

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA**

Silvio Fernando Santana Oliveira Filho

**ANÁLISE DOS DETERMINANTES DA DIVERSIFICAÇÃO
AGRÍCOLA NO POLO PETROLINA-JUAZEIRO**

**Recife
2010**

SILVIO FERNANDO SANTANA OLIVEIRA FILHO

**ANÁLISE DOS DETERMINANTES DA DIVERSIFICAÇÃO AGRÍCOLA NO
POLO PETROLINA-JUAZEIRO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Pernambuco como requisito para obtenção do título de *Mestre em Economia*.

Orientador:

Prof. Dr. Ecio de Farias Costa.

Recife

2010

Oliveira Filho, Silvio Fernando Santana
Análise dos determinantes da diversificação
agrícola no Polo Petrolina-Juazeiro / Silvio Fernando
Santana Oliveira Filho. - Recife : O Autor, 2010.
94 folhas : fig., tab., abrev. e siglas.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de
Pernambuco. CCSA. Economia, 2010.

Inclui bibliografia e apêndice.

1. Economia agrícola. 2. Frutas Cultivo
(Petrolina/Juazeiro). 3. Diversificação produtiva. 4.
Irrigação agrícola. 5. Produtividade agrícola
(Petrolina/Juazeiro). I. Título.

338.43	CDU (1997)	UFPE
338.1	CDD (22.ed.)	CSA2010 - 089

Aos meus pais.

AGRADECIMENTOS

A Deus, causa primária de todas as coisas, pela Sua bondade e sabedoria, pelas oportunidades, por tornar os meus caminhos sempre mais fáceis, pelo Seu amor.

A meus pais, pelo PATROCÍNIO, educação, valores e referência moral.

A minha namorada Rafaela, um anjo que Deus colocou na minha vida e que tem com seu amor me feito um homem completo, feliz e realizado.

A meus amigos e orientadores Léo Ferraz e André (Dedé) Melo, sem os quais não existiria esta dissertação. Vocês são exemplos como amigos e profissionais.

Aos meus amigos solícitos do mestrado, Igor Ézio, Firmino, Popó, Diego Lucena, Amanda Mandona, que tiveram paciência com esse “mestrando nas horas vagas”. Estou torcendo pelo sucesso de vocês!

Aos professores do programa, pelo exemplo e dedicação, como a Professora Márcia Alcoforado, o Professor Policarpo Lima e o Professor Raul Silveira. Em especial ao professor Ecio Costa, meu orientador e amigo.

RESUMO

O presente trabalho visa identificar o perfil dos produtores do Polo Petrolina-Juazeiro e investigar o que determina a diversificação de culturas. Diversificação é reconhecida como uma ferramenta para mitigar diversos tipos de riscos. Para tal estudo foram coletadas 173 observações e aplicado um modelo econométrico logit ordenado para identificar os fatores que influenciam a probabilidade do indivíduo diversificar as culturas. Após investigação dos dados, identificou-se que poucos produtores possuem grau elevado de diversificação de culturas. Os resultados do modelo sugerem que os principais fatores que influenciam a diversificação de culturas são: porte, experiência, contratos, vendas a atravessadores, cultivos das principais culturas, certificação, assistência técnica, associação, cuidados com pós-colheita e uso de internet. Os resultados mostraram também que, a inserção de variáveis como porte, certificação, assistência técnica, pós-colheita e uso de internet, contribuem positivamente com a probabilidade do indivíduo diversificar. O que se conclui com o resultado é que a diversificação, como uma ferramenta para evitar riscos na agricultura, é concentrada em produtores grandes e demais produtores que tem acesso a tecnologias.

Palavras-chave:

Economia Agrícola. Fruticultura Irrigada. Diversificação Produtiva. Polo Petrolina-Juazeiro.

ABSTRACT

The present study aims to identify the producers profile of the Polo Petrolina-Juazeiro and investigate what determines the diversity of crops. Diversification is recognized as a tool to mitigate several types of risks. For such study, 173 observations were collected and applied an econometric model, ordered logit, to identify factors that influence the probability of the individual to diversify crops. After investigating the data, was identified that few producers have a high degree of crop diversification. The model results suggest that the main factors influencing crop diversification are: size, experience, contracts, sales to middlemen, cultivation of main crops, certification, technical assistance, association, post-harvest care and internet usage. The results also showed that the inclusion of variables such as size, certification, technical assistance, post-harvest and use of the Internet, contribute positively to the probability of the individual to diversify. What can be concluded with the result is that diversification, as a tool to avoid risks in agriculture, is concentrated in major producers and other producers who have access to technologies.

Keywords:

Agricultural Economics. Irrigated Fruit. Productive Diversification. Polo Petrolina-Juazeiro.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Estrutura fundiária dos perímetros estudados.....	28
Tabela 2.	Distribuição dos agricultores quanto ao nível de escolaridade nos perímetros.....	29
Tabela 3.	Tecnologias de produção no Perímetro Irrigado Bebedouro.....	32
Tabela 4.	Problemas relativos a doenças e pragas em Bebedouro.....	33
Tabela 5.	Aspectos tecnológicos no Perímetro Irrigado Nilo Coelho.....	35
Tabela 6.	Problemas relativos a doenças e pragas em Nilo Coelho.....	36
Tabela 7.	Aspectos tecnológicos no Perímetro Irrigado Maria Tereza.....	37
Tabela 8.	Problemas relativos a doenças e pragas em Maria Tereza.....	39
Tabela 9.	Problemas relativos a doenças e pragas em Maria Tereza.....	40
Tabela 10.	Composição da amostra: Tamanho da propriedade.....	50
Tabela 11.	Tamanho da propriedade e diversificação.....	51
Tabela 12.	Anos e experiência do proprietário com a fruticultura.....	52
Tabela 13.	Anos de experiência e grau de diversificação.....	52
Tabela 14.	Escolaridade do proprietário.....	53
Tabela 15.	Escolaridade do proprietário, segundo porte do produtor (área plantada).....	54
Tabela 16.	Escolaridade e diversificação.....	54
Tabela 17.	Participação da receita através de contratos.....	55
Tabela 18.	Índice de diversificação e contratos.....	55
Tabela 19.	Principais fruteiras cultivadas, segundo número de produtores.....	56
Tabela 20.	Principais fruteiras cultivadas, segundo área cultivada.....	57
Tabela 21.	Percentual da receita total vendida via atravessadores.....	59
Tabela 22.	Índice de diversificação e percentual da receita através de venda a atravessadores.....	59
Tabela 23.	Certificação dos produtores.....	60
Tabela 24.	Certificação, segundo porte do produtor (área plantada).....	61
Tabela 25.	Interesse em obter certificação / novas certificações, segundo porte do produtor (área plantada).....	61
Tabela 26.	Índice de diversificação e certificação.....	62
Tabela 27.	Participação de produtores em associações.....	62
Tabela 28.	Satisfação quanto à relação existente com as associações.....	63

Tabela 29.	Índice de diversificação e participação em associações.....	63
Tabela 30.	Realização de assistência técnica na unidade produtiva.....	64
Tabela 31.	Relação entre satisfeitos com assistência técnica e diversificação de culturas.....	65
Tabela 32.	Adoção de limpeza de frutas na propriedade, segundo porte do produtor (área plantada).....	65
Tabela 33.	Adoção de limpeza de frutas e diversificação	66
Tabela 34.	Utilização de internet pelo proprietário, segundo porte do produtor (área plantada)	66
Tabela 35.	Índice de diversificação agrícola no Polo Petrolina-Juazeiro.....	67
Tabela 36.	Estimação dos modelos logit ordenado e modelo de razão de probabilidades.....	67
Tabela 37.	Efeitos marginais e probabilidades estimadas por classe de diversificação.....	73

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Polo Petrolina-Juazeiro: Evolução da área plantada por tipo de exploração (1993 – 2004).....	24
Figura 2.	Distribuição normal das probabilidades estimadas.....	72
Figura 3.	Probabilidades da diversificação e anos de experiência.....	76
Figura 4.	Probabilidades da diversificação e percentual da receita por contratos.....	77
Figura 5.	Probabilidades da diversificação e percentual da receita advinda de vendas a atravessadores.....	78
Figura 6.	Efeito marginal da variável cultura de mangas.....	79
Figura 7.	Efeito marginal da variável cultura de uva.....	79
Figura 8.	Efeito marginal da variável cultura de banana.....	80
Figura 9.	Efeito marginal da variável cultura de coco.....	80
Figura 10.	Efeito marginal da variável cultura de goiaba.....	81
Figura 11.	Efeito marginal da variável cultura de acerola.....	81

LISTA DE SIGLAS

ATER	Assistência Técnica e Extensão Rural
CODEVASF	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do Parnaíba e do São Francisco
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agrícola
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MPP	Modelo de Probabilidades Proporcionais
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
SID	Índice de Diversificação de Simpson
VALEXPORT	Associação dos Exportadores de Hortifrutigranjeiros e Derivados do Vale do São Francisco

SUMÁRIO

1. Introdução	14
2. Revisão de Literatura.....	18
2.1. Trabalhos Empíricos sobre os Determinantes da Diversificação Agrícola	18
2.2. Contextualização do Polo	23
2.3. Perfil Socioeconômico e Ambiental dos Perímetros Irrigados Bebedouro, Senador Nilo Coelho e Maria Tereza.	26
2.4. Aspectos Técnico, Produtivo e Comercial dos Perímetros Irrigados Bebedouro, Senador Nilo Coelho e Maria Tereza	31
2.4.1. Perímetro Irrigado Bebedouro	31
2.4.2. Perímetro Irrigado Senador Nilo Coelho	34
2.4.3. Perímetro Irrigado Maria Tereza	37
3. Metodologia	42
3.1. Cálculo da Diversificação de Culturas	42
3.2. Modelo de Regressão Logística Ordenado	443
3.3. Modelo Empírico.....	46
3.4. Dados	47
4. Resultados	50
4.1. Estatísticas Descritivas	50
4.2. Determinantes da Diversificação Agrícola no Polo Petrolina-Juazeiro	67
5. Conclusões	85
Referências	89
APÊNDICE.....	94

CAPÍTULO I

1. Introdução

O Polo Petrolina-Juazeiro se encontra na região do Sub-Médio São Francisco e tem como foco dinâmico de sua economia a produção irrigada de frutas. A região possui as condições naturais necessárias ao desenvolvimento dessa atividade, combinando índices de insolação e calor, aliado ao clima seco do semiárido e um solo favorável à irrigação. Esses fatores permitem várias safras anuais e uma maior qualidade do produto, tornando o Polo competitivo no mercado mundial de frutas.

Nos últimos trinta anos, com os altos volumes de investimentos públicos e privados, sobretudo em sistemas de irrigação, a região se transformou em um centro exportador, revolucionando o setor produtivo do semiárido nordestino. Entre 1975 e 1997, a CODEVASF (Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba) investiu R\$ 3,49 bilhões, em valores de dezembro de 1997. Esses investimentos públicos, materializados em infra-estrutura, em conjunto com a constatação de viabilidade da agricultura em bases irrigadas, impulsionaram o aporte de cerca de US\$ 700 milhões em recursos privados na fruticultura da região (CODEVASF, 1997, *apud* Lima e Miranda, 2001).

Os investimentos modificaram por completo a estrutura da economia da região, transformando o Polo, que é formado pelos municípios de Petrolina, Santa Maria de Boa Vista, Lagoa Grande e Orocó, em Pernambuco, além de Juazeiro, Curaçá, Casa Nova e Sobradinho, na Bahia, numa ilha de desenvolvimento em meio ao semiárido nordestino. Houve uma grande migração para a região, aumentando a densidade populacional, inclusive na zona rural. O desenvolvimento do setor agrícola provocou o aparecimento de indústrias tanto a montante, com a instalação de empresas fornecedoras de insumos e equipamentos; como a jusante, com a indústria agrícola de processamento e distribuição dos produtos. O setor urbano sofreu uma radical transformação, melhorando aspectos como meios de comunicação, transporte, eletrificação, rede de comercialização e creditícia, instalação de Distritos Industriais, etc. (LIMA & MIRANDA, 2001).

O investimento estatal fomentou o desenvolvimento do espaço econômico da região. Grandes projetos de irrigação foram implantados, a EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) promoveu pesquisas agronômicas com as culturas irrigadas, houve a promoção de assistência técnica, a construção da Barragem de

Sobradinho, instalação de escolas técnicas e superiores de ensino como a Escola de Agronomia de Juazeiro e a Escola de Administração de Petrolina, proporcionando a especialização da mão-de-obra local, além de promover toda a dinamização do setor privado da região.

Diante do desenvolvimento visto no Polo, necessita-se saber o perfil do produtor que está inserido nesse contexto de infra-estrutura, tecnologia e abertura comercial. Dessa maneira, características que expliquem determinados comportamentos identificados como favoráveis, no que tange o aumento da renda e da produtividade, podem ser desenvolvidas, enquanto que outras podem ser desincentivadas, contribuindo para o aumento da rentabilidade de cada unidade produtiva. É importante saber como o produtor, dadas essas variáveis, se comporta e gerencia sua atividade diante do risco. Uma das ferramentas que se utiliza para gerenciamento do risco é a diversificação e culturas. Culas e Mahendrarajah (2005) afirmam que risco e incerteza variam de diversas formas na atividade agrícola. Este problema é considerado o maior para a produção agrícola. Tipicamente, os tipos diferentes de incertezas são fatores climáticos, pestes, doenças, incerteza de preço, mercado e comércio. Nesse respeito, segundo os autores, diversificação agrícola é considerada como uma resposta espontânea para evitar algumas dessas incertezas.

Diversificação de culturas é recomendada para melhorar o gerenciamento do risco no nível de fazenda, benefícios ecológicos, controle de peste e doenças e reduz dependência da economia da fazenda de uma única cultura. Além disso, diversificação é uma estratégia de gerenciamento que mitiga o risco de preço, bem como risco de produção (Delgado e Siamwalla, 1997). Segundo Bravo-Ureta *et al* (2006), a racionalidade para estratégia de diversificação é baseada nos seguintes casos: i) redução de risco de negócio, reduzindo flutuação de preços; ii) estabilização na produção, reduzindo o potencial de pestes e doenças; iii) segurança alimentar, oferecendo aos produtores e a sociedade, acesso a alimentos suficientes, nutritivos e seguros; e iv) proteção ambiental, reduzindo o desgaste do solo.

Diversificação também é considerada um portfólio de renda de atividades com diferentes graus de risco, retornos, liquidez e sazonalidade no qual o produtor ajusta um *mix* de produção de acordo com a situação. Assim, essa estratégia é uma alocação de ativos produtivos entre diferentes atividades geradoras de renda (Ravisankar *et al*, 2005).

Estudos indicam que existe pouca atenção para o estudo do comportamento do produtor para gerenciar o risco. Desta forma o objetivo deste trabalho é analisar o comportamento do produtor para gerenciar o risco de variação de renda com respeito ao tamanho da propriedade, tecnologia e variáveis socioeconômicas do produtor. Ou seja, pretende-se identificar os determinantes da diversificação de culturas nos perímetros de irrigação do Polo Petrolina-Juazeiro. Especificamente, pretende-se contextualizar o Polo Petrolina-Juazeiro, enfatizando o perfil sócio econômico dos produtores e dos perímetros irrigados do Polo. Apresentar a descrição das variáveis explicativa, investigando a relação estatística e econométrica com a diversificação de culturas.

O trabalho está dividido em quatro seções, além da introdução. A segunda seção revisa a literatura e destaca os trabalhos empíricos sobre diversificação, bem como a contextualização do pólo e o perfil sócio econômico dos produtores no perímetro irrigado. A terceira seção apresenta a metodologia do trabalho. A quarta seção mostra os resultados, enfatizando as estatísticas descritivas e o resultado do modelo econométrico. A quinta seção tece as conclusões.

