

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

CAMILA PEREIRA NOBRE

**CRÉDITO BANCÁRIO E OS FATORES CONDICIONANTES DA INADIMPLÊNCIA
COM A CODEVASF: O CASO DOS PEQUENOS PRODUTORES DE MANGA DO
VALE DO SÃO FRANCISCO**

CARUARU – PE

2016

CAMILA PEREIRA NOBRE

**CRÉDITO BANCÁRIO E OS FATORES CONDICIONANTES DA INADIMPLÊNCIA
COM A CODEVASF: O CASO DOS PEQUENOS PRODUTORES DE MANGA DO
VALE DO SÃO FRANCISCO**

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. Emanuel de Souza Barros

CARUARU – PE

2016

Catálogo na fonte:
Bibliotecária – Simone Xavier CRB/4 - 1242

N754c Nobre, Camila Pereira.
Crédito bancário e os fatores condicionantes da inadimplência com a CODEVASF: o caso dos pequenos produtores de manga do Vale do São Francisco. / Camila Pereira Nobre. – 2016.
82f. : il. ; 30cm.

Orientador: Emanuel de Souza Barros
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Programa de Pós-Graduação em Economia, 2016.
Inclui Referências.

1. Inadimplência (Finanças). 2. CODEVASF. 3. Crédito agrícola. I. Barros, Emanuel de Souza. (Orientador). II. Título.

330 CDD (23. ed.)

UFPE (CAA 2016-070)

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

CAMILA PEREIRA NOBRE

**CRÉDITO BANCÁRIO E OS FATORES CONDICIONANTES DA INADIMPLÊNCIA
COM A CODEVASF: O CASO DOS PEQUENOS PRODUTORES DE MANGA DO
VALE DO SÃO FRANCISCO**

A Comissão Examinadora de Defesa da Dissertação atribuiu à menção APROVADA à referida mestranda. Defesa realizada em 29 de fevereiro de 2016.

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

JOÃO RICARDO FERREIRA LIMA
(EMBRAPA/PPGECON-UFPE)
(examinador interno)

YONY DE SÁ BARRETO SAMPAIO
(PPGECON/DECON/UFPE)
(examinador interno)

CYNTHIA XAVIER DE CARVALHO
(Núcleo de Gestão/CAA/UFPE)
(examinador externo)

AGRADECIMENTOS

À Deus, por sua presença constante em minha vida.

À minha mãe Eliane, pelos esforços desmedidos para a minha formação, pelo apoio incondicional e pelo exemplo. À Catarine, irmã e melhor amiga, com quem eu divido cada passo, cada vitória e cada momento da minha vida.

Ao meu avô Edson (in memorian), que sempre foi a minha referência de amor paterno, quem eu guardo com muito amor. À minha avó Marina, mãe, amiga, companheira. Aos meus tios, Edson, Celestina, Eusly, Eliene e Lula. Minhas primas, Bárbara, Jéssica e Thássia. E a toda a minha família por celebrar comigo cada conquista.

As amigas de infância, Nivana, Maria e Carol que eu levarei pra o resto da vida, mesmo distante a cumplicidade, o amor e o afeto permanecem os mesmo, com vocês eu descobri que amizade é muito mais que convivência. Aos amigos que tive oportunidade de conhecer em Caruaru, Kelvia, Vanessa, Bruna, Bob entre outros e aos colegas de mestrado Kelly, Wagner, Willaman, Bruno, Thiago e Ewerton. A todos os outros amigos que de forma singular tornam os meus dias melhores.

Ao meu orientador, o professor Emanuel, que aceitou me orientar na dissertação de maneira paciente e dedicada, por sempre me incentivar e pelos sábios conselhos que eu guardo com muito carinho. Ao professor João Ricardo, pela ajuda e suporte em Petrolina.

Aos professores Marcelo e Jaênes que são minhas referências como professores e pesquisadores. E à todos os outros professores pelo conhecimento tão generosamente compartilhado.

Aos Membros da Banca Examinadora, pela disposição e pelas contribuições a esse trabalho.

Ao PPGECON, que tornou tudo isso possível.

À CAPES pela concessão da bolsa de estudos.

RESUMO

O presente estudo tem como objetivo analisar o impacto de características socioeconômicas, administrativas e produtivas dos pequenos produtores de manga do Polo Petrolina-Juazeiro sobre a relação entre financiamento bancário e a dívida com a Codevasf. A amostra utilizada na pesquisa é proveniente de dados primários. A metodologia utilizada foram os modelos *Logit* e *Probit* estimados através do método da Máxima Verossimilhança. Os resultados mostram que existem diferenças nos fatores que influenciam a inadimplência dos produtores com relação à Codevasf quando se analisa o grupo dos produtores que não recorreram a crédito bancário em relação ao grupo dos que recorreram. Para os agricultores que não solicitaram crédito, a probabilidade de se tornarem inadimplentes com a Codevasf diminui caso eles sejam casados, aposentados, participem de treinamentos e utilizem equipamentos terceirizados. A probabilidade de inadimplência aumenta para os que terceirizam a poda. Para os que recorreram a crédito bancário, a chance de inadimplência com a Codevasf é reduzida pelas variáveis idade, escolaridade, assistência técnica e certificação. Em contrapartida, os produtores que são aposentados, participam de treinamentos e tem lotes localizados em núcleos mais afastados apresentam maior probabilidade de inadimplência.

Palavras-chave: Inadimplência, Codevasf, Crédito Agrícola.

**BANK CREDIT AND CONDITIONING FACTORS OF DEFAULT WITH
CODEVASF : THE CASE OF SMALL SCALE MANGO PRODUCERS OF THE SÃO
FRANCISCO'S VALLEY**

ABSTRACT

The present study aims to analyze the impact of socio-economic, administrative and productive characteristics of the small scale mango producers of the Petrolina-Juazeiro complex on the relationship between bank financing and the debt with Codevasf. The sample used in the research is from primary data. The methodologies used were the Logit and Probit models, estimated through the Maximum Likelihood Estimation method. The results show that there are differences in the factors that influence the default of producers regarding Codevasf when analyzing the group of producers who did not resort to bank credit in relation to the group who resorted. For farmers who did not request credit, the likelihood of becoming in default with Codevasf decreases if they are married, retired, participate in training and use third-party equipment. The probability of default increases for those who outsource pruning. For those who resorted to bank credit, the chance of default with Codevasf is reduced by variables such as age, education, technical assistance and certification. Conversely, producers who are retired, participate in training and have plots of land located in more remote nucleuses are more likely to default.

Keywords: Default, Codevasf, Agricultural Credit.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e IDADE.....	35
Gráfico 2	Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e CASADO.....	36
Gráfico 3	Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e TEM_TRAB_MANGA.....	36
Gráfico 4	Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e ESCOL.....	37
Gráfico 5	Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e APOSENTADO.....	38
Gráfico 6	Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e ASSISTEC.....	38
Gráfico 7	Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e ASSOC.....	39
Gráfico 8	Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e TREIN.....	39
Gráfico 9	Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e CERTIF.....	40
Gráfico 10	Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e LN(RECEITA)	40
Gráfico 11	Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e AREA_MANGA1.....	41
Gráfico 12	Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e LOCALIZAÇÃO.....	41
Gráfico 13	Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e PODA_TERC.....	42
Gráfico 14	Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e EQUI_TERC.....	43
Gráfico 15	Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e IDADE (Grupo 2)....	43
Gráfico 16	Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e CASADO (Grupo 2).	44
Gráfico 17	Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e TEM_TRAB_MANGA (Grupo 2).....	44
Gráfico 18	Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e ESCOL (Grupo 2)....	45
Gráfico 19	Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e APOSENTADO (Grupo 2).....	46
Gráfico 20	Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e ASSISTEC (Grupo 2).....	46
Gráfico 21	Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e ASSOC (Grupo 2)....	47
Gráfico 22	Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e TREIN (Grupo 2).....	47
Gráfico 23	Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e CERTIF (Grupo 2)...	48
Gráfico 24	Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e LN(RECEITA) (Grupo 2).....	48
Gráfico 25	Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e AREA_MANGA1 (Grupo 2).....	49
Gráfico 26	Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e LOCALIZAÇÃO (Grupo 2).....	49
Gráfico 27	Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e PODA_TERC (Grupo 2).....	50
Gráfico 28	Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e EQUI_TERC (Grupo 2).....	50

LISTA DE FIGURA

Figura 1	Área de Atuação da Codevasf.....	15
-----------------	---	-----------

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Inadimplência dos produtores com as cobranças da Codevasf.....	17
Tabela 2	Principais países produtores de manga (Toneladas).....	20
Tabela 3	Exportações brasileiras de frutas frescas.....	20
Tabela 4	Produção de manga nos municípios de Petrolina e Juazeiro(Toneladas)	21
Tabela 5	Variáveis do Modelo Empírico.....	32
Tabela 6	Modelos Logit e Probit de melhor ajuste para os produtores que não obtiveram crédito bancário.....	52
Tabela 7	Modelos Logit e Probit de melhor ajuste para os produtores que já obtiveram crédito bancário.....	54

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	Objetivos	14
1.1.1	Objetivo Geral	14
1.1.2	Objetivos Específicos	14
2	ATUAÇÃO DA CODEVASF	15
2.1	Cenário da dívida com a Codevasf	16
3	A MANGA NO VALE DO SUBMÉDIO DO SÃO FRANCISCO	19
4	RELAÇÃO ENTRE O CRÉDITO BANCÁRIO E O ENDIVIDAMENTO COM A CODEVASF	23
5	METODOLOGIA	26
5.1	Modelo Econométrico	26
5.1.1	Modelos <i>Logit</i> e <i>Probit</i>	27
5.1.2	Método de estimação dos modelos <i>binários</i>	28
5.1.3	O Modelo <i>Probit</i>	30
5.1.4	O Modelo <i>Logit</i>	30
5.1.5	Comparação dos modelos <i>Logit</i> e <i>Probit</i>	31
5.2	Modelo Empírico	31
5.3	Dados Utilizados	33
6	RESULTADOS	35
6.1	Análise descritiva dos dados	35
6.1.1	Análise dos produtores que não obtiveram crédito bancário	35
6.1.2	Análise dos produtores que já obtiveram crédito bancário	43
6.2	Resultados do Modelo Econométrico	51
7	RESULTADOS E DISCUSSÕES	56
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	59
	REFERÊNCIAS	61
	ANEXO A	66

1 INTRODUÇÃO

A partir da década de 1950, a agricultura irrigada começou a ser incentivada no Brasil na tentativa de dinamizar a economia regional do país, principalmente, nas áreas de clima seco e com baixa disponibilidade hídrica. O marco inicial desse processo foi a criação da Superintendência para o Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), órgão instituído com o objetivo de promover o desenvolvimento da região Nordeste, e que atuava em conjunto com o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS). A SUDENE tinha como meta impulsionar o desenvolvimento da agricultura irrigada através do investimento em sistemas de irrigação pública, que são projetos de irrigação de grande escala (MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL, 2008).

A consolidação da irrigação no Brasil aconteceu com a implementação do Programa Plurianual de Irrigação (PPI), que delineou a política de irrigação brasileira. A maior parte dos recursos do PPI foi direcionada para o Nordeste, com a finalidade de promover o crescimento econômico da região, tendo a Codevasf - Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (na época SUVALE), como uma das agências executoras (MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL, 2008).

A Codevasf é o órgão responsável pelo desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba, tendo como o seu principal suporte a irrigação. Sua área de atuação abrange os estados de Goiás, Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Sergipe, Alagoas, Distrito Federal, no ano de 2010 foi expandida para os estados do Ceará e Maranhão. A companhia promove o desenvolvimento local investindo na capacitação de pessoal, na diversificação de culturas, e na incorporação de tecnologias, atraindo dessa maneira, o emprego de capital privado. Também cria mecanismos para que o pequeno produtor passe da agricultura de subsistência para a empresarial, estimulando a modernização da agricultura, a instalação de agroindústrias e fomentando o associativismo (CODEVASF, 2014).

A expansão da agricultura irrigada permitiu que fossem formados diversos polos de produção no Semiárido. A fruticultura foi a atividade que despontou dentre as tradicionais culturas da região, pois era a que apresentava maior rentabilidade. Além disso, o Nordeste foi bem sucedido no desenvolvimento da fruticultura por ter condições climáticas favoráveis ao cultivo de frutas, com relação à temperatura e insolação e com baixa umidade relativa do ar. Essas características fazem com que a agricultura irrigada se desenvolva com as melhores condições garantindo a qualidade das plantas (LIMA; MIRANDA, 2001). Ademais, o clima

do semiárido também permite que aconteçam várias colheitas anuais, muitas vezes na entressafra dos países que são os principais produtores de frutas no mercado internacional.

O Vale do São Francisco é a área que compreende os maiores projetos de irrigação do Brasil. Atualmente, existem no vale 26 perímetros de irrigação em produção implantados pela Codevasf, além de outros em implantação e em estudo. Juntos esses perímetros de irrigação geram cerca de 100.000 empregos diretos e mais de 150.000 empregos indiretos (CODEVASF, 2015).

Além dos efeitos diretos sobre o emprego, o desenvolvimento da agricultura irrigada também impacta positivamente outros setores da economia local e regional, por meio da atração de investimento e renda para a região. Nesse sentido, a expansão da cadeia produtiva da fruticultura permitiu a diversificação do quadro industrial da região. Dentre os diversos tipos de empresas que se instalaram no vale estão as fornecedoras de máquinas e equipamentos ligados à irrigação; fornecedoras de insumos; agroindústrias processadoras; e de prestação de serviços (NÓBREGA, 2004).

Do ponto de vista social, a instauração do vale contribuiu para a melhoria da qualidade de vida da população, uma vez que houve um aumento da rede hospitalar, ampliação do número de postos de saúde, creches, implementação de programas de reciclagem e lixo e de educação sanitária, alcançando um nível de mortalidade total inferior à média nordestina (NÓBREGA, 2004).

Dentro do Vale do São Francisco o polo de irrigação mais desenvolvido está situado em torno das cidades de Juazeiro (BA) e Petrolina (PE). O polo concentra seis perímetros em produção (Curaçá, Maniçoba, Tourão, Mandacaru, Senador Nilo Coelho e Bebedouro) totalizando uma área de 44.145 hectares, que juntos são responsáveis por, aproximadamente, 67% da produção do vale. O Distrito de Irrigação do Senador Nilo Coelho (DINC) é o perímetro que gera o maior número de empregos diretos e indiretos ligados à agricultura irrigada, sendo que os lotes familiares detém a maior parcela da área cultivada (CODEVASF, 2015).

No DINC predomina o cultivo de frutas, tendo como principal cultura a manga, que ocupa 35% da área cultivada do distrito. O cultivo da manga se destacou entre as demais culturas da região tornando o polo Petrolina-Juazeiro o maior produtor da fruta no Brasil. A escolha pela manga foi impulsionada por diversos fatores, dentre os quais se pode citar: elevado grau de produtividade, por causa das condições climáticas favoráveis ao seu desenvolvimento, grande extensão de terra disponível, maior valor de mercado e grande aceitação no mercado de exportação (NÓBREGA, 2004).

A Codevasf mantém esforços para aumentar a qualidade da manga produzida no vale investindo, sobretudo em tecnologia e fornecendo assistência técnica. Esse controle de qualidade com que se dá o cultivo da manga no Vale do São Francisco fez com que alcançasse elevado grau de especialização, contribuindo para a inserção da produção brasileira no mercado internacional. Dados mais recentes mostram que o Brasil está entre os principais exportadores da manga e, em 2013, já figurava como o sétimo maior produtor mundial do produto (FAO, 2015).

Ademais, a Codevasf também assumiu, entre suas funções, a construção e a transferência de novos lotes, além da implantação da infraestrutura básica de irrigação de uso comum nos perímetros irrigados, cabendo à mesma a cobrança das tarifas referentes à titulação dos lotes e da parcela K1 (amortização da infraestrutura de uso comum dos perímetros irrigados). O valor arrecadado através da cobrança dessas tarifas é utilizado para a reinvestimento na infraestrutura de uso comum (BOLETIM INFORMATIVO DOS PERÍMETROS DA CODEVASF, 2009).

No entanto, é possível verificar elevados índices de inadimplência dos irrigantes com as tarifas da Codevasf. Vale destacar que o elevado endividamento se constitui um dos maiores entraves na atuação a Codevasf, bem como para a melhoria do desempenho por parte dos perímetros de irrigação (BRASIL, 2002).

Segundo Caouette *et al* (1999), a inadimplência está atrelada a capacidade de pagamento e as particularidades relacionadas ao caráter do devedor, sendo o primeiro fator o principal responsável pela inadimplência. Assim, se torna necessário compreender de qual forma tais características atuam sobre a capacidade de pagamento dos produtores rurais, considerando que incapacidade de pagamento está diretamente relacionada com a inadimplência.

Assim, supõe-se que existe um conjunto de fatores que podem influenciar na probabilidade de inadimplência por parte de um típico produtor agrícola da região. Esses fatores podem ser, por exemplo: maior parte da renda comprometida com outras dívidas, menor nível educacional para planejamento detalhado das despesas, aposentadoria (que implica em menor propensão para planejamento de longo prazo), elevados gastos com assistência técnica e capacitação, entre outros.

