, quais sejam: realização de análises de solo e foliar, adoção das recomendações de análises laboratoriais, além de adoção de manejo específico para aumento do rendimento das culturas. As respostas possíveis seriam "não realiza", "realiza parcialmente" ou "realiza". Assim, da combinação destes resultados, a variável PROD foi criada variando de zero a quatro, de forma discreta e categórica, elevando-se conforme o grau de realização de manejo produtivo adequado.

(*dummy* de venda principalmente através de transações sem qualquer tipo de contrato, mesmo informal).

São apresentados na Tabela 5.16 os resultados para os modelos específicos de melhor ajuste, tanto relativo às dívidas com o setor público, quanto em relação às dívidas com o setor privado. Vale destacar que os campos vazios representam variáveis redundantes a cada tipo de modelo.

Tabela 5.16 Estatísticas dos modelos específicos de melhor ajuste

Discriminação	Dívida com Setor Público		Dívida com Setor Privado	
	Coeficientes	Ef.Marginais[1]	Coeficientes	Ef.Marginais[1]
AREA	0,04**	0,015**	-	-
RENDA	-0,09*	-0,035*	-0,05***	-0,006
ESCOL	-0,10*	-0,042*	-	-
IDADE	-0,15*	-0,058*	-0,09**	-0,010**
FILHOS	-	-	0,36**	0,031*
RENDEXTR	-	-	-0,18*	-0,020**
COLONO	0,27*	0,107*	-	-
NUMLOTES	0,08*	0,032*	-	-
CERTIF	-0,51*	-0,188*	-0,66*	-0,044*
PLANEJ	-0,08**	-0,033**	-0,07***	-0,008***
PROD	-	-	-0,09***	-0,010**
NUMFUNC	-0,02**	-0,010**	-	-
CONDFUNC	-0,58**	-0,212*	-	-
ASSOC	-	-	0,22**	0,029**
SEMCONTR	-	-	0,26*	0,036**
Estatística LR	$\chi^2(10) = 106,88$*		$\chi^2(9) = 52,25$*	
Log pseudo-verossim.	-677,58		-512,80	
Nº de observações	715		758	

* Significativo a 1%. ** Significativo a 5%. *** Significativo a 10%.
Variável dependente: categoria 0 – adimplente; categoria 1 – renegociante; categoria 2 – inadimplente.
[1] Trata-se dos efeitos marginais de alterações em cada variável explanatória sobre as chances de ocorrência na categoria 2 (aqui apresentados apenas para verificação da estabilidade dos modelos).
Fonte: Elaboração Própria.

De acordo com a Tabela 5.16, novamente, as estatísticas LR – $\chi^2(10)$ para o modelo de setor público e $\chi^2(9)$ para o modelo de setor privado – e log pseudo-verossimilhança apontam para modelos apropriados aos resultados esperados. Para ambos os casos, todas as variáveis mostraram-se significativas para explicar a situação das dívidas dos produtores da amostra. Cabe destacar que, relativo ao modelo básico específico para o setor público, apenas as variáveis RENDA e IDADE apresentaram instabilidade nos efeitos marginais, o que pode ser justificado pela inclusão de variáveis correlacionadas no modelo de melhor ajuste. De forma análoga, para o modelo de setor privado, a instabilidade sobre os efeitos marginais também ocorre para a variável RENDA. Quanto ao número de observações utilizadas, tendo em vista a ocorrência de *missing values*, a amostra utilizada para o modelo de setor público corresponde a 715 lotes, enquanto equivale a 758 lotes no modelo de setor privado.

Ainda de acordo com a Tabela 5.16, como observado, a hipótese de divergência dos fatores de influência e seus efeitos marginais quanto ao tipo de crédito é realmente verificada. Para explicar a inadimplência referente às dívidas contraídas junto ao setor público – levando-se em conta as instituições bancos públicos e CODEVASF –, contam positivamente os fatores AREA, COLONO e NUMLOTES, e negativamente as variáveis RENDA, ESCOL, IDADE, CERTIF, PLANEJ, NUMFUNC e CONDFUNC. Neste caso, não são significativos ou são redundantes os fatores FILHOS, RENDEXTR, PROD, ASSOC e SEMCONTR. Por sua vez, para explicar a inadimplência às dívidas contraídas junto ao setor privado – levando-se em conta as instituições Distrito de Irrigação e casas comerciais –, contam positivamente os fatores FILHOS, ASSOC e SEMCONTR, e negativamente as variáveis RENDA, IDADE, RENDEXTR, CERTIF, PLANEJ e PROD. Neste caso, não são significativos ou são redundantes os fatores AREA, ESCOL, COLONO, NUMLOTES, NUMFUNC e CONDFUNC.

Quanto às estimativas dos efeitos marginais, cabe salientar as características medianas do "produtor médio" para todas as variáveis explanatórias dispostas na Tabela 5.16: AREA = 6,3 (área plantada no lote de 6,3 hectares); RENDA = 1 (renda bruta mensal do lote entre R$ 2 mil e R$ 3 mil); ESCOL = 4 (com Ensino Médio ou Técnico); IDADE = 3 (entre 50 e 60 anos); FILHOS = 1 (tem filhos dependentes); RENDEXTR = 1 (tem renda extra rural, seja através de aposentadoria ou outra atividade); COLONO = 0 (não é caracterizado como colono); NUMLOTES = 1 (atua em apenas um lote); CERTIF = 0 (não certificado); PLANEJ

= 3 (faz planejamento de negócio de forma parcial-forte[35]); PROD = 3 (faz manejo produtivo adequado de forma parcial-forte[36]); NUMFUNC = 1 (conta com um único funcionário); CONDFUNC = 0 (lote não conduzido por funcionário); ASSOC = 0 (não participa de associações); e SEMCONTR = 0 (apresenta, como principal forma de comercialização, transações por meio de contratos informais ou formais[37]). Estas seriam, portanto, as características do "produtor médio" do Polo Petrolina Juazeiro.

É importante destacar ainda que, de acordo com as estimativas realizadas a partir dos resultados da Tabela 5.16, o "produtor médio" teria diferentes distribuições de probabilidades em cada categoria da variável dependente segundo o tipo de dívida, se contraída com o setor público ou com o setor privado. No caso do modelo para o setor público, a distribuição seria: chances de 16,98% de ser adimplente nas duas instituições tratadas (bancos comerciais e CODEVASF); 37,43% de renegociar dívidas com pelo menos uma das duas instituições; e 45,60% de se tornar inadimplente com pelo menos uma das duas instituições. Por sua vez, para o modelo de setor privado, a distribuição seria: chances de 83,44% de ser adimplente nas duas instituições tratadas (Distrito de Irrigação e casas comerciais); 10,88% de renegociar dívidas com pelo menos uma das duas instituições; e 5,68% de se tornar inadimplente com pelo menos uma das duas instituições.

Este resultado, portanto, é tratado como a dimensão do fenômeno da inadimplência no Polo Petrolina/Juazeiro, qualificada para o tipo de dívida contraída. Como esperado, os produtores do Polo são mais comprometidos em pagar as dívidas contraídas com o setor privado do que são em pagar as dívidas contraídas junto a instituições públicas.

A dimensão dessa divergência indica que as chances do "produtor médio" ser inadimplente com o setor público são de aproximadamente 8,03 vezes maiores que as chances do mesmo ser inadimplente com o setor privado. Por sua vez, as chances de ser renegociante nas dívidas com o setor público são de aproximadamente 3,44 vezes maiores que as chances do produtor ser renegociante com o setor privado. Por fim, as chances de adimplência no setor privado são de aproximadamente 4,91 vezes maiores que as chances de adimplência no setor público.

[35] Como explanado anteriormente.

[36] Como explanado anteriormente.

[37] Contratos informais são tratados como aqueles casos em que o produtor exerce um contrato verbal ou, pelo menos, conhece o comprador devido a transações passadas. Contratos formais são aqueles em que o comprador firma a transação previamente por escrito.

Nesse sentido, o comprometimento ao pagamento das dívidas, por parte dos produtores do Polo, é discrepante segundo o tipo de instituição em que se tem relação. A divergência apresentada é significativa e alarmante, vindo a reforçar a hipótese de que pesa o histórico cultural de que as dívidas públicas serão perdoadas no futuro, o que configura um problema de principal-agente; e que as dívidas contraídas junto ao setor privado são caracterizadas como dívidas de curto prazo, o que leva o produtor a ser mais comprometido em efetuar seus pagamentos, sob o risco de impedir a continuidade de suas explorações produtivas.

Vale salientar que os resultados divergentes quanto à distribuição de probabilidades segundo o tipo de dívida entram em acordo com a análise descritiva realizada, a qual aponta para 50,3% de produtores da amostra como inadimplentes em uma das duas instituições do setor público, enquanto esse percentual é de 9,2% para o setor privado; 30,2% de renegociantes com o setor público e 15,5% com o setor privado; e 19,5% de adimplentes com o setor público e 75,3% no caso das dívidas com as duas instituições aqui tratadas para o setor privado.

5.2.3 Os Efeitos Marginais para o Modelo Conjunto

Os efeitos marginais indicam o quanto a probabilidade de ocorrência em uma das categorias da variável dependente (adimplente, renegociante ou inadimplente) pode variar diante de alterações em determinada variável explanatória. Para tanto, é necessário estipular uma condição inicial referente às características do produtor, o que normalmente é feito sobre um "produtor médio", que assumiria valores para as variáveis explicativas do modelo correspondentes à média ou à mediana amostral em cada característica[38]. Assim, a análise dos efeitos marginais parte de um choque em certa característica do "produtor médio" para se verificar as alterações na distribuição de probabilidades de ocorrência em uma das categorias da variável dependente.

A Tabela 5.17 descreve os efeitos marginais relativos apenas à variável AREA para o modelo conjunto, que analisa a distribuição de probabilidades do produtor médio sendo considerado como adimplente, renegociante ou inadimplente.

[38] A opção entre média e mediana depende da distribuição da variável (na existência de *outliers*, p.ex., é preferível usar a mediana em vez da média), bem como do tipo de variável (para variáveis discretas, é preferível usar a mediana com vistas a manter a característica de variável discreta).

Passando então à análise dos fatores determinantes da inadimplência na região, de acordo com a Tabela 5.17, o aumento de 1 ha sobre a área plantada no lote do "produtor médio" (levando-o a se caracterizar por AREA = 7,3) acarretaria uma pequena alteração na distribuição de probabilidades. Contudo, o aumento de 10 ha, por exemplo, seria capaz de elevar suas chances de inadimplência de 46,09% para 65,90%, enquanto reduziria as chances de adimplência para apenas 5,94%. Dessa forma, se o "produtor médio" passar a ter um maior porte, mantendo-se constantes todas as demais características, suas chances de inadimplência tendem a ser elevadas fortemente. Tal resultado implica que, para apresentar maiores chances de adimplência, é necessário ao grande produtor caracterizar-se de maneira mais favorável com relação às demais características aqui tratadas.

Tabela 5.17 Efeitos marginais diante de choques na variável AREA

Discriminação	Distribuição de probabilidades por estrato		
	Adimplente	Renegociante	Inadimplente
Mínimo amostral (0,2 ha)	22,90%	42,93%	34,17%
"Produtor médio" (6,3 ha)	***14,64%***	***39,26%***	***46,09%***
1 ha + "produtor médio" (7,3 ha)	13,51%	38,38%	48,11%
10 ha + "produtor médio" (16,3 ha)	5,94%	28,16%	65,90%
Máximo amostral (28 ha)	1,56%	14,21%	84,23%

Fonte: Elaboração Própria.