CAPÍTULO II

2. Revisão de Literatura

2.1. Trabalhos Empíricos sobre os Determinantes da Diversificação Agrícola

A literatura sobre diversificação é estudada desde os anos 50. Trabalhos de Heady (1952) e Markovitz (1959) são considerados pioneiros sobre o tema quando lançam a abordagem de média variância do portfólio. O principal propósito da diversificação na agricultura é reduzir o risco do retorno total esperado selecionando uma gama de atividades que tem retornos com correlação baixa ou negativa (Culas e Mahendrarajah, 2005). Com isso, o propósito dos estudos selecionados nessa seção é de encontrar uma combinação risco eficiente de selecionar as atividades que minimizem o risco. Culas e Mahendrarajah (2005) afirmam que modelos de risco quadrático possuem a melhor maneira para selecionar o portfólio de culturas.

Segundo MacNamara e Weiss (2005), teoricamente, um produtor irá diversificar sua cultura de acordo com dois argumentos: ganhos de eficiência e redução de risco. As ferramentas utilizadas para modelar a eficiência relacionada com a decisão de diversificar a cultura são a economia de escala e de escopo do mix de culturas. Para os autores, se para um produtor for menos oneroso produzir bens juntamente ao invés de separado, a função custo desse produtor exibe economias de escopo. Esse conceito é aceito por vários autores, porém fontes de economias de escopo não são simples de se identificar. Com relação ao risco de renda, os produtores irão se beneficiar com a renda corrente mais estável. O trabalho dos autores analisa a diversificação como uma estratégia de estabilização da renda agrícola do estado de Upper, na Áustria. Os resultados sugerem que a diversificação agrícola é relacionada com diversas características da propriedade. Maiores propriedades tendem a ser mais diversificadas. Produtores mais novos possuem menor possibilidade de diversificarem e até trabalham fora da fazenda.

Culas e Mahendrarajah (2005) afirmam que existem várias razões de porque a diversificação é uma opção para gerenciar essas incertezas. Primeiro, o relacionamento entre diversificação e tamanho da fazenda é uma indicação do *trade-off* entre redução de risco e retorno em uma atividade. Um produtor pode deixar um grande retorno esperado pela especialização para reduzir o risco através da diversificação. Segundo, há um

grande número de variáveis de nível micro na qual pode afetar diversificação em um comportamento risco-preferência. Essas variáveis podem incluir forma de organização do produtor, mudanças tecnológicas e políticas, localização geográfica, emprego, experiência dos produtores, riqueza dos produtores, seguro agrícola, etc. Terceiro, existem instrumentos de políticas desenhados para aumentar segurança alimentar e gerenciar o ambiente e outras fontes de uma maneira sustentável mais do que maximizar lucros em curto prazo. No trabalho dos autores foram investigadas as causas da diversificação agrícola na Noruega. Foram incorporados quatro índices de diversificação para incorporar o risco e incertezas em relação a produção e renda. Como resultado do modelo utilizando técnicas de dados em painel, é mostrado que grandes produtores são mais diversificados, e quando há alocação produtiva e acesso ao emprego os produtores têm um maior incentivo para propagar o risco. Esses resultados sugerem que a diversificação e tamanho da propriedade são positivamente relacionados e que não há economia de escala suficiente para garantir especialização.

Wu e Prato (2006) abordaram a diversificação como forma de eficiência econômica. Eles investigaram eficiência produtiva para uma amostra de propriedades de uma única cultura (especializada) e propriedades diversificadas entre produção de culturas e pecuária do Missouri, nos Estados Unidos, utilizando a abordagem de fronteira de custo. Através da estimação de uma fronteira de produção não paramétrica, os autores concluíram que, na média, tanto as propriedades diversificadas quanto as especializadas se mostraram eficientes.

Seguindo essa mesma abordagem, Rahman (2008b), examinou o mérito da diversificação de culturas como uma estratégia para o crescimento agrícola em Bangladesh. Os resultados do trabalho revelam fortes evidências de diversificação entre a maioria das firmas. Significantes ganhos de eficiência foram auferidos com a diversificação entre as empresas produtoras. A conclusão do trabalho é que a diversificação é uma estratégia desejável para o crescimento da agricultura em Bangladesh. Desenvolvimento da infra-estrutura é essencial para melhorar a eficiência técnica e também para promover a diversificação de culturas.

Coelli e Fleming (2003) estudam as pequenas unidades produtivas em Papua Nova Guiné, onde o café é a principal *commodity* comercializada. Mas, algumas culturas começam a ser comercializadas. Os autores ressaltam que o papel da diversificação é crucial na produção comercial agrícola, que pode influenciar a

produtividade dos fatores e a eficiência na produção. Devido a uma grande quantidade de pequenos produtores que praticam agricultura de subsistência, os resultados empíricos apresentaram uma fraca economia de escopo gerada com a diversificação. Refutando a ideia de que pequenos produtores praticam diversificação para ganhos de eficiência.

Estudos que examinam a relação explícita entre diversificação de culturas e eficiência na produção no nível da firma são poucos, com diversas conclusões. Por exemplo, Coelli e Fleming (2003) concluíram que diversificação de culturas significativamente melhora eficiência técnica nas firmas em Papua Nova Guiné, de tal forma que Llewelyn e Williams (1996) e Haji (2007) concluíram que diversificação de cultura significativamente reduz eficiência técnica na Indonésia e eficiência alocativa e econômica nas fazendas na Etiópia, respectivamente.

Rahman (2008b), sobre a economia de Bangladesh, analisou os fatores que afetam a probabilidade dos produtores desse país de adotarem um sistema diversificado ou se especializarem no cultivo do arroz de tecnologia moderna. Para desenvolver esse estudo, foi utilizado o modelo probit bivariado. Os resultados revelam que a disponibilidade de irrigação é o fator mais importante para o produtor decidir pela produção de arroz, a adoção é maior entre os produtores arrendatários. A probabilidade de se adotar um sistema de cultivo diversificado, é significativamente maior em áreas com nenhuma irrigação. Além disso, o sistema diversificado tem uma razão significativamente maior de adoção em regiões com infra-estrutura desenvolvida. Educação do produtor, experiência e renda não agrícola influenciam positivamente a diversificação de culturas. Pequenos produtores são mais prováveis para adotarem um sistema diversificado.

Na economia da Índia, Singh *et al* (2006) investigaram os determinantes da diversificação agrícola. Percebeu-se em seu trabalho que houve um aumento na diversificação para culturas de não comestíveis. Segundo os autores, diversificação agrícola é influenciada pelos fatores de infra-estrutura e tecnológicos. Dentre alguns fatores se destacam: quantidade de estradas por unidade de área, número de mercados regulados, número de vilas eletrificadas, área sob altas variedades de colheita, percentual de área irrigada, consumo por hectare de fertilizante. No ano de 2001-02, o aumento da parcela dos ganhos das exportações foi de itens não tradicionais, como arroz, frutas, vegetais, boi gordo e frutos do mar, significando um impulso na

diversificação. Na agricultura indiana, a diversificação foi vista em favor de culturas não alimentares na maioria dos estados analisados. No entanto, diversificação nesses estados não são essencialmente para geração de renda, mas também para mitigar o risco.

Bravo-Ureta *et al* (2006) analisam o grau de diversificação de produto entre 520 produtores de encosta em El Salvador. Modelos de regressão de contagem foram utilizados para estimar a diversificação, enquanto o modelo probit avalia fatores associados com a adoção de um sistema de cultura diversificada no período de 2002-2005. Como resultado, diversificação é positivamente associada com o tamanho da propriedade, escolaridade, participação de associações e com a frequência de visitas de extensão.

Chaplin (2000) identificou uma gama mais compreensiva de razões que podem explicar a variação de níveis de especialização e diversificação. Primeiro, recursos disponíveis (tipo de solo, clima local, disponibilidade de água, etc) afetam as oportunidades de cultivo e criação de gado. Também, produtores variam em níveis de conhecimento e perícia sobre uma atividade de produção específica e um plano de cultivo além da base de conhecimento do produtor é mais arriscado. Isso implica que áreas com um histórico de monocultura tenderão a ser especializada. Segundo, a medida de diversificação em mercados domésticos e mundiais irá influenciar no mix de produção. Um mercado pouco diversificado irá propagar monocultura. Além disso, intervenções do governo como subsídios, influências, etc. Terceiro, restrição de acesso a mercados reduz o número de *commodities* produzidas, aumentando a propensão a monocultura. Quarto, a infra-estrutura prevalente em áreas rurais afetando a disponibilidade insumos e acesso a mercado. Assim, uma infra-estrutura pobre pode limitar o mix de produção e aumentar a tendência em direção a monocultura. Quinto, fatores históricos, como colonização, o qual criava plantações e deixava uma infra-estrutura e recursos viesados para monocultura, aumentando a propensão a especialização.

Uma investigação empírica da diversificação utilizando dados *cross-section* foi realizada por alguns autores como White e Irwin, 1972, Pope e Prescott, 1980 *apud* Culas e Mahendrarajah (2005). De acordo com esses autores, ambigüidades existem sobre a relação de algumas características do produtor e a diversificação de culturas. Em particular, o estudo de Prescott (1980) que utilizou medidas de diversificação para um *cross-section* de produtores da Califórnia, revelou evidências que grandes produtores

são mais diversificados, produtores mais ricos e com menos experiência são mais especializados, e produtores cooperados são mais especializados. Entretanto, o autor recomenda que o exame empírico da diversificação precisa de mais pesquisas para delinear mais a habilidade dos produtores para se assegurarem através da diversificação.

Com uma ideia contrária, Fleming e Hardaker (1994) afirmam que pequenos produtores tem tido mais sucesso em aumentar produtividade quando diversificam suas atividades através de uma estratégia de crescimento adaptativo, implicando uma combinação de novas culturas com atividades de produção de alimentos estabelecidos para subsistência mais do que uma maior transformação em vários empreendimentos de cultura.

Com relação ao comércio exterior, Evan e Fraser (2006) diagnosticaram que alguns modelos anteciparam que a liberalização de comércio agrícola levará a aumentos na diversificação, enquanto outros modelos afirmam o contrário. Os autores exploraram essas posições na cidade de British Columbia, Canadá, onde, entre 1992 e 1998, subsídios ao governo e outras medidas para proteger produtores de horti-fruti que foram expostos a competição estrangeira. Os resultados mostram que a diversificação de culturas aumentou para as culturas de processamento, mas não para o mercado final. Produtores foram forçados a se diversificarem para lidar com o declínio da indústria de processamento.

Smith *et al* (2006) estudam os determinantes da diversificação da região das pradarias canadenses. Para mensurar a diversificação, foi calculado o índice de Gini de diversificação de culturas. Como resultado, o principal fator que ocasionou a diversificação de cultura na região foi o preço da canola relativo ao preço do trigo, principal cultura. Dentre os fatores que influenciaram a diversificação está a melhora tecnológica para culturas alternativas que cresceram o retorno relativo dessas culturas. O programa de seguro a renda bruta reduziram a diversidade das culturas, possivelmente favorecendo a cultura do trigo. Smith e Young (2003) analisam também a diversificação de culturas na região dos Estados Unidos e Canadá. Nesses países foram encontrados resultados semelhantes ao estudo anterior para o Canadá. Para Estados Unidos, a restrição para o cultivo exclusivo do trigo foi um fator importante que determina a diversidade. Na década de 90, os produtores americanos foram mais atrasados em relação aos canadenses para adotarem culturas alternativas, devido a incentivos para manter o trigo como cultivo base.

Beninai *et al* (2004) estimam um modelo baseado na teoria das famílias para comparar os determinantes da diversificação das terras altas da Etiópia. Características físicas da propriedade e perfil das famílias tais como riqueza e trabalho, possuem efeitos significativos na diversificação nas culturas de cereais. Outra variável importante é a educação, que influencia positivamente diversificação de cultura de cereais.

Dos trabalhos empíricos encontrados na literatura, os principais determinantes da diversificação de culturas são educação do produtor, tamanho da propriedade, infraestrutura e tecnologia. Na próxima seção, fala-se do panorama dos produtores do Polo de fruticultura Petrolina-Juazeiro, bem como das características da economia na localidade.

2.2. Contextualização do Polo

Desde a implantação dos perímetros irrigados, o Polo Petrolina-Juazeiro vem sendo objeto de pesquisa. O Polo se destaca frente às condições adversas do semiárido, gerando empregos e renda na região, além de demonstrar a eficácia de alternativas econômicas para o Nordeste. Os efeitos de oito meses de estiagem durante o ano são mitigados pelo uso da irrigação, que proporciona as condições ideais para a produção agrícola. Segundo Sobel (2006), há cerca de 100 mil hectares irrigados, com capacidade de expansão para chegar a 200 mil.

Na região semiárida, a renda auferida na agricultura tradicional de sequeiro situa-se em baixos patamares, da ordem de US\$ 260,00/ha/ano, além de estar sujeita às vulnerabilidades climáticas devido aos grandes períodos de seca que ocorrem na região. Por outro lado, a renda nas áreas irrigadas situa-se em torno de US\$ 2.500 a 3.000/ha/ano, sendo freqüente a ocorrência de irrigantes de projetos públicos que usufruem de renda de US\$ 5.000/ha/ano (CODEVASF, 2007).

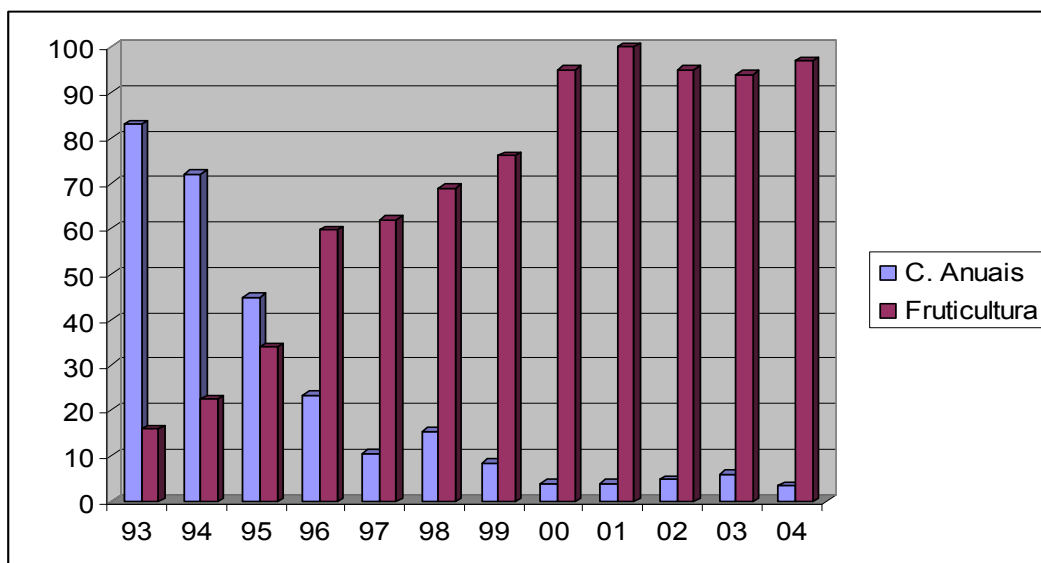


Figura 1: Polo Petrolina-Juazeiro: Evolução da área plantada por tipo de exploração (1993-2004)

Fonte: Sobel, 2006.

Na região, de acordo com Heinze (2002), são identificadas 25 culturas com bom nível de produtividade, merecendo destaque manga, uva, coco, goiaba, limão, abacaxi, feijão, cebola, entre outras. Neste sentido, pela variedade de opções para se produzir durante todo o ano, é possível planejar plantios e a condução de lavouras, reduzindo os efeitos sazonais de oferta e preços. A partir da década de 1990, culturas anuais com baixo valor agregado como arroz, cebola, tomate e feijão, foram sendo substituídas gradualmente pela fruticultura (Figura 1), que proporciona aos produtores maiores retornos financeiros.