Além disso, o endividamento também pode ocorrer quando o rendimento obtido não é suficiente para que ele consiga manter a atividade num ritmo constante ao longo do ano. Outro fator a ser considerado é a sazonalidade da produção, que tem como consequência receitas concentradas em apenas alguns meses do ano, enquanto as despesas (compra de

fertilizantes, defensivos, sementes, pagamento de mão-de-obra, investimentos em máquinas, impostos, etc) ocorrem praticamente em todos os meses (GORDON, 1976; DE VANY, 1986). Dessa maneira, o fornecimento de capital de terceiros ao produtor é fundamental para que o mesmo seja capaz de financiar o processo produtivo da cultura, mas pode implicar também em endividamento.

O fato do produtor recorrer a empréstimos agrícolas é um indicativo de que há investimentos no lote visando a expansão da atividade, uma vez que o crédito rural tem por finalidade o investimento em capital, o custeio da produção e a comercialização de produtos agropecuários. Nesse sentido, para conseguir obter financiamento agrícola o produtor tem que dar uma série de garantias acerca da sua atividade, que vão desde a sua sustentabilidade, passando pelas garantias reais (propriedades, máquinas e equipamentos), até o controle de qualidade no processo de comercialização. Ou seja, o produtor está realmente ativo em sua atividade e seu lote apresenta potencial econômico.

Tendo em vista que não pagamento das dívidas pelos irrigantes se constitui uma limitação para a atuação da Codevasf, considerando ainda, que os produtores que já utilizaram financiamento bancário tem a capacidade de pagamento comprometida, o presente trabalho buscou estudar os fatores que influenciam a inadimplência dos pequenos produtores de manga do polo Petrolina e Juazeiro com a CODEVASF.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

Analisar como as características dos pequenos produtores de manga do Polo Petrolina-Juazeiro influenciam na inadimplência frente às cobranças da Codevasf.

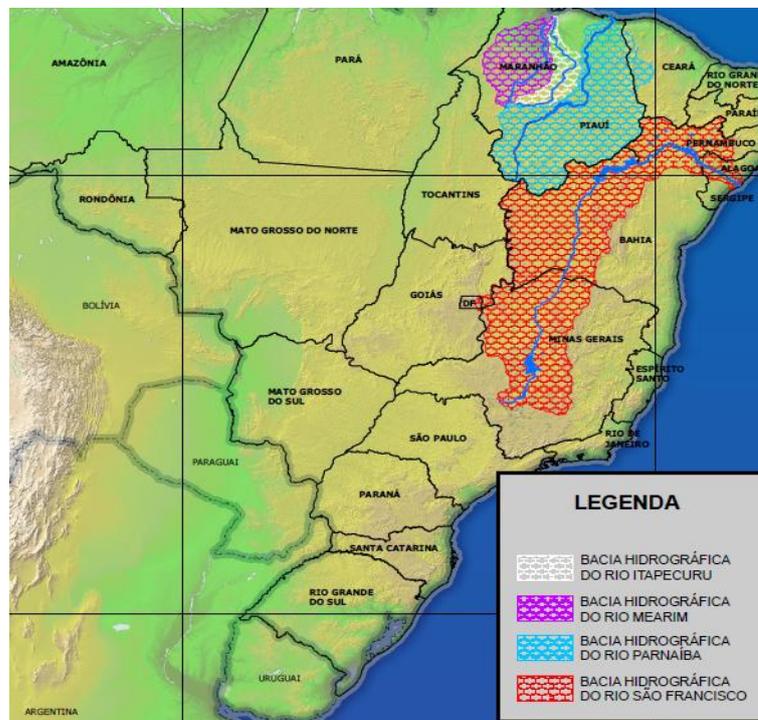
1.1.2 Objetivos Específicos

- Traçar o perfil do pequeno agricultor endividado, segundo dois grupos de interesse: já obtiveram financiamento bancário ou não;
- Estimar a probabilidade do produtor estar inadimplente de acordo com suas características, através de um modelo econométrico de resposta binária, com base em dados primários.

2 ATUAÇÃO DA CODEVASF

A princípio a Codevasf foi criada para atuar na região da bacia do rio do São Francisco, que atravessa os estados de Minas Gerais, Goiás, Bahia, Pernambuco, Sergipe, Alagoas e Distrito Federal. Posteriormente sua área de atuação foi expandida para a bacia do rio Parnaíba, localizada nos estados do Ceará, Maranhão e Piauí, e no ano de 2010, para os vales dos Rios Itapecuru e Mearim, no Maranhão. No total, fazem parte da sua área de abrangência 894 municípios, distribuídos em cerca de 13% do território nacional, conforme mostra o mapa a seguir (CODEVASF, 2015).

Figura 1 – Área de Atuação da Codevasf



Fonte: Disponível em: <www.codevasf.gov.br>. Acesso em: jun. 2015.

A criação da Codevasf teve como objetivo, promover o desenvolvimento nessas regiões utilizando os recursos hídricos, tendo a irrigação, como força propulsora (GALVÃO, 2010). O Ministério da Integração Nacional tem a Codevasf como a sua principal executora de projetos voltados ao desenvolvimento através da irrigação.

A autarquia tem como finalidade o aproveitamento dos recursos de água e solo direcionados às práticas agrícolas agropecuárias e industriais. As atividades da Codevasf estão voltadas para a coordenação e execução de obras de infraestrutura hídrica; implantação de

distritos agropecuários e agroindustriais; ações de inclusão produtiva; revitalização de bacias hidrográficas; obras de saneamento básico e esgotamento sanitário. Ela atua diretamente ou mediante contratação e estabelecendo parcerias na implementação dos programas (CODEVASF, 2015).

A Codevasf é a responsável pela implantação e gerenciamento dos projetos públicos de irrigação. Atuando em fases distintas, que vão desde a identificação da área, elaboração dos estudos básicos, aquisição das licenças ambientais até a implantação da estrutura de uso comum. Também cabe a Companhia transferir os lotes agrícolas para os futuros produtores e a administração do perímetro de irrigação para os usuários (PESSOA, 2013).

Outros programas que também são desenvolvidos pela Codevasf tem apresentado resultados positivos no que diz respeito à redução da migração e à inclusão social, como os programas de preparação da juventude rural e as ações de acesso a água. Ademais, é possível perceber que os estados nos quais a companhia está presente apresentam índices de desempenho acima da média nacional (CODEVASF, 2014).

As regiões nas quais a Codevasf atua compreendem muitos municípios com os mais baixos indicadores socioeconômicos do Brasil. No entanto, suas ações tem propiciado o desenvolvimento econômico e social desses locais, refletidos no aumento da produção e da produtividade agrícola, maior oferta de alimentos, ampliação da oferta de empregos diretos e indiretos e geração de renda estável, seja na zona rural ou urbana. Esse resultado positivo é reflexo dos métodos utilizados pela empresa, que investe maciçamente na qualidade e quantidade do que é produzido nos perímetros, através da ampliação das áreas ao processo produtivo, da incorporação de tecnologias e da diversificação da produção. De acordo com Sobel e Ortega (2009), o Polo vem apresentando uma forte transformação em sua estrutura produtiva e social com base na implantação de projetos Codevasf.

2.1 Cenário da dívida com a Codevasf

A regularização da ocupação legal dos Perímetros de Irrigação são de responsabilidade da Codevasf. A distribuição dos lotes é feita através de processo licitatório. É nessa etapa que os produtores recebem treinamentos para conhecer seus deveres e obrigações junto a Codevasf e com outras instituições que também administram o projeto.

Entre os principais compromissos dos irrigantes estão o pagamento das tarifas K1, K2 e a titulação dos lotes. A K1 correspondente à amortização do investimento público para

implantar a infraestrutura de irrigação de uso comum. A K2 é a tarifa de água. Por último, a tarifa de titulação, diz respeito à amortização dos lotes agrícolas. A cobrança da tarifa K2 é de responsabilidade dos Distritos de Irrigação. A K1 e a tarifa de titulação são pagos pelos agricultores diretamente à Codevasf.

O não pagamento das tarifas da Codevasf por parte dos produtores leva à descapitalização do perímetro, afetando sua gestão e a operacionalização dos lotes. Além disso, o recurso recolhido é direcionado para o reinvestimento na infraestrutura de uso comum e na construção de novos perímetros de irrigação, dessa maneira, a inadimplência afeta a expansão da irrigação (BOLETIM INFORMATIVO DOS PERÍMETROS DA CODEVASF, 2009).

O alto grau de endividamento pode ser explicado pelo processo com que se deu a cobrança da taxa assim que foi implantada. Através de um modelo paternalista entre o poder público e os produtores das áreas irrigadas que resultavam na passividade do governo frente às dívidas dos produtores. Isso fez com que os produtores tivessem uma postura de negligente em relação às cobranças da Codevasf. Desse modo, os recursos arrecadados eram mínimos comparados com as despesas governamentais com a manutenção dos perímetros.

De acordo com os dados do Relatório de Gestão da Codevasf (Tabela 1), no ano de 2014 as taxas de inadimplência do K1 nos perímetros de irrigação eram de aproximadamente 40,00%, que corresponde a quase 34 milhões de reais. As taxas de inadimplência da amortização do lote eram um pouco mais elevadas, 45,00%, em valores monetários isso representa cerca de 78 milhões de reais (CODEVASF, 2014).

Tabela 1 – Inadimplência dos produtores com as cobranças da Codevasf

	Taxa de Inadimplência	Montante da Dívida
K1	40,00%	34 milhões de reais
Taxa de amortização do lote	45,00%	78 milhões de reais

Fonte: Elaborado pela autora com dados da CODEVASF, 2014.

As maiores implicações dessas altas taxas de inadimplência são a dificuldade de autossustentabilidade dos distritos de irrigação e a dependência dos recursos públicos para a manutenção da atividade. Nesse sentido, há uma preocupação por parte da Codevasf em adotar políticas que ajudem a combater a inadimplência nos perímetros de irrigação do Vale do São Francisco, considerando as condições sociais e econômicas de cada perímetro, bem como a capacidade de pagamento e as características da sua estrutura de produção.

Ademais, os irrigantes que estão irregulares com as tarifa de amortização do lote ficam impossibilitados de obter financiamento junto às instituições financeiras e obter o fornecimento de água pelo Distrito de Irrigação. Quanto à inadimplência com o K1 os irrigantes são inscritos no CADIN (Cadastro Informativo de Créditos não Quitados do Setor Público Federal), o que dificulta o acesso ao crédito e pode resultar na suspensão do fornecimento da água e na retomada do lote agrícola.

3 A MANGA NO VALE DO SUBMÉDIO DO SÃO FRANCISCO

A fruticultura brasileira vivencia momentos de prosperidade, isso é resultado da adoção de eficientes sistemas de cultivo e de rastreamento, em sintonia com a responsabilidade social e ambiental. Atualmente, o Brasil produz mais de duas dezenas de espécies de frutas de forte importância econômica e social. Ao longo dos anos, têm-se investido em tecnologias que ampliaram a produtividade e a qualidade, fazendo com que o volume da colheita por área avance em níveis muito superiores aos do crescimento da extensão ocupada com pomares (ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA, 2015).

O Brasil está consolidado entre os maiores produtores de frutas do mundo. Desde 2004, são colhidas mais de 40 milhões de toneladas de frutas frescas anualmente. O resultado confere ao país o posto de terceiro maior produtor mundial de frutas. Aliado a isso, existe uma busca continuamente no sentido de ampliar os mercados nacional e internacional, incentivando o consumo interno e impulsionando as cadeias produtivas exportadoras (ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA, 2015).

Dentro do país, a Codevasf é responsável pelos principais polos de fruticultura e graças ao Vale do São Francisco o país está no rol dos maiores produtores de frutas do mundo. O polo de irrigação mais desenvolvido do Vale está situado em torno das cidades de Juazeiro (BA) e Petrolina (PE), que desde os anos de 1980 vem se tornando referência no cultivo de frutas no Brasil (ALVES; PIRES, 2005). Essa atividade atraiu para essa região diversas empresas nacionais e estrangeiras que atuam no setor frutícola.

A manga é a fruta que apresenta a maior importância econômica para o país. De acordo com dados da FAO (2015), com 75,00 % da produção de manga mundial a Ásia lidera o *ranking*, o Brasil é o sétimo maior produtor, ainda que a sua contribuição na quantidade total de manga produzida no mundo não chegue a 3,00% (Tabela 2).

Tabela 2 - Principais países produtores de manga (Toneladas)

País	2010	2011	2012	2013
Índia	15.026.700	15.188.000	16.196.000	18.002.000
China	8.135.293	8.869.380	8.967.247	9.070.000
Tailândia	2.550.595	2.793.640	2.985.530	3.141.950
Indonésia	1.287.287	2.131.139	2.376.339	2.058.607
México	1.632.649	1.827.314	1.760.588	1.901.871
Paquistão	1.845.528	1.888.449	1.680.388	1.658.562
Brasil	1.189.651	1.249.453	1.175.735	1.163.000

Fonte: Elaborado pela autora, com dados da FAO, 2015.

A manga é a segunda fruta mais exportada do Brasil, foram mais de 130 mil toneladas enviadas para fora do país no ano de 2014, ficando atrás apenas do melão, que exportou quase 200 mil toneladas no mesmo ano. Apesar disso, a receita gerada pela manga foi superior a do melão, pois em 2014, seu preço no mercado internacional era superior (Tabela 2) (ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA, 2015).

Tabela 3 – Exportações brasileiras de frutas frescas

Fruta	2013		2014	
	Receita (US\$)	Volume (Kg)	Receita (US\$)	Volume (Kg)
Melão	147.579.929	191.412.600	151.817.079	196.850.024
Manga	147.481.604	122.009.290	163.727.732	133.033.240
Banana	35.192.167	97.976.479	31.600.737	83.461.504
Limão e Lima	73.923.553	78.602.709	96.099.286	92.301.008
Maça	62.941.935	85.429.045	31.902.813	44.294.111
Mamão papaia	41.803.057	28.561.452	47.058.855	33.688.192
Melancia	16.523.934	32.049.686	16.490.896	30.682.363
Uva	102.994.687	43.180.556	66.790.828	28.347.952
Laranja	9.966.726	23.208.179	9.014.409	20.111.176
Abacate	6.933.265	4.313.307	9.537.147	5.806.712
TOTAL	657.528.719	711.869.719	636.402.643	672.995.049

Fonte: Anuário Brasileiro da Fruticultura, 2015. Elaboração: Ibraf.

Existem quatro grandes polos produtores de manga no Brasil, juntos são responsáveis por 80% do abastecimento interno e 100% das exportações do país, são eles: Vale do São Francisco (BA/PE), Livramento de Nossa Senhora e Dom Basílio (BA), Morro Alto e Taquaritinga (SP) e Jaíba e Janaúba (MG) (ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA, 2013).

A região semiárida consegue destaque na mangicultura nacional, sobretudo, por causa dos altos rendimentos alcançados e pela qualidade da manga produzida. Ainda que o desenvolvimento da atividade na região tenha acontecido com o objetivo de ocupar o mercado externo, o mercado nacional ainda representa a maior parcela do consumo da produção (SILVA; COELHO, 2010).

Entre os anos 2001 e 2013, a taxa de crescimento da produção da manga no Brasil foi, em média, 3,42% ao ano, enquanto nas cidades de Petrolina e Juazeiro as médias, ao longo desse período, são 7,40% e 8,18%, respectivamente. (Tabela 4). No Brasil, até 2007 a quantidade produzida anualmente da fruta foi crescente, a partir desse ano foi registrada alternância na produção. A queda na quantidade produzida em 2008 ocorreu por causa da estiagem ocorrida em junho e julho desse ano, alguns pomares ficaram debilitados, levando ao abortamento dos frutos (RESENDE; LACERDA, 2008).

A oscilação da quantidade produzida na cidade de Juazeiro foi semelhante à que ocorreu no Brasil, com exceção do ano de 2013, o que demonstra a importância desse município na produção de manga no país.

Em Petrolina, houve uma redução na quantidade produzida no ano de 2004, devido a uma alteração climática que reduziu a produtividade de manga no Vale, no entanto, na cidade de Juazeiro nesse ano, houve um pequeno aumento da quantidade produzida (MELLO, 2004). Também é possível verificar que apenas entre os anos de 2002 e 2004 a produção de Petrolina foi superior a de Juazeiro.

Tabela 4 – Produção de manga nos municípios de Petrolina e Juazeiro (Toneladas)

Ano	Brasil	Petrolina	Juazeiro
2001	782.348	76.000	106.848
2002	849.751	115.500	106.920
2003	925.018	130.000	108.000
2004	949.610	120.000	112.320
2005	1.002.211	126.000	175.000
2006	1.217.187	140.000	302.957
2007	1.272.184	146.000	311.550
2008	1.154.649	150.000	209.484
2009	1.197.694	150.000	225.800
2010	1.189.651	160.000	204.792
2011	1.249.453	157.600	212.450
2012	1.175.735	173.800	205.250
2013	1.163.000	173.360	210.236

Fonte: Elaborado pela autora, com dados do IBGE, 2015.