Conforme apresentado na Tabela 5.18, quanto à variável RENDA, como esperado, o aumento da renda bruta mensal do lote tende a reduzir as chances de inadimplência, visto que impacta diretamente sobre a capacidade de pagamento dos produtores. Seu efeito marginal estimado implica que, no caso do "produtor médio", se o mesmo passar da faixa 1 (entre R$ 2 mil e R$ 3 mil) para a faixa 2 (entre R$ 3 mil e R$ 4 mil), as chances de inadimplência do mesmo seriam reduzidas para 43,21%. Apesar da queda um pouco discreta, quanto maiores as faixas de renda, a tendência é cair a probabilidade de inadimplência, chegando a cair para 32,18% a probabilidade de inadimplência do produtor com uma faixa de renda acima de R$ 7 mil.

Tabela 5.18 Efeitos marginais diante de choques na variável RENDA

Discriminação	Distribuição de probabilidades por estrato		
	Adimplente	Renegociante	Inadimplente
0: até R$ 2 mil	13,03%	39,97%	49,00%
1*: R$ 2-3 mil	***14,64%***	***39,26%***	***46,09%***
2: R$ 3-4 mil	16,38%	40,41%	43,21%
3: R$ 4-5mil	18,24%	41,39%	40,37%
4: R$ 5-6 mil	20,24%	42,19%	37,47%
5: R$ 6-7 mil	22,35%	42,81%	34,84%
6: acima de R$ 7 mil	24,59%	43,22%	32,18%

* Valor referente ao "produtor médio".
Fonte: Elaboração Própria.

De acordo com a Tabela 5.19, em relação à variável ESCOL, verifica-se que quanto maior a graduação escolar há uma redução nas chances de inadimplência, ainda que de forma pouco significativa. Se o "produtor médio" passar a ter Ensino Superior, as chances de adimplência crescem para apenas 17,81%, enquanto que o percentual de se tornar inadimplente cai para 41,01%. A diferença da probabilidade de inadimplência do produtor que possui apenas o ensino médio ou técnico completo quando comparado com o produtor que possui ensino superior completo é de apenas 5,08%.

Tabela 5.19 Efeitos marginais diante de choques na variável ESCOL

Discriminação	Distribuição de probabilidades por estrato		
	Adimplente	Renegociante	Inadimplente
0: Analfabeto	5,84%	27,94%	66,23%
1: Alfabetizado	7,50%	31,11%	61,39%
2: Ensino Fundamental I	9,51%	34,13%	56,37%
3: Ensino Fundamental II	11,88%	36,88%	51,24%
4*: Ensino Médio ou Técnico	***14,64%***	***39,26%***	***46,09%***
5: Ensino Superior	17,81%	41,18%	41,01%

* Valor referente ao "produtor médio".
Fonte: Elaboração Própria.

Conforme demonstra a Tabela 5.20, quanto aos efeitos que a variável IDADE está sujeita, ficou estabelecido que os produtores com uma maior faixa etária tendem a ter um maior compromisso de pagamento de suas dívidas. Dessa forma, se o "produtor médio" passasse a se caracterizar pela faixa 4 (acima de 60 anos), com tudo mais constante, suas chances de inadimplência seriam reduzidas para 38,31%, enquanto que a probabilidade do produtor se tornar adimplente com essa mudança de faixa etária é de apenas 5,05%.

Tabela 5.20 Efeitos marginais diante de choques na variável IDADE

Discriminação	Distribuição de probabilidades por estrato		
	Adimplente	Renegociante	Inadimplente
0: até 30 anos	4,95%	25,91%	69,14%
1: 30-40 anos	7,35%	30,84%	61,81%
2: 40-50 anos	10,54%	35,43%	54,03%
3*: 40-60 anos	***14,64%***	***39,26%***	***46,09%***
4: acima de 60 anos	19,69%	43,35%	38,31%

* Valor referente ao "produtor médio".
Fonte: Elaboração Própria.

Com relação à *dummy* FILHOS, o "produtor médio" caracteriza-se por ter filhos dependentes. Caso este não possuísse filhos dependentes, sua distribuição de probabilidades seria de 21,15% de chances de adimplência, 42,49% de chances de renegociação e 36,36% de ser inadimplente. Portanto, a inexistência de filhos dependentes tende a reduzir a probabilidade de o produtor não cumprir suas obrigações frente às dívidas contraídas.

Da mesma forma, o produtor caracterizado como colono, ou seja, atuando no lote como meeiro, arrendatário ou em regime de comodato, tende a ter maiores chances de ser inadimplente em uma das quatro instituições aqui tratadas. Se o "produtor médio" passar a se caracterizar como colono (COLONO = 1), sua distribuição de probabilidades seria alterada para 10,41% para adimplência, 35,26% para renegociação e 54,33% para inadimplência.

O número de lotes em que o produtor atua também influencia a situação da dívida do mesmo. Conforme apresentado na Tabela 5.21, se o "produtor médio" passar a atuar em apenas dois lotes, as chances de inadimplência são elevadas para 48,15%. No caso de o mesmo assumir o valor máximo amostral, de atuação em dez lotes, que é a quantidade máxima de lotes que os produtores do Polo Petrolina/Juazeiro declaram na pesquisa, referida

probabilidade cresce para 64,31%, enquanto que as chances de adimplência seriam apenas de 6,47%. Apesar da elevada probabilidade do produtor se tornar inadimplente em mais de dois lotes, destaca-se a probabilidade do produtor renegociar suas dívidas no máximo amostral de dez lotes, pois esse valor decresce 9,14% quando comparado com um produtor que renegocia suas dívidas possuindo apenas dois lotes.

Tabela 5.21 Efeitos marginais diante de choques na variável NUMLOTES

Discriminação	Distribuição de probabilidades por estrato		
	Adimplente	Renegociante	Inadimplente
"Produtor médio" (1 lote)	***14,64%***	***39,26%***	***46,09%***
1 + "produtor médio" (2 lotes)	13,49%	38,36%	48,15%
Máximo amostral (10 lotes)[39]	6,47%	29,22%	64,31%

Fonte: Elaboração Própria.

Por sua vez, com respeito à *dummy* CERTIF, a existência de certificação faz as chances de o "produtor médio" se tornar inadimplente reduzir consideravelmente, para 30,25%. A ocorrência de certificação retrata a existência de tecnologias mais avançadas e eficientes na produção agrícola, que vem a permitir o alcance de maiores valores pelos produtos comercializados, o que eleva a capacidade de pagamento do produtor. Nesse sentido, as chances de adimplência elevam-se para 26,34%, enquanto as chances de renegociação passam para 43,40%.

Quanto à variável PLANEJ, como apresentado na Tabela 5.22, observa-se que a realização de práticas de gestão financeira no negócio tende a reduzir as chances de inadimplência. Por sua vez, se o "produtor médio" não realizasse nenhuma gestão financeira, ou mesmo que realizasse parcialmente, suas chances de inadimplência são elevadas para 59,55%. Porém se o produtor administra seu negócio e faz planejamento financeiro em todos os aspectos da produção, então a probabilidade desse produtor se tornar inadimplente é de 41,63%, enquanto que as chances desse produtor renegociar suas dívidas é de 40,97%. Podemos observar que a probabilidade do produtor entrevistado renegociar suas dívidas, aumenta à medida que há planejamento financeiro no negócio, assim como as variáveis RENDA, ESCOL E IDADE.

[39] Na amostra pesquisada, a maioria dos produtores entrevistados trabalhava em apenas um lote. Contudo, alguns produtores operavam em mais de um lote e um destes trabalhava em dez diferentes lotes, sendo este, portanto, o máximo amostral.

Tabela 5.22 Efeitos marginais diante de choques na variável PLANEJ

Discriminação	Distribuição de probabilidades por estrato		
	Adimplente	Renegociante	Inadimplente
0: Não realiza gestão financeira	8,20%	32,25%	59,55%
1: Realiza / parcialmente-fraco	10,06%	34,83%	55,11%
2: Realiza / parcialmente-médio I	12,20%	37,20%	50,61%
3*: Realiza / parcialmente-forte	***14,64%***	***39,26%***	***46,09%***
4: Realiza completamente	17,40%	40,97%	41,63%

* Valor referente ao "produtor médio".
Fonte: Elaboração Própria.

Por fim, com respeito à variável NUMFUNC, conforme apresenta a Tabela 5.23, quanto maior o número de funcionários que trabalha no lote, menores as chances de o produtor se tornar inadimplente. Caso o "produtor médio" tenha mais um funcionário, as chances de inadimplência caem para 44,95%. Apesar da variação discreta, este é um indicativo de que produtores caracterizados pela agricultura familiar tendem a ter maiores chances de descumprimento às dívidas tomadas. Enquanto que se o produtor possuir o máximo amostral de 56 funcionários, suas chances de inadimplência caem para apenas 4,54%, o que indica que quanto maior o negócio, maior o compromisso com a quitação dos seus débitos.

Tabela 5.23 Efeitos marginais diante de choques na variável NUMFUNC

Discriminação	Distribuição de probabilidades por estrato		
	Adimplente	Renegociante	Inadimplente
Mínimo amostral (nenhum funcionário)	13,99%	38,77%	47,25%
"Produtor médio" (1 funcionário)	***14,64%***	***39,26%***	***46,09%***
1 + "Produtor médio" (2 funcionários)	15,32%	39,74%	44,95%
Máximo amostral (56 funcionários)	70,58%	24,88%	4,54%

Fonte: Elaboração Própria.

Nesse sentido, a estimativa do modelo conjunto – relativo à situação da dívida dos produtores frente às instituições bancos públicos, CODEVASF, Distrito de Irrigação e casas

comerciais – indica que a adimplência relaciona-se positivamente com fatores como renda do lote, escolaridade e idade do produtor, certificação produtiva (Globalgap), realização de gestão financeira do negócio e quantidade de funcionários no lote. Por outro lado, as chances de inadimplência tendem a se relacionar positivamente com fatores como tamanho da propriedade, existência de filhos dependentes, ser caracterizado como colono e número de lotes em que o produtor atua.

5.2.4 Os Efeitos Marginais para o Modelo Específico

Como descrito anteriormente, um ponto importante acerca dos fatores que influenciam a inadimplência no Polo pode estar relacionado ao tipo de instituição cujo produtor contrai suas dívidas. Nesse sentido, dois outros modelos são apresentados com vistas a qualificar o tipo de dívida, se contraída junto ao setor público ou se contraída junto ao setor privado. Nesse aspecto, espera-se que a distribuição de probabilidades nas categorias de situação das dívidas, bem como os fatores determinantes desta ocorrência serão divergentes segundo o tipo de dívida.

Passando finalmente aos resultados de efeitos marginais dos fatores determinantes da inadimplência dos modelos específicos, primeiro serão analisadas aquelas variáveis que são comuns a ambos os modelos. Esses resultados estão descritos nas Tabelas 5.24 a 5.31 e referem-se aos efeitos marginais das variáveis explicativas para os setores público e privado isoladamente.

A Tabela 5.24 descreve os efeitos marginais diante de choques na variável RENDA com base no perfil do "produtor médio" separando a análise pelo setor público e pelo setor privado. Assim, de acordo com a Tabela 5.24, o aumento da renda bruta mensal do lote tende a reduzir as chances de inadimplência, tanto para o setor público quanto para o privado, visto que impacta diretamente sobre a capacidade de pagamento dos produtores. Os efeitos marginais referentes a esta variável, apresentados na Tabela 5.24, indicam que, se o "produtor médio" atingir a faixa 6 (renda bruta mensal do lote acima de R$ 7 mil), suas chances de inadimplência são reduzidas de 45,60% para 29,02% no caso das dívidas com o setor público, enquanto são reduzidas de 5,68% para 3,35% no caso do setor privado.