Como no caso do Polo Petrolina-Juazeiro, a pauta de produção agrícola permite ainda a implementação de parques industriais, destacando a importância do setor na região. Entretanto, ainda segundo Heinze (2002), os importantes avanços verificados no Polo tiveram algumas restrições: i) relação ainda pouco profissional entre produtores e indústrias; ii) pouca ligação entre a base agroindustrial já implantada em algumas regiões e a produção dos perímetros; iii) baixa competitividade da matéria-prima da agroindústria frente aos produtos importados (caso do tomate industrial, no início da década de 1990); iv) distância relativa aos principais centros de consumo; e v) fatores inibidores como quantidade, qualidade, calendário de oferta, infra-estrutura de transporte e acesso, empenho, etc.

A evidência apontada por Heinze (2002) indica prejuízo na relação entre o que é produzido no Polo e o que é comercializado. Segundo Serra (1999), a globalização trouxe um novo marco de exigências de qualidade na fruticultura ditadas pelos grandes mercados consumidores. Neste sentido, agregar valor ao produto torna-se fator essencial para manter sustentáveis as atividades agrícolas da região. Para tanto, o produtor deve se mostrar eficiente e competitivo, necessitando adotar técnicas modernas de irrigação, além de ter cuidados com tratos culturais, seleção de frutos, embalagem, resfriamento, armazenamento e investir em pesquisas de novas variedades e produtos orgânicos.

Segundo Silva (1997), a globalização tornou a esfera do consumidor algo crescentemente importante na determinação das regras do jogo da cadeia produtiva. As grandes redes varejistas captam as tendências de mercado e exigem a reordenação das estratégias de venda e produção, o que força rápidas alterações no padrão de produção.

Neste sentido, manter as atividades concentradas em poucos produtos pode significar a perda de oportunidades, além de aumentar a sensibilidade às variações de mercado e o risco de perdas de comercialização (queda nos preços). Por outro lado, diversificar a pauta produção se traduz em maior estabilidade dos negócios e em possibilidade de maior acesso a mercados consumidores mais rentáveis, tanto internamente, como externamente.

Como afirma Damiani (2003), o Polo Petrolina-Juazeiro, em 1996, já possuía seis projetos de irrigação implantados, prevalecendo produtos agrícolas de alto valor para exportação (manga e uva), além de uma variedade de produtos destinados ao mercado interno (banana, coco, goiaba, maracujá, melão, tomate industrial, melancia e cebola). Segundo Miranda (2001), foi na década de 1990 que a expansão da fruticultura naquela região se efetivou, tendo por base a perspectiva de desenvolvimento da atividade exportadora de frutas. No ano de 2006, Petrolina e Juazeiro foram, respectivamente, o primeiro e o segundo maiores produtores de frutas do país (IBGE, 2010).

Os melhores preços para os produtos produzidos no Polo são encontrados no mercado externo e no sudeste do país. Segundo Cavalcanti *et al* (2003), há uma maior demanda por alimentos frescos, exóticos e produzidos de acordo com certos requerimentos ecológicos e fitossanitários, principalmente no âmbito internacional.

A variedade de produtos capazes de preencher oportunidades de mercado é grande. Porém, para se ter competitividade, é necessário que os produtores estejam adequados às exigências dos consumidores. Lima (1994) afirma que é crescente, com o elevado nível de competitividade internacional, a necessidade de controles de qualidade e de investimentos nas técnicas e equipamentos de pós-colheita.

Também é importante destacar a relevância de os produtores estarem informados quanto a seu mercado consumidor. Segundo Faveret Filho *et al* (2005), a fruticultura é vítima de assimetrias de informação quanto à análise de mercado, já que o custo de tal análise excede a capacidade financeira do produtor. Neste sentido, ressalta-se o papel da VALEEXPORT (Associação dos Exportadores de Hortifrutigranjeiros e Derivados do Vale do São Francisco) na região, pois, além de organizar os produtores para a comercialização, dissemina novas tendências de mercado, novos produtos a serem ofertados, novas tecnologias de produção, etc. Como afirma Damiani (2003), a VALEEXPORT é importante para a geração e difusão de informações sobre o mercado, coordenação das atividades de comercialização, criação de marcas, indução e coordenação das atividades de pesquisa, entre outros.

2.3. Perfil Socioeconômico e Ambiental dos Perímetros Irrigados Bebedouro, Senador Nilo Coelho e Maria Tereza.

O Governo Federal, objetivando o desenvolvimento do semiárido nordestino, iniciou, ainda nos anos de 1960, a promoção de perímetros irrigados na região do Vale do São Francisco. Desde então, a CODEVASF coordena os perímetros públicos e tem contribuído para a dinamização socioeconômica daquela região. A incorporação de modernas tecnologias aliadas às condições de solo, água e clima, provocou a substituição gradativa dos sistemas produtivos tradicionais e a pecuária extensiva por uma agricultura competitiva e a promoção de uma infra-estrutura agroindustrial.

No ano de 1968 foi criado o perímetro irrigado de Bebedouro. Após quase duas décadas, em 1986, entrou em operação o perímetro Senador Nilo Coelho. Em 1996, esse perímetro foi expandido e foi criada a área Maria Tereza. Estes perímetros são referência no que tange as políticas públicas para promoção do emprego e da renda na região do semiárido. Merece destaque o desenvolvimento da agricultura familiar na região e a sua capacidade de incorporar novas tecnologias, o que tem se refletido no aumento da produtividade por unidade de área e na substituição dos cultivares

tradicionais menos rentáveis, inclusive contribuindo favoravelmente para a balança comercial do país, exportando produtos com elevado padrão de qualidade.

O grande período de estiagem é um dos principais responsáveis pelo baixo rendimento da agricultura de sequeiro da região semiárida. A criação dos perímetros irrigados, além de aumentar a produtividade média da terra, também promove a inclusão social e o efetivo exercício da cidadania, condições ainda renegadas a uma grande parcela do povo nordestino. O total anual médio de precipitações no município de Petrolina é da ordem de 567 mm, sendo que 90% do total anual de chuvas concentram-se entre os meses de novembro e abril.

É exatamente a combinação do clima seco e os elevados índices de radiação solar – que chegam a 528 cal/cm²/dia no mês de outubro, os responsáveis, junto ao fluxo constante de água provido pelos sistemas de irrigação, pela qualidade e sabor diferenciados da fruta produzida na região. Outro fator que merece destaque são as baixas variações médias da temperatura do ar ao longo do ano – médias de 24,2°C a 28,2°C. Essa conjunção de fatores proporciona ainda a possibilidade de realização de mais de uma safra por ano, além do planejamento da produção para os períodos de entressafra dos principais concorrentes internacionais de frutas.

A Tabela 1 destaca a estrutura fundiária dos perímetros estudados. A população total estimada pela CODEVASF dentro dos três projetos é de 49.475, sendo que 1.775 estão no Bebedouro e os demais 47.700 entre Nilo Coelho e Maria Tereza.

Em pesquisa realizada pela CODEVASF nos perímetros irrigados Bebedouro, Nilo Coelho e área Maria Tereza no primeiro semestre de 2009, encontram-se retratados aspectos atuais específicos ligados ao perfil sócio cultural das famílias de produtores; aspectos do contexto organizacional; das infra-estruturas: fundiária, de irrigação e drenagem das unidades de produção; das características dos sistemas de produção, da gestão e uso dos recursos produtivos e, por fim, dos aspectos da comercialização e necessidade de capacitação. As informações que se seguem são um breve resumo das principais resultados contidos neste documento.

Tabela 1: Estrutura Fundiária dos Perímetros Estudados

Perímetro	Área Total (ha)	Área Irrigada (ha)	Categoria	Quantidade	Área média
Bebedouro	8.078,88	2.091,00	Empresas	Nº ha 7 858,00	Acima de 7,00 ha
			Agricultores familiares	Nº ha 193 1233,00	Abaixo de 7,00 ha
Nilo Coelho	40.763,00	17.117,00	*		
			Grandes Empresas	Nº ha 31 4704,08	Acima de 50,00 ha
			Média Empresa	Nº ha 55 1743,19	20,01 a 50,00 ha
			Pequena Empresa	Nº ha 195 2048,83	7,01 a 20,00 ha
			Agricultura Familiar	Nº ha 1.384 8621,33	Menos de 7,00 ha
Maria Tereza		5.211,00	Grandes Empresas	Nº ha 10 696,94	Acima de 50,00 ha
			Média Empresa	Nº ha 37 1307,18	20,01 a 50,00 ha
			Pequena Empresa	Nº ha 20 253,03	7,01 a 20,00 ha
			Agricultura Familiar	Nº ha 544 2953,68	Menos de 7,00 ha

*Incluindo Maria Tereza

Fonte: Elaboração própria baseada em dados da CODEVASF

O primeiro fato relevante observado na pesquisa realizada pela CODEVASF é que no Bebedouro, apenas 11% dos indivíduos responsáveis pelos lotes são do sexo feminino. Nos perímetro de Nilo Coelho e Maria Tereza essa proporção é de 18%. Outro fator importante é o predomínio de agricultores cuja idade é superior a 60 anos. No Bebedouro estes indivíduos representam 30% da amostra, no Nilo Coelho essa proporção chega a 36%, caindo para 9% na área Maria Tereza. O reflexo desses dados é a elevada incidência de produtores que complementam sua renda com recursos da previdência social.

A Tabela 2 mostra a distribuição dos agricultores quanto ao nível de escolaridade nos perímetros. Observa-se a grande concentração de indivíduos que chegaram apenas ao ensino fundamental I. Vale destacar que no Bebedouro apenas nove produtores tem formação em ciências agrárias. No Nilo Coelho, de um total de 52

pessoas com formação em ciências agrárias, 25 tem formação técnica de nível médio e 27 superior. Já no Maria Tereza, 28 pessoas possuem formação em ciências agrárias.

Tabela 2: Distribuição dos Agricultores Quanto ao Nível de Escolaridade nos Perímetros

Nível de Escolaridade	Bebedouro (%)	Nilo (%)	Coelho	Maria (%)	Tereza
Não Letrado	3	10		10	
Analfabeto Funcional	14	20		5	
Ensino Fundamental I	44	31		35	
Ensino Fundamental II	4	5		15	
2º Grau	18	17		21	
Superior	7	16		13	
EJA *	0	1		1	
Não Responderam	10	0		0	

*Ensino para jovens e adultos

Fonte: Elaboração própria baseado em dados da CODEVASF

Ainda analisando os dados da pesquisa realizada pela CODEVASF, quando analisam-se aspectos relativos as condições de moradia dos agricultores, no Bebedouro, quase a totalidade das famílias, 98% da amostra, possuem residência própria, de alvenaria, com energia elétrica e com água encanada, porém, apenas 25% recebem essa água tratada, 57% possuem fossa seca e 27% fossas sépticas. No Nilo Coelho, 50, 95% dos produtores possuem residência própria, de alvenaria, com energia elétrica e com água encanada, mas, apenas 38% destas residências recebem essa água com tratamento. No tocante ao saneamento, 82% das residências possuem fossas secas e apenas 5% possuem fossas sépticas. Já no Maria Tereza, 90% possuem residência própria, de alvenaria, com energia elétrica e com água encanada. No entanto, apenas 39% das residências recebem essa água tratada. Com relação ao saneamento residencial, tem-se que 66% das residências possuem fossa séptica e outras 20% fossa seca.

A pesquisa analisou ainda aspectos relativos a saúde dos agricultores. Constatou-se que, no Bebedouro, apenas 25% contam com sistema de saúde privado. Ainda no Bebedouro, 99% dizem ter acesso aos postos de saúde. No Nilo Coelho e Maria Tereza, apenas um terço dos indivíduos tem acesso a rede privada de saúde. A proporção de acesso aos postos de saúde são 82% e 85% respectivamente.

Como meio de informação mais utilizado pelas famílias, em todos os perímetros, destaca-se a TV. A internet é o segundo meio de comunicação entre os demais sugeridos pela pesquisa, porém, menos de 8% dos agricultores afirmam utilizá-la. Quanto a fatores relativos a segurança pública, a quase totalidade dos agricultores afirmam desconhecer a existência de postos policiais, ou que estes não funcionam. Também é elevada a proporção de produtores que afirmam já ter sido vítimas de roubo ou assalto; 27% no Bebedouro, 71% no Nilo Coelho e 29% no Maria Tereza.

No Bebedouro, 88% dos agricultores afirmaram participar em uma ou mais organizações, sejam elas grupos religiosos, de mulheres ou de jovens, cooperativas, associações de produtores e distrito de irrigação. No Nilo Coelho e Maria Tereza essas proporções são de 39% e 42%. Dentre os motivos para a não participação em alguma organização, destacam-se “a falta de estímulo” e “a falta de confiança no grupo”.

Quanto à realização de anotações de despesas e receitas, verifica-se a persistência da falta destas importantes ferramentas de gestão no Bebedouro, uma vez que apenas 53% dos agricultores dizem fazer anotações, outros 26% afirmam nunca fazer e 20% dizem fazer de vez em quando. No Nilo Coelho, apenas 51% dos agricultores dizem fazer anotações, outros 33% afirmam nunca fazer e 16% dizem fazer de vez em quando. Já na área Maria Tereza, 50% dos agricultores dizem fazer anotações, outros 27% afirmam nunca fazer e 23% dizem fazer de vez em quando.

Esses resultados são condizentes com as informações referentes à participação dos produtores em treinamentos ligados a gestão. No Bebedouro, apenas 25% dos produtores afirmam sempre participar e 52%, de vez em quando participam, contra outros 23% que dizem nunca participar. No Nilo Coelho, essas proporções são de 33%, 33% e 34% respectivamente. No Maria Tereza, 32% afirmam sempre participar, 30% participam de vez em quando e 38% dizem nunca participar.

O relatório destaca que 70% dos agricultores do Bebedouro realizam pesquisa de preços dos insumos, apenas 20% fazem de forma esporádica e 10% afirmam não fazer. Dentre os que utilizam este recurso, 52% relacionam a aquisição mais barata como motivo da referida estratégia, seguida da redução dos custos de produção com 18%.

Ainda no Bebedouro, quase todos os produtores afirmam planejar as atividades agrícolas, mas apenas 77% do total fazem a programação das colheitas em função das épocas de melhores preços.

No Nilo Coelho, a pesquisa de preços de insumos é realizada por 81% dos agricultores, contra 11% que fazem de forma esporádica e 8% que não fazem. No Maria Tereza essas proporções são de 80%, 10% e 10% respectivamente.

O planejamento das atividades agrícolas é realizado por 87% dos produtores do Nilo Coelho. A proporção se mantém quanto à programação das colheitas em função das épocas de melhores preços: 84%. No Maria Tereza, quase todos os entrevistados afirmam planejar as atividades e 83% programam a colheita para a época de melhores preços.

O estudo evidencia que ainda é grande a proporção da mão de obra não familiar contratada que não mantém vínculo formal de trabalho. Essa proporção chega a 87% no perímetro irrigado do Bebedouro, 36% no Nilo Coelho e 50% no Maria Tereza.

2.4. Aspectos Técnico, Produtivo e Comercial dos Perímetros Irrigados Bebedouro, Senador Nilo Coelho e Maria Tereza

2.4.1. Perímetro Irrigado Bebedouro

No Bebedouro, 63% dos sistemas de irrigação utilizados são os mais rudimentares, o de sulcos, onde a água é conduzida por gravidade. Este sistema é menos eficiente em termos de aproveitamento da água quando comparados aos sistemas mais modernos como o gotejamento (18%) e a micro aspersão (10%).