A inserção bem sucedida da manga produzida no Brasil no mercado internacional se deve à introdução de inovações no cultivo da fruta. O elevado nível de qualidade da manga produzida faz com que novas tecnologias, mão-de-obra qualificada e serviços especializados fossem introduzidos tanto no processo produtivo, quanto nas atividades pós-colheita (SILVA; COELHO, 2010).

As boas condições de tecnologia e de infraestrutura encontradas no Vale do São Francisco possibilitaram avanços no melhoramento genético da fruta, desenvolvendo variedades com melhor qualidade da polpa, como sabor, teor de açúcar, ausência de sementes, que são muito importantes nos mercados dessa fruta. Os tipos de manga que melhor atendem às exigências do mercado são as variedades sem fibra – Kent, Keitt, Palmer e Maya e as variedades - Tommy Atkins e Haden.

Outra vantagem do cultivo da manga no submédio do São Francisco é a forma com que ela é feita, através de indução floral¹. Essa técnica permite que a mangueira tenha floração em qualquer período do ano. Esse sistema garante o abastecimento do mercado internacional o ano inteiro. Dessa maneira, a fruta pode ser disponibilizada no mercado sempre que o preço estiver mais favorável. Ademais, a retirada do caráter sazonal da produção estimula a economia do polo durante o ano inteiro, gerando renda e emprego permanentemente.

Além das características climáticas e da introdução de tecnologias, a região também se beneficia da sua localização, próxima de portos que permite uma maior ligação com os países importadores dessas frutas (BUAINAIN; BATALHA, 2007). Os principais importadores da manga são os países da União Européia, Estados Unidos, América do Sul, Ásia, Oriente Médio e Canadá.

Chama-se atenção para fato de que a mangueira é cultivada por diferentes estratos de produtores, com uma participação significativa dos pequenos produtores dos projetos públicos de irrigação. Do total de produtores do Vale, o percentual de produtores de pequeno porte é 85%. Os produtores de pequeno porte apresentam grande capacidade de abastecimento do mercado doméstico. Entretanto, no que diz respeito ao mercado externo, ainda há uma dificuldade de inserção do pequeno produtor.

¹ A indução floral é uma tecnologia desenvolvida pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), que permite regular o crescimento vegetativo da mangueira, independente das condições de umidade do solo. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/semi-arido/busca-de-produtos-processos-e-servicos/-/produto-servico/2214/inducacao-floral-da-mangueira>>. Acesso em: jul. 2015.

4 RELAÇÃO ENTRE O CRÉDITO BANCÁRIO E O ENDIVIDAMENTO COM A CODEVASF

O mercado de crédito, em primeira análise, parece não apresentar relação direta com a dívida da CODEVASF, mas existe causalidade intrínseca entre elas (por motivos próprios e inerentes a cada uma dessas modalidades). A dívida com a Codevasf representa uma taxa imposta ao produtor pelo fato do mesmo possuir propriedade em um lote num dado projeto de irrigação do polo. Na prática, a dívida referente à Codevasf representa uma dívida de longo prazo atrelada à utilização da terra para irrigação, uma forma de ressarcir a Codevasf pelas benfeitorias realizadas na área do lote do produtor.

De acordo com Franca (2004) e Sobel (2011), o Polo Petrolina-Juazeiro apresenta um histórico de intervencionismo, onde o governo federal normalmente forneceu uma série de serviços facilitados ao produtor local (conjugada a benfeitorias ligadas à terra e à irrigação nas propriedades adquiridas). Juntamente com o intervencionismo estatal, criou-se o histórico cultural de que as dívidas públicas são sempre perdoadas no futuro, o que tende a aumentar naturalmente a probabilidade de inadimplência junto a Codevasf.

A concessão de crédito agrícola, por outro lado, além de ser um estimulador da atividade produtiva, está ligada a contratos entre os bancos e produtores com aportes financeiros suficientes para satisfazer as exigências contratuais de cada modalidade de crédito disponível. Em outras palavras, a operação de crédito tende a selecionar produtores com atividade produtiva consolidada e ativos no lote.

Os principais estudos do crédito e da inadimplência (WILLIAMSONS 1985, 1996; CHADDAD E LAZZARINI, 2003; e, ZYLBERSZTAJN, 2005) podem também ser estendidos ao contexto da dívida da Codevasf. O quadro se caracteriza por uma relação de informação assimétrica - em que apenas uma das partes dispõe de informação imprescindível ao negócio, dadas às incertezas inerentes da atividade agrícola. A teoria parte da suposição de que os agentes econômicos são oportunistas e agem sob racionalidade limitada e, assim, a existência de um agente econômico implica que ele interage com outros agentes econômicos, o que gera custos positivos de gerenciamentos de suas relações com o mercado.

O gerenciamento desses tipos de contrato pode ser dividido em duas etapas principais: (i) pré-contratuais, tais como de negociação, de busca por salvaguardas e punições, de elaboração de contratos, com o tempo despendido para entendimento de legislações e cláusulas contratuais, entre outros; e (ii) pós-contratuais, tais como de *monitoramento*,

fiscalização e controle de desempenhos, *punições*, renegociação de cláusulas contratuais, entre outros.

No caso da Codevasf, embora essas duas etapas estejam vigentes, há dificuldades no gerenciamento da etapa pós-contratual. Existem poucos mecanismos que possam impedir produtores inadimplentes com a Codevasf de utilizar o lote. Além disso, existe o histórico de que tais dívidas já foram (e sempre serão) suspensas ou perdoadas no futuro.

No caso da dívida bancária, a etapa pós-contratual é passível de controle mais rígidos, o que costuma trazer ao produtor maiores punições (inserção do nome em bancos de restrições cadastrais, processos judiciais e leilão de bens penhoráveis). Assim, um produtor (ao não ser capaz de evitar um cenário de inadimplência) optará facilmente pelo não pagamento da dívida fundiária junto a Codevasf, dadas as facilidades de negociações da dívida no futuro (incluindo perdão futuro da dívida).

De acordo com Arraes e Telles (1999) a inadimplência deve ser entendida como a o não cumprimento do contrato de débito por parte do devedor. Essa quebra de contrato ocorre quando o devedor não possui meios para o pagamento da dívida ou quando mesmo tendo recursos decide não pagar com interesse em uma possível renegociação vantajosa. Dessa forma, pode ocorrer uma alteração nos contratos quando são verificadas possibilidade de concessão de crédito para tomadores com baixa chance de pagamento.

Segundo Stiglitz e Weiss (1981), Dias (1991), Stiglitz (2000), Azevedo e Shikida (2004) e Costa (2007), o credor tenderá normalmente a elevar o prêmio exigido na contratação de uma operação de crédito, o que poderá também atrair "devedores" de maior risco (o que inclui produtores com maior probabilidade de inadimplência junto a CODEVASF) - pois sob esse cenário apenas projetos de maior retorno esperado mantêm-se atraentes - gerando problemas de seleção adversa e de risco moral (AKERLOF, 1970; e, ARROW, 1971).

De acordo com Sherrick et al. (1994) e Lazzarini et al. (1999), para reduzir tais problemas, é comum os agentes estipularem contratos interligados com os produtores, utilizando ativos líquidos dos mesmos como garantia (o que se configura também em uma espécie de restrição para a instituição bancária, dadas às incertezas típicas da atividade agrícola).

A concessão de crédito agrícola também leva as instituições bancárias a selecionarem produtores com desempenho econômico acima da média dos demais. Isso implica que a gestão e a atividade produtiva desse grupo precisa de melhores padrões em renda, assistência

técnica, treinamento, mão-de-obra, além de experiência e idade dos produtores compatíveis com a aquisição do crédito pleiteado.

Desse modo, a correlação entre o crédito bancário e a dívida fundiária da Codevasf se torna um ponto essencial de análise, pois engloba um grupo distinto de produtores com duas características principais: (i) produtores de alta produtividade e rentabilidade; e, (ii) produtores com menor probabilidade de inadimplência junto a Codevasf. Assim, o estudo da dívida fundiária da Codevasf atrelada ao mecanismo de concessão de crédito bancário é um ponto pertinente de análise e trará contribuições eficazes para a compreensão da inadimplência no quadro da Codevasf.

5 METODOLOGIA

Em parcelas significativas de estudos nos quais há aplicações econométricas, pressupõe-se que a variável dependente é uma variável aleatória contínua. No entanto, existe um número considerável de modelos que analisam problemas cuja variável dependente é discreta ou qualitativa. Os casos onde a variável resposta é dicotômica são os mais recorrentes.

Os modelos binários são comumente utilizados em estudos sobre a inadimplência, cujo escopo é encontrar os determinantes que impactam na capacidade ou decisão do agente arcar com suas dívidas. Dessa forma, tal modelo foi escolhido, tendo em vista que presente estudo tem como objetivo verificar os fatores que aumentam as chances dos produtores se tornarem inadimplentes com a Codevasf. Assim sendo, a variável dependente do modelo estimado terá duas probabilidades: de adimplência ou inadimplência junto às cobranças da Codevasf.

Para estimações de modelos com variável dependente binária a técnica mais utilizada é a regressão logística. Esses modelos são caracterizados como modelos estatísticos multivariados de dependência, pois relacionam um conjunto de variáveis independentes com uma variável dependente categórica. Sendo assim, o presente estudo recorreu à análise *Logit/Probit*, pois esses modelos são os mais simples dos demais modelos que envolvem variáveis dependentes qualitativas. E destacam-se nas aplicações que o processo de decisão depende da escolha entre duas ou mais opções.

O método de estimação utilizado nas regressões *logit* e *probit* é o Método Máxima Verossimilhança, pois produz estimadores eficientes, consistentes e normalmente distribuídos para grandes amostras, de forma que diversas estatísticas, como o intervalo de confiança, podem ser obtidas de forma usual.

5.1 Modelo Econométrico

O modelo de regressão logística é indicado quando o indivíduo está diante de um par de escolhas, em que uma delas proporciona a maior utilidade. Esse tipo de decisão pode ter diversas configurações, como por exemplo, a decisão que se deve ou não comprar um seguro de saúde, ou até mesmo, pode ser a escolha entre diferentes opções, tais como, optar ir ao trabalho com carro próprio ou através do transporte público. A principal diferença entre a

regressão por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) e a regressão de Máxima Verossimilhança é que na primeira, a variável dependente é contínua e no caso da escolha binária, a variável dependente é codificada em 0 e 1, que é uma conveniência para representar o “não/sim” (GREENE, 2012).

A regressão logística avalia a probabilidade de ocorrência de um determinado evento com base no comportamento de variáveis explicativas. Uma determinada característica pode conter vários atributos individuais, como educação, idade, estado civil, entre outras, que a influencia. Assim, uma variável binária, pode ter diversas variáveis explicativas que determinam seu comportamento (WOOLDRIDGE, 2010).

Como foi estudada a situação do produtor rural em estar ou não endividado com a CODEVASF, trata-se de uma decisão do tipo sim ou não. A implicação disso é que a variável de resposta só pode assumir dois valores: 1 para o caso dele estar inadimplente e 0 para o caso contrário. Portanto, como a variável dependente é dicotômica foi utilizada a regressão logística. De forma geral, esse modelo tem se apresentado igual ao modelo de regressão linear típico, mas o regressando é binário:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + u_i \quad 1$$

Dessa maneira, Y_i designa uma variável com dois valores possíveis, correspondendo à verificação ou não de um acontecimento. Portanto, a expectativa condicional de Y_i , dado X_i , é $E(Y_i | X_i)$, ou seja, a probabilidade condicional de que o evento ocorra dado X_i .

5.1.1 Modelos *Logit* e *Probit*

Análises utilizando os modelos de *Logit* e *Probit* apresentam uma abordagem mais satisfatória. De acordo com Stock e Watson (2004), embora os modelos *logit* e *probit* sejam distintos quanto à função de distribuição acumulada, ambas apresentam funções de ligação semelhantes. Com relação às funções de ligação, enquanto o modelo *logit* utiliza a função de distribuição logística, o modelo *probit* utiliza a função de distribuição normal, isto é

$$P_i = F(\beta_0 + \beta_1 X_i) \quad 4$$

Para que se possa utilizar o modelo logit, o primeiro passo é transformar a variável dependente em uma probabilidade:

$$P_i = E(Y = 1 | X_i) = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_i)}} = \frac{1}{1 + e^{-Z_i}} \quad 5$$

A Equação 5 representa a chamada função de distribuição logística acumulada. É possível observar que Z_i se encontra no intervalo de $-\infty$ a $+\infty$ e P_i se encontra no intervalo de 0 a 1. Tendo em vista que, o P_i não se relaciona linearmente com Z_i , e é não linear em X_i e nos β 's, logo o método dos Mínimos Quadrados Ordinários não pode ser utilizado. Como $P_i = E(Y = 1 | X_i)$ é a probabilidade de ocorrência do evento ou característica, então a probabilidade de que não ocorra é dado por $(1 - P_i)$:

$$1 - P_i = \frac{1}{1 + e^{Z_i}} \quad 6$$

Portanto,

$$\frac{P_i}{1 - P_i} = \frac{1 + e^{Z_i}}{1 + e^{-Z_i}} \quad 7$$

No qual, $P_i / (1 - P_i)$ representa a razão de chances de que o evento aconteça.

A função de ligação probit utiliza a função de distribuição acumulada normal, isto é:

$$P(Y = 1 | X_i) = \Phi(\beta_0 + \beta_1 X_i) \quad 8$$

em que Φ é a função de distribuição acumulada normal padrão. Se β_1 for positivo, um aumento em X, aumentará a probabilidade de $Y=1$, caso contrário, um aumento em X diminuirá a probabilidade de $Y=1$.

5.1.2 Método de estimação dos modelos *binários*

Nas funções de regressão binária as estimativas dos parâmetros são feitas através do Método da Máxima Verossimilhança, pois, esse método produz estimadores eficientes (com variância mínima), consistentes e normalmente distribuídos para grandes amostras, dessa

maneira, as diversas estatísticas, como o intervalo de confiança, podem ser obtidas de forma usual (STOCK E WATSON, 2004).

Considere uma amostra aleatória n , na qual, n_0 é o número de observações com $Y_i = 0$ e n_1 e o número de observações em que $Y_i = 1$, ou seja, $n_1 = n - n_0$. Como cada Y_i é variável aleatória de Bernoulli, então se pode definir que $Pr(Y_i = 1) = P_i$ e $Pr(Y_i = 0) = 1 - P_i$. A função de verossimilhança é dada por:

$$L = \Pi_0 \Pr(Y_i = 0) \times \Pi_1 \Pr(Y_i = 1) \quad 9$$

O Π_0 representa o produto iterado das n_0 observações e Π_1 corresponde ao produto iterado das observações restantes (n_1). A Equação 9 também pode ser expressa da seguinte forma:

$$L = \prod_{i=1}^n \{ [\Pr(Y_i = 0)]^{1-Y_i} [\Pr(Y_i = 1)]^{Y_i} \} \quad 10$$

Ou de uma forma mais simplificada:

$$L = \prod_{i=1}^n (1 - P_i)^{1-Y_i} P_i^{Y_i} \quad 11$$

Aplicando o logaritmo natural a função, obtêm-se a função de verossimilhança logarítmica:

$$\ln L = \sum_{i=1}^n \ln(1 - P_i) + \sum_{i=1}^n \left[Y_i \ln \left(\frac{P_i}{1 - P_i} \right) \right] \quad 12$$

Na equação 5, têm-se que $P_i = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_i)}}$, substituindo esses valores, é possível reescrever a função de verossimilhança logarítmica, como:

$$\ln L = \sum_{i=1}^n Y_i (\beta_0 + \beta_1 X_i) - \sum_{i=1}^n \ln [1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_i)}] \quad 13$$

É possível verificar que a função logarítmica de verossimilhança é função dos parâmetros, já que os X_i são desconhecidos. Esses estimadores de máxima verossimilhança dos parâmetros do modelo (*probit* ou *logit*) tem como objetivo maximizar a função L , isto é,

obter os valores dos parâmetros desconhecidos, de forma que a probabilidade de ocorrência de Y seja a mais elevada possível.