Tabela 5.24 Efeitos marginais diante de choques na variável RENDA (específico)

Discriminação	Distribuição de probabilidades por estrato					
	Setor Público			Setor Privado		
	Adimpl	Renegoc	Inadimpl	Adimpl	Renegoc	Inadimpl
0: até R$ 2 mil	14,84%	36,05%	49,12%	82,17%	11,56%	6,28%
***1*: R$ 2-3 mil**	***16,98%***	***37,43%***	***45,60%***	***83,44%***	***10,88%***	***5,68%***
2: R$ 3-4 mil	19,31%	38,58%	42,11%	84,65%	10,21%	5,13%
3: R$ 4-5mil	21,82%	39,49%	38,69%	85,81%	9,56%	4,63%
4: R$ 5-6 mil	24,52%	40,13%	35,35%	86,90%	8,94%	4,16%
5: R$ 6-7 mil	27,38%	40,50%	32,12%	87,93%	8,33%	3,74%
6: acima de R$ 7 mil	30,40%	40,58%	29,02%	88,91%	7,74%	3,35%

* Valor referente ao "produtor médio".
Fonte: Elaboração Própria.

Em relação às chances do produtor renegociar suas dívidas com o setor público, verifica-se que existe um aumento na probabilidade de renegociação que passa a ser 40,58% com uma renda acima de R$ 7 mil, quando comparado com o "produtor médio". Já para o setor privado, as chances do produtor renegociar suas dívidas diminuem à medida que a renda bruta mensal aumenta, indicando que os produtores se comprometem menos em renegociar suas dívidas com o setor privado do que com o setor público, mantida as demais variáveis constantes.

Em relação à variável IDADE, conforme elucida a Tabela 5.25, os produtores de maior faixa etária tendem a ter maior compromisso de pagamento de suas dívidas. Dessa forma, se o "produtor médio" passasse a se caracterizar pela faixa 4 (acima de 60 anos), com tudo mais constante, suas chances de inadimplência seriam reduzidas para 39,82% no caso das dívidas com o setor público e para 4,75% no caso do setor privado.

Ainda de acordo com a Tabela 5.25, verifica-se que a probabilidade de renegociação da dívida junto ao setor público aumenta quanto maior a faixa etária do produtor. Já para o setor privado, destaca-se que os produtores acima de 60 anos tendem a ser mais adimplentes quando comparados com o "produtor médio", representando a probabilidade de 85,53%, dadas as demais variáveis constantes.

Tabela 5.25 Efeitos marginais diante de choques na variável IDADE (específico)

Discriminação	Distribuição de probabilidades por estrato					
	Setor Público			Setor Privado		
	Adimpl	Renegoc	Inadimpl	Adimpl	Renegoc	Inadimpl
0: até 30 anos	8,11%	28,88%	63,00%	76,07%	14,57%	9,36%
1: 30-40 anos	10,56%	32,12%	57,32%	78,71%	13,32%	7,98%
2: 40-50 anos	13,51%	35,02%	51,47%	81,17%	12,08%	6,75%
***3*: 40-60 anos**	***16,98%***	***37,43%***	***45,60%***	***83,44%***	***10,88%***	***5,68%***
4: acima de 60 anos	20,97%	39,22%	39,82%	85,53%	9,72%	4,75%

* Valor referente ao "produtor médio".
Fonte: Elaboração Própria.

Com relação à *dummy* CERTIF, a existência de certificação faz as chances de o "produtor médio" se tornar inadimplente reduzir consideravelmente, tanto no caso das dívidas contraídas no setor público, quanto no privado. Nesse sentido, no modelo de setor público, a distribuição de probabilidades de um "produtor médio" agora certificado passaria a ser de 32,71% de ser adimplente, 40,45% de se tornar renegociante e 26,83% de ser inadimplente. Por sua vez, no caso do modelo de setor privado, a distribuição passaria a ser de 94,86% de se tornar adimplente, 3,89% de ser renegociante e 1,25% de ser inadimplente.

Quanto à variável PLANEJ, como apresentado na Tabela 5.26, observa-se que a realização de práticas de gestão financeira no negócio tende a reduzir as chances de inadimplência tanto para o setor público quanto para o setor privado. Por sua vez, se o "produtor médio" não realiza qualquer gestão financeira, mesmo que parcialmente, suas chances de inadimplência são elevadas para 55,52% no caso de dívidas contraídas junto ao setor público e para 4,92% no caso de dívidas no setor privado.

Ainda de acordo com a Tabela 5.26, confirma-se que a probabilidade do produtor renegociar suas dívidas com o setor público aumenta de acordo com a realização da gestão do negócio, enquanto que para o setor privado as chances de renegociação das diminuem se o produtor realiza um maior controle e planejamento do seu negócio. Quando o produtor realiza completamente o planejamento do se negócio, a probabilidade da renegociação das dívidas junto ao setor público é de 38,52%, enquanto para o setor privado é de apenas 9,95%.

Tabela 5.26 Efeitos marginais diante de choques na variável PLANEJ (específico)

Discriminação	Distribuição de probabilidades por estrato					
	Setor Público			Setor Privado		
	Adimpl	Renegoc	Inadimpl	Adimpl	Renegoc	Inadimpl
0: Não realiza	11,42%	33,06%	55,52%	77,66%	13,82%	8,52%
1: Parcial-fraco	13,11%	34,67%	52,22%	79,70%	12,82%	7,47%
2: Parcial-médio I	14,96%	36,14%	48,91%	81,63%	11,84%	6,53%
***3*: Parcial-forte**	***16,98%***	***37,43%***	***45,60%***	***83,44%***	***10,88%***	***5,68%***
4: Realiza totalmente	19,16%	38,52%	42,32%	85,13%	9,95%	4,92%

* Valor referente ao "produtor médio".
Fonte: Elaboração Própria.

Passando para a análise dos efeitos marginais dos fatores determinantes da inadimplência unicamente relacionados às dívidas contraídas com o setor público, conforme demonstra a Tabela 5.27 a variável AREA indica que um aumento de 1 ha sobre a área plantada no lote do "produtor médio" (levando-o a se caracterizar por AREA = 7,6) acarretaria uma pequena alteração na distribuição de probabilidades. Contudo, o aumento de 10 ha, por exemplo, seria capaz de elevar suas chances de inadimplência de 45,60% para 61,03%, enquanto reduziria as chances de adimplência para apenas 8,92%. Dessa forma, se o "produtor médio" passar a ter um maior porte, mantendo-se constantes todas as demais características, suas chances de inadimplência às dívidas no setor público tendem a ser elevadas fortemente, destacando o máximo amostral de 28 hectares, onde a probabilidade do produtor se tornar inadimplente é de 76,95%.

Como comentado anteriormente, vale destacar que a variável AREA mostrou-se redundante no modelo explicativo da situação das dívidas dos produtores da amostra relativas ao setor privado.

Ainda de acordo com a Tabela 5.27, destaca-se que as chances do produtor renegociar suas dívidas com o setor público diminuem com o aumento da área plantada no lote, em que essa probabilidade chega a ser de 19,48% para uma área máxima de 28 hectares, o que demonstra que o produtor com uma quantidade maior de área plantada tende a ser menos compromissado com o setor público no caso da renegociação de suas dívidas.

Tabela 5.27 Efeitos marginais diante de choques na variável AREA (público)

Discriminação	Distribuição de probabilidades por estrato		
	Adimplente	Renegociante	Inadimplente
Mínimo amostral (0,2 ha)	23,67%	39,97%	36,36%
"Produtor médio" (6,3 ha)	***16,98%***	***37,43%***	***45,60%***
1 ha + "produtor médio" (7,3 ha)	16,01%	36,84%	47,15%
10 ha + "produtor médio" (16,3 ha)	8,92%	30,05%	61,03%
Máximo amostral (28 ha)	3,57%	19,48%	76,95%

Fonte: Elaboração Própria.

Com respeito à variável ESCOL, conforme apresentado na Tabela 5.28, verifica-se que uma maior graduação escolar tende a reduzir as chances de inadimplência às dívidas contraídas junto ao setor público, ainda que de forma discreta, pois se o "produtor médio" passar a ter Ensino Superior, as chances de adimplência crescem para apenas 19,76%. Para o setor privado, por sua vez, a variável ESCOL mostrou-se redundante para explicar a situação da dívida.

Tabela 5.28 Efeitos marginais diante de choques na variável ESCOL (público)

Discriminação	Distribuição de probabilidades por estrato		
	Adimplente	Renegociante	Inadimplente
0: Analfabeto	8,47%	29,42%	62,11%
1: Alfabetizado	10,22%	31,72%	58,07%
2: Ensino Fundamental I	12,21%	33,85%	53,94%
3: Ensino Fundamental II	14,46%	35,77%	49,77%
4*: Ensino Médio ou Técnico	***16,98%***	***37,43%***	***45,60%***
5: Ensino Superior	19,76%	38,77%	41,48%

* Valor referente ao "produtor médio".
Fonte: Elaboração Própria.

Ainda de acordo com a Tabela 5.28, confirma-se que, pelo fato da probabilidade da inadimplência diminuir quando aumenta o nível de escolaridade, as chances do produtor

renegociar suas dívidas, aumentam à medida que o grau de instrução do produtor aumenta, assim como a probabilidade do produtor se tornar adimplente, o que constata o compromisso do produtor rural em quitar suas dívidas junto ao setor público.

Com relação à *dummy* COLONO, o produtor caracterizado como colono, ou seja, atuando no lote como meeiro, arrendatário ou em regime de comodato, tende a ter maiores chances de ser inadimplente em uma das duas instituições aqui tratadas no âmbito do setor público. Caso o "produtor médio" passasse a ser caracterizado como colono (COLONO = 1), sua distribuição de probabilidades seria alterada para 11,02% para adimplência, 32,64% para renegociação e 56,34% para inadimplência frente às dívidas contraídas junto ao setor público. Para o setor privado, contudo, a *dummy* COLONO mostrou-se redundante para explicar a variável dependente.

Já em relação ao número de lotes em que o produtor atua, conforme apresentado na Tabela 5.29, também influencia a situação da dívida do mesmo frente ao setor público, diferente do que ocorre para o setor privado, como explanado anteriormente, em que a variável NUMLOTES mostrou-se redundante para explicar a inadimplência. Assim, se o "produtor médio" passar a atuar em dois lotes, as chances de inadimplência no setor público são elevadas para 48,80%. No caso de o mesmo assumir o valor máximo amostral, de atuação em dez lotes, referida probabilidade cresce para 73,01%, o que comprova o resultado que, mantida as demais variáveis constantes, quanto mais lotes o produtor possui menos compromissado será em pagar suas dívidas junto ao setor público.

Tabela 5.29 Efeitos marginais diante de choques na variável NUMLOTES (público)

Discriminação	Distribuição de probabilidades por estrato		
	Adimplente	Renegociante	Inadimplente
"Produtor médio" (1 lote)	***16,98%***	***37,43%***	***45,60%***
1 + "produtor médio" (2 lotes)	15,02%	36,18%	48,80%
Máximo amostral (10 lotes)	4,66%	22,33%	73,01%

Fonte: Elaboração Própria.

Em relação à variável NUMFUNC, conforme apresenta a Tabela 5.30, quanto maior o número de funcionários que trabalha no lote, menores as chances de o produtor se tornar inadimplente frente às dívidas relativas ao setor público. Caso o "produtor médio" tenha mais um funcionário, as chances de inadimplência caem apenas para 45,60%. Apesar da variação

discreta, este é um indicativo de que produtores caracterizados pela agricultura familiar tendem a ter maiores chances de descumprimento às dívidas tomadas no setor público. Como explicado anteriormente, tal sentença não se aplica ao caso das dívidas junto ao setor privado, cuja variável NUMFUNC mostrou-se redundante para explicar a variável dependente.

Ainda de acordo com a Tabela 5.30, quando o produtor médio passa a ter no máximo 56 funcionários trabalhando no lote, a probabilidade da inadimplência junto ao setor pública cai de forma significante, passando a ter um valor de apenas 6,95%. Já para a questão da renegociação, destaca-se o fato do produtor renegociar menos suas dívidas se o número de funcionários aumenta, indicando que a tendência do produtor junto ao setor público é ser adimplente.