Segundo a pesquisa realizada pela CODEVASF, o dimensionamento dos sistemas irrigados em função das especificidades dos cultivos agrícolas é obedecido por uma maioria representada por 76% dos agricultores, no entanto apenas 67% destes realizam as irrigações considerando os respectivos turnos de rega e tempo de aplicação calculada para o projeto. Quanto à realização de manutenções nos sistemas de irrigação, apenas 57% dos agricultores afirmam fazer periodicamente.

68% das unidades produtivas afirmam possuir sistemas de drenagem, sendo que 80% das áreas tem drenagem total e 20% drenagem parcial. Contudo, a grande maioria dos produtores, 70%, afirmam que os sistemas implantados não funcionam. O total de área com drenos subterrâneos implantados no perímetro é de 346,23 hectares, contudo, praticamente não existe treinamento para os produtores utilizarem corretamente a infraestrutura de irrigação e drenagem. Este quadro remete a necessidade urgente de

qualificação dos produtores objetivando a maximização dos resultados oriundos da utilização adequada dos sistemas de irrigação e drenagem.

Os dados mostram um predomínio de culturas perenes como uva e da manga em detrimento das anuais no perímetro irrigado Bebedouro. O diagnóstico ainda destaca que existe uma tendência da agricultura familiar regional em diversificar a produção, incluindo ainda culturas alimentares de ciclo curto como o feijão.

A Tabela 3 destaca aspectos importantes referentes a tecnologia utilizada no processo produtivo no perímetro irrigado Bebedouro.

Tabela 3: Tecnologias de Produção no Perímetro Irrigado Bebedouro

Tecnologia de Produção	Incidência (%)
Adubação considerando análises do solo	90
Adubação considerando análises do tecido vegetal	78
Adubação orgânica	94
Correções do solo	88
Manejo da água e solo obedecendo aos princípios conservacionistas	80
Realizam cobertura morta	90
Utilizam agrotóxicos não registrados	34
Utilização de EPI	85

Fonte: Elaboração própria utilizando dados da CODEVASF

A quase totalidade dos produtores afirmou realizar manejo cultural de podas, desbastes, etc., com o objetivo de propiciar melhor rendimento produtivo. O controle de ervas daninha é, por sua vez, realizado de forma mista: manual, queima e mecanizada. Outro aspecto importante é que apenas 43 % dos agricultores dizem ter participado de algum treinamento para a utilização de agrotóxicos, destes, cerca de 50% receberam de técnicos de estabelecimentos comerciais e outros 50% da ATER – Assistência Técnica e Extensão Rural.

65% dos produtores utilizam algum método de controle de pragas e doenças. Os dados referentes a quais tipos de métodos são realizados não foram foco de estudo da pesquisa realizada pela CODEVASF. Os principais problemas relativos às doenças e pragas no Bebedouro, referentes aos dois principais cultivos do perímetro, uva e manga, encontram-se expostos na Tabela 4.

Tabela 4: Problemas Relativos a Doenças e Pragas em Bebedouro

Videira		Mangueira	
Doenças (%)			
Ferrugem	20	Morte Descendente	27
Antracnose	1	Antracnose	26
Oídio	33	Oídio	42
Botrítis	13	Alternaria	5
Míldio	33		
Pragas (%)			
Lagarta	2	Lagarta	26
Ácaro	33	Ácaro	19
Mosca da Fruta	2	Mosca da Fruta	13
Pulgão	7	Pulgão	3
Trips	36	Trips	39
Broca	20		

Fonte: Elaboração própria utilizando dados da CODEVASF

A maioria dos produtores, 77%, realizam planejamento da época das colheitas em função dos preços. Os intermediários ou atravessadores são os responsáveis 90% da comercialização das frutas, ficando uma parcela ínfima da comercialização a cargo das organizações dos produtores.

56% dos produtores utilizam embalagens quando da venda dos produtos, sendo estas majoritariamente do tipo contentor em 80% e outros 33% dos produtores vendem suas mercadorias a granel. A quase totalidade, representada por 95% dos produtores não realizaram treinamentos pós-colheita e apenas 66% destes utilizam-se de galpões.

A maioria, cerca de 80% dos produtores já tiveram acesso a algum tipo de crédito rural, sejam para custeio ou para investimento. 74% possuem dívidas com

bancos, 70% com o Distrito de Irrigação, 70% no comércio e cerca de 80% estão em processo de negociação com a CODEVASF.

A última dimensão analisada é a necessidade de capacitação. O estudo identificou que as demandas prioritárias situam-se nas temáticas relativas à comercialização (28%), organização (27%) e produção (26%), seguidas da irrigação (14%) e do meio ambiente (3%).

2.4.2. Perímetro Irrigado Senador Nilo Coelho

O sistema de irrigação que prevalece em quase metade das áreas agrícolas do perímetro Senador Nilo Coelho é o de micro-aspersão, considerado um dos mais eficientes no aproveitamento da água, ocorrendo em 3.172,50 ha ou 47% da área total. Destaca-se, por outro lado, a quantidade de áreas irrigadas através dos sistemas baseados na aspersão convencional que representa 44% do total. O dimensionamento dos sistemas irrigados obedece às especificidades dos cultivos agrícolas em 64% dos lotes. Quanto à obediência dos turnos de rega e tempo de aplicação calculados em projeto, 50% afirmam obedecer. No que se refere à realização de manutenções nos sistemas de irrigação, 93% dos agricultores afirmam fazer periodicamente.

Quanto à existência de sistemas de drenagem no lote ou nas proximidades é confirmada por 77% dos produtores, sendo que aproximadamente dois terços das referidas áreas possuem drenagem total e o restante possui drenagem parcial. Uma maioria, 67 % dos agricultores, porém, diz que os sistemas de drenagem implantados não funcionam.

Quanto a produção, observou-se o predomínio das culturas perenes em relação às anuais. A pesquisa da CODEVASF também identificou a existência de considerável grau de diversificação com áreas implantadas, mesmo essas áreas não sendo muito representativas quando comparadas ao tamanho total do lote. As culturas da manga, uva e goiaba juntas são responsáveis por 80% do valor da produção anual do perímetro. A manga ocupa mais de 3.400 ha da área irrigada, seguida da uva, com 1.636 ha e a goiaba com 1.595 ha.

Quanto aos aspectos tecnológicos, a Tabela 5 destaca alguns números importantes.

Tabela 5: Aspectos Tecnológicos no Perímetro Irrigado Nilo Coelho

Tecnologia de Produção	Incidência (%)
Adubação considerando análises do solo	81
Adubação considerando análises do tecido vegetal	41
Adubação orgânica	90
Correções do solo	73
Manejo da água e solo obedecendo aos princípios conservacionistas	61
Realizam cobertura morta	90
Utilizam agrotóxicos não registrados	34
Utilização de EPI	82

Fonte: Elaboração própria utilizando dados da CODEVASF

As recomendações para correção e adubação são na maior parte realizadas pela ATER, cerca de 60% dos produtores, sendo outros 30% referentes a consultores, e 10%, as casas comerciais. Prevalece no Nilo coelho o controle de ervas daninha baseado na forma mista, agregando capinas manuais, por herbicidas e mecânicos por parte de 54% dos produtores.

50% dos produtores afirmam ter recebido treinamento para o uso de agrotóxicos. Quanto ao uso de métodos alternativos de controle de pragas e doenças, mais de 80% dos produtores dizem não realizar. Os problemas relacionados a doenças das culturas principais do perímetro estão expostos na Tabela 6.

Tabela 6: Problemas Relativos a Doenças e Pragas em Nilo Coelho

Videira		Mangueira		Goiabeira	
Doenças (%)					
Ferrugem	14	Morte Descendente	0	Nematóide	60
Antracnose	0	Antracnose	51	Ferrugem	38
Oídio	50	Oídio	42	Antracnose	2
Botrítis	4	Alternaria	0		
Míldio	32	Embonecamento	7		

Fonte: Elaboração própria utilizando dados da CODEVASF

87% dos produtores entrevistados afirmam realizar o planejamento da época das colheitas e uma relativa maioria destes, representada por 65%, o faz com base em relações de conhecimento com o futuro comprador dos produtos. As vendas, no entanto se efetivam predominantemente, em 75% dos casos, mediante a ação de intermediários ou atravessadores e outra parcela, 14% dos produtores, encaminham a comercialização através das suas organizações: associações, cooperativas e grupos.

Os produtos são em sua maioria comercializados em embalagens do tipo contentores, e a utilização de galpões está condicionada à terceirização do serviço. A quase totalidade, representada por 90% dos produtores, dizem não ter realizado treinamentos pós-colheita.

A grande maioria dos produtores do perímetro tem ou já tiveram acesso ao crédito. O PRONAF foi a linha citada por 40% dos entrevistados. 37% possuem dívidas nos bancos, 17% com os Distritos de Irrigação e com a CODEVASF, 43% então inadimplentes e 34% em fase de negociação.

Pode-se ainda considerar, no que tange à necessidade de capacitação, como temas prioritários as tecnologias de produção (34%), organização dos produtores (31%) e comercialização (16%). Vale ressaltar que 3% dos produtores levantaram a questão ambiental como tema de carência de capacitação.

2.4.3. Perímetro Irrigado Maria Tereza

Dos tipos de irrigação utilizados pelos produtores na área Maria Tereza, prevalece o sistema de aspersão convencional, considerado o menos eficiente entre os métodos pressurizados, em termos de aproveitamento do insumo água. Este sistema está presente em 1.184,80 ha, mais de 50% da área agrícola irrigada, seguido dos sistemas baseados na micro aspersão, que ocupa 34% do total da área irrigada.

O dimensionamento dos sistemas irrigados em função das especificidades dos cultivos agrícolas é obedecido por uma maioria, representada por 80% dos agricultores, e 72% destes, realizam as irrigações considerando os respectivos turnos de rega e tempo de aplicação calculados em projeto.

Quanto à existência de sistemas de drenagem no lote ou nas proximidades, 75% dos entrevistados afirmam existir, sendo que aproximadamente 85% das referidas áreas tem drenagem parcial, e outras 15% total. Uma maioria, da ordem de 80% dos agricultores, diz que os sistemas de drenagem implantados funcionam. Apenas 18% dos produtores afirmam ter participado de treinamentos em drenagem, e outros 39% em irrigação. Quanto à realização de manutenções nos sistemas de irrigação, 92% dos agricultores afirmam fazer periodicamente.

Os dados acerca da produção em áreas irrigadas demonstram das culturas perenes em relação às anuais, com destaque para a banana, com uma área total de 1.013,11 ha, seguida pela cultura da manga com 537 ha e da goiaba com 503 ha.

A Tabela 7 destaca alguns pontos importantes no que se refere a tecnologia de produção.

Tabela 7: Aspectos Tecnológicos no Perímetro Irrigado Maria Tereza

Tecnologia de Produção	Incidência (%)
Adubação considerando análises do solo	75
Adubação considerando análises do tecido vegetal	37
Adubação orgânica	50
Correções do solo	50
Manejo da água e solo obedecendo aos princípios	64

conservacionistas

Realizam cobertura morta	90
Utilizam agrotóxicos não registrados	60
Utilização de EPI	76

Fonte: Elaboração própria utilizando dados da CODEVASF

Com relação às correções de solo, 67% dos produtores seguem as recomendações da ATER, 10% das casas comerciais, 10% dos consultores e uma pequena quantidade seguem instruções dos laboratórios. A quase totalidade dos produtores realiza manejo cultural de podas, desbastes etc., com o objetivo de propiciar melhor rendimento produtivo.

O controle de ervas daninha é, por sua vez realizado por 57% dos entrevistados na forma de capinas manuais, seguida da forma mista, agregando capinas manuais, herbicidas e mecânico por 30% dos produtores. Os tipos de controle exclusivamente mecânico, à tração animal e químico restringem-se a uma minoria dos produtores.

Quanto às recomendações das quantidades e as frequências de aplicação dos agrotóxicos recomendadas pelos fabricantes, apenas 55% dos entrevistados dizem obedecer e outros 34% dizem: “às vezes”. 78% dos produtores afirmam obedecer ao período de carência dos produtos, sendo que as recomendações dos respectivos produtos são feitas em 50% dos casos pela ATER, porém, outros 25% aplicam por conta própria e 10% recebem orientação das casas comerciais.

No que diz respeito à realização de treinamentos relacionados ao manejo de agrotóxicos, 50% dos agricultores afirmam ter participado, destes, cerca de 40% receberam dos estabelecimentos comerciais e outros 57% da ATER.

Quanto ao uso de métodos alternativos de controle de pragas e doenças, mais de 70% dos produtores dizem não realizar. Os principais problemas relacionados às doenças e pragas estão expostos nas Tabelas 8 e 9, relativos aos principais cultivos da área Maria Tereza. Cabe ressaltar que com relação às doenças e pragas da bananeira 100% das informações referem-se ao nematóide.

Tabela 8: Problemas Relativos a Doenças e Pragas em Maria Tereza

Videira		Mangueira	
Doenças (%)			
Fruto Podre	1	Morte Descendente	0
Antracnose	8	Antracnose	43
Oídio	45	Oídio	53
Míldio	46	Alternária	4
Pragas (%)			
Cochonilha	8	Lagarta	13
Ácaro	32	Ácaro	11
Mosca da Fruta	9	Mosca da Fruta	20
Pulgão	4	Pulgão	4
Trips	42	Trips	46
Broca	5	Cigarrilha	6

Fonte: Elaboração própria utilizando dados da CODEVASF

83% dos produtores entrevistados realizam o planejamento da época das colheitas. Uma maioria representada por 65% destes, dizem ter conhecimento do futuro comprador dos produtos, os quais em quase 75% dos casos, se efetivam na forma de intermediários ou atravessadores, ficando uma parcela de cerca de 19% dos produtores que encaminham a comercialização através das organizações dos produtores sejam associações, cooperativas ou grupos informais.

Apenas 45% dos produtores colocam seus produtos classificados e embalados no mercado. A maioria, entretanto utiliza os contentores, 65% dos casos, ficando o restante distribuído nas mais diversas formas. A quase totalidade, representada por 90% dos produtores não realizaram treinamento pós-colheita e pouco mais de 55% destes utilizam-se de galpões.

Tabela 9: Problemas Relativos a Doenças e Pragas em Maria Tereza

Goiabeira		Bananeira	
Doenças (%)			
Nematoide	54	Nematoide	100
Ferrugem	45		
Oídio	1		
Pragas (%)			
Psilídio	44	Trips	15
Gorgulho	19	Moleque	85
Ácaro	16		
Mosca da Fruta	8		
Pulgão	2		
Trips	3		
Broca	8		
Fonte: Elaboração própria utilizando dados da CODEVASF			

A maioria significativa, 72% dos produtores, teve acesso a linhas de crédito do PRONAF e outros 28% a linhas de crédito rural não especificadas, e destes entrevistados, 65% possuem dívidas com os bancos. Com o Distrito de Irrigação, 70% dos entrevistados estão em condições de adimplência. No comércio, 90% não possuem dívidas. E, cerca de 30% estão em fase de renegociação com a CODEVASF e outros 37% em inadimplência.

As demandas prioritárias de capacitação situam-se nas temáticas relativas inicialmente à organização (28%), seguida da produção (23%), comercialização (21%), irrigação (15%) e meio ambiente (9%).

CAPÍTULO III

3. Metodologia

3.1. Cálculo da Diversificação de Culturas

Para calcular a diversificação utilizou-se o Índice de Diversificação de Simpson. Esse índice foi proposto por Singh et al (2006). O Índice de Diversificação de Simpson (SID) é calculado:

$$SID = 1 - \sum_{i=1}^N W_i^2$$

Onde:

$$W_i = \frac{X_i}{\sum_i X_i}$$

X_i é a renda adquirida pelo produtor com a i -ésima cultura, e W_i é a renda proporcional auferida com a i -ésima cultura na renda total do produtor. Singh *et al* (2006) utiliza o índice de Simpson com X_i representando a área cultivada pelo produtor com a i -ésima cultura. Neste trabalho preferiu-se mensurar a diversificação pela renda auferida pelo produtor com a cultura, pois a renda da produção de uma atividade sobre a renda total com a produção pode ser considerada como uma aproximação da razão entre a renda com a atividade em relação à renda total do produtor (Culas e Mahendrarajah, 2005). Além disso, segundo esses autores, a diversificação é para reduzir o risco de perda de renda com a especialização.