5.1.3 O Modelo *Probit*

Os modelos *probit* e *logit* diferem quanto à especificação de suas funções de transformação $F(\cdot)$. No modelo *Probit* a função $F(\cdot)$ é a função de densidade normal-padrão cumulativa:

$$\Phi(x) \equiv \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x \exp\left(-\frac{1}{2}X^2\right) dx \quad 14$$

Embora a equação não possua uma forma fechada, esta possui a característica de ser facilmente avaliada numericamente e sua primeira derivada é a função de densidade normal-padrão $\phi(x)$, de acordo com a expressão:

5.1.4 O Modelo *Logit*

A função densidade do modelo *logit*, assume a seguinte forma:

$$F(z) = \Lambda(z) = \frac{e^z}{1 + e^z} \quad 15$$

A primeira derivada de (11) é dada por:

$$\lambda(z) = \frac{e^z}{(1 + e^z)^2} = \Lambda(z)\Lambda(-z) \quad 16$$

Tendo em vista que a primeira derivada é simétrica em zero, o que significa que $\Lambda(-z) = 1 - \Lambda(z)$. Isso implica que o logaritmo da razão de probabilidades (o quociente entre as duas probabilidades é igual a z). Resolvendo para P_t , tem-se:

$$P_t = \frac{\exp(z)}{1 + \exp(z)} = \frac{1}{1 + \exp(-z)} = \Lambda(z) \quad 17$$

5.1.5 Comparação dos modelos *Logit* e *Probit*

A principal diferença entre os modelos *Logit* e *Probit* é a forma como os parâmetros são escalonados. Isso ocorre por causa da diferença entre as variâncias das equações normal padrão (modelo *probit*) e logística (modelo *logit*). A variância da função de densidade acumulada da função logística é $\pi^2/3$, enquanto que a variância da distribuição normal padronizada é igual a 1. Portanto, as estimativas do modelo logit tendem a ser maiores, em valores absolutos, em relação às estimativas do modelo probit, por um fator menor que $\pi/\sqrt{3}$. De forma geral, ambos os modelos apresentam resultados bastante similares em relação às probabilidades estimadas.

5.2 Modelo Empírico

O presente estudo busca identificar e analisar os possíveis fatores que influenciam no endividamento fundiário do pequeno produtor de manga do Polo Petrolina/Juazeiro junto a CODEVASF. Dessa forma, a variável dependente (INADIMPLÊNCIA) apresenta duas probabilidades de resposta, ordenadas da seguinte forma:

- i. Valor 0, para os produtores que estão em situação de adimplência com a CODEVASF;
- ii. Valor 1, caso o produtor esteja em situação de inadimplência e/ou nos casos em que o produtor está em processo de renegociação da dívida com a instituição.

Os modelos estimados levaram em consideração características que, de acordo com os trabalhos de Barros *et al* (2015) e Pessoa (2013), são mais relevantes, e conseqüentemente, tem mais chances de influenciar no perfil do produtor tomador de empréstimos.

A literatura existente aponta para uma relação entre o perfil do indivíduo e a sua propensão a ser não pagador. Nesse sentido, foram incorporadas na análise variáveis explicativas para ajudar na elucidação do fenômeno da inadimplência, bem como caracterizar o produtor endividado. Além disso, com base no que foi exposto na seção anterior, os produtores que já obtiveram algum tipo de crédito bancário se comportam de forma diferente em relação ao cumprimento de suas dívidas quando comparados aos que nunca realizaram empréstimos. Assim, foram estimados dois modelos: o primeiro para os produtores que nunca utilizaram crédito de instituições bancárias e o segundo para os que já utilizaram. A tabela 5 descreve a lista das variáveis explicativas do modelo empírico. As variáveis estão divididas em três grupos:

Tabela 5- Variáveis do Modelo Empírico

Variável	Descrição	Unidade/Valores atribuídos
IDADE	Idade do produtor	Anos – Variável Contínua
CASADO	Estado civil do produtor	Variável <i>dummy</i> – 1 (Sim); 0 (Não)
TEM_TRAB_MANGA	Tempo de trabalho com a manga	Anos – Variável Contínua
ESCOL	Nível de Escolaridade	Nível de escolaridade – 1 (Analfabeto); 2 (Alfabetizado/Ensino Fundamental Incompleto); 3 (Ensino Fundamental Completo/Médio ou Técnico Incompleto); 4 (Ensino Médio ou Técnico Completo/Superior Incompleto); 5 (Superior Completo)
APOSENTADO	Agricultor aposentado	Variável <i>dummy</i> – 1 (Sim); 0 (Não)
ASSISTEC	Produtor que recebeu assistência técnica	Variável <i>dummy</i> – 1 (Sim); 0 (Não)
ASSOC	Vínculo com associações	Variável <i>dummy</i> – 1 (Sim); 0 (Não)
PART_TREIN	Produtor e/ou empregados receberam treinamento	Variável <i>dummy</i> – 1 (Sim); 0 (Não)
CERTIF	Produtor com certificação	Variável <i>dummy</i> – 1 (Sim); 0 (Não)
LN(RECEITA)	Receita obtida com a produção de Manga	Valores Monetários (Reais) – Valores Contínuos
AREA_MANGA1	Área plantada com manga	Hectares – Valores Contínuos
LOCALIZAÇÃO	Define o núcleo que pertence o produtor no DINC	Localização – 1 (N1, N2, N3); 2 (N4, N5); 3 (N6, N7); 4 (N8; N9); 5 (N10, N11).
PODA_TERC	Poda terceirizada	Variável <i>dummy</i> – 1 (Sim); 0 (Não)
EQU_TERC	Equipamento terceirizados	Variável <i>dummy</i> – 1 (Sim); 0 (Não)

Fonte: Elaborado pelo autor.

- a) Variáveis Socioeconômicas: compreende as características relacionadas ao produtor, idade, estado civil, escolaridade, experiência com o cultivo da manga e se é aposentado.
- b) Variáveis de Gestão: referente aos aspectos de gerência da atividade, representadas por emprego de assistência técnica, ter vínculos com associações, ter recebido treinamento, utilizar mão-de-obra especializada e ter certificação.

- c) Variáveis da Unidade Produtiva: está relacionada com lote e a atividade produtiva, representadas por localização, área total cultivada com manga, receita obtida com a manga, poda terceirizada e utilização de equipamentos alugados.

5.3 Dados Utilizados

As informações deste trabalho proveem de uma pesquisa de campo financiada pela Fundação de Amparo a Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) através de questionários aplicados junto a 85 produtores de manga do Polo Petrolina-Juazeiro durante os meses de outubro e novembro de 2013. A pesquisa descreve dados de corte transversal para o ano agrícola 2012/2013 com relação ao perímetro de irrigação Senador Nilo Coelho. A população total de produtores de manga do Perímetro Nilo Coelho é de 650 produtores. Assim, a amostra de 85 produtores responde por 13,08% do total de produtores do perímetro.

Vale destacar que o Perímetro Nilo Coelho é o maior projeto de irrigação do Polo Petrolina-Juazeiro. Em 2005, segundo a Codevasf (2014), este perímetro respondia por 38% do total de áreas irrigadas, 27% do total de empresas rurais e 52% dos colonos que atuam nos municípios de Petrolina e Juazeiro. Outros perímetros importantes podem ser destacados na região, como Tourão, Bebedouro, Maniçoba, Curaçá, Maria Tereza e Mandacaru, todos apresentando características semelhantes ao perímetro visitado durante o levantamento amostral.

A delimitação do universo agrícola familiar foi feita a partir do tamanho do estabelecimento. A Codevasf considera como pequeno produtor aqueles que possuem áreas irrigadas com até sete hectares. Do total de entrevistados, 83,5% tem a área total do lote inferior a dez hectares, os demais, 16,5% da amostra, possuem lotes com área total entre dez e trinta hectares. No entanto, todos apresentavam seus lotes com áreas irrigadas de até sete hectares, sendo considerados, dessa maneira, pequenos produtores.

A concentração das entrevistas em agricultores de pequeno porte vale-se da forte participação destes quando se considera o número de produtores da região, cerca de 50% dos lotes do Vale são de pequenos produtores.

O questionário aplicado aos agricultores era composto de quarenta e nove questões, que englobam tanto informações socioeconômicas dos produtores, quanto informações referentes a atividade produtiva, que levam em consideração características de gestão,

características físicas da propriedade, além das variáveis ligadas a capacitação e técnicas entre outras. O questionário também aborda diversas questões ligadas a obtenção de crédito junto a instituições financeiras. Dentre o total de questões disponíveis foram selecionadas quatorze, consideradas mais relevantes para a pesquisa.

A variável resposta utilizada no modelo de base deste trabalho se centra na situação do produtor em relação às dívidas da Codevasf (adimplente e inadimplente).

6 RESULTADOS

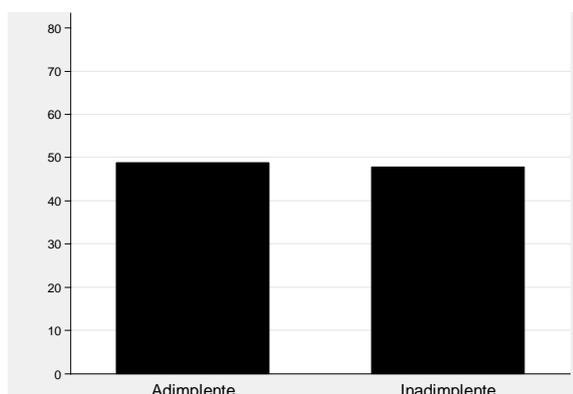
A seção dos resultados está dividida em duas partes. A primeira, trata da análise descritiva relativa ao grupo dos produtores que nunca obtiveram crédito bancário em comparação com o grupo dos que já obtiveram tais créditos. O objetivo é de estabelecer uma relação entre as variáveis dependente e independentes e identificar de qual forma elas se relacionam em cada um desses grupos. A segunda etapa, trata dos resultados dos modelos econométricos para cada um desses grupos.

6.1 Análise descritiva dos dados

6.1.1 Análise dos produtores que não obtiveram crédito bancário

O grupo dos produtores que não obtiveram crédito em instituições bancárias perfaz um percentual de 54,12% da amostra, totalizando 46 produtores. Dentre eles, 72% estão adimplentes com a Codevasf, enquanto, 28% estão inadimplentes com a instituição. As variáveis a serem analisadas são: IDADE, CASADO, ESCOLARIDADE, APOSENTADO e TEMP_TRAB_MANG, ASSITE, ASSOC, PART_TREIN, CERTIF, LNRECEITA, AREA_MANGA1, LOCALIZAÇÃO, PODA_TER e EQUI_TERC.

Gráfico 1 – Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e IDADE

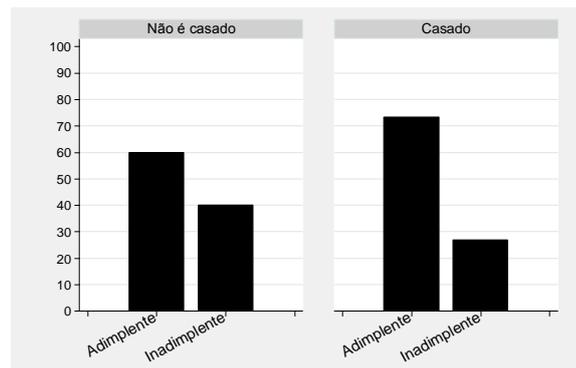


Fonte: Elaborado pela autora.

O Gráfico 1 demonstra relação entre as variáveis IDADE e INADIMPLÊNCIA. Embora não haja diferença expressiva entre as médias das idades dos produtores que estão

adimplentes (49 anos) e inadimplentes (48 anos), os produtores que estão adimplentes são, em média, mais velhos um ano que os produtores inadimplentes. Além disso, dada a idade média de todos os produtores (48,5 anos), é possível perceber que o grupo dos adimplentes tem a idade média acima desse valor, enquanto os inadimplentes estão abaixo da média geral. O coeficiente de correlação entre as variáveis é $-0,36$.

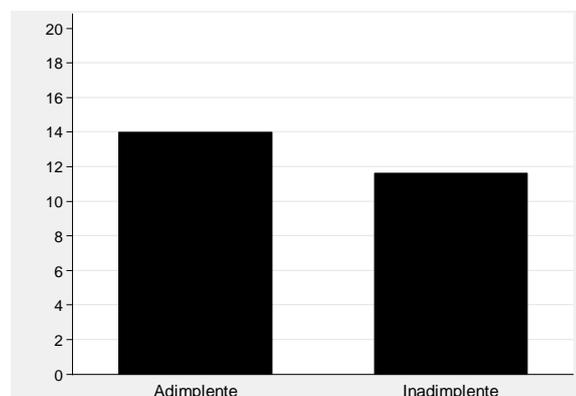
Gráfico 2 – Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e CASADO



Fonte: Elaborado pela autora.

A relação entre as variáveis CASADO e a INADIMPLÊNCIA está delineada no Gráfico 2. A maior parcela dos agricultores é casada (89,13%), enquanto 10,87% tem outro estado civil. Em relação ao primeiro grupo (produtores casados), 73,17% estão adimplentes enquanto 26,83% estão inadimplentes com a Codevasf. No que diz respeito ao segundo grupo (produtores com outro estado civil), a parcela de adimplentes foi de 60,00% enquanto a de inadimplentes foi de 40,00%. O coeficiente de correlação entre as variáveis CASADO e INADIMPLÊNCIA é de $-0,09$.

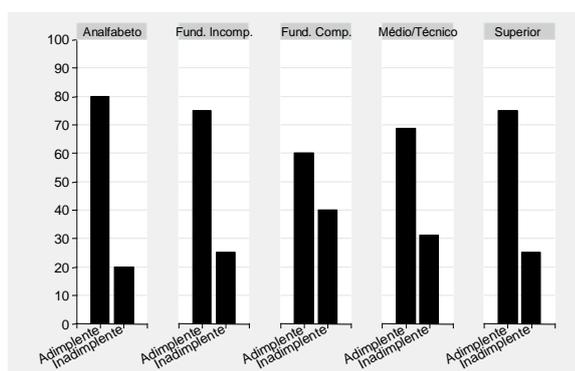
Gráfico 3 – Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e TEM-TRAB_MANG



Fonte: Elaborado pela autora.

O Gráfico 3 mostra como as variáveis TEM_TRAB_MANG e INADIMPLÊNCIA se relacionam. Em média, o tempo de trabalho com manga é de 13 anos. O tempo de trabalho com manga dos produtores adimplentes é de 14 anos enquanto que a dos produtores inadimplentes com a Codevasf é de 12 anos. O coeficiente de correlação da variável TEM_TRAB_MANGA e INADIMPLÊNCIA é $-0,19$.

Gráfico 4 – Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e ESCOL

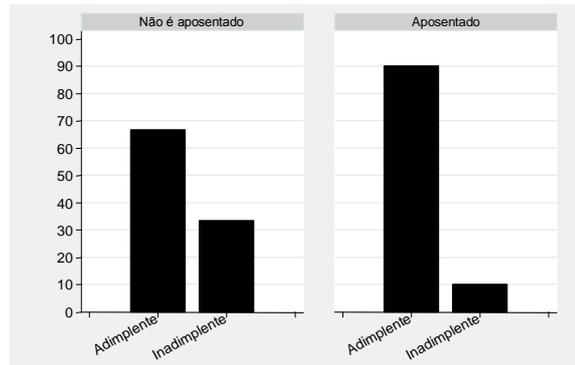


Fonte: Elaborado pela autora.

Através do Gráfico 4 é possível verificar a relação entre as variáveis ESCOL e INADIMPLÊNCIA. Foram levados em conta cinco níveis de escolaridade: o primeiro grupo é formado pelos produtores que se declararam analfabetos e compreende 11,00% do total de produtores. No segundo grupo estão os que declaram ter ensino fundamental incompleto, perfazendo um percentual de 35,00%. Em seguida está o grupo composto pelos que declaram possuir ensino fundamental completo e representa 11% do total. No quarto grupo, estão os agricultores que possuem nível médio completo (35,00% do total). O último grupo contém os produtores que declaram ter ensino superior completo, correspondendo a 8% do total.

Dentre os produtores que se declararam analfabetos 80% estão adimplentes com a Codevasf e somente 20% estão inadimplentes. No grupo dos produtores que possuem ensino fundamental incompleto 75% estão adimplentes com a Codevasf, enquanto 25% estão inadimplentes. Entre os produtores que tem nível fundamental completo, 60% estão adimplentes e 40% inadimplentes com a autarquia. No grupo dos que afirmaram ter nível médio completo, o percentual de adimplentes é 68,25% e o de inadimplentes é de 31,25%. Os produtores que concluíram o nível superior 75% estão adimplentes e 25% estão inadimplentes com a Codevasf. O coeficiente de correlação entre as variáveis é 0,06.

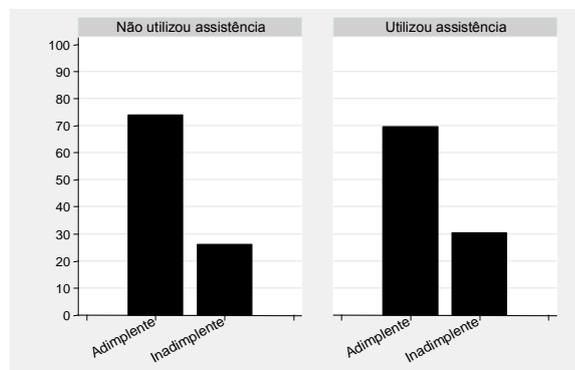
Gráfico 5 – Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e APOSENTADO



Fonte: Elaborado pela autora.

No Gráfico 5 é possível verificar a relação entre as variáveis APOSENTADO e INADIMPLÊNCIA. Do total de produtores, 21,7% estão aposentados e 78,3% não estão aposentados. Entre os que são aposentados, 90% estão adimplentes com a instituição e 10% estão inadimplentes. Dos produtores que não são aposentados, 67% estão adimplentes e 33% inadimplentes. O coeficiente de correlação entre as variáveis corresponde a $-0,21$.