Tabela 5.30 Efeitos marginais diante de choques na variável NUMFUNC (público)

Discriminação	Distribuição de probabilidades por estrato		
	Adimplente	Renegociante	Inadimplente
Mínimo amostral (nenhum funcionário)	16,35%	37,06%	46,59%
"Produtor médio" (1 funcionário)	***16,98%***	***37,43%***	***45,60%***
1 + "Produtor médio" (2 funcionários)	17,61%	37,77%	44,61%
Máximo amostral (56 funcionários)	66,05%	27,00%	6,95%

***** Valor referente ao "produtor médio".
Fonte: Elaboração Própria.

Por fim, quanto à *dummy* CONDFUNC, quando o "produtor médio" caracteriza-se por ter a administração de seu lote conduzido por funcionário, sua distribuição de probabilidades seria de 35,44% de chances de adimplência, 40,12% de chances de renegociação e 24,44% de ser inadimplente quanto às dívidas contraídas junto ao setor público. Nesse sentido, a gestão profissional do negócio, no caso da amostra aqui analisada, tende a elevar as chances de adimplência do produtor. Contudo, para as dívidas no setor privado, a *dummy* CONDFUNC mostra-se redundante para explicar a inadimplência.

Passando para a análise dos efeitos marginais dos fatores determinantes da inadimplência unicamente relacionados às dívidas contraídas com o setor privado, a *dummy* FILHOS, referente à existência de filhos dependentes, indica uma relação positiva com a

inadimplência nesse tipo de dívida. Assim, se o "produtor médio" não possuísse filhos dependentes, sua distribuição de probabilidades seria de 90,85% de chances de adimplência, 6,54% de chances de renegociação e 2,61% de ser inadimplente. Portanto, a inexistência de filhos dependentes tende a reduzir a probabilidade de o produtor não cumprir suas obrigações frente às dívidas contraídas junto ao setor privado. Quanto ao setor público, contudo, referida *dummy* é redundante para explicar a variável dependente.

Por sua vez, quanto à *dummy* RENDEXTR, o "produtor médio" caracteriza-se por possuir algum tipo de renda extra-rural, seja através de aposentadoria ou através de outra atividade. Caso este não possuísse renda extra-rual, sua distribuição de probabilidades seria de 78,66% de chances de adimplência, 13,34% de chances de renegociação e 8,00% de ser inadimplente quanto às dívidas contraídas junto ao setor privado. Quanto ao setor público, assim como descrito para a *dummy* FILHOS, a disponibilidade de renda extra rural é redundante para explicar a inadimplência.

Destaca-se a variável PROD, como apresentado na Tabela 5.31, esta tende a reduzir as chances de inadimplência no setor privado, diferente do que ocorre no caso das dívidas contraídas no setor público, cuja variável é redundante para explicar a categoria em que o produtor se encontra. Assim, observa-se que a realização de práticas produtivas adequadas tende a reduzir as chances de inadimplência no setor privado. Por sua vez, se o "produtor médio" não realiza qualquer manejo produtivo, mesmo que parcialmente, suas chances de inadimplência são elevadas para 9,29%.

Tabela 5.31 Efeitos marginais diante de choques na variável PROD (privado)

Discriminação	Distribuição de probabilidades por estrato		
	Adimplente	Renegociante	Inadimplente
0: Não realiza manejo adequado	76,20%	14,51%	9,29%
1: Realiza / parcialmente-fraco	78,79%	13,28%	7,94%
2: Realiza / parcialmente-médio I	81,20%	12,06%	6,74%
3*: Realiza / parcialmente-forte	***83,44%***	***10,88%***	***5,68%***
4: Realiza completamente	85,50%	9,74%	4,76%

* Valor referente ao "produtor médio".
Fonte: Elaboração Própria.

Os valores apresentados na Tabela 5.31 indicam que a probabilidade do produtor, dado que as demais variáveis permanecem constantes, é ser adimplente junto ao setor privado quanto mais são realizadas práticas produtivas eficientes, comprovando que mesmo se o produtor não realizar nenhum manejo adequado no seu negócio, este ainda terá uma alta probabilidade de ser adimplente, o que indica o compromisso do produtor junto ao setor privado quando se trata de insumos para a utilização na sua produção.

Quanto à *dummy* ASSOC, quando o "produtor médio" caracteriza-se por participar de associação de produtores, sua distribuição de probabilidades seria de 77,50% de chances de adimplência, 13,90% de chances de renegociação e 8,60% de ser inadimplente quanto às dívidas contraídas junto ao setor privado[40]. Nesse sentido, a participação em associações tende a elevar as chances de inadimplência do produtor[41]. Contudo, para as dívidas no setor público, a *dummy* ASSOC mostra-se redundante para explicar a inadimplência.

Por fim, com respeito à *dummy* SEMCONTR, o "produtor médio" apresenta, como principal forma de comercialização, transações por meio de contratos informais ou formais. Assim, se o "produtor médio" efetuasse suas vendas por meio de estruturas menos coordenadas de transação, sua distribuição de probabilidades seria de 76,19% de chances de adimplência, 14,51% de chances de renegociação e 9,29% de ser inadimplente quanto às dívidas contraídas junto ao setor privado. Para as dívidas no setor público, referida variável mostra-se redundante para explicar a variável dependente.

5.3 Recomendações para os formuladores de Políticas Econômicas

Diante dos resultados apresentados nesse trabalho, verifica-se que a dimensão da inadimplência no Polo Petrolina/Juazeiro é preocupante, no sentido que as chances de um "produtor médio" do Polo se tornar inadimplente em pelo menos uma das quatro instituições aqui tratadas (bancos públicos, CODEVASF, Distrito de Irrigação e casas comerciais) chega a

[40] Por se tratar de variável *dummy*, os valores são apresentados no próprio parágrafo. Os resultados apresentados através de uma tabela teriam apenas duas linhas, uma com a distribuição de probabilidades quando a *dummy* fosse igual a zero (no caso da variável ASSOC, esta seria a característica do "produtor médio") e outra quando a *dummy* fosse igual a um.

[41] Tal resultado pode estar associado a fatores como pouca atuação e desvalorização das organizações de produtores no Polo.

46,09%. Do lado oposto, a probabilidade de adimplência em todas as quatro instituições chega a somente 14,64%, enquanto as chances de renegociação chegam a 39,26%.

Contudo, observou-se que o descompromisso com as dívidas por parte dos produtores do Polo varia de acordo com o tipo de instituição. Nesse sentido, verifica-se que o problema da inadimplência no Polo está fortemente relacionado com as dívidas contraídas junto a instituições do setor público, aqui tratadas como os bancos públicos e a CODEVASF. Para o caso das dívidas com o setor público, a estimativa das chances de inadimplência chega a 45,60%, cerca de 8 vezes mais do que as chances de inadimplência no setor privado – aqui representado pelo Distrito de Irrigação e pelas casas comerciais –. Do lado oposto, a probabilidade de adimplência no setor privado chega a 83,44%, enquanto que no setor público essas chances são de apenas 16,98%. Na situação intermediária, de renegociação das dívidas, as chances no setor público foram estimadas em 37,43%, valor 3,4 vezes maior que as chances de renegociação com uma das duas instituições aqui tratadas como do setor privado.

Além disso, os fatores determinantes da adimplência são peculiares a cada tipo de endividamento. No caso do setor público, pesam positivamente a renda bruta do lote, a escolaridade e a idade do produtor, a existência de certificação (Globalgap), a realização de práticas de gerenciamento financeiro, o número de funcionários no lote e produtores com funcionários que conduzem o lote; e negativamente a área plantada no lote, a condição de colono (meeiro, arrendatário ou em regime de comodato) e o número de lotes em que o produtor atua. Por outro lado, para a adimplência com o setor privado, pesam positivamente a renda bruta do lote, a idade do produtor, a existência de renda extra rural, a existência de certificação (Globalgap), a realização de práticas de gerenciamento financeiro e manejo produtivo adequado; e negativamente a condição de ter filhos dependentes, participar de associações e não vender suas frutas por meio de contratos informais e/ou formais.

Vale destacar que a análise do modelo conjunto aponta para a situação geral da inadimplência no Polo, sem qualificar o tipo de instituição em que as dívidas são contraídas. Ademais, cabe ressaltar que a análise dos efeitos marginais foi feita individualmente para cada variável explanatória, segundo cada modelo estimado (conjunto e específicos). Em todas as análises, os choques provocados foram individuais, mantendo-se constantes as demais variáveis. Contudo, é óbvio que a distribuição de probabilidades poderá ser alterada diante de choques conjuntos. Dessa forma, foram aqui apresentados modelos que permitem a estimativa das chances de produtores com características variadas serem ou não adimplentes,

renegociantes ou inadimplentes, configurando-se, portanto, em importante ferramenta para se levantar hipóteses sobre o risco de crédito relativo a cada produtor.

As características dos produtores mais favoráveis a adimplência são:: AREA = 6,3 (equivalente à área plantada no lote do "produtor médio"); RENDA = 6 (renda bruta mensal do lote acima de R$ 7 mil); ESCOL = 5 (com Ensino Superior); IDADE = 3 (entre 50 e 60 anos, equivalente ao "produtor médio"); FILHOS = 1 (tem filhos dependentes, equivalente ao "produtor médio"); RENDEXTR = 1 (tem renda extra-rural, equivalente ao "produtor médio"); COLONO = 0 (não é caracterizado como colono, assim como o "produtor médio"); NUMLOTES = 1 (atua em apenas um lote, assim como o "produtor médio"); CERTIF = 1 (tem certificação); PLANEJ = 4 (faz gerenciamento financeiro); PROD = 4 (faz manejo produtivo adequado); NUMFUNC = 6 (conta com seis funcionários – um por hectare plantado); CONDFUNC = 0 (lote não conduzido por funcionário, equivalente ao "produtor médio"); ASSOC = 0 (não participa de associações, equivalente à área do "produtor médio"); e SEMCONTR = 0 (transaciona por meio de contratos informais e/ou formais, assim como o "produtor médio").

Como contraponto, os produtores cujas características são desfavoráveis à adimplência são: AREA = 6,3 (equivalente à área plantada no lote do "produtor médio"); RENDA = 0 (renda bruta mensal do lote inferior a R$ 2 mil); ESCOL = 5 (com Ensino Médio ou Técnico, assim como o "produtor médio"); IDADE = 3 (entre 50 e 60 anos, assim como o "produtor médio"); FILHOS = 1 (tem filhos dependentes, assim como o "produtor médio"); RENDEXTR = 0 (não tem renda extra rural); COLONO = 0 (não é caracterizado como colono, equivalente ao "produtor médio"); NUMLOTES = 1 (atua em apenas um lote, equivalente ao "produtor médio"); CERTIF = 0 (não tem certificação, equivalente ao "produtor médio"); PLANEJ = 0 (não faz qualquer gerenciamento financeiro, mesmo que parcialmente); PROD = 0 (não faz manejo produtivo adequado, mesmo que parcialmente); NUMFUNC = 1 (conta com um funcionário, assim como o "produtor médio"); CONDFUNC = 0 (lote não conduzido por funcionário, assim como o "produtor médio"); ASSOC = 0 (não participa de associações, assim como o "produtor médio"); e SEMCONTR = 1 (não transaciona por meio de contratos, mesmo informais).

No caso do produtor com condições favoráveis, as chances de adimplência estimadas seriam de 54,73% no modelo conjunto, 62,04% no modelo específico referente ao setor público e 97,92% no modelo específico referente ao setor privado. Por outro lado, no caso do produtor com condições desfavoráveis, as chances de adimplência estimadas seriam de apenas

7,15% no modelo conjunto, 9,80% no modelo específico referente ao setor público e 50,62% no modelo específico referente ao setor privado.

Para efeitos de exercício para uma medida de ajuste dos modelos aos dados amostrais, foram calculadas as probabilidades de ocorrência em cada uma das categorias da variável dependente em cada modelo estimado – dadas as informações observadas para o vetor X –, sendo estes resultados confrontados com o valor realmente observado da variável dependente.