O objetivo, desta forma, foi analisar o impacto da diversificação produtiva sobre a renda dos produtores, não assumindo valores para cultivos de subsistência. Também foram desconsideradas, para efeito de diversificação sobre a renda, áreas destinadas a plantios de teste e em fase de maturação, áreas abandonadas e extensões que não tenham, por qualquer razão, aproveitamento econômico.

Embora a observação frequente de que diversificação desenvolve um papel importante na agricultura, existem poucos estudos que explicitamente relacionam renda com diversificação. A maioria dos estudos econométricos disponíveis focam na relação entre diversificação e tamanho da propriedade.

Caso o índice tome o valor de zero, significa total especialização em uma cultura. Caso o índice seja igual a um, o produtor diversifica plenamente as culturas possíveis.

3.2. Modelo de Regressão Logística Ordenado

Este trabalho estima os determinantes da diversificação no Polo de fruticultura irrigada em Petrolina e Juazeiro. Para desenvolver essa análise, utiliza-se o modelo de regressão logística ordinal. Esse modelo utiliza máxima verossimilhança para fornecer previsões sobre quais fatores influenciam a decisão dos produtores de diversificar. Este tipo de modelo é mais apropriado para a análise de probabilidades. Modelos de probabilidade linear com mínimos quadrados ordinários podem prever resultados menores que zero e maiores que um, sendo desta forma menos apropriados.

Segundo Greene (2003), algumas variáveis de escolha multinomial estão inerentemente em ordem. O autor dá alguns exemplos que são vistos na literatura, como: *ratings* de títulos, resultados de teste de gosto, pesquisas de opinião, designação de militares na classificação de emprego por nível de habilidade, resultados de voto em certos programas, o nível de cobertura de seguro tomado por um consumidor (nenhum, parcial ou total), e emprego (desemprego, tempo parcial e tempo total).

Em cada um desses casos, embora o resultado seja discreto, o logit multinomial ou o modelo probit pode falhar em contabilizar a natureza ordinal da variável dependente (Greene, 2003). O modelo é construído em torno de uma regressão latente da mesma maneira do modelo logit padrão.

$$y^* = x' \beta + \varepsilon$$

A variável y^* é não observada. O que se observa é

$$y = 0 \text{ se } y^* \leq 0,$$

$$y = 1 \text{ se } 0 < y^* \leq \mu_1,$$

$$y = 2 \text{ se } \mu_1 < y^* \leq \mu_2,$$

...

$$y = J \text{ se } \mu_{J-1} \leq y^*$$

que é uma forma de censura. O parâmetro μ é desconhecido¹ para serem estimados com β . Assumindo que ε é normalmente distribuído entre as observações².

¹ Em trabalhos como Abreu *et al* (2009) e Stata (2007) este parâmetro é chamado de ponto de corte das categorias.

² Greene (2003) chama atenção que outras distribuições, como a logística, podem ser utilizadas. Assume-se normalidade puramente por conveniência. As distribuições logística e normal geralmente apresentam resultados similares na prática.

Com isso, normaliza-se a média e a variância do resíduo para zero e um. Assim teremos as seguintes probabilidades:

$$\begin{aligned} P(y = 0 | x) &= F(-x' \beta), \\ P(y = 1 | x) &= F(\mu_1 - x' \beta) - F(-x' \beta), \\ P(y = 2 | x) &= F(\mu_2 - x' \beta) - F(\mu_1 - x' \beta), \\ &\vdots \\ P(y = J | x) &= 1 - F(\mu_{J-1} - x' \beta). \end{aligned}$$

Para todas as probabilidades positivas, devemos ter: $0 < \mu_1 < \mu_2 < \dots < \mu_{J-1}$. Tomando $F(\cdot)$ como uma função logística e definindo valores de $\mu_0 = 0$ e $\mu_J = +\infty$ então a probabilidade de $y = J$ para a i -ésima observação pode ser escrita como:

$$P(y = J) = P(\mu_{J-1} < y^* < \mu_J) = F\left(\frac{\mu_J - x' \beta}{\sigma_i}\right) - F\left(\frac{\mu_{J-1} - x' \beta}{\sigma_i}\right)$$

Onde σ^2 é a variância da contribuição aleatória de fatores não observados (ou residuais) na i -ésima observação, parametrizada de modo a garantir sua positividade, utilizando uma função exponencial. Em outras palavras,

$$F(x) = (1 + \exp(-x))^{-1}$$

$$\sigma^2 = (\exp(Z_i \gamma))^2$$

Onde Z_i são as variáveis que explicam a variância do erro da i -ésima observação, e γ é o parâmetro associado. No modelo de logit ordenado é assumido que existe homoscedasticidade e o parâmetro γ é igual a zero.

Greene (2003) afirma que os efeitos marginais dos regressores nas probabilidades não são iguais aos coeficientes. Com isso, para J probabilidades, os efeitos marginais ocasionados por uma mudança nos regressores são

$$\begin{aligned} \frac{\partial P(y = 0 | x)}{\partial x} &= -F(x' \beta) \beta, \\ \frac{\partial P(y = 1 | x)}{\partial x} &= [F(-x' \beta) - F(\mu_1 - x' \beta)] \beta, \\ \frac{\partial P(y = 2 | x)}{\partial x} &= [F(\mu_1 - x' \beta) - F(\mu_2 - x' \beta)] \beta, \\ &\vdots \\ \frac{\partial P(y = J | x)}{\partial x} &= [F(\mu_{J-1} - x' \beta)] \beta. \end{aligned}$$

Segundo Newton (2000), de uma forma bem simples, os resultados do logit ordenado variam, em ordem, de fraco a forte, de suave a severo. No presente trabalho ordenamos a diversificação das culturas dos produtores que tem menor grau de diversificação até os produtores que possuem maiores graus de diversificação. Então o modelo empírico do caso a ser estudado é

$$P(\text{resultado mais diversificado do que os outros}) = \exp(x'\beta + \mu)$$

Newton (2000) também afirma que o coeficiente da regressão do logit ordenado em exponencial pode ser interpretado como razões de probabilidades. Esse tipo de modelo é o chamado de Modelo de Probabilidades Proporcionais (MPP). Nele são considerados $(J - 1)$ pontos de corte das categorias sendo que o j -ésimo ponto de corte é baseado na comparação de probabilidades acumuladas. O termo μ varia para cada uma das categorias e cada β não depende do índice j , implicando que a relação entre x e y é independente da categoria. Logo, o modelo possui uma suposição de probabilidades proporcionais acerca dos $J - 1$ pontos de corte, também chamada de regressão paralela por Abreu *et al* (2009), que é assumida para cada covariável incluída no modelo. Essa suposição deve ser testada para as variáveis no modelo final. Esse modelo é apropriado para analisar variáveis ordinais, provenientes de uma variável contínua que foi por sua vez, agrupada.

Para ajuste do modelo, Stata (2007) sugere o teste razão de verossimilhança (Teste LR) que verifica que pelo menos um dos coeficientes da regressão não é igual a zero no modelo. Teste LR pode ser calculado pelo

$$-2(l(\text{mod1}) - l(\text{mod2}))$$

Onde $l(\text{mod1})$ é a função verossimilhança do modelo sem parâmetros e $l(\text{mod2})$ é o logaritmo da probabilidade do modelo com todos os parâmetros. O teste tem a distribuição χ^2 , no qual os graus de liberdade é definido pelo número de previsores no modelo. A hipótese nula do modelo é que não existem previsores no modelo.

Outro tipo de teste de ajuste de modelo é o que analisa a presença de proporcionalidade entre os pontos de corte é o teste da razão aproximada da verossimilhança (*likelihood ratio test*) proposto por Wolf e Gould (1998). A hipótese nula é que não existe diferença nos coeficientes entre os modelos. O teste possui uma distribuição χ^2 . Esse teste é semelhante ao teste LR descrito acima, porém difere no

número de graus de liberdade, que é igual a $p(K-2)$, onde p é o número de regressores e K é o número de categorias.

Esse teste também é sugerido para identificar a presença de heteroscedasticidade (Wang e Kockelman, 2005)

3.3. Modelo Empírico

No modelo separa-se o índice de diversificação de culturas em quatro classes. A primeira classe é a mais especializada que toma o valor do índice de Simpson no intervalo $[0; 0,2)$. A segunda é a classe com especialização moderada, que possui valor de Simpson no intervalo $[0,2; 0,4)$. A terceira classe denomina-se diversificação moderada com intervalo do índice entre $[0,4; 0,6)$. Por fim a quarta classe é a mais diversificada, com índice de Simpson entre $[0,6; 0,8]^3$. Com isso, a variável explicativa y é dada na forma:

$y = 1$ (alta especialização) se $0 < y^* \leq \mu_1$

$y = 2$ (especialização moderada) se $\mu_1 < y^* \leq \mu_2$

$y = 3$ (diversificação moderada) se $\mu_2 < y^* \leq \mu_3$

$y = 4$ (alta diversificação) se $y^* > \mu_3$.

O modelo de regressão latente no caso do presente estudo será:

$$y^* = \text{portecol}\beta_1 + \text{escol}\beta_2 + \text{exper}\beta_3 + \text{exper}^2\beta_4 + \text{contratp}\beta_5 + \text{contratp}^2\beta_6 + \\ + \text{cmangareap}\beta_9 + \text{cuvaareap}\beta_{10} + \text{cbananareap}\beta_{11} + \text{ccocoareap}\beta_{12} + \\ + \text{cgoiabareap}\beta_{13} + \text{cacerareap}\beta_{14} + \text{viaatravp}\beta_{15} + \text{viaatravp}^2\beta_{16} + \text{certific}\beta_{17} + \text{assoc}\beta_{18} + \\ + \text{astecsatis}\beta_{19} + \text{pos lim pfrut}\beta_{20} + \text{net inf orm}\beta_{21} + \mu$$

Onde

- y^* (não observada) é o índice de diversificação dado de acordo com as classes;
- portecol é o porte do produtor colono – área plantada abaixo de 5 ha;
- escol são os anos de escolaridade dos produtores entrevistados;
- exper são os anos de experiência do produtor com fruticultura ;

³ Na amostra não foi encontrado nenhum produtor com índice de Simpson de Diversificação maior do que 0,8.

- $contratp$ é o percentual da receita total da propriedade, vendida através de contrato;
- $cmangareap$, $cvaareap$, $cbananareap$, $ccocoareap$, $cgoiabareap$ e $cacerareap$ é a participação da área plantada com manga, uva, banana, coco, goiaba e acerola, respectivamente, sobre o total da área da propriedade;
- $viaatravp$ é o percentual da receita vendida via atravessadores – compradores dentro da porteira (são excluídas empresas atravessadoras, como *traders* e indústrias de processamento);
- $certific$ é a variável binária que toma o valor de 1, caso o produtor possua diversificação e 0 caso contrário;
- $assoc$ é a variável binária que indica participação do produtor em associação rural;
- $astecsatis$ é a variável binária indicando se o produtor se sente satisfeito com a assistência técnica recebida;
- $poslimpfrut$ é a variável binária que indica se o produtor limpa a fruta na pós colheita;
- $netinform$ é a variável binária que informa se o produtor possui computador com internet.

Para variáveis $exper^2$, $contratp^2$ e $viaatrav^2$, ou seja, anos de experiência, parcela da receita do produtor por contrato e parcela da receita advinda ao quadrado vamos observar nas estatísticas descritivas que pode existir uma relação não linear entre essas variáveis e o índice de diversificação. Por essa razão, decidiu-se verificar a concavidade dessas variáveis, à medida que elas variam por classe de diversificação.

3.4. Dados

Utilizou-se neste trabalho dados de um levantamento primário, realizado pelo grupo de pesquisa do Departamento de pós-graduação em Economia (PIMES) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE): Impactos Econômicos do Adensamento da Cadeia Produtiva da Fruticultura no Estado de Pernambuco, financiado pelo CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico). Foram aplicados

173 questionários entre pequenos, médios e grandes produtores do Polo de Fruticultura Irrigada Petrolina-Juazeiro.

A pesquisa foi aplicada no período de outubro a novembro de 2009, nos perímetros irrigados de Nilo Coelho, Maria Tereza, Bebedouro.

CAPÍTULO IV

4. Resultados

4.1. Estatísticas Descritivas

Tamanho da Propriedade

A composição da amostra segundo tamanho da propriedade é apresentada na Tabela 10 abaixo. Nela observamos que há um grande número de produtores da amostra (73%) que se concentra no porte de propriedade do tipo colono e pequeno (De 0,0 a 9,9 ha). Quando se confronta a diversificação e o tamanho da propriedade, Tabela 11, observamos que, na média, os produtores que mais diversificam possuem propriedade de tamanho entre 100 e 999,9 hectares.

Tabela 10: Composição da Amostra: Tamanho da Propriedade

Discriminação	Observações	(%)
De 0,0 a 9,9 hectares	127	73,41
De 10,0 a 99,9 hectares	35	20,23
De 100,0 a 999,9 hectares	7	4,05
De 1.000,0 acima	4	2,31
Total de observações	173	100,0
Média (hectares)	74,00	
Mediana (hectares)	7,00	
Desvio padrão	371,67	
Valor mínimo (hectares)	2,6	
Valor máximo (hectares)	4.000,0	

Fonte: Elaboração própria

Tabela 11: Tamanho da Propriedade e Diversificação

Discriminação	Média SID	Valor máximo	Valor mínimo
De 0,0 a 9,9 hectares	0,25	0,61	0,00
De 10,0 a 99,9 hectares	0,26	0,66	0,00
De 100,0 a 999,9 hectares	0,37	0,50	0,00
De 1.000,0 acima	0,21	0,42	0,09

Fonte: Elaboração própria

Experiência do Produtor

Com relação aos anos de experiência, observa-se que o grau de experiência dos produtores é concentrado entre 15 a 24 anos de experiência correspondente a 51% da amostra total. A média de anos de experiência é de 20,13 anos. A Tabela 12 ilustra a relação entre anos de experiência e grau de diversificação. Observa-se que quanto maior a experiência do produtor, mais ele diversifica. Esse comportamento é observado até a faixa de experiência com fruticultura entre 25 a 29 anos, com índice de diversificação médio de 0,37. Após essa faixa, nota-se que os produtores diversificam menos. Com isso, a relação existente entre anos de experiência com fruticultura e diversificação (Tabela 13) de culturas pode ser não linear. Com relação ao coeficiente de correlação linear entre experiência e diversificação, esta se situa em apenas 5%.