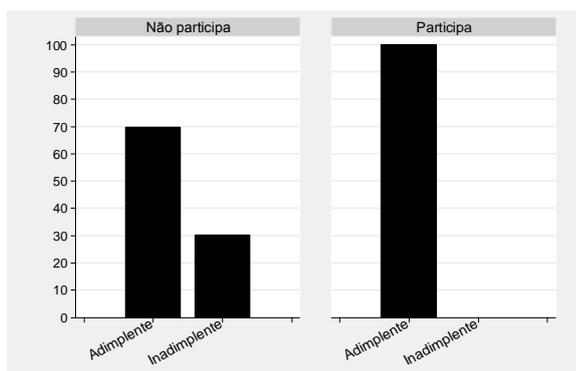
Gráfico 6 – Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e ASSISTEC



Fonte: Elaborado pela autora.

A relação entre as variáveis ASSISTEC e INADIMPLÊNCIA está descrita no Gráfico 6. O percentual de produtores que afirmaram não receber nenhum tipo de assistência técnica é igual ao do grupo que afirmaram receber esse tipo de assistência, dessa forma cada grupo compreende 50% do total de produtores. Com relação ao primeiro grupo (produtores que não receberam assistência técnica), 73,91% estão adimplentes e 26,09% estão inadimplentes. No segundo grupo, o 69,57% estão adimplentes enquanto 30,43% estão inadimplentes. O coeficiente de correlação entre as variáveis é de 0,04.

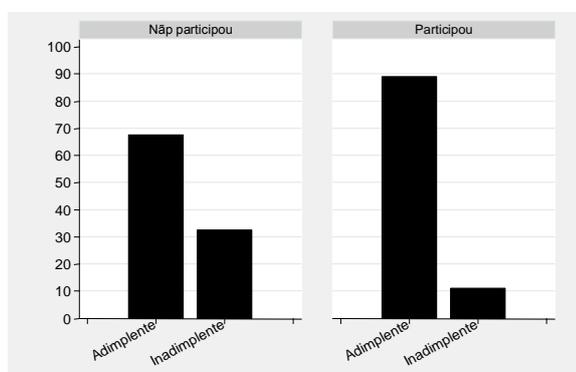
Gráfico 7 – Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e ASSOC



Fonte: Elaborado pela autora.

De acordo com o Gráfico 7, é possível analisar a relação entre a variável ASSOC e a variável INADIMPLÊNCIA. Dos entrevistados, apenas 6,52% tem vínculos com associações, 93,48% não estão associados a nenhum grupo. Dos produtores que participam de associações todos estão adimplentes, enquanto o grupo dos que não participam possuem um percentual de 70% de adimplentes e 30% de inadimplentes. O coeficiente de correlação entre as variáveis é de $-0,16$.

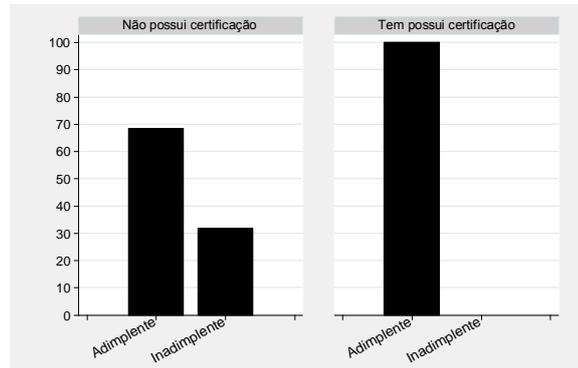
Gráfico 8 – Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e TREIN



Fonte: Elaborado pela autora.

O Gráfico 8 descreve a relação entre as variáveis TREIN e INADIMPLÊNCIA. Cerca de 80% dos produtores informaram não participar de treinamento, ao passo que aproximadamente 20% recebem algum tipo de treinamento. Dos produtores que afirmaram não participar de treinamento, o número de adimplentes perfaz 67,6% da amostra e 32,4% estão inadimplentes. Entre os produtores que participam de treinamento, a maior parcela, 89,00%, está adimplente com a Codevasf e apenas 11,00% está inadimplente. A correlação linear entre as duas variáveis é de $-0,18$.

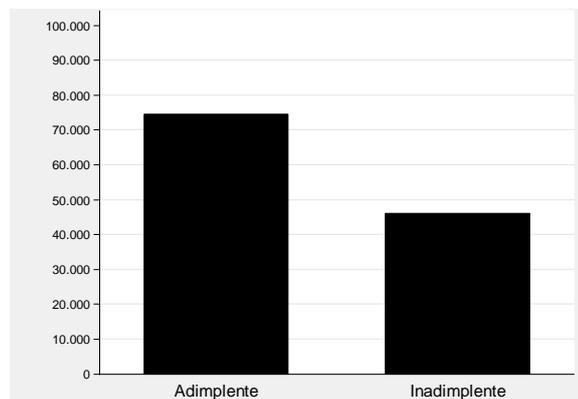
Gráfico 9 – Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e CERTIF



Fonte: Elaborado pela autora.

O resultado da distribuição dos produtores que possuem certificação foi interessante e indicou que essa variável pode influenciar no nível de inadimplência (GRÁFICO 9). Ainda que a maior parte, aproximadamente, 90% dos produtores não tenha certificação, entre os produtores que tem certificação (10% do total) todos estão em situação de adimplência com a Codevasf. Enquanto entre os produtores não certificados 68,3% estão em situação de adimplência e 31,7% estão em situação de inadimplentes. O coeficiente de correlação entre as variáveis CERTIF e INADIMPLÊNCIA é $-0,21$.

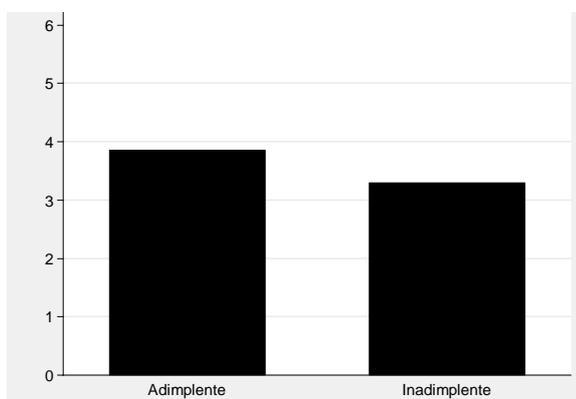
Gráfico 10 – Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e LN(RECEITA)



Fonte: Elaborado pela autora.

A relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e LN(RECEITA) está delineada no Gráfico 10. A receita dos produtores que estão adimplentes com a Codevasf é de 74.509,00 reais, 30.000,00 reais mensais acima da média da receita dos produtores que estão inadimplentes (46.088,00 reais) e quase 10.000,00 reais acima da média da receita mensal de todos os produtores. A correlação linear entre as variáveis é de $+0,10$.

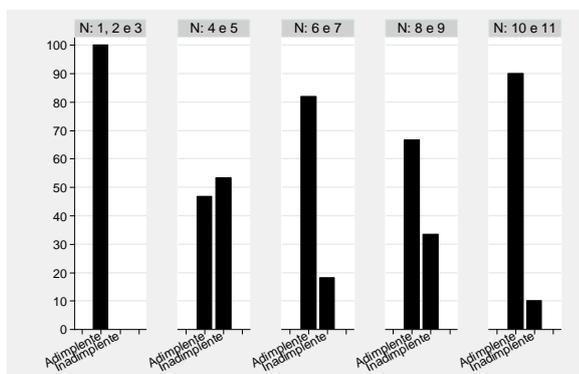
Gráfico 11 – Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e AREA_MANGA1



Fonte: Elaborado pela autora.

O Gráfico 11 descreve a relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e AREA_MANGA1. Dada a média amostral da área plantada com manga (3,70 ha), os produtores em situação de adimplência possuem área de 3,85 ha (um pouco superior a média amostral) enquanto que os caracterizados como inadimplentes possuem área média de 3,30 ha (inferior à média amostral). O coeficiente de correlação entre as variáveis é de $-0,10$.

Gráfico 12 – Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e LOCALIZAÇÃO



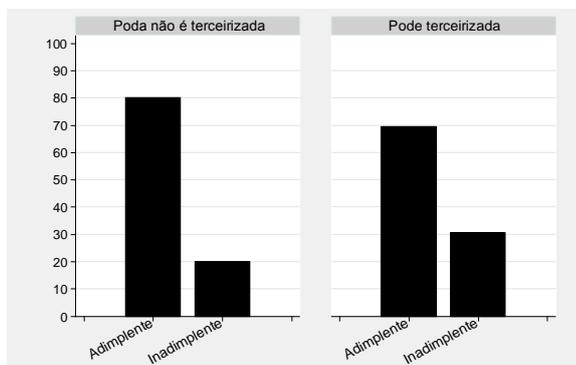
Fonte: Elaborado pela autora.

A relação entre as variáveis LOCALIZAÇÃO e a INADIMPLÊNCIA está descrita no Gráfico 12. Foram estudados 11 lotes do DINC, para análise, esses núcleos foram divididos em cinco grupos. O primeiro grupo é formado pelas propriedades localizadas nos núcleos 1 e 2, contém 8,7% da amostra. Em seguida o grupo formado pelos núcleos 3 e 4, nele está localizada a maior parcela dos produtores entrevistados, 32,6% do total. O terceiro grupo é formado pelos lotes localizados nos núcleos 5 e 6 perfazendo 24% da amostra. Os núcleos 7 e

8, compõem o quarto grupo e compreendem 13% dos lotes. Um total 21,7% dos produtores se localizavam nos núcleos 9, 10 e 11, formando o quinto grupo. É possível constatar que o nível de adimplência foi superior em quase todos os lotes.

No primeiro grupo todos os produtores estão adimplentes com a Codevasf. O segundo grupo foi o único que o número de produtores adimplentes (46,7%) foi inferior ao de produtores inadimplentes (53,3%). Um total de 81,8%, dos entrevistados que residiam no terceiro grupo, estão adimplentes, enquanto, 18,2% estão inadimplentes. No quarto grupo, 66,7% estão adimplentes com a instituição e 33,3% estão inadimplentes. Dos lotes situados no quinto grupo 90% estavam adimplentes com a Codevasf. O coeficiente de correlação entre as variáveis LOCALIZAÇÃO e INADIMPLÊNCIA é de $-0,18$.

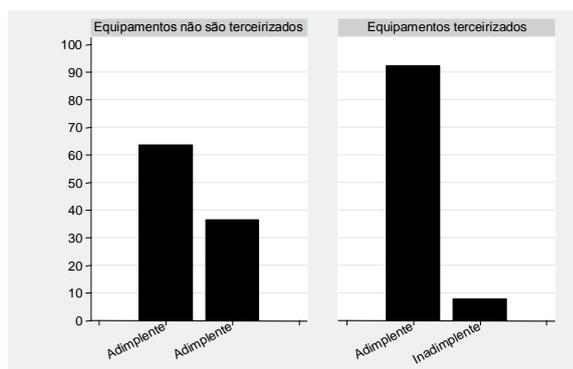
Gráfico 13 – Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e PODA_TERC



Fonte: Elaborado pela autora.

A forma como variável PODA_TERC se relaciona com a variável INADIMPLÊNCIA está descrita no Gráfico 13. Os produtores que não utilizavam poda terceirizada representam 21,74% do total de produtores, os que contrataram poda terceirizada representam 78,26%. Do grupo que não terceirizou a poda, 20% estão adimplentes com a autarquia e 80,00% estão inadimplentes. Da parcela de agricultores que terceirizaram, 69,44% estão adimplentes e 30,66%. O coeficiente de correlação entre as variáveis PODA_TERC e INADIMPLÊNCIA é $+0,09$.

Gráfico 14 – Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e EQUIP_TERC



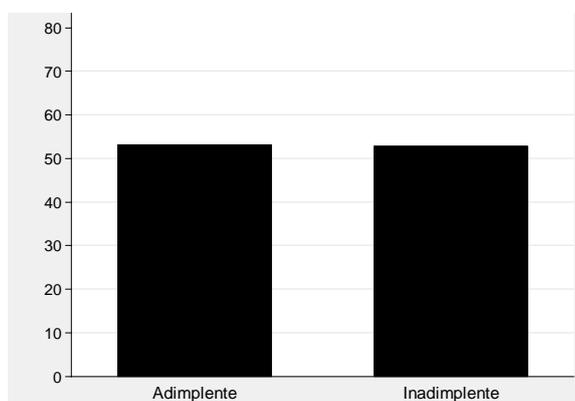
Fonte: Elaborado pela autora.

A partir do Gráfico 14, é possível analisar a relação entre a variável EQUI_TERC e a variável INADIMPLÊNCIA. Dos entrevistados, 71,74% utilizavam seus próprios equipamentos (28,26% da amostra terceirizaram equipamentos). Dentre os produtores do primeiro grupo, 77% estão adimplentes e 23% estão em situação de inadimplência. No segundo grupo, o percentual de adimplentes é de 92,30% e os de inadimplentes de 7,70%. A correlação linear entre as variáveis é de $-0,28$.

6.1.2 Análise dos produtores que já obtiveram crédito bancário

Nessa seção é feita a análise descritiva das características dos agricultores que já obtiveram algum tipo de empréstimos em instituições financeiras. Do total de entrevistados, 39 já recorreram ao crédito, parcela que significa 44,88% do total de produtores da amostra. Nesse grupo, a maior parcela está em situação de inadimplência (56,40%), enquanto que 43,6% estão adimplentes.

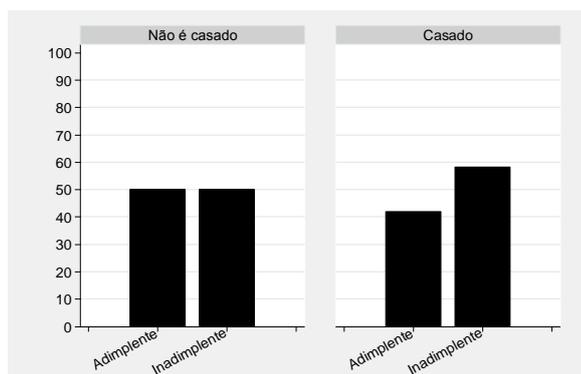
Gráfico 15 – Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e IDADE (Grupo 2)



Fonte: Elaborado pela autora.

A relação entre as variáveis IDADE e INADIMPLÊNCIA está delineada no Gráfico 15. A idade do produtor apresenta uma correlação negativa com a inadimplência com a Codevasf. Os produtores adimplentes tem, em média, 53,12 anos de idade, um pouco acima da média amostral (52,97 anos) e da média dos produtores inadimplentes (52,86 meses). A correlação linear entre as variáveis é de $-0,00$.

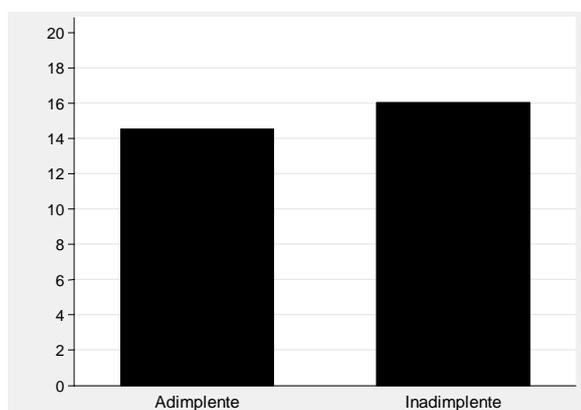
Gráfico 16 – Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e CASADO (Grupo 2)



Fonte: Elaborado pela autora.

Está descrita no Gráfico 16, como a variável CASADO se relaciona com a variável INADIMPLÊNCIA. Os agricultores que estão casados representam 79,50% do total de produtores, os que tem outro estado civil perfazem 20,51% do total de produtores. Entre os casados o nível de adimplência é de 42% e o de inadimplência de 58,00%. Dentre os que não estão casados, o percentual de adimplentes e inadimplentes são iguais (50,00%). O coeficiente de correlação entre as variáveis CASADO e INADIMPLÊNCIA é de $+0,06$.

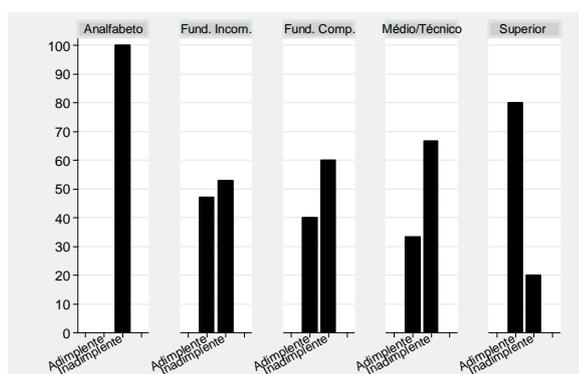
Gráfico 17 – Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e TEM_TRAB_MANG (Grupo 2)



Fonte: Elaborado pela autora.

A relação entre as variáveis TEM_TRAB_MANG e a INADIMPLÊNCIA pode ser verificada no Gráfico 17. É possível depreender que essa variável tem uma relação positiva com a inadimplência. Os produtores inadimplentes trabalhavam com a manga por um tempo médio de 16 anos, dois anos acima dessa média dos adimplentes (14 anos) e um ano acima da média amostral (15 anos). O coeficiente de correlação linear entre estas variáveis é de +0,14.