Para tanto, foram considerados como erros as seguintes ocorrências: i) indicar ser mais provável ser adimplente quando, na verdade, o produtor foi inadimplente ou renegociante; ii) indicar ser mais provável ser inadimplente quando, na verdade, o produtor foi adimplente ou renegociante; e iii) indicar ser mais provável ser renegociante quando, na verdade, o produtor foi adimplente ou inadimplente. Dessa maneira, verificou-se que houve 56,45% de acertos no caso do modelo conjunto (dentre as 659 observações utilizadas neste modelo), 56,22% no modelo específico para o setor público (dentre as 715 observações utilizadas) e 76,12% no modelo específico para o setor privado (dentre as 758 utilizadas).

Obviamente, ao se relaxar as condições de erro propostas, os resultados são ainda mais satisfatórios. Assim, resolveu-se dar uma medida de ajuste apenas sobre os casos extremos, de adimplência e inadimplência. Nesse caso, verificou-se que:

- Quanto ao modelo conjunto: i) se as estimativas indicaram maior probabilidade de que o produtor fosse adimplente nas quatro instituições consideradas, em 83,3% desses casos este não foi inadimplente em nenhuma delas; e ii) se as estimativas indicaram maior probabilidade de que o produtor fosse inadimplente em uma das quatro instituições consideradas, em 90,5% desses casos este não foi adimplente em todas elas;
- Quanto ao modelo específico para o setor público: i) se as estimativas indicaram maior probabilidade de que o produtor fosse adimplente nas duas instituições consideradas, em 82,7% desses casos este não foi inadimplente em nenhuma delas; ii) se as estimativas indicaram maior probabilidade de que o produtor fosse inadimplente em uma das duas instituições consideradas, em 87,1% desses casos este não foi adimplente em todas elas;
- Quanto ao modelo específico para o setor privado: em todas as observações, as estimativas indicaram maior probabilidade de que o produtor fosse adimplente nas duas instituições consideradas e, assim, em 90,1% desses casos este não foi inadimplente em nenhuma delas.

Tais resultados indicam um ajuste satisfatório para o levantamento de hipóteses sobre o risco de crédito relativo a cada produtor.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A participação do crédito agrícola na Região do Polo Petrolina/Juazeiro é relativamente baixa, em sua maior parte financiada com os recursos dos próprios produtores rurais. Não obstante ao volume de recursos disponibilizados, um fenômeno constatado e bastante debatido no Polo Petrolina/Juazeiro é a questão da inadimplência nos financiamentos rurais.

A elevada inadimplência dos produtores juntamente com a pequena contribuição do crédito rural para financiamento da produção agrícola pode influenciar no nível de investimentos na atividade agrícola no Polo Petrolina/Juazeiro, confirmando insatisfação dos produtores rurais. São problemas que estão ligados entre si e que são decorrentes de políticas governamentais, especialmente as políticas voltadas para o acesso ao crédito rural exercidas após o ano de 1990, em um ambiente econômico inflacionário e um restrito controle fiscal que apenas nos últimos anos conheceu um processo de relativa estabilização, mas deixou implicações que ainda intervêm na situação econômica e social dos produtores que utilizam esse tipo de crédito.

Nesse sentido, a identificação das características de produção e dos principais fatores ligados à inadimplência dos financiamentos rurais no Polo Petrolina/Juazeiro pode auxiliar na utilização de uma abordagem que previna o risco de inadimplência dos empréstimos concedidos aos produtores e incentivem o aumento da oferta de crédito na região. Portanto, o levantamento de dados, mediante a aplicação de pesquisa de campo, foi de extrema importância para identificar e analisar, através das respostas dadas pelos produtores, o que mais influenciava o comprometimento do produtor rural em pagar suas dívidas junto ao setor Público e Privado.

Através da análise descritiva dos dados utilizados na pesquisa e a estimação de um modelo econométrico específico foi possível chegar a conclusões particulares para cada tipo de instituição financeira. Nesse sentido, este estudo contribui para a busca de resultados que possam prevenir o problema e suavizar suas consequências.

Para identificar os principais fatores que causam a inadimplência, e estudar suas consequências para o pagamento do financiamento tomado pelos produtores rurais, foi utilizado um modelo econométrico de resposta binária que, através da estimação, estabelece a probabilidade de inadimplência com relação a algumas características sugeridas como sendo as variáveis explicativas do modelo.

Portanto, diante dos resultados apresentados, verifica-se que a dimensão da inadimplência no Polo Petrolina/Juazeiro é preocupante, no sentido de que as chances de um "produtor médio" do Polo se tornar inadimplente em pelo menos uma das quatro instituições aqui tratadas (bancos públicos, CODEVASF, Distrito de Irrigação e casas comerciais) chega a 46,09%. Do lado oposto, a probabilidade de adimplência em todas as quatro instituições chega a somente 14,64%, enquanto as chances de renegociação chegam a 39,26%.

Contudo, verificou-se que o descompromisso com as dívidas por parte dos produtores do Polo varia de acordo com o tipo de instituição. Nesse sentido, verifica-se que o problema da inadimplência no Polo está fortemente relacionado com as dívidas contraídas junto a instituições do setor público, aqui tratadas como os bancos públicos e a CODEVASF. Para o caso das dívidas com o setor público, a estimativa das chances de inadimplência chega a 45,60%, cerca de oito vezes mais do que as chances de inadimplência no setor privado – aqui representado pelo Distrito de Irrigação e pelas casas comerciais. Do lado oposto, a probabilidade de adimplência no setor privado chega a 83,44%, enquanto que no setor público essas chances são de apenas 16,98%. Na situação intermediária, de renegociação das dívidas, as chances no setor público foram estimadas em 37,43%, valor 3,4 vezes maior que as chances de renegociação com uma das duas instituições aqui tratadas como sendo do setor privado.

Além disso, os fatores determinantes da situação das dívidas são peculiares a cada tipo de endividamento. No caso da inadimplência às dívidas com o setor público, pesam positivamente maior área do lote, ser caracterizado como colono e maior número de lotes em atividade; e negativamente maior faixa de renda, maior escolaridade, maior faixa etária, ter certificação produtiva (Globalgap), realizar planejamento do negócio, maior número de funcionários e contar com funcionário na condução do lote. Por outro lado, para a inadimplência às dívidas com o setor privado, pesam positivamente ter filhos dependentes, participar de associação de produtores, não realizar vendas sob contrato; e negativamente maior faixa de renda, maior faixa etária, ter renda extra rural, ter certificação produtiva, realizar planejamento do negócio e realizar manejo produtivo adequado da produção.

Portanto, as variáveis que foram comuns aos modelos específicos (setor público e setor privado) para explicar os fatores que contribuem para reduzir as chances de inadimplência no Polo Petrolina/Juazeiro são renda do lote, faixa etária, ter certificação produtiva e planejar o negócio, no caso dos fatores que contribuem para aumentar as chances de inadimplência não existem variáveis comuns aos modelos específicos.

Vale destacar que a análise do modelo conjunto aponta para a situação geral da inadimplência no Polo, sem qualificar o tipo de instituição em que as dívidas são contraídas. Por esse motivo, seus resultados concatenam os fenômenos específicos da inadimplência frente ao setor público e frente ao setor privado. Ademais, os diagnósticos de ajuste dos modelos estimados (conjunto e específicos) apontam para níveis satisfatórios que permitem a utilização dos mesmos para inferir sobre o risco de crédito associado a determinado produtor que se deseja estudar, diante de suas características.

Ante ao acima exposto, o foco de políticas setoriais deve recair sobre os seguintes aspectos: i) incentivar a realização de práticas de gerenciamento financeiro entre os produtores; ii) promover o acesso dos produtores a técnicas produtivas que elevem a produtividade dos cultivos explorados; iii) estimular a adequação dos produtores aos níveis de tecnologia e qualidade exigidos internacionalmente; iv) efetuar medidas de redução da incidência do comércio realizado por meio de atravessadores, estimulando a realização de contratos entre produtores e demandantes (garantia de preço); v) reformular a gestão das organizações de produtores locais, dando maior dinamismo às estratégias de associativismo; vi) dar especial atenção aos colonos, estimulando práticas produtivas e gerenciais adequadas; e vii) promover medidas voltadas à melhoria da qualidade de ensino na região, principalmente do ensino técnico aplicado à agricultura, com potenciais efeitos de longo prazo. Para que a problemática atual da inadimplência seja contornada, é necessário que medidas neste sentido sejam colocadas em prática, com o objetivo de se buscar, de maneira responsável e construtiva, uma solução racional e justa, com a participação e envolvimento dos produtores e seus agentes relacionados, dos bancos, da sociedade e do Governo.

Dessa forma, essas medidas são capazes de melhorar as relações contratuais entre os produtores da região e seus compradores, bem como novas estratégias na forma como as organizações são administradas, podem refletir, conforme os resultados apresentam, em menor probabilidade de inadimplência.

Entretanto, avaliadas as condições das atividades agrícolas desenvolvidas no Polo Petrolina/Juazeiro, com base nos resultados da análise descritiva do levantamento de dados pela pesquisa de campo e através do estudo das principais características relacionados com a inadimplência rural, recomenda-se a utilização de algumas dessas características entre os parâmetros de avaliação de risco de crédito dos bancos para efetuar novos empréstimos, associando pesos distintos às variáveis que influenciam na probabilidade de inadimplência dos produtores rurais.

Cabe enfatizar que, ligada às particularidades ressaltadas nesse estudo, o costume utilizado pelos produtores locais, especialmente aqueles que possuem débitos mais antigos, de que as dívidas com as instituições públicas poderão ser "perdoadas", como acontece de forma sistemática e, portanto, colaboram para a prolongação do problema referente ao risco de propor novos empréstimos e, afetando também na oferta inadequada de crédito na região.

A utilização de regras adequadas no sentido de mudar o procedimento como o produtor agrícola local atende as solicitações do setor Público como credor, pode estabelecer um novo acordo gerando eficiência e expansão produtiva no Polo Petrolina/Juazeiro, com ênfase, inclusive na diminuição dos desperdícios que são exercidos com a utilização do crédito rural da forma como abordada, ou seja, de maneira a atender apenas alguns produtores.

Para que o problema da inadimplência atual no Polo Petrolina/Juazeiro seja amenizado, é necessário que projetos sejam inseridos com o objetivo de incentivar a produção agrícola, também no sentido de se procurar, de modo responsável e eficiente, uma resposta racional e igualitária, com o conhecimento e inclusão dos produtores rurais, dos bancos privados, da sociedade em geral e do Governo.

Este estudo atingiu sua finalidade de modo que permite indicar informações para estimular a constituição de políticas públicas e incentivar uma administração eficaz da produção agrícola na região, apontando as características mais importantes sobre o tema da inadimplência e de que maneira eles se relacionam, tanto em relação ao setor público quanto ao setor privado.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE JR., J.; RIBEIRO, E.P. Avaliação dos indicadores de predição de insolvência bancária no Brasil para os períodos de 1994/95 e 1997/98: uma análise de robustez. In: **XXVIII Encontro Nacional de Economia,** Salvador-BA, v.1, p. 1-21. Anais. ANPEC, 2001. Disponível em:<http://www.anpec.org.br/encontro2001/artigos/200104241.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2013.

AMADEO, E. J. FRANCO, G. H. B. Entre Keynes e Robertson: finança, poupança e investimento. **Pesquisa e Planejamento Econômico,** Rio de Janeiro, 19 (2): 379-96. IPEA. 1987. Disponível em: <http://www.memoria.nemesis.org.br/index.php/ppe/article/viewFile/935/873>. Acesso em: 03 jan. 2013.

ANTÃO, R.A.S.; CAMPANHOLO, T. O crédito rural no contexto do desenvolvimento econômico e social. **Revista da Católica,** Uberlândia: FCU. v.3, n.5.:, jan./jul. 2011. Disponível em: <http://catolicaonline.com.br/revistadacatolica2/artigosv3n5/artigo03.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2012.