Tabela 12: Anos de Experiência do Proprietário com a Fruticultura

Discriminação	Observações	(%)
De 0 a 9 anos	10	5,78
De 10 a 14 anos	33	19,08
De 15 a 19 anos	38	21,97
De 20 a 24 anos	50	28,90
De 25 a 29 anos	16	9,25
De 30 a 39 anos	15	8,67
De 40 anos acima	10	5,78
Não respondeu	1	0,58
Total	173	100,00
Média (anos)	20,13	
Mediana (anos)	20,00	
Desvio padrão	9,20	
Valor mínimo (anos)	3	
Valor máximo (anos)	50	

Fonte: Elaboração própria**Tabela 13: Anos de Experiência e Grau de Diversificação**

Discriminação	Média SID	Valor máximo	Valor mínimo
De 0 a 9 anos	0,04	0,32	0,00
De 10 a 14 anos	0,22	0,64	0,00
De 15 a 19 anos	0,26	0,66	0,00
De 20 a 24 anos	0,29	0,64	0,00
De 25 a 29 anos	0,37	0,66	0,00
De 30 a 39 anos	0,27	0,64	0,00
De 40 anos acima	0,14	0,50	0,00

Fonte: Elaboração própria

Escolaridade do Proprietário

No tocante a educação do produtor de fruticultura, a Tabela 14 mostra que mais da metade dos produtores (58,4%) possuem formação escolar de ensino fundamental, ou seja, de um a oito anos de estudo. Apenas quatro produtores possuem ensino técnico e um produtor tem nível de pós-graduação. Com relação ao tamanho da propriedade e a escolaridade do produtor (Tabela 15), uma média de 63,47% dos produtores com formação de ensino fundamental possuem propriedade de porte colono e pequena. Já os produtores com ensino técnico, graduação e pós-graduação possuem propriedade de médio e grande porte (média de 57,77% dos produtores com formação além do ensino médio). Na Tabela 16 mostra-se o relacionamento entre escolaridade dos proprietários e diversificação. Pode-se notar que os produtores que mais diversificam são os de ensino fundamental com SID médio de 0,30, seguido de graduação, com 0,24. Ademais existe correlação linear negativa entre escolaridade e diversificação na ordem de 11%, o que caracteriza um baixo nível de correlação.

Tabela 14: Escolaridade do Proprietário

Discriminação	Observações	(%)
Analfabeto	12	6,94
Ensino fundamental incompleto	73	42,20
Ensino fundamental completo	28	16,18
Ensino médio incompleto	4	2,31
Ensino médio completo	26	15,03
Ensino técnico	4	2,31
Graduação	22	12,72
Pós-graduação	1	0,58
Não respondeu	3	1,73
Total	173	100,0

Fonte: Elaboração própria

Tabela 15: Escolaridade do Proprietário, Segundo Porte do Produtor (Área Plantada)

Discriminação	Distribuição da escolaridade, segundo porte (%)				
	0-5 ha	5-10 há	10-100 ha	100-300 ha	300 ha acima
Analfabeto	4,65	8,49	6,67	0,00	0,00
EF completo ou incompleto	62,79	64,15	40,00	0,00	0,00
EM completo ou incompleto	18,60	18,87	0,00	20,00	20,00
Além de EM	11,63	8,49	53,33	60,00	60,00
Não respondeu	2,33	0,00	0,00	20,00	20,00
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Elaboração própria

Tabela 16: Escolaridade e Diversificação

Discriminação	Média SID	Valor máximo	Valor mínimo
Analfabeto	0,23	0,50	0,00
Ensino fundamental	0,30	0,66	0,00
Ensino médio	0,17	0,66	0,00
Ensino técnico	0,06	0,17	0,00
Graduação	0,24	0,66	0,00
Pós-graduação	0,36	0,36	0,36

Fonte: Elaboração própria

Percentual da Receita por Contrato

Com relação aos produtores que possuem parte da receita total adquirida através de contrato, deseja-se saber se uma empresa vincula suas vendas através de contrato. Baseado nas informações da Tabela 17, no total de 173 observações, observa-se que a maioria dos produtores vincula até 19% da sua receita através de vendas com contrato (63,58%) impactando um baixo percentual médio quando se considera toda a amostra (26%).

Tabela 17: Participação da Receita Através de Contratos.

Discriminação	Observações	(%)
De 0,0 a 19%	110	63,58
De 20 a 39%	8	4,62
De 40 a 59%	3	1,73
De 60 a 79%	9	5,2
De 80 a 100%	32	18,50
Não Responderam	11	6,36
Total de observações	173	100,0
Média (Participação)	26%	
Mediana (Participação)	0,0%	
Desvio padrão	0,40	
Valor mínimo (Participação)	0,0%	
Valor máximo (Participação)	100%	

Fonte: Elaboração própria

Tabela 18: Índice de Diversificação e Contratos

Discriminação	Média SID (Simpson*)	Valor máximo (Simpson*)	Valor mínimo (Simpson*)
De 0,0 a 19%	0,28	0,66	0,00
De 20 a 39%	0,25	0,56	0,00
De 40 a 59%	0,13	0,40	0,00
De 60 a 79%	0,22	0,50	0,00
De 80 a 100%	0,18	0,42	0,00

Fonte: Elaboração própria

Na Tabela 18 confronta-se a participação da receita através de contratos com relação a diversificação de culturas. Ilustra-se que quando existe pouca vinculação da receita por contrato, ou seja, de 0 a 39%, o produtor diversifica mais as culturas em relação à renda. Quando há vinculação muito forte, a tendência a especialização é maior. Por exemplo, os produtores que vinculam a receita por venda a contrato de 80 a

100%, o índice de diversificação médio é de 0,18. Ou seja, existe uma alta especialização. O coeficiente de correlação da participação da receita, vendida por contrato e a diversificação é de -17%.

Cultivo da Fruticultura

Em relação ao cultivo da fruticultura, a principal fruteira cultivada pelos produtores é a manga com 54,34% dos produtores, seguido da goiaba, banana, acerola, uva e coco (Tabela 19). Segundo a área cultivada (Tabela 20), a cultura predominante é também é a manga com 50,06%, seguido da uva, goiaba, palmito, banana e acerola.

A correlação entre a área plantada em cada fruteira e o número de produtores que as produzem é equivalente a 76,96% (vale destacar o caso do cultivo de palmito, que apesar de representar a quarta principal cultura em termos de área, seu cultivo é feito por apenas um produtor; caso semelhante é o do cultivo do melão, sétimo mais importante em termos de área, mas com apenas um produtor produzindo).

Com relação à diversificação, a correlação entre os produtores que cultivam manga com relação a área total da propriedade é de -4%, indicando que quanto maior o uso da cultivo da manga por área menor será o grau de diversificação. Para uva a correlação entre esta cultura e a diversificação é de -20%. Esse fato indica que o grau de especialização para quem produz uva é muito maior. Para Goiaba a correlação é de -7%.

Tabela 19: Principais fruteiras cultivadas, segundo número de produtores

Discriminação	Observações	(%)
Manga	94	54,34
Goiaba	64	36,99
Banana	53	30,64
Acerola	52	30,06
Uva	52	30,06
Coco	23	13,29
Maracujá	9	5,20
Mamão	4	2,31
Melancia	4	2,31
Macaxeira	3	1,73

Pinha	2	1,16
Abóbora	1	0,58
Caju	1	0,58
Cebola	1	0,58
Feijão	1	0,58
Limão	1	0,58
Melão	1	0,58
Palmito	1	0,58
Total de observações	173	

Fonte: Elaboração própria

Tabela 20: Principais Fruteiras Cultivadas, Segundo Área Cultivada

Discriminação	Área plantada (hectare)	(%)
Manga	1.907,64	50,06
Uva	1.072,34	28,14
Goiaba	196,70	5,16
Palmito	147,00	3,86
Banana	142,00	3,73
Acerola	129,76	3,40
Melão	90,00	2,36
Coco	72,30	1,90
Maracujá	12,00	0,31
Melancia	11,70	0,31
Mamão	11,00	0,29
Macaxeira	5,00	0,13
Abóbora	4,00	0,10
Caju	4,00	0,10
Pinha	3,00	0,08
Feijão	1,20	0,03
Limão	1,00	0,03

Cebola	0,40	0,01
Área total na amostra	3.811,04	100,00

Fonte: Elaboração própria

Percentual da Receita Total Vendida via Atravessadores

Com relação ao o percentual da receita vendida via atravessadores, a Tabela 21, mostra a composição da amostra de acordo com o percentual da receita do produtor vendido para atravessadores. Atravessadores são os chamados “*compradores dentro da porteira*” (são excluídas empresas atravessadoras, como *traders* e indústrias de processamento). A Tabela mostra que quase 50% dos produtores possuem a participação de 80 a 100% de receita via atravessadores. Ressalta-se que existe um percentual da receita que é atrelado a venda a mercados e a empresas, porém a maioria dos produtores da amostra vende o seu produto via atravessadores⁴.

Com relação à diversificação de culturas com relação a parcela da renda vendida a atravessadores (Tabela 22), pode-se notar que quando o produtor possui uma participação maior da receita através de venda através de atravessadores, o índice de diversificação médio é maior. Por exemplo, o produtor que possui uma faixa de percentagem de 0 a 19% de receita advinda de venda para atravessadores tem um índice de diversificação médio de 0,20. Caso o produtor atrele suas vendas para atravessadores de 60 a 79%, o índice de diversificação médio é de 0,54, que é considerado diversificação moderada. Com isso, observa-se que à medida que o percentual da receita total vendida via atravessadores for maior, maior será a diversificação, exceto no caso de participação de 80 a 100%. Nesse último caso, observa-se um grande número de produtores que especializam totalmente a produção. De 86 produtores que tem percentual de 80 a 100%, 39 se especializam totalmente (SID =0). A correlação estatística entre diversificação e o percentual da receita vendida via atravessadores é quase nula. Os dados indicam que quanto mais diversificados são os canais de comercialização, mais diversificada será a produção.

⁴ No total de 173 produtores apenas 20 possuem receita através de mercado, 51 via empresa e 127 via atravessadores. Não exclua a possibilidade de o produtor vincular a receita pelas três vias – apenas um caso da amostra.

Tabela 21: Percentual da Receita Total Vendida via Atravessadores.

Discriminação	Observações	(%)
De 0,0 a 19%	37	21,39
De 20 a 39%	14	8,1
De 40 a 59%	12	6,94
De 60 a 79%	4	2,31
De 80 a 100%	86	49,72
Não Responderam	20	11,56
Total de observações	173	100
Média (Participação)	64%	
Mediana (Participação)	100%	
Desvio padrão	0,42	
Valor mínimo (Participação)	0,0%	
Valor máximo (Participação)	100%	

Fonte: Elaboração própria

Tabela 22 Índice de Diversificação e Percentual da Receita Através de Venda a Atravessadores

Discriminação	Média SID	Valor máximo	Valor mínimo
De 0,0 a 19%	0,20	0,59	0,00
De 20 a 39%	0,29	0,66	0,00
De 40 a 59%	0,49	0,64	0,00
De 60 a 79%	0,50	0,64	0,44
De 80 a 100%	0,23	0,42	0,00

Fonte: Elaboração própria

Certificação

A certificação é um tipo de qualificação reconhecida para os produtores que desejam comercializar os produtos para o comércio exterior. Um produtor que seja certificado significa que este possui requisitos tecnológicos desejáveis e mais avançados para o cultivo, que garante a eficiência e a qualidade do produto final comercializado.

No caso dos produtores entrevistados (Tabela 23), apenas 19 dos 173 (11%) produtores possuem certificação. Isso é um indicativo de que os recursos tecnológicos mais avançados estão presentes em poucas propriedades. Nota-se também que 42,38% dos produtores que não possuem certificação, não têm interesse em adquirir o selo. Na Tabela 24 que mostra a certificação do produtor segundo porte da propriedade, observa-se que 80% os produtores de porte médio e grande possuem certificação e 90% dos produtores pequenos não possuem certificação. A Tabela 25 mostra que, desses pequenos e colonos, 67% não têm interesse em certificação. O que se sugere é que há pequeno acesso dos produtores ao mercado externo e que quanto maior o porte do produtor, melhor a tecnologia encontrada.

Quando se observa a diversificação (Tabela 26), os produtores que não possuem certificação, de acordo com o porte da propriedade, são mais diversificados na média com relação aos produtores com certificação. Isso sugere que a certificação pode ser um fator que indique maior grau de especialização.

Tabela 23 Certificação dos Produtores

Discriminação	Observações	(%)
Possui certificação	19	10,98
Não possui certificação	151	87,28
Não respondeu	3	1,73
Total de entrevistados	173	100,0
Principais razões para a não certificação do produtor (citação espontânea)		
Não tem interesse / desnecessário	64	42,38
Custo elevado / falta de condições financeiras	47	31,13
Falta de orientação / não sabe como acessar	9	5,96
Não cumpre as exigências	6	3,97
Outros	9	5,96
Não respondeu	20	13,25
Total (nº de produtores não)	151	

certificados)	
---------------	--

Fonte: Elaboração própria

Tabela 24 Certificação, Segundo Porte do Produtor (Área Plantada)

Discriminação	Distribuição das respostas (%)		
	Certificado	Não certificado	Não respondeu
De 0,0 a 4,9 hectares	6,98	90,70	2,33
De 5,0 a 9,9 hectares	4,72	93,40	1,89
De 10,0 a 99,9 hectares	26,67	73,33	0,00
De 100,0 a 299,9 hectares	80,00	20,00	0,00
De 300,0 hectares acima	75,00	25,00	0,00
Total da amostra	10,98	87,28	1,73

Fonte: Elaboração própria

Tabela 25 Interesse em Obter Certificação / Novas Certificações, Segundo Porte do Produtor (Área Plantada)

Discriminação	Distribuição das respostas (%)		
	Tem interesse	Não tem interesse	Não respondeu
De 0,0 a 4,9 hectares	25,58	67,44	6,98
De 5,0 a 9,9 hectares	38,68	55,66	5,66
De 10,0 a 99,9 hectares	66,67	33,33	0,00
De 100,0 a 299,9 hectares	80,00	20,00	0,00
De 300,0 hectares acima	75,00	25,00	0,00
Total da amostra	39,88	54,91	5,20

Fonte: Elaboração própria

Tabela 26: Índice de Diversificação e Certificação

Discriminação	Certificado (SID - Média)	Não Certificado (SID - Média)
De 0,0 a 4,9 hectares	0,15	0,15
De 5,0 a 9,9 hectares	0,20	0,30
De 10,0 a 99,9 hectares	0,12	0,32
De 100,0 a 299,9 hectares	0,28	0,50*
De 300,0 hectares acima	0,41	-.**

*Nesse caso existe apenas um produtor desse porte que não é certificado.

**Não existe informação de diversificação do único produtor desse porte

Fonte: Elaboração própria

Associação

A Tabela 27 mostra a participação dos produtores em associações. No total de entrevistados 55,5% dos produtores não participam de associações, enquanto 44,51% dos produtores participam de alguma associação rural. A participação desses produtores é importante, pois através dela pode-se beneficiar com a facilitação para aquisição de insumos, capacitação, acesso a informação, comercialização, serviços comunitários. Com relação à satisfação dos produtores com a associação, a Tabela 28 indica que 66,23% dos produtores se mostraram satisfeitos com a associação, enquanto que 24,68% se mostraram insatisfeitos. Dos insatisfeitos, a principal razão apontada por 52,63% dos produtores é a pouca atuação da associação.

Tabela 27 Participação de Produtores em Associações

Discriminação	Observações	(%)
Participa	77	44,51
Não participa	96	55,49
Total de entrevistados	173	100,0

Fonte: Elaboração própria

No tocante diversificação (Tabela 29), a diferença é muito pequena entre o produtor que é associado e o que não é associado. O produtor que é associado diversifica, na média, um pouco mais sua renda pela produção (0,26), enquanto o não associado possui um índice de diversificação de 0,23.

Tabela 28 Satisfação Quanto à Relação Existente com as Associações

Discriminação	Observações	(%)
Satisfação com a relação existente com as associações		
Satisfeito	51	66,23
Insatisfeito	19	24,68
Não respondeu	7	9,09
Total (nº de associados)	77	100,00
Principais razões da insatisfação com a relação existente com as associações		
Pouca atuação	10	52,63
Pouca união dos produtores	3	15,79
Falta de organização	2	10,53
Falta de resultados concretos	2	10,53
Outros	3	15,79
Não respondeu	3	15,79
Total (nº de associados insatisfeitos)	19	

Fonte: Elaboração própria

Tabela 29: Índice de Diversificação e Participação em Associação

Discriminação	Média SID	Valor máximo	Valor mínimo
Associação	0,26	0,66	0,00
Não Associação	0,23	0,66	0,00

Fonte: Elaboração própria

Assistência Técnica

Com relação a incorporação de assistência técnica, a Tabela 30 mostra que a maioria dos produtores (93,64%) recebem assistência técnica, enquanto 6,36% não recebem. Interessa também se o produtor está satisfeito com a assistência técnica recebida. A maioria (77,78%) se mostrou satisfeita, enquanto 21,60% apresentaram alguma insatisfação. Dentre as razões da insatisfação, a principal atribuída é a pouca

frequência de visitas técnicas e insuficiência do número de técnicos com 42,86% dos insatisfeitos, seguido de insuficiência de informação com 20%.