Gráfico 18 – Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e ESCOL (Grupo 2)

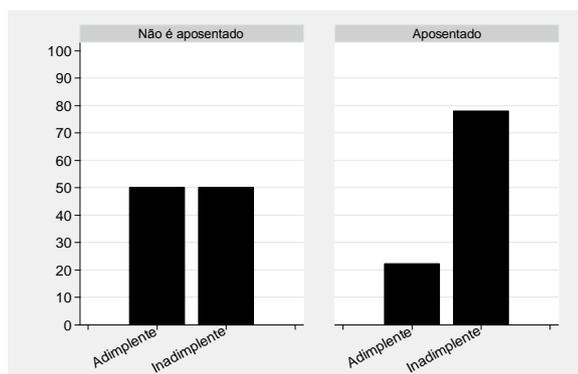


Fonte: Elaborado pela autora.

Através do Gráfico 18 é possível analisar a relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e ESCOL. De forma geral, o número de produtores adimplentes com a Codevasf foi inferior ao de produtores inadimplentes entre os níveis de escolaridade. Como já foi mencionado na seção anterior, essa variável foi dividida em cinco níveis. Os analfabetos formavam o menor grupo, com apenas 7,7% do total. Os agricultores que possuem ensino fundamental incompleto representam a maior parcela do total, 43,6%. Aproximadamente, 13,00% dos produtores tem ensino fundamental completo. Os produtores que declararam ter nível médio completo correspondem a 23,00%. O grupo formado pelos produtores que tem nível superior completo representam 12,82% da amostra.

Todos os produtores que se declaram analfabetos estão inadimplentes com a Codevasf. No segundo grupo (ensino fundamental incompleto), 47% estão adimplentes e 53% estão inadimplentes. Dos produtores tem ensino fundamental completo, 40% estão adimplentes e 60% estão inadimplentes. Dos que declararam ter nível médio completo 34% estão adimplentes e 66% estão inadimplentes. O último grupo foi o único em que o número de produtores adimplentes (80%) foi superior ao de produtores inadimplentes (20%). A correlação linear entre estas as variáveis é de $-0,20$.

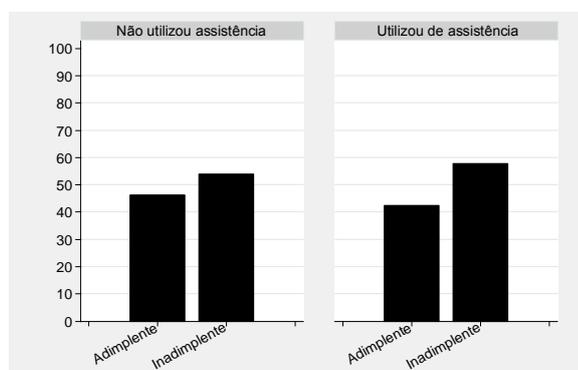
Gráfico 19 – Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e APOSENTADO (Grupo 2)



Fonte: Elaborado pela autora.

O Gráfico 19 demonstra a relação das variáveis APOSENTADO e INADIMPLÊNCIA. Do total dos produtores de manga que já obtiveram crédito, 77,00% não estão aposentados e 23,00% são aposentados. No grupo dos não aposentados, 50,00% estão adimplentes e 50,00% estão inadimplentes. No grupo dos aposentados, 22,00% estão adimplentes e 78,00% inadimplentes com a Codevasf. O coeficiente de correlação linear dessas variáveis é de +0,23.

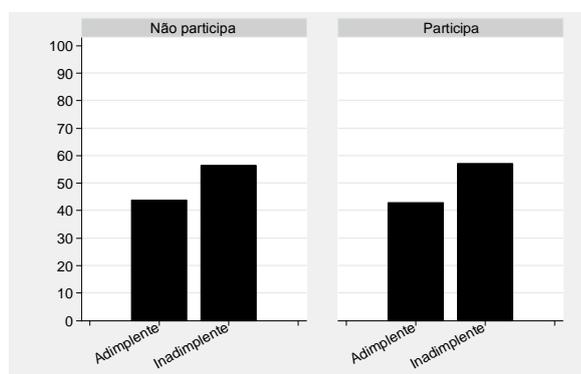
Gráfico 20 – Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e ASSISTEC (Grupo 2)



Fonte: Elaborado pela autora.

No Gráfico 20 está delineada a relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e ASSISTEC. Os agricultores que não recebiam assistência técnica representam 33,3% do total. Os produtores que recorreram a algum tipo de assistência técnica representam 66,7% da amostra. Dentre os que não receberam assistência técnica, 46% se encontravam em situação de adimplência e 54,00% de inadimplência. Dentre os que receberam assistência técnica, aproximadamente 42,00% estão adimplentes e 58,00% estão inadimplentes. O coeficiente de correlação entre das variáveis ASSISTEC e INADIMPLÊNCIA é de +0,03.

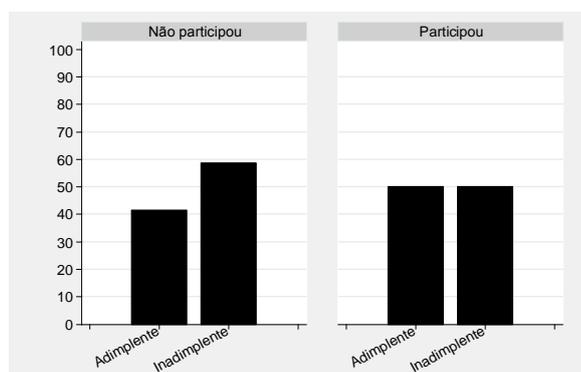
Gráfico 21 – Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e a ASSOC (Grupo 2)



Fonte: Elaborado pela autora.

No Gráfico 21 é possível avaliar a relação as variáveis ASSOC e INADIMPLÊNCIA. Os produtores que não tem vínculos em associações representam 82,0% da amostra, dos quais, 43,75% estão adimplentes com a Codevasf e 56,25% se encontravam em situação de inadimplência. Os agricultores que participam de associações correspondem a 18,00% do total dos entrevistados, onde 42,86% estão adimplentes e 57,14% estão inadimplentes. A correlação linear entre a variável ASSOC e a INADIMPLÊNCIA é de +0,06.

Gráfico 22 – Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e PART_TREIN (Grupo 2)

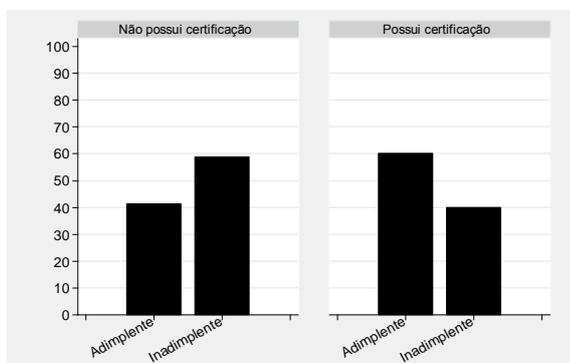


Fonte: Elaborado pela autora.

De acordo com o Gráfico 22, é possível verificar a relação entre as variáveis PART_TREIN e INADIMPLÊNCIA. Os produtores que nunca participaram de nenhum tipo de treinamento correspondem a 74,00% do total de produtores desse grupo. Já entre os que participam de treinamento, esse percentual é de 26,00%. Dentre os que não recorreram a treinamentos 59% estão inadimplentes e 41% adimplentes. Já entre os que recorreram a

treinamento, o percentual de adimplência e inadimplência com a Codevasf são iguais (50,00%). O coeficiente de correlação entre ambas variáveis é de -0,07.

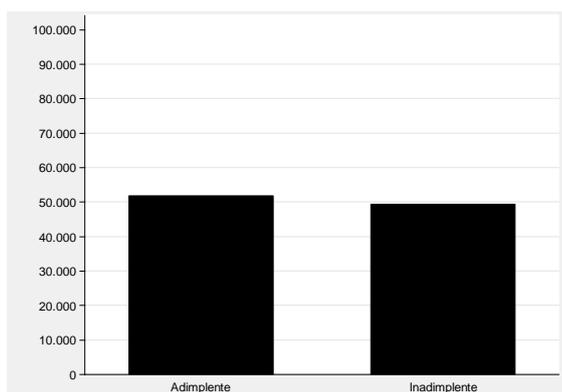
Gráfico 23 – Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e CERTIF (Grupo 2)



Fonte: Elaborado pela autora.

Através do Gráfico 23, é possível analisar a relação entre as variáveis CERTIF e INADIMPLÊNCIA. A maioria dos produtores, cerca de 87,00% do total da amostra, não possuem certificação. Destes, 41,00% estão adimplentes e 59,00% estão inadimplentes. Dos produtores que possuem certificação (13,00% da amostra), 60,00% estão em situação de adimplência com a Codevasf e 40,00% estão inadimplentes. O coeficiente de correlação é entre as variáveis é de - 0,12.

Gráfico 24 – Relação entre as variáveis Inadimplência e LN(RECEITA) (Grupo 2)

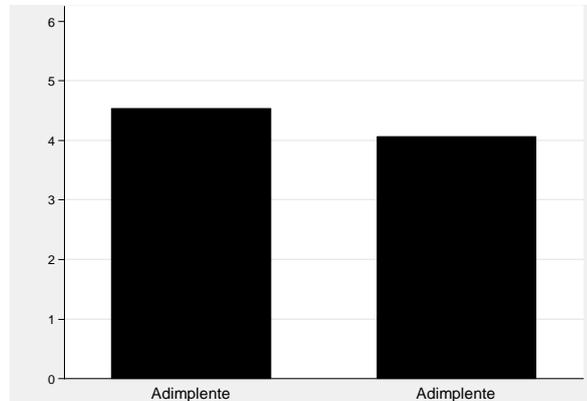


Fonte: Elaborado pela autora.

No Gráfico 24 observa-se a relação entre as variáveis LN(RECEITA) e INADIMPLÊNCIA. Em média, os produtores que estão inadimplentes com a Codevasf tem suas receitas fixadas 49.360,00 reais, valor inferior à média amostral (50.400,00 reais) e à

média dos produtores adimplentes (51.746,00 reais). O coeficiente de correlação linear entre as variáveis equivale a +0,03.

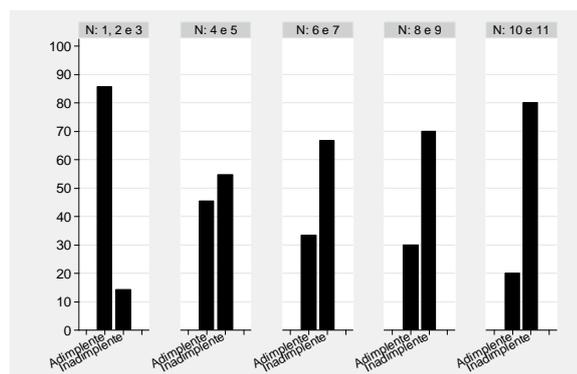
Gráfico 25 – Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e AREA_MANGA1 (Grupo 2)



Fonte: Elaborado pela autora.

A relação entre as variáveis AREA_MANGA1 e INADIMPLÊNCIA está descrita no Gráfico 25. A média amostral foi de 4,26 hectares. É possível depreender que os produtores que estão adimplentes com a instituição apresentaram as maiores áreas (em média 4,53 hectares) enquanto que os produtores que estão inadimplentes com a Codevasf tem áreas plantadas com manga menores (4,06 hectares). As variáveis tem coeficiente de correlação correspondente a $-0,19$.

Gráfico 26 – Relação entre as variáveis Inadimplência e LOCALIZAÇÃO (Grupo 2)

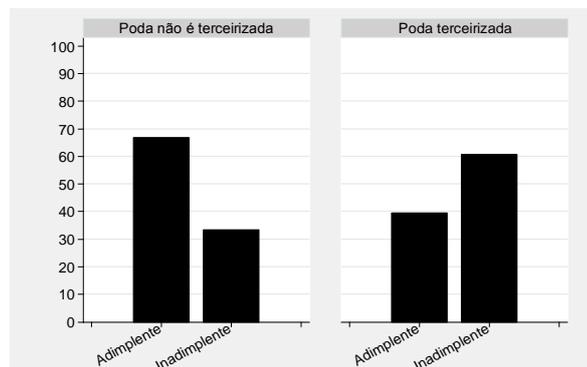


Fonte: Elaborado pela autora.

O Gráfico 26 analisa a relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e LOCALIZAÇÃO. Os núcleos 1, 2 e 3, correspondem a 18% do total dos produtores da amostra, destes, 86% se encontram adimplentes e 14% inadimplentes. Os núcleos 4 e 5 detém

28% do total dos produtores, sendo que 45,5% estão adimplentes com a Codevasf e 54,5% estão inadimplentes. Nos núcleos que 6 e 7, estão situados 15% dos produtores, dos quais 33,3% estão adimplente 66,7% estão inadimplentes. Os núcleos 8 e 9 contém 26% da amostra, na qual, a maior parte está inadimplente (70%). Os núcleos 10 e 11 compreendem 13% do total de produtores entrevistados, destes 20% estão adimplentes 80% estão inadimplentes. O coeficiente de correlação linear entre estas variáveis é de $-0,08$.

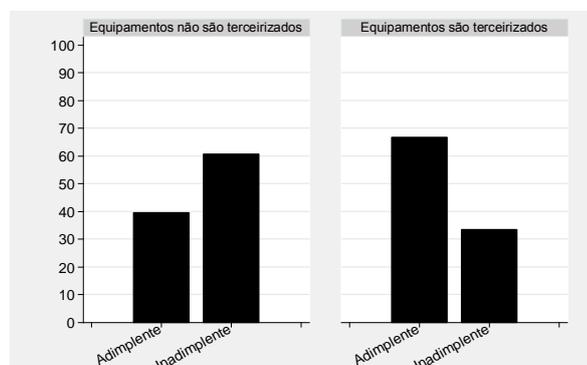
Gráfico 27 – Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e PODA_TERC (Grupo 2)



Fonte: Elaborado pela autora.

O Gráfico 27 descreve a relação entre as variáveis PODA_TERC e INADIMPLÊNCIA. Dentre os produtores que não terceirizam a poda 66,70% estão adimplentes com a Codevasf e 32,43% estão contados entre os inadimplentes. Já para os que terceirizam a poda, somente 40,00% estão completamente adimplentes (60,00% de inadimplência). O percentual do total de produtores que terceirizam a poda é 84,6% da amostra. A correlação linear entre esta variável e a variável INADIMPLÊNCIA é de $+0,19$.

Gráfico 28 – Relação entre as variáveis INADIMPLÊNCIA e EQUI_TERC (Grupo 2)



Fonte: Elaborado pela autora.

A relação entre as variáveis EQUI_TERC e INADIMPLÊNCIA está descrita no Gráfico 28. O percentual de produtores que não terceirizam equipamentos é superior aos que terceirizam (84,62% e 15,38%, respectivamente). No grupo dos que não terceirizaram equipamentos, a maior parcela está inadimplente (60,00%), em contrapartida, no grupo dos que terceirizam a atividade, um número maior de produtores (66,70%) estão adimplentes. O coeficiente de correlação entre as variáveis EQUI_TERC e INADIMPLÊNCIA é de -0,19.

6.2 Resultados do Modelo Econométrico

O modelo econométrico dará suporte para explicar o comportamento da inadimplência de acordo com as características do produtor. As tabelas 6 e 7 contêm os resultados dos modelos *logit* e *probit* de melhor ajuste da relação entre as características do produtor de manga do Vale do São Francisco e o seu endividamento com a Codevasf. Foram consideradas na estimação as variáveis com maior probabilidade de afetarem a capacidade de pagamento dos produtores.

Seguindo o mesmo raciocínio da seção anterior a situação da dívida com a Codevasf foi analisada com base em dois grupos: o primeiro formado pelos produtores que nunca obtiveram crédito bancário e o segundo formado pelos que receberam tais benefícios.

A tabela 5 contém os resultados dos modelos *logit* e *probit* de melhor ajuste para os produtores que não recorreram ao crédito, que correspondem a 46 dos 85 agricultores entrevistados (54% do total da amostra). As estatísticas do *log pseudo-verossimilhanças* e *LR (Qui-quadrado)* indicam que o modelo é apropriado. Foi feito o teste de correlação individual, eliminando as variáveis que apresentaram correlação elevada (acima de 0,70).

Foram utilizadas 14 variáveis nos modelos. No primeiro grupo, duas delas foram retiradas por apresentarem perfeita estimabilidade com a variável dependente. Os modelos *Logit* e *Probit* de melhor ajuste apresentaram cinco variáveis significativas: CASADO, APOSENTADO, TREIN, PODA_TERC e EQUI_TERC.