ARRAES, R; TELES, V. Trajetória recente da inadimplência rural: Nordeste versus brasil. **Revista Econômica do Nordeste,** Fortaleza, v. 30, n. Especial 402-418, dez. 1999. Disponível em: <http://www.bnb.gov.br/content/aplicacao/ETENE/Anais/docs/ren1999_v30_ne_a1.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2012.

ARAÚJO, U. M. O problema da assimetria da informação no crédito rural: inadimplência e um modelo para classificação do grau de risco das propostas de empréstimos no Banco do Brasil. **Tese (Doutorado).** Piracicaba: ESALQ, 1996.

ARROBAS, D.L.P.; ENEI, J.V.L. Análise do Arcabouço para a Implementação de Parcerias Público–Privadas em Perímetros Públicos de Irrigação. **Banco Mundial.** 1999. Região da América Latina e do Caribe. Disponível em: <http://www.bnb.gov.br/content/aplicacao/ETENE/Anais/docs/ren1999_v30_ne_a1.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2012.

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

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Manual de Crédito Rural.** Brasília, 3 vol. 1987-2004.

BELLUZZO, L.G., Apresentação. In: STIGLITZ, J.; GREENWALD, B. **Rumo a um novo paradigma em economia monetária.** São Paulo: Francis, p. 7-18. 2004.

BNB, **Programação anual do FNE,** Disponível em: <http://www.bnb.gov.br/content/aplicacao/sobre_nordeste/fne/docs/programacao_fne_2012.pdf >. Acesso em 10 out. 2012.

BNB, **Relatório de Auditoria Anual de Contas.** Disponível em: <http://www.bnb.gov.br/content/aplicacao/sobre_nordeste/fne/gerados/contas_cgu.asp>. Acesso em 16 dez. 2012.

CAOUETTE, J.B.; ALTMAN, E.I.; NARAYANAN P. **Gestão do risco de crédito:** o próximo grande desafio financeiro. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999.

CAMERON, A.; TRIVEDI, P. **Microeconometrics:** Theory and Applications. Cambridge University Press, 2005.

CARVALHO, F. J. C. **Economia monetaria e financeira:** teoria e politica. 2.ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Elsevier; Editora Campus, 2007.

COASE, R. The New Institutional Economics. In: **The American Economic Review.** Nashville: May Vol.88, Iss.2; p.72. 1998.

CODEVASF, Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba. **Home page.** 2012. Disponível em: <http://www.codevasf.gov.br/> Acesso em: 8 jun. 2012.

COSTA, E.F. Os Determinantes do Crédito da Fruticultura Irrigada no Vale do São Francisco. **Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES),** Séries Working Paper BNDES/ANPEC, Working Paper no. 29, 2012. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/produtos/download/PDE2011_Ecio.pdf> Acesso em 01 set. 2012.

COSTA, C.J.P.; NETO, P.M.J. Fatores Determinantes da Inadimplência do Crédito Rural PRONAF em Áreas de Assentamento de Reforma Agrária no Nordeste do Estado do Pará. **Economia e Desenvolvimento,** Recife (PE), v. 10, n. 1, 2011.

COSTA, J.G. Entraves e alternativas para a expansão do crédito rural na fruticultura irrigada do Polo Petrolina/Juazeiro. **Dissertação (Mestrado em Economia).** Recife-PE: UFPE, 2007.

COSTA, J.G.; XAVIER, L.F.; COSTA, E.F. Crédito Rural e Inadimplência na Fruticultura Irrigada do Polo Petrolina/Juazeiro. **Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER),** Acre, 46th Congress, July 20-23, 2008. Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/9/589.pdf/> Acesso em: 20 jun. 2012.

DAVIDSON, R.; MacKINNON, J. **Econometric theory and methods.** Oxford University Press, New York, 2003.

DE VANY, A.S. Modeling the banking firm: Comment. **Journal of Money, Credit and Banking,** 16(4):603–609, 1984.

DIÁRIO DE PERNAMBUCO, **Caderno de Economia,** *p.B-3*, 22/02/2006. Disponível em: <http://www.diariodepernambuco.com.br/> Acesso em: 28 abr. 2012.

DIAS, G.L.S**.** Mobilização de Poupança e o Financiamento do Setor Agrícola. **Relatório de Resultados,** n.5, Piracicaba: FEALQ/CEPEA, 1991.

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

FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations. **FaoStat.** Disponível em: <http://faostat.fao.org/> Acesso em: 10 dez. 2012.

FAVERET F.P. **Evolução do crédito rural e tributação sobre alimentos na década de 1990.** BNDES setorial, Rio de Janeiro, (16): 31-56, 2002.

FAVERET F.P.; LIMA, E.; PAULA, S. **O papel do BNDES no financiamento ao investimento agropecuário.** BNDES Setorial, Rio de Janeiro, (12): 77-92, 2000.

FAZZARI, S. Keynesianos theories of investiment; neo, post and new. **Revista de Economia Política,** São Paulo, Brasiliense, 9(4): 36. out./dez. 1989.

FIOCCA, D. **A oferta de moeda na macroeconomia keynesiana.** São Paulo: Paz e Terra, 2000.

FONSECA, H.V.P, XAVIER L.F, COSTA E.F. Análise das Exportações de Uvas Frescas Brasileiras: Uma Estimação Gravitacional a Partir do Modelo de Regressões Aparentemente Não-Relacionadas. **Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER),** 2011. Disponível em <http://www.bnb.gov.br/content/aplicacao/eventos/forumbnb2011/docs/ 2011_analise_exportacoes.pdf> Acesso em: 29 dez 2012.

GATTI, E.U. *et alli.* Análise do perfil distributivo do crédito rural no Brasil, 1969-90. **Agricultura em São Paulo,** v.40, n.1, p.65-99. São Paulo: IEA, 1993.

GUANZIROLI, C.E. PRONAF dez anos depois: resultados e perspectivas para o desenvolvimento rural. **Rev. Econ. Sociol. Rural.** vol.45 no. 2 Brasília Abr./Jun 2007.

GUJARATI, D. N. **Econometria básica.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

GORDON, D. **Credit for small farmers in developing countries.** Boulder, Colorado, 1976.

GONÇALVES, C. A., OPAZO, M. A. U. ROCHA, W. F., GIMENES, R. M. T. **Estimativa de inadimplência na concessão de crédito agrícola pela utilização do modelo de regressão logística*:*** o caso de uma cooperativa de crédito. *REDES,* Santa Cruz do Sul, v. 14, n. 2, p. 80 - 102, mai./ago. 2009

GREENE, W.H. **Econometric Analysis,** 5.ed. Prentice Hall, New Jersey, 2003.

HAIR, J.F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C**. Análise multivariada de dados.** 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 1998.

HELFAND, S.; REZENDE, G.C. A Agricultura Brasileira nos anos 90: O impacto das reformas de Políticas Públicas. In GASQUES, José e CONCEIÇAO, Júnia C. (org.). **Transformações da Agricultura e Políticas Públicas.** Brasília: IPEA, 2001. p. 247-301.

IBGE. Censos Demográficos**.** Censo 2010. **Censo Demográfico 2010.** Estados. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=pe> Acesso em: 27 jun. 2012.

JORNAL DO COMMÉRCIO, **Caderno de Economia, p.2, Coluna JC Negócios,** 20/11/2005. Disponível em: <http://www.jornaldocommercio.com.br/> Acesso em: 28 abr. 2012.

JORNAL DO COMMÉRCIO, **Caderno de Economia,** 01/07/2007. Disponível em: <http://www.jornaldocommercio.com.br/> Acesso em: 14 maio 2012.

JOHNSON, S.H. Management transfer in Mexico: A strategy to achieve irrigation district sustainability. Colombo, Sri Lanka: **International Irrigation Management Institute (IIMI).** 31p. Research Report n.16. 1997.

KENNEDY, P. **A guide to econometrics.** Oxford: Blackwell Publischers, 1994.

LADMAN, J.; TINNERMEIER, R. The political economy of agricultural credit: The case of Bolivia. **American Journal of Agricultural Economics,** 63(1): 66, 1981.

LIMA, R.C.; IRMÃO, J.F.; CORREIA, R.C.; COELHO, F.C. Um Exame dos Determinantes da Capacidade de Pagamento da Tarifa de Água do Polo de Irrigação de Petrolina/Pe. **Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural,** 37, 1999, Foz do Iguaçu. Anais. Brasília: SOBER, 1999.

MASSUQUETTI, A. **A mudança no padrão de financiamento da agricultura brasileira no período 1965-97.** 222 p. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Curso de Pós-Graduação em Economia Rural. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, RS, 1998.

MARTINELLI, O.; CAMARGO, J.M. A cadeia de frutas frescas no âmbito das configurações produtivas globais, **Revista Econômica do Nordeste**. Fortaleza, v. 33, n.2, 2002.

MINSKY, H. La structure financiere: endettement et credit. In: BARRERE, A. **Keynes aujourd'hui:** théories et politiques. Paris, Econômica. 1985.

NAVES, C.F.B. A sustentabilidade financeira das cooperativas de crédito rural: um estudo de caso no Estado de São Paulo. **Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada).** Ribeirão Preto - SP: USP, 2007.

JORGE NETO, P. M. Debt renegotiation, liquidation cost and development bank. **Revista Econômica do Nordeste,** Fortaleza, v. 28, p. 327-335, jul. 1997.

PRETTO, J. M. Amplitude e restrições ao acesso de Pronaf investimento no Rio Grande do Sul – um estudo de três operações de financiamento envolvendo cooperativas de crédito rural, cooperativas de produção agropecuária e o Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul. 129 p. **Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural)** – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, RS, 2005.

SALES, F.M.G.; LIMA, P.S.; KHAN, A.S.; SANTOS, J.A.N. Fatores determinantes da inadimplência do crédito rural nas áreas de concentração de fruteiras no Estado do Ceará. **Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER),** 2006. Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/5/1146.pdf> Acesso em: 23 set. 2012.

SANTIAGO, M. M. D.; SILVA, V. **A política de crédito rural e o endividamento do setor agrícola:** antecedentes e desdobramentos recentes. 1999. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=430>. Acesso em: 27 ago. 2012.

SAYAD, J. **Crédito Rural no Brasil:** Avaliação das Críticas e das Propostas de Reforma. São Paulo: FIPE/Pioneira, 1984.

SNCR. **Sistema Nacional de Cadastro Rural (SNCR).** Download. Disponível em: <https://portalsncr.serpro.gov.br/> Acesso em: 28 set. 2012.

SHARMA, S. **Applied multivariate techniques,** New York: John Wiley & Sons, 1996.

STATA, Data Analysis and Statistical Software. **Homepage.** Disponível em: <http://www.stata.com/> Acesso em: 8 jun. 2012.

VERDE, C.M.V. O crédito rural e a capacidade de pagamento do setor agrícola. **Texto para Discussão,** n.696. Brasília: IPEA, 2000.

VOGEL, R. Rural financial market performance: implications of low delinquency rates. **American Journal of Agricultural Economics,** 63(1):58–65, 1981.

WANG, X.; KOCKELMAN, K.M. **Occupant injury severity using a heterocedastic ordered Logit model:** distinguishing the effects of vehicle weight and type. In: 84th Annual Meeting of the Transportation Research Board Forthcoming, Annal. TRB, Washington, 21p. Jan. 2005. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.77.7939&rep=rep1&type=pdf> Acesso em: 23 maio 2012.

WILLIAMSON, O.E., **The economic institutions of capitalism:** firms, market, relational contracting. New York: The Free Press, 1985.

WOLFE, F.; GOULD, W. An approximate likelihood-ratio test for ordinal response models. **Stata Technical Bulletin,** v.7, n.42. StataCorp LP, College Station, 1998. Disponível em: <http://ideas.repec.org/a/tsj/stbull/y1998v7i42sg76.html> Acesso em: 25 maio 2012.