Para saber a relação do produtor satisfeito ou não com assistência técnica com a diversificação das culturas (Tabela 31). Nota-se que os produtores satisfeitos com assistência técnica diversificam mais na média (0,27) com relação aos produtores não satisfeitos (0,23).

Tabela 30: Realização de Assistência Técnica na Unidade Produtiva

Discriminação	Observações	(%)
Recebe assistência técnica	162	93,64
Não recebe assistência técnica	11	6,36
Total de entrevistados	173	100,0
Satisfação com a assistência técnica recebida		
Satisfeito	126	77,78
Insatisfeito	35	21,60
Não respondeu	1	0,62
Total (nº de produtores que recebem assistência)	162	100,00
Principais razões da insatisfação com a assistência técnica recebida (citação espontânea)		
Poucas visitas / insuficiência do nº de técnicos	15	42,86
Informações insuficientes	7	20,00
Outros	4	11,43
Não respondeu	10	28,57
Total (nº de produtores insatisfeitos com a assistência)	35	

Fonte: Elaboração própria

Tabela 31: Relação entre Satisfação com Assistência Técnica e Diversificação de Culturas

Discriminação	Média SID	Valor máximo	Valor mínimo
Satisfação	0,27	0,66	0,00
Não Satisfação	0,23	0,64	0,00

Fonte: Elaboração própria

Pós-colheita

O cuidado de pós-colheita mostra a existência de qualidade da fruta produzida no Polo Petrolina-Juazeiro. Com relação a adoção de limpeza da fruta na propriedade, segundo porte do produtor (Tabela 32), nota-se que dos produtores de porte colono, 58,14% adotam limpeza, enquanto 39,53% não adotam. De porte pequeno, 46,23% adotam e 53,77% não adotam. 60% dos produtores de porte médio adotam limpeza de frutas. Todos os grandes produtores possuem o cuidado de limpeza com as frutas na pós-colheita.

Com relação a diversificação, Tabela 33, os produtores que adotam limpeza de frutas, diversificam mais as culturas com relação aos produtores que não adotam – 0,29 contra 0,23, respectivamente.

Tabela 32: Adoção de Limpeza de Frutas na Propriedade, Segundo Porte do Produtor (Área Plantada)

Discriminação	Distribuição das respostas (%)		
	Adota	Não adota	Não respondeu
De 0,0 a 4,9 hectares	58,14	39,53	2,33
De 5,0 a 9,9 hectares	46,23	53,77	0,00
De 10,0 a 99,9 hectares	60,00	40,00	0,00
De 100,0 a 299,9 hectares	100,00	0,00	0,00
De 300,0 hectares acima	100,00	0,00	0,00
Total da amostra	53,18	46,24	0,58

Fonte: Elaboração própria

Tabela 33 Adoção de Limpeza de Frutas e Diversificação

Discriminação	Média SID	Valor máximo	Valor mínimo
Adota	0,29	0,66	0,00
Não Adota	0,22	0,66	0,00

Fonte: Elaboração própria

Internet

O uso as web como meio de obtenção de informação do produtor é mostrado na Tabela 34. Esse tipo de meio é escasso entre os pequenos e médios produtores. Os grandes produtores acima de 300 hectares possuem 100% de utilização de internet, sugerindo que esses produtores possuem maiores acessos à informação com relação aos produtores de menor porte.

Quando se confronta diversificação e acesso a informação via internet (Tabela 35), observa-se que a adoção desses produtores desse meio possui maior índice de diversificação, 0,32, contra 0,24 dos produtores que não adotam. Isso pode mostrar que o acesso a informação pela internet é um meio de conhecimento do produtor para mitigar o risco de perda de renda.

Tabela 34: Utilização de Internet pelo Proprietário, Segundo Porte do Produtor (Área Plantada)

Discriminação	Distribuição das respostas (%)		
	Utiliza	Não utiliza	Não respondeu
De 0,0 a 4,9 hectares	11,63	86,05	2,33
De 5,0 a 9,9 hectares	16,98	83,02	0,00
De 10,0 a 99,9 hectares	46,67	53,33	0,00
De 100,0 a 299,9 hectares	80,00	20,00	0,00
De 300,0 hectares acima	100,00	0,00	0,00
Total da amostra	21,97	77,46	0,58

Fonte: Elaboração própria

Tabela 35: Índice de Diversificação e Utilização de Internet.

Discriminação	Média SID	Valor máximo	Valor mínimo
Utiliza	0,32	0,66	0,00
Não Utiliza	0,24	0,66	0,00

Fonte: Elaboração própria

4.2. Determinantes da Diversificação Agrícola no Polo Petrolina-Juazeiro

Nesta seção são apresentados os resultados do modelo empírico. O modelo logit ordenado é apresentado na Tabela 36. Observa-se que o teste de qui-quadrado da razão de verossimilhança apresentou valor de 92,43 com significância de 0,0000. Este resultado indica que o modelo como um todo é estatisticamente significativo, quando comparado com modelos sem variáveis explicativas, ou seja, os β s iguais a zero. Com relação ao número de observações, 146, significa que foram excluídas as informações não respondidas pelos produtores, que foram identificados como *missing values*. No tocante a heteroscedasticidade, a Tabela coincide com o desvio padrão do modelo de regressão robusto a heteroscedasticidade⁵. Além disso, como já discutido, o modelo logit ordenado possui a hipótese que a relação entre cada par de grupos de classe é o mesmo, ou seja, existe a hipótese de proporcionalidade entre as classes. O teste LR de proporcionalidade das probabilidades mostra que a hipótese de igualdade entre as classes de diversificação é a mesma não pode ser rejeitada (significância de 0,96).

Tabela 36: Estimação dos Modelos Logit Ordenado e Modelo de Razão de Probabilidades.

Discriminação	Modelo Logit Ordenado		Modelo de Probabilidades Proporcionalis
Variável Dependente: Diversificação	Coeficiente	Significância	Razão de Probabilidade ($\exp(\beta)$)
Dummy Colono	-1,36	0,009	0,255
Anos de Escola	-0,04	0,436	0,959
Experiência	0,20	0,022	1,217
Experiência ²	-0,0031	0,048	0,996
Contrato	8,45	0,005	4673,674
Contrato ²	-8,22	0,007	0,0002681
Atravessador	7,68	0,014	2168,535
Atravessador ²	-5,66	0,041	0,0034
Manga	-3,84	0,003	0,0213

⁵ Modelo estimado no APÊNDICE.

Uva	-6,71	0,000	0,0012
Banana	-2,49	0,070	0,0824
Coco	-3,85	0,030	0,0212
Goiaba	-4,29	0,001	0,0136
Acerola	-1,04	0,495	0,3522
Dummy Certificado	1,58	0,099	4,864
Dummy Associado	-0,78	0,053	0,457
Dummy Assistência	0,84	0,058	2,321
Dummy pós-produção	1,58	0,001	4,870
Dummy Internet	1,48	0,042	4,423
Nº de obs.	146		
LR χ^2_{19}	92,43		
Signif.	0,0000		
LR para Proporção das Probabilidades χ^2_{38}	23,39		
Signif.	0,96		

Fonte: Elaboração Própria

A primeira afirmação para comentar sobre os parâmetros é que: coeficientes positivos aumentam as chances que a variável seja observada nas categorias mais altas, ou seja, classes dos mais diversificados, e coeficientes negativos aumentam as chances de que a variável seja observada em categorias mais baixas, ou seja, dos menos diversificados. Com relação ao intercepto, ele é representado pelo corte de categorias, que assumindo normalidade dos resíduos, é:

$y = 1$ (alta especialização) se $0 < y^* \leq 1,37$

$y = 2$ (especialização moderada) se $1,37 < y^* \leq 2,13$

$y = 3$ (diversificação moderada) se $2,13 < y^* \leq 5,20$

$y = 4$ (alta diversificação) se $y^* > 5,20$

Com relação às variáveis explicativas do modelo, analisa-se primeiro a variável Dummy Colono. Visou-se comparar proprietários colonos e não colonos (pequeno, médio e grande) no valor esperado da variável dependente, dadas as outras variáveis constantes. O modelo logit ordenado mostra que o logaritmo probabilidade do produtor de porte colono estar em uma categoria mais alta é de -1,36 menor do que os proprietários de porte maiores, tudo mais constante. Para o modelo de razão das probabilidades é mostrado que para colonos, a probabilidade de ser de alta diversificação de cultura versus o combinado das outras categorias é 0,255 vezes menor do que para os produtores de maior porte.

As variáveis de anos de escolaridade do produtor e cultivo da acerola por área cultivada não se mostraram significativas. Com relação a escolaridade, é um indício que a variável anos de estudos não é importante para determinar se o produtor irá diversificar a cultura. Além disso, os dados coletados não mostram uma grande variabilidade dessa variável, indicando uma alta concentração dos produtores com ensino fundamental completo. Já o cultivo da acerola, é mostrado nas estatísticas descritivas que essa cultura representa pouca importância no cultivo dos produtores com relação a área plantada que é de 3,4%.

Os coeficientes de experiência e experiência² indicam que existe uma relação não linear entre anos de experiência e diversificação de culturas. Os termos linear e quadrático na experiência possuem um sinal positivo e negativo respectivamente. As estimações indicam que o logaritmo da probabilidade de diversificação aumenta com a experiência até alcançar um máximo em 31,03 anos e então declina. Isso é discutido com mais propriedade nos efeitos marginais, quando se observa a variável experiência em cada ponto de corte. Com relação ao modelo de razão de probabilidade, para um aumento de zero para um ano de experiência (zero para um também para experiência²), a probabilidade de o produtor ser muito diversificado versus o combinado das outras classes de diversificação é 1,33 vezes maior (considerando o efeito da variável experiência e experiência ao quadrado). Quando se tem aumento do ano de experiência de 10 para 11 anos, observa-se que a probabilidade do produtor ser da classe maior de diversificação é 1,24 vezes maior. Caso aumente de 20 para 21 anos, a probabilidade de o produtor pertencer a classe de alta diversificação é 1,17 vezes maior. Percebe-se que esse valor cresce a taxas decrescentes. Quando há um aumento de 45 para 46 anos, o valor agora indica que a probabilidade de se estar na alta classe de diversificação é 0,98 vezes menor. Intuitivamente, o resultado sugere que quanto maior a experiência, maior será a diversificação. Porém, quando o produtor possui um grau bastante elevado de experiência, o produtor começa a se especializar. Pode-se dizer que a experiência induz o produtor a arriscar mais.

No caso da variável contrato, observa-se o caso semelhante aos anos de experiência. Segundo o modelo, o contrato também é uma variável que possui relação não linear com os níveis de diversificação. A estimação do logit ordenado permite inferir que quando o percentual da receita aumenta até 51,37%, o nível de diversificação aumenta. A partir deste percentual o logaritmo da probabilidade de ser muito

diversificado começa a declinar. No modelo de razão da probabilidade, quando há um aumento do percentual de 0% para 1%, observa-se que a probabilidade de o produtor pertencer a classe de alta diversificação versus a combinação entre as classes inferiores é de 1,32 vezes maior. Quando aumenta de 1% para 2%, a probabilidade aumenta para 1,03 vezes maior de pertencer a classe dos mais diversificados. Caso aumente de 2 para 3% da participação da receita por contrato, a probabilidade dele se encontrar no nível de alta diversificação versus o combinado entre os outros níveis mais baixo é 0,87 vezes menor. Caso o produtor aumente de 50% para 51% a sua participação da receita por contrato, a probabilidade dele se encontrar em níveis mais altos de diversificação é quase nula. Esse resultado sugere que o produtor que possui uma grande receita atrelada a contrato, é provável que se especialize. Pois com o contrato, já existe a segurança que o produto será comercializado, sendo não necessária a diversificação para reduzir o risco.

Os coeficientes das variáveis *atravessador* e *atravessador*² também mostram que a relação entre percentual e os níveis de diversificação é quadrática. Os coeficientes mostram que o logaritmo da probabilidade de diversificar cresce com o aumento percentual da receita até atingir 68% de participação, a partir deste ponto começa a decrescer. No modelo de razão das probabilidades, quando a participação aumenta de 0% para 1%, a probabilidade de o produtor ser da classe mais alta versus todas as outras classes é de 1,02 vezes maior. Quando aumenta de 1% para 2% a probabilidade reduz para 0,91 vezes menor, ou seja, é menos provável que ele pertença a classes de diversificação mais alta. No caso de um aumento de 68% para 69% de participação, a probabilidade de ele pertencer a classe dos mais diversificados em relação a outras classes é quase nula. É sugerido que, no caso da receita estar bastante atrelada com a venda de atravessadores, garante que a certeza do produtor escoar a produção por essa via. O resultado indica que quanto mais o produtor atrelar a receita, é mais provável que ele arrisque em menores proporções. De fato, a maioria da amostra verificada, escoar a produção através de atravessadores.

Com relação ao cultivo das principais culturas por percentual de hectares, os sinais negativos dos coeficientes indicam que caso o produtor escolha aumentar a produção em uma cultura, mantendo as outras variáveis constantes, é mais provável que o produtor se encontre em classes mais especializadas. Quando se analisa o conjunto das

culturas, nota-se que a atividade que mais influencia para especialização é a uva, com coeficiente de -6,71.

A variável de certificação mostrou-se positiva, ou seja, é provável que o produtor que possui certificado diversifique em maiores proporções. Com relação ao modelo de razão de probabilidades, o produtor que possui certificação comparado com aquele produtor que não possui, apresenta probabilidade 4,864 vezes maior de estar em classe de diversificação mais alta com relação as outras. Apesar de as estatísticas descritivas mostrarem que produtor certificado, na média, tem uma tendência de especialização, o resultado mostra que a incorporação de tecnologias para adquirir o certificado pode influenciar o produtor de desejar diversificar mais.

De acordo com a variável de associação, o coeficiente de -0,78 indica que caso o produtor seja associado é provável que ele seja mais especializado com relação àquele que não participe de associação. No modelo de razão de probabilidades, a probabilidade do produtor associado com relação ao produtor não associado pertencer ao mais alto nível de diversificação versus a combinação de níveis mais baixo é de 0,457.

A variável relacionada com assistência técnica mostra que o produtor que está satisfeito com assistência, possui probabilidade maior de estar em altos níveis de diversificação. O mesmo é visto para cuidados na pós-produção e a variável de internet.

No Polo Petrolina-Juazeiro, os efeitos marginais são úteis para a análise, pois os efeitos permitem análises detalhadas sobre a magnitude da mudança na probabilidade do produtor pertencer às classes de diversificação. A Tabela 37, a seguir, mostra os efeitos marginais de cada covariável separada pelas classes de diversificação. Com relação as probabilidades de ocorrência das classes, existe 46,29% de probabilidade do produtor na amostra que possui grau de especialização forte, 18,51% de probabilidade do produtor pertencer a classe de especialização moderada, 32,74% de probabilidade do produtor ser da classe de diversificação moderada e 2,46% de ocorrência da classe de diversificação forte. Assumindo normalidade dos resíduos, esses valores de probabilidades foram estimados da seguinte forma:

$$\Pr(y=1) \text{ (alta especialização)} = \Pr(0 < y^* \leq 1,37) = 0,4629005$$

$$\Pr(y=2) \text{ (especialização moderada)} = \Pr(1,37 < y^* \leq 2,13) = 0,1851$$

$$\Pr(y=3) \text{ (diversificação moderada)} = \Pr(2,13 < y^* \leq 5,20) = 0,3274$$

$\Pr(y=4)$ (alta diversificação) = $\Pr(y^* > 5,20) = 0,0246$

As probabilidades são apresentadas na Figura 2.