Tabela 6 - Modelos Logit e Probit de melhor ajuste para os produtores que não obtiveram crédito bancário

VARIÁVEIS	LOGIT		PROBIT	
	(INADIMPLÊNCIA)		(INADIMPLÊNCIA)	
	Coefficientes	Probabilidade	Coefficientes	Probabilidade
IDADE	---	---	---	---
CASADO	-3,0091***	-0,3756**	-1,7465*	-0,3803*
TEMP_TRAB_MANG	---	---	---	---
ESCOLARIDADE	---	---	---	---
APOSENTADO	-2,8259**	-0,3515*	-1,6599**	-0,3614*
LN(RECEITA)	---	---	---	---
ASSITEC	---	---	---	---
ASSOC ²	---	---	---	---
TREIN	-2,7940**	-0,3488*	-1,6765**	-0,3650*
AREA_MANGA1	---	---	---	---
LOCALIZAÇÃO	---	---	---	---
PODA_TERC	2,4825**	0,3099**	1,4915**	0,3247**
EQUI_TERC	-4,2184**	-0,52,66**	-2,5033**	-0,5450*
CERTIF ²	---	---	---	---
LR X ² (5)	18,61*		18,75*	
Log pseudo-verossimilhança	0,3398		0,3422	
Nº de observações			46	

* Significativo a 1%. ** Significativo a 5%. *** Significativo a 10%.

Fonte: Elaborado pela autora.

Na Tabela 6 também estão dispostos os coeficientes e os efeitos marginais das variáveis significativas. Esses efeitos marginais levam em conta o efeito sobre o choque em uma das variáveis explicativas e suas alterações na distribuição de probabilidade do modelo correspondente. Os modelos *logit* e *probit* apresentam variáveis significativas iguais. Desse modo, observa-se que:

² As variáveis ASSOC e CERTIF foram retiradas do modelo por apresentarem problemas de estimabilidade.

- i. Em relação à variável CASADO é possível depreender que probabilidade do produtor casado ser inadimplente é - 0,3756 no modelo *logit* e - 0,3803 no modelo *probit*.
- ii. A probabilidade de um produtor aposentado ser inadimplente é - 0,3515 no modelo *logit* e - 0,3614 no modelo *probit*.
- iii. Para os produtores que participavam ou tinham funcionários que participavam de treinamento de pesquisa tem a probabilidade de - 0,3488 e - 0,3650 de serem inadimplentes, conforme os modelos *logit* e *probit*, respectivamente.
- iv. A probabilidade de ser inadimplente caso o produtor utilize poda terceirizada é 0,3099 no modelo *logit* e 0,3247 no modelo *probit*.
- v. Para os produtores que utilizam equipamentos terceirizados a probabilidade de serem inadimplentes com a Codevasf é - 0,5366 e - 0,5450 de acordo com os modelos *logit* e *probit*, respectivamente.

Na tabela 7 é possível analisar os resultados dos modelos *logit* e *probit*, com o melhor ajustamento para os produtores de manga que recorreram a crédito bancário. Dos 85 agricultores que fazem parte da amostra, 39 realizaram algum tipo de empréstimo, valor que corresponde a 46% do total. Assim como no modelo anterior, as estatísticas do *log pseudo-verossimilhanças* e *LR (Qui-quadrado)* indicam que o modelo é adequado. O teste de correção individual eliminou as variáveis com problemas de correlação.

Tabela 7 - Modelos Logit e Probit de melhor ajuste para os produtores que já obtiveram crédito bancário

VARIÁVEIS	LOGIT		PROBIT	
	(INADIMPLÊNCIA)		(INADIMPLÊNCIA)	
	Coefficientes	Probabilidade	Coefficientes	Probabilidade
IDADE	-0,1016**	-0,0157*	-0,0613*	-0,0159*
CASADO	---	---	---	---
TEMP_TRAB_MANG	---	---	---	---
ESCOLARIDADE	-1,0150	-0,1571**	-0,5958**	-0,1543**
APOSENTADO	4,6100**	0,7136*	2,8072**	0,7272*
LN(RECEITA)	---	---	---	---
ASSITEC	-2,8998***	-0,4489**	-1,7542***	-0,4545**
ASSOC	---	---	---	---
TREIN	3,1264***	0,4839**	1,8560***	0,4808**
AREA_MANGA1	---	---	---	---
LOCALIZAÇÃO	1,3728**	0,2125*	0,7960**	0,2062*
PODA_TERC	---	---	---	---
EQUI_TERC	---	---	---	---
CERTIF	-2,6344*	-0,4078***	-1,5631***	-0,4050***
LR X^2 (7)	17,44**		17,55**	
Log pseudo-verossimilhança	0,3264		0,3285	
Nº de observações	39			

* Significativo a 1%. ** Significativo a 5%. *** Significativo a 10%.

Fonte: Elaborado pela autora.

Os modelos *logit* e *probit* estimados para os produtores que recorreram a crédito apontaram as variáveis IDADE, ESCOLARIDADE, APOSENTADO, ASSISTEC, TREIN, LOCALIZAÇÃO e CERTIF como significantes. Desse modo, é possível constatar que:

- i. De acordo com a variável IDADE a probabilidade do produtor ser inadimplente com a Codevasf é - 0,0157 no modelo *logit* e - 0,0159 no modelo *probit* a medida que fica mais velho.
- ii. Com relação ao nível de escolaridade, produtores com maior nível educacional tem probabilidade de - 0,1543 (modelo *logit*) e - 0,1571 (modelo *probit*) de serem inadimplentes.

- iii. Para os produtores que já receberam assistência técnica a probabilidade de serem inadimplentes com a instituição é - 0,4489 no modelo *logit* e de - 0,4545 no *probit*.
- iv. Os produtores que participaram de treinamento tem um aumento de 44,89% e 48,39%, na probabilidade de se tornarem inadimplentes, conforme os modelos *logit* e *probit*.
- v. A probabilidade de um produtor aposentado ser inadimplente com a Codevasf é 0,7136 e 0,7272, conforme os modelos *logit* e *probit*, respectivamente.
- vi. Os produtores que residem nos lotes mais afastados tem probabilidade de endividamento de 0,2525 e 0,2062 nos modelos *logit* e *probit*, respectivamente.
- vii. Segundo os modelos *logit* e *probit*, respectivamente, a probabilidade de ser inadimplente é - 0,4078 e -0,4050 caso o produtor tenha certificação.

7 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O crédito rural tem por finalidade financiar o desenvolvimento da atividade agrícola, custeando a produção e da fomentando a comercialização de produtos agropecuários, além de estimular os investimentos rurais, incluindo armazenamento, beneficiamento e industrialização dos produtos agrícolas. Ademais, o crédito agrícola fortalece o setor rural e incentivar a introdução de métodos racionais no sistema de produção.

Embora, o objetivo do financiamento agrícola seja a expansão e o aumento da produtividade no campo, a agricultura apresenta níveis elevados de inadimplência, que podem ser explicados, sobretudo, pelos riscos associados à atividade.

O acesso ao crédito pode afetar a renda e a capacidade de pagamento do produtor. Por isso, com base nessa variável, foram criados dois grupos de análise: o primeiro, formado pelos agricultores que nunca obtiveram crédito e o segundo, com aqueles que já fizeram esse tipo de financiamento. Cada grupo apresentou um comportamento distinto em relação às cobranças da Codevasf, ratificando a ideia de que o acesso ao crédito é um fator preponderante na análise do endividamento dos produtores.

Parcela significativa dos produtores que nunca obtiveram crédito, aproximadamente, 54% da amostra, não estavam inadimplentes junto às cobranças da Codevasf. Entre outros motivos, isso pode indicar que o produtor consegue reinvestir parte da receita que obtêm, na própria atividade, não necessitando de recursos adicionais.

Em contrapartida, os produtores que já obtiveram algum tipo de financiamento bancário estão, em sua maioria, inadimplentes com a instituição. O fato de o produtor recorrer a empréstimos bancários é um indicativo que ainda se está investindo no lote para a expansão da atividade. No entanto, de forma contrária ao que ocorre com os produtores que não utilizaram crédito, o rendimento obtido não é suficiente para que ele consiga manter a atividade, recorrendo a formas alternativas de financiamento.

Essa suposição, de certa maneira, corrobora com o resultado da pesquisa, visto que, a maior parcela dos produtores que obteve crédito destinou o recurso apenas para o custeio da atividade (38,5%). O custeio é referente ao recurso destinado ao suprimento de capital de trabalho para atender as despesas normais da atividade produtiva, que vai desde o preparo da terra até o beneficiamento e armazenamento da produção. Também se incluem nessa categoria, despesas com aquisição de mudas, sementes, adubos, corretivos do solo, defensivos e outros bens que fazem parte da produção (BRASIL, 1965).

Uma quantidade menor de produtores obteve crédito com fim exclusivo para o investimento (30,8%). A finalidade desse financiamento é a formação de capital fixo, destinado a introdução de culturas permanentes, inclusive pastagens, florestamento e reflorestamento, construção, reforma ou ampliação de benfeitorias e instalações permanentes, aquisição de máquinas e equipamentos de longa duração, eletrificação rural, obras de irrigação e drenagem ou de recuperação do solo. Além disso, há ainda, os que destinam o crédito para ambas as funções (30,8% da amostra).

Embora a inadimplência seja um problema, ela é inerente a qualquer atividade em que existe transação entre os agentes, e não pode ser eliminada. No entanto, a maneira mais viável de reduzir os riscos da atividade é minimizando o nível de incerteza. Seguindo esse pensamento, o trabalho analisou as características dos produtores de manga do Vale do São Francisco que tinham maior relação dos produtores com endividamento com a Codevasf.

Para os agricultores que não solicitaram crédito, a probabilidade de se tornarem inadimplentes com a Codevasf diminui caso eles sejam casados, aposentados, participem de treinamentos e utilizem equipamentos terceirizados. A probabilidade de inadimplência aumenta para os que terceirizam a poda. Para os que recorreram a crédito bancário, a chance de inadimplência com a Codevasf é reduzida pelas variáveis idade, escolaridade, assistência técnica e certificação. Em contrapartida, os produtores que são aposentados, participam de treinamentos e tem lotes localizados em núcleos mais afastados apresentam maior probabilidade de inadimplência.

Produtores mais velhos já tem experiência e já estão de certa maneira com a atividade produtiva consolidada. Produtores mais novos, em contrapartida, ainda estão se estabelecendo na atividade e ainda estão arcando com as despesas incorridas na implantação e desenvolvimento da cultura. Por isso, de forma geral, quanto maior a idade do produtor menor a chance dele ser inadimplente.

Com relação ao estado civil, foi possível verificar que produtores casados tem probabilidades menores de inadimplência. De acordo com Alves e Camargos (2014), isso é um indicativo de que pessoas solteiras tem um comprometimento menor em relação ao pagamento das dívidas, tendo em vista, que eles possuem responsabilidades familiares menores.

De acordo com o resultado é possível verificar que níveis mais elevados de escolaridade contribuem na redução da inadimplência. Para Alves e Camargos (2014), isso corrobora com a ideia de níveis mais altos de escolaridade aumenta a percepção e a capacidade de gerência do agricultor.

A variável aposentadoria pode atuar de duas formas distintas, em um primeiro cenário no qual o produtor não apresente endividamento com empresas de crédito ou bancos, por exemplo, a receita obtida com a atividade produtiva atua como um complemento da renda. Por outro lado, em casos onde o produtor aposentado já está endividado com alguma instituição ou empresa ele tem maiores chances de se tornar inadimplente.

A assistência técnica é responsável por parte importante do gerenciamento da atividade produtiva nos lotes, se dedica ao planejamento da produção, avaliação dos insumos, prever a produção/produktividade, prevenir pragas e doenças, analisar as variações climáticas etc. Dessa maneira, produtores que utilizam assistência técnica frequentemente apresentam melhor desempenho na produção.

As culturas associadas junto com a produção da manga se alteram de acordo com o lugar onde o lote está inserido, em alguns núcleos, por exemplo, há somente produção de manga, enquanto em outras localizações em um mesmo lote a manga pode ser produzida juntamente com outras frutas, como a uva. Nesse sentido, a variável LOCALIZAÇÃO pode ser um indicativo de que produtores de determinados núcleos, nos quais a manga é produzida com outras culturas estão mais suscetíveis ao endividamento com a Codevasf.

O aluguel de equipamentos atua como uma alternativa na redução dos custos na atividade produtiva. Visto que, ao invés do produtor fazer financiamentos para a obtenção dos equipamentos, ele paga diretamente a empresa locatária, dessa forma, ele não aumenta seu endividamento, uma vez que o limite de crédito a ser tomado é da empresa. Outra vantagem é que o contratante não tem gastos com a manutenção, além da redução de despesas na contratação de mão-de-obra (PUPULIN, 2015).

De forma geral, os custos com mão-de-obra na agricultura são bastante elevados. Nesse sentido, a terceirização da poda é uma opção dos produtores que procuram alternativas para gerenciar a mão-de-obra ou transferir parte das atividades para terceiros a fim de reduzirem custos, administrarem melhor a produção e continuarem competitivas (GARCIA, 2008).

Parcela significativa dos produtores do Vale do São Francisco não tem certificação. Apresentar ou não produção de manga com certificação de qualidade é um demonstrativo do padrão de tecnologia produtiva dos perímetros irrigados

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Codevasf é o órgão responsável pelo desenvolvimento dos Vales do São Francisco e tem como principal ferramenta de atuação a irrigação. É a responsável pela construção e manutenção de novos lotes e implantação da infraestrutura básica de irrigação de uso comum, cabendo a ela, cobrança de tarifas referentes a essas estruturas.

A mangicultura figura como uma das principais atividades produtivas no submédio d São Francisco. A cultura se adaptou bem às condições climáticas da região, além dos contínuos investimentos em tecnologias para garantir elevada produtividade e qualidade da fruta. O desenvolvimento dessa atividade promove o dinamismo econômico da região do Polo. No entanto, a inadimplência é um problema recorrente nos projetos públicos de irrigação. O que compromete a eficiência da assistência da Codevasf aos perímetros irrigados.

Tendo em vista os diversos fatores que podem afetar a capacidade de pagamento das dívidas por parte dos irrigantes e Considerando ainda que o financiamento bancário é um importante aliado dos produtores, sobretudo os que tem dificuldade de se autossustentarem, o presente estudo buscou identificar os fatores que influenciam na inadimplência dos pequenos produtores de manga (que já recorreram ou não ao crédito) junto a Codevasf.

Para estabelecer a probabilidade de inadimplência por parte do produtor foram utilizados dois modelos de escolha binária: *logit* e *probit*, estimados através do método de máxima verossimilhança.

Com base dos resultados obtidos, foi possível verificar como o financiamento bancário atua sobre a inadimplência por parte do pequeno produtor de manga do Polo Petrolina-Juazeiro frente às dívidas da Codevasf. Assim, uma mesma variável pode impactar de forma diferente no comportamento do produtor caso este tenha feito uso ou não de um empréstimo bancário.

O fato do produtor ser aposentado, por exemplo, pode aumentar as chances de ele ser inadimplente, caso já tenha obtido crédito. Caso não tenha recorrido a crédito bancário, a chance de inadimplência junto a Codevasf se reduz. De forma análoga, pode-se deduzir que alguns gastos, mesmo os referentes à atividade produtiva, como treinamentos, podem afetar a capacidade de pagamento do agricultor junto a Codevasf caso tenha solicitado crédito bancário.

Com relação aos produtores que não utilizaram crédito, as características pessoais como estar casado, aposentado e as de gestão como participar de treinamentos e alugar

equipamentos, de forma geral, atuam reduzindo a probabilidade de inadimplência, com exceção da terceirização da poda, que aumenta as chances do produtor vir a ser um não pagador.

Para os produtores que já utilizaram financiamentos junto a instituições bancárias, fatores como idade mais avançada e níveis mais elevados de escolaridade, assim como assistência técnica e certificação diminuem a probabilidade dos produtores se tornarem inadimplentes. Por outro lado, para aqueles que são aposentados, participam de treinamentos e tem o lote situado em núcleos afastados essa chances são aumentadas.

Uma vez identificadas às características mais relacionadas com a decisão ou a capacidade de pagamento junto a Codevasf, torna-se mais fácil compreender a inadimplência por parte dos produtores, bem como traçar o perfil dos agricultores com maior propensão ao não pagamento da dívida, podendo assim, facilitar o desenho de políticas e medidas em busca de uma solução para o esse problema. Nesse sentido, sugere-se que esses fatores sejam utilizados como parâmetros na avaliação do risco de endividamento com a Codevasf. Primeiramente através da distinção entre os produtores que utilizam financiamento bancário. Em seguida, dando maior atenção às características que aumentam a probabilidade de inadimplência, dentro dos dois grupos de interesse.