ANEXO I

Questionário do Produtor

DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO

QUESTIONÁRIO

LOTE: **NÚCLEO:** **PERÍMETRO DE IRRIGAÇÃO:**	
I - IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTOR	**PONTUAÇÃO**
1.1 Nome do produtor (a)/Titular: **1.1.1 Atual Proprietário (a):** **1.1.2 1.** ( ) Titular **2.** ( )Não titular	**1.12 ( )**
1.2 Endereço para correspondência: Telefone: celular: E-mail:	
1.3 Data de nascimento: **Gênero(x):** **1**.( )Masculino **2.**( )Feminino	**1.3 ( )**
1.4 Estado civil(x): **1**.( )solteiro **2.** ( )casado **3.**( )viúvo **4.**( )outros	**1.4 ( )**
1.5 Idade(x): 0**.** ( )18 a 30 **1.**( )31 a 40 **2.**( )41 a 50 **3.**( )50 a 60 **4.** ( )mais de 60	**1.5 ( )**
1.6 Onde reside(x): **0.**( )lote **2.**( )núcleo **3.**( )cidade **4.**( )outro	**1.6 ( )**
1.7 Grau de escolaridade(x): **0.** ( )analfabeto **1.** ( )pré escolar 2**.** ( )ensino fundamental I **3.** ( )ensino fundamental I **4**.( )2º grau **5.** ( )ensino superior **1.7.1 Formação em ciências agrárias**: **1.**( )Sim; **2.**( )Não	**1.7 ( )** **1.7.1 ( )**
II – CONJUNTO FAMILIAR	
2.1 Número de filhos (nº): **2.1.1.**( )masculino **2.1.2.**( )feminino **2.1.3.**( )total	
2.2 Idade dos filhos (nº): **2.2.1.**( ) 0 a 5 anos **2.2.2.**( )6 a 10 anos **2.2.3.**( )11 a 20 anos **2.2.4.**( )mais de 20 anos.	
2.3 Quantos filhos casados (nº)?	
2.4 Quantos dependem da renda do lote (nº)?	
2.5 Quantos não moram com os pais (nº)?	
2.6 Quantos estudam (nº): **2.6.1.**( )Pré-escola **2.6.2.**( ) 1º grau **2.6.3.**( )2º grau **2.6.4.**( )Técnico **2.6.5.**( )Superior	
2.7 Quantos trabalham no lote(nº):: **2.7.1 Masculino: 2.7.1.1.**( )10 a 15 anos **2.7.1.2.**( )16 a 20 anos **2.7.1.3**.( )mais de 20 anos **2.7.2 Feminino: 2.7.2.1.**( )10 a 15 anos **2.7.2.2.**( )16 a 20 anos **2.7.2.3**.( )mais de 20 anos	
III – ASPECTOS SOCIOCULTURAIS:	
3.1 Habitação(x): Modo de ocupação: **1**.( )própria **2.**( )alugada **3.**( )cedida **4.**( )outros	**3.1 ( )**
3.2 Tipo de casa(x): 1.( )alvenaria **2.** ( )taipa **3.**( )outros	**3.2 ( )**
3.3 Água encanada para consumo doméstico(x): **1.**( )sim **2.**( )não	**3.3 ( )**
3.4 Tratamento de água para consumo doméstico(x): 1.( )sim **2.**( )não	**3.4 ( )**
3.5 Energia elétrica(x): 1.( )sim **2.**( )não	**3.5 ( )**
3.6 Saneamento(x): 1.( )fossa séptica **2.**( )fossa seca **3.**( )outros:	**3.6 ( )**
3.7 Tem acesso a postos de saúde(x): **1.**( )sim **2.**( )não.	**3.7 ( )**
3.8 É atendido pela Rede(x): 1. ( ) Pública **2**. ( ) Privada	**3.8 ( )**
3.9 Doenças mais comuns na família(xx): **3.9.1.**( )coluna **3.9.2**.( )hipertensão **3.9.3**.( )diabetes **3.9.4**.( )verminoses **3.9.5**.( )doença de chagas **3.9.6**.( )alcoolismo	

3.9.7. ( )tabagismo **3.9.8** ( )Outras:	
3.10 Portadores necessidades especiais(x): 1.( )sim **2.**( )não **3.10.1 Tipo**:	**3.10 ( )**
3.11 Quais atividades de lazer você participa(x): 3.11.1.( )Esportes **3.11.2**.( )Festas populares **3.11.3.**( )Festas religiosas **3.11.4**.( )Outros	
3.12 Como participa nas atividades de lazer(x): 1.( )observador **2.**( )membro **3.**( )organizador	**3.12 ( )**
3.13 Qual o meio de informação mais utilizado(x): 1.( )TV **2**.( )Internet **3.**( )Revistas **4.**( )Rádio **5.**( )Jornais **6.**( )Outros:	**3.13 ( )**
3.14 Meio de transporte mais utilizado(x): 1.( )Carro próprio **2.**( )Moto **3.**( )Ônibus **4.**( )Bicicleta **5.**( )Transporte complementar **6.**( )Charrete /Carroça de burro **7.**( )Outros	**3.14 ( )**
3.15 Contribui com alguma entidade filantrópica(x): 1.( )Sim **2.**( )Não **3.15.1 Como?**	**3.15 ( )**
3.16 Segurança: Existe posto policial no seu núcleo(x)? 1.( )Sim **2.**( )Não **3.16.1 Funciona(x)? 1.**( ) Sim **2.**( )Não **3.**( )Parcialmente	**3.16 ( )** **3.16.1( )**
3.17 Existe patrulha volante(x)? 1.( )Sim **2.**( )Não	**3.17 ( )**
3.18 Já foi roubado / assaltado alguma vez(x)? 1.( )Sim **2.**( )Não	**3.18 ( )**
3.19 Você participa de algum conselho municipal(x)?: 1.( )Sim **2.**( )Não **3.19.1 Qual?**	**3.19 ( )**
IV – ORGANIZAÇÃO:	
4.1 Existe alguma organização na sua comunidade(x)? 1.( )Sim **2.**( )Não. **4.1.1 Se sim, quais(xx)**: **1.**( )Associação de moradores **4.**( )Grupos religiosos **7.**( )Associação de produtores **2**.( )Grupos desportivos **5.**( )Grupo de jovens **8.**( )Sindicatos **3.**( )Grupo de mulheres **6.**( )Cooperativa **9.**( )Distrito **10.** ( )Outros: **4.1.2 Você participa de alguma delas(x)? 1.**( )Sim **2.**( )Não **4.1.3 Por quê?** **4.1.4 Se participou de uma organização e não participa mais por que deixou de participar?** **4.1.5Se a resposta for negativa, gostaria de participar(x)? 1.**( )Sim **2.**( )Não **3.**( )Não sabe **4.1.6 Se participa, que posição você ocupa no seu grupo(x):** **1**.( )Direção **2.**( )Conselho fiscal **3.**( )Só membro **4**.( )Outra: **4.1.7 Sua participação interfere nos processos decisórios(x)? 1**.( )Sim **2**.( )Não	**4.1 ( )** **4.1.1 ( )** **4.1.2 ( )** **4.1.5 ( )** **4.1.6 ( )** **4.1.7( )**
4.2 Você considera que há confiança entre os membros do grupo(x)? **1.**( )Sim **2.**( )Não **3.**( )Não sabe	**4.2 ( )**
4.3 Quando existem problemas na comunidade, quem são as pessoas procuradas para enfrentar, resolver essas questões?	
4.4 Nessas situações, o Sr(a) costuma se envolver(x)? 1. ( )Sim **2**.( )Não **3.** ( )Às vezes	**4.4 ( )**
V – GESTÃO:	
5.1 Quem conduz o lote(x)? 1.( )Proprietário **2.**( )Esposo(a) **3.**( ) Filho(a) **4.**( )Funcionário **5.**( )outros:	**5.1 ( )**
5.2 A família participa da administração do lote(x)? 1.( )Sim **2.**( )Não	**5.2 ( )**
5.3 O Sr(a) costuma fazer o controle (anotações) do que gasta e que ganha no lote (despesas /receita, mão de obra familiar, etc) (x): 1.( )Sim **2.**( )Não **3.**( ) Às vezes.	**5.3 ( )**

5.3.1 Por quê?	
5.4 Faz pesquisa de preço de insumos(x)? 1.( )Sim **2.**( )Não **3.**( )Ás vezes **5.4.1 Por quê?**	**5.4 ( )**
5.5 As compras são realizadas(x)? 1.( )à vista **2.**( )à prazo **3.**( )à vista e à prazo	**5.5 ( )**
5.6 Planeja as atividades relacionadas à condução da cultura(x)? 1.( )Sim **2.**( )Não	**5.6 ( )**
5.7 O Sr(a) programa em que época vai colher a cultura, considerando os melhores preços(x)? **1.**( )Sim **2.**( )Não	**5.7 ( )**
5.8 Qual o nº de funcionários(nº)? 5.8.1.( )Registrados **5.8.2**.( )Não registrados	
5.9 Você participa de treinamentos(x)? 1.( )Sim **2**.( )Às vezes **3**.( )Não	**5.9 ( )**
5.10 Seus funcionários participam de treinamentos(x)? 1.( )Sim **2**.( )As vezes **3**.( )Não	**5.10 ( )**
5.11 Qual a receita bruta do seu lote(x): (Renda Mensal) **0.**( )Menor que R$ 2.000,00 **3.**( )R$ 4.001,00 a 5.000,00 **6**.( )Acima de R$ 7.000,00 **1.**( )R$ 2001,00 a 3.000,00 **4**.( )R$ 5.001,00 a 6.000,00 **2.**( )R$ 3001,00 a 4.000,00 **5**.( )R$ 6.001,00 a 7.000,00	**5.11 ( )**
5.12 Outra renda(x): 0.( )Aposentadoria e/ou Pensionista; **1**.( )Outras atividades, especificar:	**5.12 ( )**
VI - CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE PRODUTIVA:	
6.1 Área Irrigável (ha):	**6.1 ( )**
6.2 Área Irrigada (ha):	**6.2 ( )**
6.3 É dono de outro(s) Lote(s) (x): **1.**( )Sim **2.**( )Não	**6.3 ( )**
6.4 Como adquiriu o(s) lote(s) (x): **1.**( )Assentado **2.**( )Comprado **2.**( )Espólio	**6.4 ( )**
6.5 Há quantos anos é dono do lote(nº)? DE 0 A 4- ACIMA DE 20 ANOS	**6.5 ( )**
6.6 Modo de ocupação(x): 1.( )Só o titular **2.**( )Meeiro **3.**( )Arrendatário **4.**( )Comodato **5.**( )Titular e meeiro **6.**( )Titular e arrendatário **7.**( )Titular e comodato **8.**( )Outro	**6.6 ( )**
6.7 Quantidade de área ocupada (ha): 6.7.1.( )Titular **6.7.2.**( )Meeiro **6.7.3.**( )Arrendatário **6.7.4.**( )Comodato	
6.8 Se ocupada por terceiro, qual o motivo da parceria(x)? **1**.( )Falta de recurso **2**.( )Incapacidade física **3**.( )Inserção da família **4**.( )OutroS**IM OU NAO**	**6.8 ( )**
6.9 Ocupado com outras atividades(x): 6.9.1.( )Bovino **6.9.2.**( )Caprino /Ovino **6.9.3.**( )Ornamentais **6.9.4.**( )Apicultura **6.9.5.**( )Piscicultura **6.9.6.**( )Outros.	
6.10 Sistema de irrigação utilizado (ha) /Prevalecente: **6.10.1.(**)Gotejo **6.10.2.**( )Micro aspersão **6.10.3.**( )Aspersão convencional **6.10.4.**( )Canhão **6.10.5.**( ) Sulcos **6.10.6.**( )Outros, especificar:	**6.10( )**
6.11 O sistema de irrigação implantado no lote foi dimensionado especificamente para as culturas em cultivo(x)? 1.( )Sim **2.**( )Não	**6.11 ( )**
6.12 A irrigação realizada nas culturas leva em consideração as recomendações de turno e tempo de rega especificado no Projeto(x)? 1.( )Sim **2.**( )Não	**6.12 ( )**
6.13 É feita a manutenção periódica do sistema de irrigação(x)? 1.( )Sim **2.**( )Não	**6.13 ( )**
6.14 Existe sistema de drenagem no lote ou proximidades(x)? 1.( )Sim **2.**( )Não **6.14.1 1.**( )Parcial **2.**( )Total **6.14.2 Funciona(x)? 1.**( )Sim **2.**( )Não **3.**( )Parcial	**6.14 ( )** **6.14.1 ( )** **6.14.2 ( )**