Com base no que foi apresentado, recomenda-se que as políticas públicas setoriais sejam específicas para cada grupo. Com relação aos produtores que não utilizam crédito em instituições bancária, as políticas devem focar nos seguintes aspectos: i) incentivar a participação dos irrigantes em treinamentos; ii) estimular a redução os custos relacionados a aquisição ou aluguel de equipamentos; iii) incentivar a utilização de mão-de-obra permanente; e iv) dar maior suporte aos produtores aposentados. Para os agricultores que recorrem aos empréstimos, as políticas devem estar centradas: i) apoiar os produtores que são mais novos e menos experiência; ii) motivar a qualificação dos produtores através do incentivo a continuidade nos estudos; iii) incentivar o uso contínuo de assistência técnica, fornecido pela própria Codevasf ou por outras instituições; iv) criar mecanismos para que a produção tenha selo de qualidade e promover a certificação do produtor; v) dar maior atenção aos produtores aposentados; vi) buscar forma alternativas de treinamento que tenham maior viabilidade e não comprometam a capacidade de pagamento do produtor; e vii) criar mecanismos para que os lotes tenham capacidade produtiva, suporte e assistência de forma igual, independente da localização. O investimento em políticas nesse sentido pode propiciar um maior desenvolvimento no Polo, com menor recorrência da problemática da inadimplência.

REFERÊNCIAS

- ALVES, C. M.; CAMARGOS, M. A. Fatores Condicionantes Da Inadimplência Em Operações De Microcrédito. *BASE – Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos*. v. 11, n 1, p. 59-74. 2014.
- ALVES, J. M.; PIRES, M. M. Impacto de barreiras não-tarifárias sobre a competitividade da cadeia produtiva de manga tipo exportação do Nordeste do Brasil. *Informe GEPEC*, v. 9, n. 1, 2005.
- ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta, p. 136. 2013.
- _____. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta, p. 108. 2015.
- AKERLOF, G. *The Market for Lemons: Qualitative Uncertainty and the Market Mechanism*, *Quarterly Journal of Economics* Vol. 3, Nº 84, p. 488-500, 1970.
- ARRAES, R. A; TELES, V. K. Trajetória Recente da Inadimplência Rural: Nordeste Versus Brasil *Revista Econômica do Nordeste*, Fortaleza, v. 30, n. Especial, p. 402-418, Dez. 1999.
- ARROW, K.J. *Essays in the Theory of Risk-Bearing*, Chicago: Markham Publishing Co, 1971.
- AZEVEDO, C. M.; SHIKIDA, P. F. A. *Assimetria de informação e o crédito agropecuário: o caso dos cooperados da Coamo-Toledo (PR)*. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, Vol.42, Nº 2, Brasília-DF, 2004.
- BARROS, E. S. *et al.* Endividamento agrícola: quão comprometidos são os produtores do polo Petrolina/Juazeiro frente as suas dívidas? *Revista de Economia Aplicada*, São Paulo, 2015. No prelo.
- BOLETIM INFORMATIVO DOS PERÍMETROS DA CODEVASF. *Regularização Fundiária e da Tarifa K1: por que é importante?.* Out/2009.
- BRASIL. Tribunal de Contas da União. *Avaliação do TCU sobre o Programa Irrigação e Drenagem*. Brasília, Secretaria de Fiscalização e avaliação de Programas de Governo, 2002.

BRASIL. Lei nº 4.829, de 5 de novembro de 1965. Institucionalização do Crédito Rural.

BUAINAIN, A. M.; BATALHA, M. O. (Coord.). Cadeia produtiva de frutas. *Série Agronegócios*, Brasília, v. 7, p. 102, 2007.

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

CHADDAD, F.R.; LAZZARINI, S. G. *Relações contratuais de crédito agrícola e o papel dos agentes financeiros privados: teoria e evidências dos EUA** Revista de Economia e Sociologia Rural, Vol. 41, Nº 3, Brasília-DF, 2003.

CODEVASF. Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba. *Home Page*. Disponível em: < <http://www.codevasf.gov.br/>>. Acesso em: Jul. de 2015.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASF. *Relatório de Gestão do Exercício de 2014*. Ministério da Integração: Brasília, 2014.

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.

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

DIAS, G.L.S. Mobilização de poupança e o financiamento do setor agrícola. *Relatório de Resultados*, n.5. Piracicaba: FEALQ/CEPEA, 1991.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION – FAO. *FAOSTAT*. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/home/E>>. Acesso em: Jun. 2015.

FRANCA, C. S. Impacto da globalização e modernização agrícola na região do vale Submédio do São Francisco: estudo de caso do Perímetro de Irrigação Projeto Bebedouro em Petrolina - PE. Dissertação (Mestrado em Sociologia) - Universidade Federal de Pernambuco, 2004.

- GALVÃO, A. S. S. Ciclos econômicos recentes e perspectivas para a região do submédio do Vale do São Francisco com ênfase na fruticultura irrigada. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, 2010.
- GARCIA, R. B. Terceirização: impacto sobre os custos de mão-de-obra. *Caminhos de Geografia Uberlândia* v. 8, n. 21, p. 100 – 108, Jun. 2007.
- GREENE, W.H. *Econometric Analysis*, 7.ed. Prentice Hall, New Jersey, 2012.
- GORDON, D. *Credit for small farmers in developing countries*. Boulder, Colorado, 1976.
- IBGE. Instituto de Geografia e Estatística. *Base Sidra*. Disponível em: <www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: Jul. 2015.
- LAZZARINI, S.G.; NEVES, M.F.; CHADDAD, F.R.. Pacotes de Insumos Agrícolas: Mudando a Configuração do Agribusiness, *Preços Agrícolas*, Vol. 13, Nº 154, p. 52-53, 1999.
- LIMA, J. P. R.; MIRANDA, E. A. A. Fruticultura Irrigada no Vale do São Francisco: incorporação tecnológica, competitividade e sustentabilidade. *Revista Econômica do Nordeste*, Fortaleza, v. 32, Edição Especial, p. 611-632, 2001.
- MELLO, T. Q. C. Clima orienta a oferta em 2004. *Hortifruti Brasil*. Ano 3, n. 31, p. 16, dez. 2004.
- MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. *A irrigação no Brasil: situação e diretrizes*. Brasília: IICA, 2008.
- NÓBREGA, I. N. S. F. de. *Crescimento e desenvolvimento da fruticultura irrigada no Vale do São Francisco*. 2004. 59 f. Monografia (Graduação) - Universidade Católica de Pernambuco, Recife, 2004.
- PESSOA, D. T. *Estudo do compromisso com o endividamento público e privado por parte dos produtores do polo Petrolina/Juazeiro*. 2013. 140 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Economia - Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2013.
- RESENDE, F. B.; LACERDA, P. M. Rentabilidade diminui no Vale do São Francisco. *Hortifruti Brasil*. Edição Especial, Ano 7, n. 27, p. 36-37, dez. 2008.

PUPULIN, C. Locação de máquinas e equipamentos pode resultar em economia para usinas. *Canal-Jornal da Bioenergia*. Dez, 2015. Disponível em: <
<http://www.canalbioenergia.com.br/maquinas-e-equipamentos-locacao-pode-ser-a-melhor-escolha/>>. Acesso em: Fev. 2016.

SHERRICK, B.J.; SONKA, S.; MONKE, J.D.. *Nontraditional Lenders in Agricultural Credit Markets*, *Agribusiness*, Vol. 10, Nº 4, p. 341-357, 1994.

SILVA, P. C. G.; COELHO, R. C. *Cultivo de Mangueira*. Sistema de Produção. Ed. 2. 2010.

SOBEL, T.F. Fruticultura e Economia dos Custos de Transação: determinantes das estruturas de governança dos pequenos produtores do Polo Petrolina-Juazeiro. Tese (Doutorado em Economia). Recife-PE: UFPE/PIMES, 2011.

SOBEL, T. F.; ORTEGA, A. C. Desenvolvimento Territorial: Uma avaliação das políticas adotadas no polo Petrolina-Juazeiro entre os anos de 1960 e 2000. *História Econômica & História de Empresas*, v. 12, p. 101-130, 2009.

STIGLITZ, J.E. *The Contributions of the Economics of Information to Twentieth Century Economics*, *Quarterly Journal of Economics*, Vol.115, Nº 4, p. 1441-1478, 2000.

STIGLITZ, J. E.; WEISS, A. *Credit Rationing in Markets with Imperfect Information*, *American Economic Review*, Vol. 71, Nº 3, p. 393-410, 1981.

STOCK, J. H.; WATSON, M. W. *Econometria*. São Paulo: Pearson Education Brasil, 2000.

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

WILLIAMSON, O. E. *The mechanisms of governance*. New York (EUA): Oxford University Press, 1996. 448p.

WOOLDRIDGE, J. N. *Econometric analysis of cross section and panel DATA*. 2ª ED. Cambridge, Massachusetts, 2010.

ZYLBERSZTAJN, D. Papel dos contratos na coordenação agro-industrial: um olhar além dos mercados. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v.43, n.3, p.385-420. Rio de Janeiro-RJ: SOBER, 2005.

ANEXO

ANEXO A**QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PEQUENOS PRODUTORES DE MANGA DO POLO
PETROLINA-JUAZEIRO****Eficiência Técnica e Econômica dos Produtores de Manga do Vale do São
Francisco****Identificação:**

1) Qual o nome do produtor?

2) Qual o nome da fazenda?

3) Idade do produtor (anos) _____

4) Tempo de trabalho no lote (anos)_____;

5) Experiência do proprietário com fruticultura (anos)_____

6) Projeto de irrigação

1. (.) Nilo Coelho
2. (.) Maniçoba
3. (.) Curaçá
4. (.) Bebedouro
5. (.) Tourão
6. (.) Valexport
7. (.) Outros _____

7) Qual o sexo?

1. () Masculino;

2. () Feminino:

Custos de Produção de Manga:

8) Qual a variedade de manga produzida?

1. () Tommy Atkins;

3. () Kent;

2. () Palmer;

4. () Outros; _____

9) Relação da idade do pomar, quantidade de plantas, total de hectares e produção.

Variedade	Idade	Área plantada (ha)	Total de hectares	Plantas/hectares	Produção
Tommy Atkins					
Tommy					
Tommy					
Outros					

10) Receita total obtida com manga (renda mensal)

Variedade	Área Colhida (ha)	Preço (R\$)	Quantidade (R\$)	Receita (R\$)
Tommy Atkins				
Palmer				
Kent				
Outros				

11) A poda é terceirizada? 1. () Sim 2. () Não

Quanto custa?

12) A colheita é terceirizada? 1. () Sim 2. () Não

Quanto custa?

13) A pulverização, roçagem ou demais atividades é realizada com a utilização de equipamentos é terceirizada?

1. () Sim 2. () Não

Caso SIM, quanto custa?

14) Qual é o sistema de irrigação utilizado?

1. () Gotejamento;

3. () Irrigação por sulcos;

2. () Micro-asperção;

4. () Outros, _____.

15) Como é captada a água para a irrigação? Quanto custa a captação?

1. () Diretamente do rio;

3. () De adutoras;

2. () Pontos de capta. comunitários;

4. () Outros, Projeto ET_____.

16) Custos dos insumos utilizados por faixas de idade do pomar.

	Custo de Produção por Variedade				
Insumos					
M. O.					
Permanente					
Temporária					
Impostos					
Adubação					
Calcário					
Químico					
Orgânico					
Outros					
Inseticidas					
Fungicidas					
Formicidas					
Outros					
Ind. Reg.					
PBZ					
Elanol					

10. () Hortaliças;

11. () Outros,

40. Receita bruta total do seu lote (receita mensal) com outras culturas (se for o caso)

Cultura	Área Colhida (ha)	Preço (R\$)	Quantidade (kg)	Receita (R\$)
1. Uva				
2. Melão				
3. Melancia				
4. Cebola				
5. Tomate				
6. Coco				
7. Goiaba				
8. Banana				
9. Abóbora				
10. Hortaliças				
11. OUTROS _____				

41. Interação com instituição de pesquisas (EMBRAPA, CODEVASF, etc)

1. - () sim;

2 () não;

42. O senhor recebeu alguma assistência técnica?

1. () sim;

2. () não;

De qual órgão?

43. O senhor participa de alguma associação de produtores?

1. - () sim;

2. () não;

Qual?

Unidade Produtiva

46. Área total da propriedade (ha)_____

47. Área irrigável (ha)_____

48. Área irrigada (ha)_____

49. Inventário de equipamentos

Especificação (Código A)	Quantidade	Tempo de aquisição (anos)	Valor Atual de Mercado (R\$)
Balanca			
Bomba Costa			
Sistema Irrigacao			
Enxada			
Carrinho de Mao			
Rocadeira Manual			
Rocadeira Moto			
Cavadeira			
Tesoura			
Podao			

CÓDIGO A			
Cód.	Equipamentos e Implementos	Cód.	Equipamentos e Implementos
	MOTOMECANIZADOS		TRAÇÃO ANIMAL OU MANUAL
1	Trator	25	Arado
2	Microtrator	26	Pé de cavalo
3	Subsolador	27	Grade
4	Plaina	28	Cultivador
5	Arado	29	Plantadeira animal
6	Grade	30	Plantadeira manual
7	Cultivador	31	Adubadeira
8	Sulcador	32	Sulcador
9	Plantadeira	33	Pulverizadeira
10	Adubadeira	34	Polvilhadeira
11	Plantadeira/adubadeira	35	Debulhadeira
12	Colhedeira	36	Bomba Costal
13	Carreta	37	Carroça
14	Moto-bomba	38	Silo metálico ou madeira
15	Eletro-bomba	39	Balança
16	Moto-ferragem	40	OUTROS (especificar no questionário acima)
17	Roçadeira		
18	Debulhadeira		
19	Pulverizadeira		
20	Polvilhadeira		
21	Caminhão		
22	Camionete		
23	Jipe		
24	Material de irrigação (canos, calhas, etc).		

CÓDIGO B		
CÓDIGO	BENFEITORIA	UNIDADE
1	Casa Sede	M ²
2	Casa de Administrador	M ²
3	Casa do Empregado (trabalhadores, moradores)	M ²
4	Depósito (fechado)	M ²
5	Galpão	M ²
6	Cercas	Metros
7	Estradas Internas	Metros
8	Canais para Irrigação	Metros
9	Reservatório (água)	M ²
10	Tanques de distribuição	M ²
11	Cisternas	M ²
12	Casa de Força e Luz	M ²
13	Transformador	Kw
14	Fios (Rede de eletricidade)	Metros
15	OUTROS (Especificar no questionário acima)	-----

51. Mão de Obra e Sazonalidade

Tipo de Emprego	Dias inteiros de trabalho por mês (homens/dia)																				Custo da Mão de Obra						
	Jan		Fev		Mar		Abr		Maio		Jun		Jul		Ago		Set		Out		Nov		Dez		Diário	Semanal	Total (Mês)
	H	D	H	D	H	D	H	D	H	D	H	D	H	D	H	D	H	D	H	D	H	D	H	D			
Próprio																											
Permanente																											
Temporário																											

INSTRUÇÕES:H: N° de homensD: N° de dias trabalhadosCusto da Mão de Obra:

Se pagamento diário (custo da diária)

Se pagamento semana (custo da semana)

Se pagamento mensal (custo mensal)

Crédito e Endividamento

40. Já obteve crédito?

1. () Sim 2. () Não

Se Sim, através de qual(quais) órgão(órgãos)?

BNB, _____

41. Existem dívidas? 1. () Sim 2. () Não

43.1 Bancos Públicos (BNB, BNDES, dentre outros):

1. () adimplente 2. () em processo de renegociação 3. () inadimplente

43.2 Distrito de Irrigação:

1. () adimplente 2. () em processo de renegociação 3. () inadimplente

43.3 Codevasf:

1. () adimplente 2. () em processo de renegociação 3. () inadimplente

43.4 Lojas comerciais (Comércio):

1. () adimplente 2. () em processo de renegociação 3. () inadimplente

42. As dívidas com os bancos são referentes a:

1. () Investimento (aquisição de equipamentos e máquinas)

2. () Custeio (capital de giro, etc)

3. () Investimento/Custeio (misto)

Venda por Contrato e Avaliação de Risco

43. Realiza venda por contrato?

1. (.) Sim
2. (.) Não

44. Experiência em venda por contrato

1. (.) Não conheço o mercado de venda por contrato
2. (.) Conheço o mercado de venda por contrato, mas não uso
3. (.) Conheço e uso o mercado de venda por contrato

45. “Prefiro utilizar outro tipo de mecanismo de proteção de preço que não a venda por contrato”

1. (.) Discordo totalmente
2. (.) Discordo parcialmente
3. (.) Indiferente
4. (.) Concordo parcialmente
5. (.) Concordo totalmente

46. “Confio na minha intuição para avaliar o melhor momento para vender a minha produção”

1. (.) Discordo totalmente
2. (.) Discordo parcialmente
3. (.) Indiferente
4. (.) Concordo parcialmente
5. (.) Concordo totalmente

47. “O mercado de fruticultura não é arriscado”

1. (.) Discordo totalmente
2. (.) Discordo parcialmente
3. (.) Indiferente
4. (.) Concordo parcialmente
5. (.) Concordo totalmente

48. “O preço da manga deve ser acompanhado diariamente”

1. (.) Discordo totalmente
2. (.) Discordo parcialmente
3. (.) Indiferente
4. (.) Concordo parcialmente
5. (.) Concordo totalmente

49. “Minha propriedade tem uma gestão administrativa superior ao da média dos produtores da minha região”

1. (.) Discordo totalmente
2. (.) Discordo parcialmente
3. (.) Indiferente
4. (.) Concordo parcialmente
5. (.) Concordo totalmente