6.15 Qual o sistema de drenagem utilizado pelo lote (xx)? 6.15.1.( )Subterrâneo (parcelar); 6.15.1.1 Quantos ha?_____ha 6.15.1.2 Quantos metros(m) ou quilômetros (km) drenos subterrâneos?_____ **6.15.2.**( )Coletor (parcelar); **6.15.3.**( )Coletor (macro drenagem)	
6.16 Fez treinamento (xx): 6.16.1.( )drenagem **6.16.2.**( )irrigação	

VII - ASPECTOS PRODUTIVOS:

7.1 Quais as culturas Implantadas no seu lote/ e a produtividade: t/ha

CULTURA	ÁREA (ha)	Data de Plantio	Produtividade (t/ha)	Sistema de Irrigação	CULTURA	ÁREA (ha)	Data de Plantio	Produtividade (t/ha)	Sistema de Irrigação
A.Acerola					G.Mamão				
B.Banana					H.Mandioca				
C.Coco					I.Maracujá				
D.Goiaba					J.Milho				
E.Manga					L.Feijão				
F.Uva					M.Outros				

7.2 Realiza análise de solo(x)? 1.( )Sim **2.**( )Não	**7.2 ( )**
7.3 Realiza análise de tecido vegetal(x)? 1.( )Sim **2.**( )Não **7.3.1 Quem recomenda?**_____	**7.3 ( )**
7.4 A adubação realizada nas culturas leva em consideração as recomendações a partir das análises de solo e/ou folha(x)? 1.( )Sim **2.**( )Não	**7.4 ( )**
7.5 Faz-se aplicação de adubação orgânica(x)? 1.( )Sim **2.**( )Não	**7.5 ( )**
7.6 Qual a freqüência(x)? 1.( )Semestral **2**.( )Anual **3.**( )Dois em dois anos **4.**( )outros (especificar):	**7.6 ( )**
7.7 Tem sido realizada correção do solo(x)? 1.( )Sim **2.**( )Não	**7.7 ( )**
7.8 Qual a periodicidade(x)? 1.( )Semestral **2**.( )Anual **3.**( )dois em dois anos **4.**( )outros (especificar):	**7.8 ( )**
7.9 Quem faz as recomendações de adubação(x)? 1.( ) ATER **2.**( )Casas Comerciais **3.** ( ) Consultor **4.** ( ) Embrapa **5.** ( ) Laboratório **6.** ( ) Outros	**7.9 ( )**
7.10 Executa um manejo de água e solo observando princípios conservacionistas(x)? 1.( )Sim **2.**( )Não	**7.10 ( )**
7.11 Na condução das culturas são realizados práticas de manejo das mesmas com o objetivo de propiciar melhor rendimento produtivo (desbastes, podas, etc) (x)? 1.( )Sim **2.**( )Não	**7.11 ( )**
7.12 Há um aproveitamento dos restos vegetativos dos desbastes, podas, etc, para cobertura morta do solo(x)? 1.( )Sim **2.**( )Não	**7.12 ( )**
7.13 Como é feito o controle das ervas daninhas(x)? 1.( )Manual **2.**( )Mista **3**.( )Mecânico **4.**( )Tração animal **5.**( )químico **6.**( )Outras:	**7.13 ( )**
7.14 Nas culturas cultivadas os agrotóxicos utilizados são registrados no Ministério da Agricultura para as culturas exploradas(x)? 1.( )Sim **2.**( )Não **3.**( )Às vezes	**7.14 ( )**
7.15 São obedecidas as recomendações relacionadas à quantidade e freqüência de aplicação de agrotóxicos(x)? 1.( )Sim **2.**( )Às vezes **3.**( )Não **4.**( )Não aplica	**7.15 ( )**
7.16 São observados os períodos de carência dos produtos(x)?	**7.16 ( )**

1.( )Sim **2.**( )Às vezes **3**.( )Não	
7.17 Os equipamentos utilizados na aplicação dos produtos atendem as recomendações do fabricante dos produtos(x)? **1.**( )Sim **2.**( )Às vezes **3**.( )Não	**7.17 ( )**
7.18 É feita a manutenção periódica dos equipamentos utilizados(x)? **1.**( )Sim **2.**( )Não	**7.18 ( )**
7.19 São utilizados EPI's na aplicação dos produtos(x)? **1.**( )Sim **2.**( )Às vezes **3**.( )Não	**7.19 ( )**

7.20 Quais as principais pragas/doenças por cultura, identificadas no lote com mais freqüência e que causam danos econômicos significativos?

CULTURAS	PRAGAS	DOENÇAS

7.21 São utilizados métodos alternativos aos químicos no controle das pragas/doenças(x)? **1.**( )Sim **2.**( )Não **7.21.1 Se sim, especificar:**	**7.21 ( )**
VIII - COMERCIALIZAÇÃO:	
8.1 Éfeito um planejamento da época de colheita dos produtos(x)? **0.**( )Sim **1.**( )não	**8.1 ( )**
8.2 Antes do escalonamento da produção, o Sr(a) já sabe quem será o comprador de seus produtos(x)? **1.**( )Sim **2.**( )Não **3.**( )Às vezes	**8.2 ( )**
8.3 O Sr(a) faz treinamento de pós-colheita(x)? **1.**( )Sim **2.**( )Não **8.3.1 Quais:**	**8.3 ( )**
8.4 O Sr(a) coloca no mercado, a sua produção, principalmente de qual forma(x)? **1.**( )Cooperativa **2.**( )Associação **3.**( )Grupo **4.**( )CEASA **5.**( )Feira **6.**( )Atravessador (intermediário) **7.**( )Outros:	**8.4 ( )**
8.5 Como o Sr(a) vende o seu produto(x)? **1.**( )Classificado e embalado **2.**( )Embalado **3.**( )Classificado **4.**( )À Granel **5.**( )Outro	**8.5 ( )**
8.6 Se embalado, que tipo de embalagem(x): **1**.( )Bandeja de isopor **2**.( )Papelão **3**.( )Contentor **4**.( )Madeira **5.**( )Outro:	**8.6 ( )**
8.7 A pós-colheita dos seus produtores é feita? **1.** ( ) Galpão **2.** ( ) Terceirizado	**8.7 ( )**
IX - MEIO AMBIENTE	
9.1 Por quem são recomendados, normalmente, os produtos utilizados no controle químico das culturas(x)? **1.**( )Consultor particular **2.**( )ATER **3.**( )Comércio de Agroquímicos **4.**( )Outro produtor **5.**( )Iniciativa própria	**9.1 ( )**
9.2 Na recomendação dos agroquímicos são utilizados receituários agronômicos(x)? **1.**( )Sim **2.**( )Às vezes **3.**( )Não	**9.2 ( )**

9.3 São utilizados equipamentos de proteção individual (EPI) pelos aplicadores dos agroquímicos(x)? **1.**( )Sim **2.**( )Não **9.3.1 Se sim, quais?**	**9.3 ( )**
9.4 O EPI utilizado pertence(x): **1.**( )Ao funcionário **2.**( )Ao dono do lote	**9.4 ( )**
9.5 Quem realiza aplicação de agrotóxicos(x)? **1.**( )Proprietário **2.**( )Terceirizado(s)	**9.5 ( )**
9.6 É feita a tríplice lavagem das embalagens vazias de agrotóxicos(x)? **1.**( )Sempre **2.**( )Às Vezes **3.**( )Nunca	**9.6 ( )**
9.7 Qual o destino dado às embalagens vazias de agrotóxicos(x)? **1**.( )Central de recolhimento **2**.( )Queima **3**.( )Enterra **4**.( )Deixa no lote **5**.( )Outro:	**9.7.( )**
9.8 Qual o local de preparo da calda dos agrotóxicos(x)? **1**.( )Pátio de preparo **2**.( )Ao lado da cultura **3**.( )Próximo ao hidrante **4**.( )Próximo da casa **5**.( ) Outro local:	**9.8 ( )**
9.9 Existe um local específico na propriedade para armazenamento dos agrotóxicos(x)? **1.**( )Sim **2.**( )Não **9.9.1 Se sim, como são armazenados?** _____	**9.9 ( )**
9.10 Participa da PIF(x)? **1.**( )Sim **2.**( )Não	**9.10 ( )**
9.11 Faz MIP(Manejo Integrado de Pragas)(x)? **1.**( )Sim **2.**( )Não	**9.11 ( )**
9.12 Tem certificação(x)? **1.**( )PIF **2.**( )EUREPGAP/GLOBALGAP **3.**( )Nenhuma **4.**( )Outros:	**9.12 ( )**
9.13 Qual o destino do lixo doméstico(x)? **1.**( )Coleta municipal **2.**( ) Enterra **3.**( )Queima **4.**( )Deixa no lote **5.**( ) outros:	**9.13 ( )**
9.14 Faz desmatamento e queimadas no lote(x)? **1.**( )Sim **2.**( )Não	**9.14 ( )**
9.15 Você recebeu treinamento relacionado ao manejo adequado de agrotóxico(x)? **1.**( )Sim **2.**( )Não **9.15.1 Por quem?** **1.**( )ATER **2.**( )Casas Comerciais **3.** ( ) Consultoria particular **4.** ( ) outros:	**9.15 ( )** **9.15.1 ( )**
9.16 Tem criação de animais de pequeno porte(x)? **1.**( )Sim **2.**( )Não **9.16.1 Se sim, como é feita a criação(x)?** **1**.( )Local apropriado **2.** ( )Amarrado **3.**( )Solto	**9.16 ( )** **9.16.1 ( )**
9.17 Existe arborização na vila(x)? **1.**( )Sim, suficiente **2.**( )Sim, insuficiente **3.**( )Não	**9.17 ( )**
X – CRÉDITO	
10.1 Já obteve crédito? 1. ( )Sim **2.** ( ) Não **10.1.1 Se Sim, através**: **1.** ( ) PRONAF **2.** ( ) RURAL **3.** ( ) Outros: **10.1.2 Existem dívidas (x)?** **1.**( )Sim **2.**( )Não **10.1.3 Bancos(x):** **0.**( )adimplente **1.**( )em processo de renegociação **2.**( )inadimplente **10.1.4 Distrito(x):** **0.**( )adimplente **1.**( )em processo de renegociação 2.( )inadimplente **10.1.5 Codevasf(x): 0.**( )adimplente **1.**( )em processo de renegociação **2.**( )inadimplente **10.1.6 Lojas comerciais(x): 0.**( )adimplente **1.**( )em processo de renegociação 2.( )inadimplente Outros:	**10.1 ( )** **10.1.1 ( )** **10.1.2 ( )** **10.1.3 ( )** **10.1.4 ( )** **10.1.5 ( )** **10.1.6 ( )**
10.2 As dívidas com os bancos são referentes(x)? **1.**( )Investimento **2.**( )Custeio **3.**( ) Investimento /custeio	**10.2 ( )**
10.3 Quais as principais necessidades de capacitações?	**10.3 ( )**

1.( ) Organização: _____ **2.** ( )Produção:_____ **3.** ( ) Meio ambiente:_____ **4**.( ) Comercialização:_____ **5.** ( ) Irrigação:_____ **6**. ( ) Outros: _____	
Observações (aspectos relevantes identificados pelo entrevistador):	

Data da entrevista: _____/_____/2009.

Entrevistado: _____

Entrevistador: _____