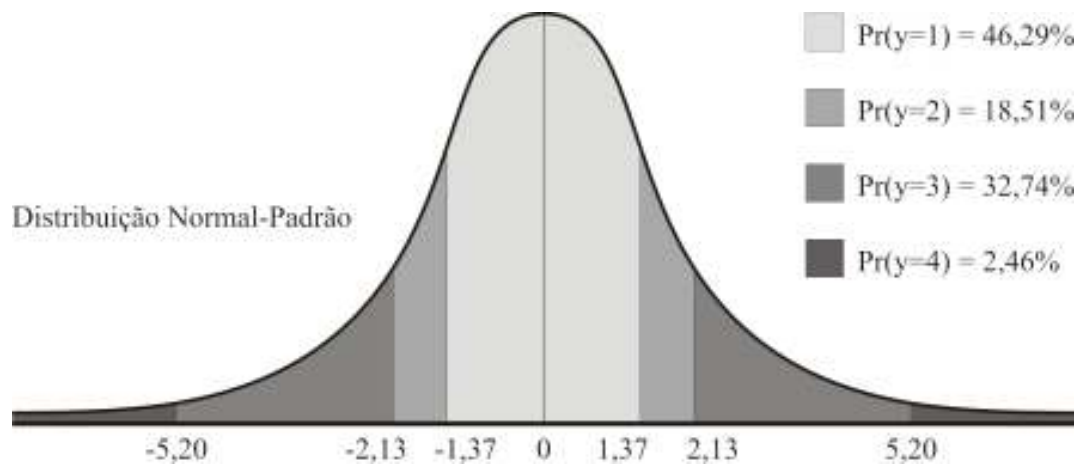


Figura 2: Distribuição Normal das Probabilidades Estimadas.

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 37: Efeitos Marginais e Probabilidades Estimadas Por Classe de Diversificação

Discriminação	Classe 1		Classe 2		Classe 3		Classe 4	
	Marginal (%)	Signific.	Marginal (%)	Signific.	Marginal (%)	Signific.	Marginal (%)	Signific.
Dummy colono	32,57	0,00	-5,56	0,12	-24,47	0,00	-2,54	0,03
Anos de escola	1,04	0,44	-0,09	0,52	-0,85	0,44	-0,10	0,45
Experiência	-4,90	0,02	0,40	0,33	4,02	0,02	0,47	0,07
Experiência ²	0,08	0,05	-0,01	0,35	-0,06	0,05	-0,01	0,10
Contrato	-2,10	0,01	0,17	0,30	1,72	0,01	0,20	0,04
Contrato ²	2,04	0,01	-0,17	0,31	-1,68	0,01	-0,20	0,04
Atravessador	-1,91	0,01	0,16	0,31	1,57	0,02	0,18	0,05
Atravessador ²	1,41	0,04	-0,12	0,32	-1,16	0,05	-0,14	0,08
Manga	0,96	0,00	-0,08	0,31	-0,79	0,01	-0,09	0,04
Uva	1,67	0,00	-0,14	0,31	-1,37	0,00	-0,16	0,01
Banana	0,62	0,07	-0,05	0,35	-0,51	0,07	-0,06	0,12
Coco	0,96	0,03	-0,08	0,33	-0,79	0,03	-0,09	0,07
Goiaba	1,07	0,00	-0,09	0,30	-0,88	0,00	-0,10	0,03
Acerola	0,26	0,50	-0,02	0,57	-0,21	0,50	-0,03	0,51
Dummy certificado	-33,10	0,03	-4,51	0,46	30,26	0,03	7,35	0,34
Dummy associado	19,27	0,05	-1,77	0,28	-15,64	0,05	-1,85	0,11
Dummy assistência técnica	-20,74	0,05	2,92	0,24	16,10	0,04	1,72	0,08
Dummy pós-produção	-37,56	0,00	3,30	0,20	30,32	0,00	3,94	0,02
Dummy internet	-32,09	0,01	-3,41	0,45	29,18	0,01	6,32	0,23
Probabilidade de ocorrência na classe	0,4629005		0,1851		0,3274		0,0246	

Obs.: Classe 1 - especialização forte; Classe 2 - especialização fraca; Classe 3 - diversificação fraca; Classe 4 - diversificação forte.

Sobre o porte do colono, verifica-se que o fato de o produtor ser colono eleva a probabilidade de o mesmo ser fortemente especializado em 32,57%. Assim, se antes a probabilidade de ser Classe 1 era de 46,29%, o fato de ser colono, tudo o mais constante, eleva essa probabilidade para 61,36%. Note-se que a característica de ser colono eleva a probabilidade de ser Classe 1 em detrimento de todas as outras classes, sendo que a probabilidade de ser Classe 2 passa a ser de 17,48%, Classe 3 passa para 24,73% e Classe 4 para 2,40%.

A variável anos de experiência deve ser interpretada com cuidado. Primeiramente, deve-se chamar atenção ao fato de que a relação desta variável com a diversificação não se mostra linear, mas sim quadrática. Nesse sentido, o efeito marginal terá os componentes tanto da variável “experiência” quanto da “experiência²”. Assim, esse efeito irá variar de acordo com o nível de experiência do produtor. Veja-se alguns casos:

- Se o produtor for pouco experiente, passando de um ano para dois anos de experiência, verifica-se os seguintes efeitos. De início, através da variável “experiência”, as chances de o produtor ser Classe 1 irá cair em 4,9%. Entretanto, há um desconto dessa queda decorrente da variável “experiência²”. Isso ocorre porque, com a elevação de um para dois anos sobre “experiência”, a variável “experiência²” necessariamente terá uma elevação de um para quatro, ou seja, uma elevação em três unidades, o que leva a um aumento na probabilidade de ser Classe 1 em 0,08% a cada unidade de aumento. O saldo desses dois efeitos, decorrente de um aumento de um ano de experiência sobre um produto pouco experiente, é de uma queda da probabilidade de esse produtor ser Classe 1 (essa probabilidade passa a ser de 44,13%).
- Se o produtor for muito experiente, passando de 40 anos para 41 anos de experiência, verifica-se outros efeitos. De início, através da variável “experiência”, as chances de o produtor ser Classe 1 irá cair em 4,9%. Entretanto, com a elevação de 40 para 41 anos sobre “experiência”, a variável “experiência²” necessariamente terá uma elevação de 1.600 para 1.681, ou seja, uma elevação em 81 unidades, o que leva a um aumento na probabilidade de ser Classe 1 em 0,08% a cada unidade de aumento. O saldo desses dois efeitos, decorrente de um aumento de um ano de experiência sobre um produto muito experiente, é de uma elevação da probabilidade de esse produtor ser Classe 1 (essa probabilidade passa a ser de 46,93%).

Como observado, há uma tendência de diversificação a cada ano de experiência adquirido. Porém, existe um nível de experiência tal que essa tendência se inverte, passando a ser de especialização. No caso em questão, esse nível equivale a 31,33 anos. De fato, ao considerar-se um aumento de anos de experiência de 31,33 para 32,33, verifica-se que a probabilidade de o produtor ser Classe 1 se mantém em 46,29%. Porém, ao considerar-se um aumento de 31,5 para 32,5, por exemplo, a probabilidade de o produtor ser Classe 1 passa a crescer para 46,30%. Obviamente, a variação das chances de se diversificar terá maior variação quão mais distante se estiver do nível de inversão. Nesse sentido, quanto menor ou maior a experiência do produtor, maior a tendência à concentração produtiva. Por outro lado, quanto mais próximo do nível de 31,33 anos de experiência, maiores as chances de se diversificar. Ainda assim, cabe destacar que é relativamente pequena a variação da probabilidade de o produtor ser especializado fortemente, frente a uma variação unitária sobre os anos de experiência do produtor.

O raciocínio é semelhante para as outras classes. A Figura 2 mostra as probabilidades por classes a medida que os anos de experiência variam, considerando o termo quadrático. O efeito marginal na probabilidade das Classes 2 e 4 se mostraram constantes a medida que aumentam os anos de experiência. Na Classe 2 os efeitos marginais não são significativos. Com relação a Classe 3, observa-se que o efeito é oposto, quando se aumentam os anos de experiência o produtor a probabilidade do produtor diversificar aumenta. Quando chega a idade de aproximadamente 30 anos a probabilidade atinge valor de aproximadamente 0,5, e após esse ano, começa a decrescer. Esse resultado corrobora com a explicação anterior dessa variável. Quando o produtor é bastante experiente, é provável que ele se especialize mais. Como diversificação é uma ferramenta para evitar o risco, um produtor muito experiente com mais de 30 anos de propriedade, prefere arriscar e diversificar menos as culturas em relação à renda, tudo mais constante.

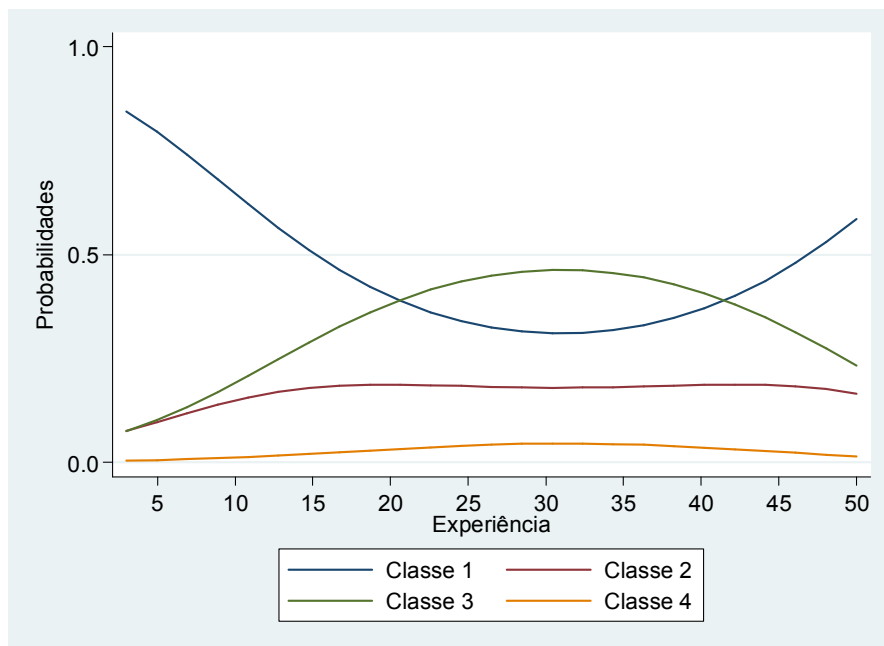


Figura 3: Probabilidades da Diversificação e Anos de Experiência

Fonte: Elaboração Própria

Com respeito à variável contrato, que diz respeito à participação da renda obtida de vendas através de contrato formal sobre a renda total do produtor, a interpretação é semelhante ao caso anterior, visto que os efeitos dessa variável têm tanto um componente linear quanto um quadrático. O efeito marginal disposto na tabela, tanto para “contrato” quanto para “contrato²”, diz respeito aos efeitos trazidos por uma variação de uma unidade percentual na participação da renda obtida via contratos. Nesse caso, observa-se que a cada elevação de 1% na participação de vendas via contrato, a probabilidade de o produtor ser Classe 1 cai em 2,10%, pelo efeito linear, mas se eleva em 2,04% a cada unidade de elevação resultante no termo quadrático. Isso significa que, se o produtor cresce sua participação de vendas sob contrato, de 0% para 1%, tudo o mais constante, a probabilidade deste ser Classe 1 cai para 46,24%.

Os efeitos marginais da variável contrato nas outras classes são mostrados na Figura 3. Na Classe 2, o efeito marginal não é significativo. Já na Classe 3 o efeito dos coeficientes apresentaram sinais opostos aos da Classe 1. A probabilidade de o indivíduo pertencer a Classe 3 é crescente, até que a participação atinja 48%, após essa porcentagem a probabilidade de o indivíduo pertencer a classe de diversificação moderada cai até o valor de aproximadamente 25%.

Com relação à Classe de alta diversificação, a probabilidade é nula se o indivíduo não possui nenhuma receita atrelada a contrato. E toma quase 10% de probabilidade se o produtor tem entre 40% a 60% de percentual da receita atrelada a contrato. Entretanto, nessa faixa de percentual, é mais provável que o produtor seja de diversificação moderada.

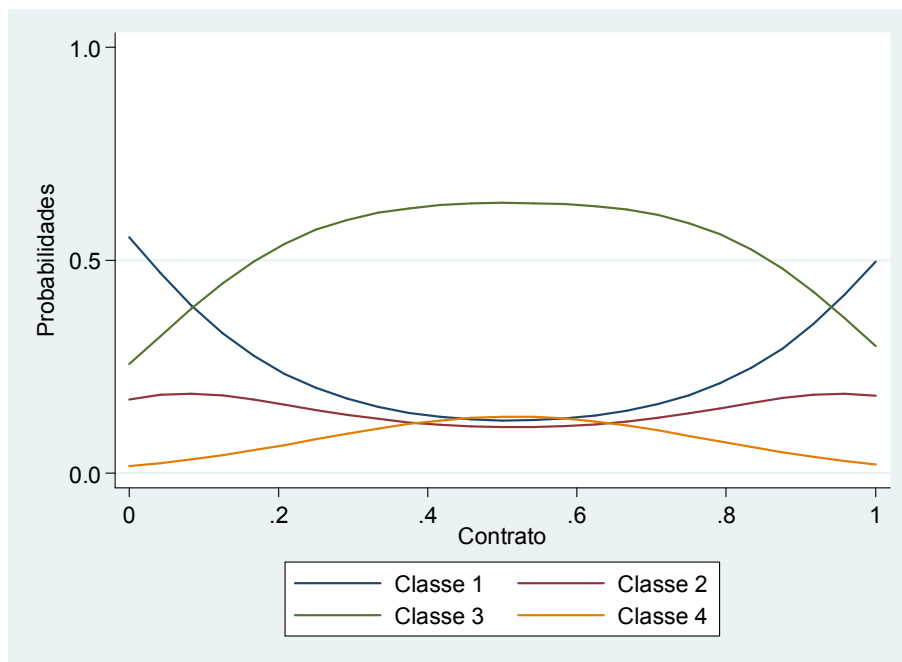


Figura 4: Probabilidades da Diversificação e Percentual da Receita por Contratos
 Fonte: Elaboração Própria

Com a variável atravessador, que diz respeito à participação da renda obtida de vendas via atravessadores (exceto *traders* ou indústrias de processamento), acontece algo semelhante ao ocorrido para contrato. A cada elevação de 1% nessa participação, as chances de o produtor ser Classe 1 reduz-se em 1,91% devido ao efeito linear e eleva-se 1,41% a cada unidade de elevação resultante no termo quadrático.

A Figura 4 ilustra a relação entre as probabilidades estimadas de diversificação e a participação dos atravessadores nas vendas dos produtores. Quando aumenta o percentual de participação na receita, a probabilidade do indivíduo pertencer a Classe 1 é decrescente, até que se atinja um percentual de participação de 70%. Após esse percentual, a probabilidade torna-se crescente, à medida que o percentual vendido para atravessadores aumenta. O efeito marginal da variável analisada na probabilidade do indivíduo pertencer a Classe 2, não é significativa. Com relação à Classe 3, observa-se o efeito oposto da Classe 1. Quando o percentual de vendas cresce a probabilidade de o indivíduo pertencer a Classe 3 é crescente

até a participação da receita atingir 70%, após isso, a probabilidade torna-se decrescente. Vale afirmar que quando a receita do produtor é 100% advinda de atravessadores, a probabilidade de ele pertencer a Classe 3 é maior do que ele pertencer a Classe 1.

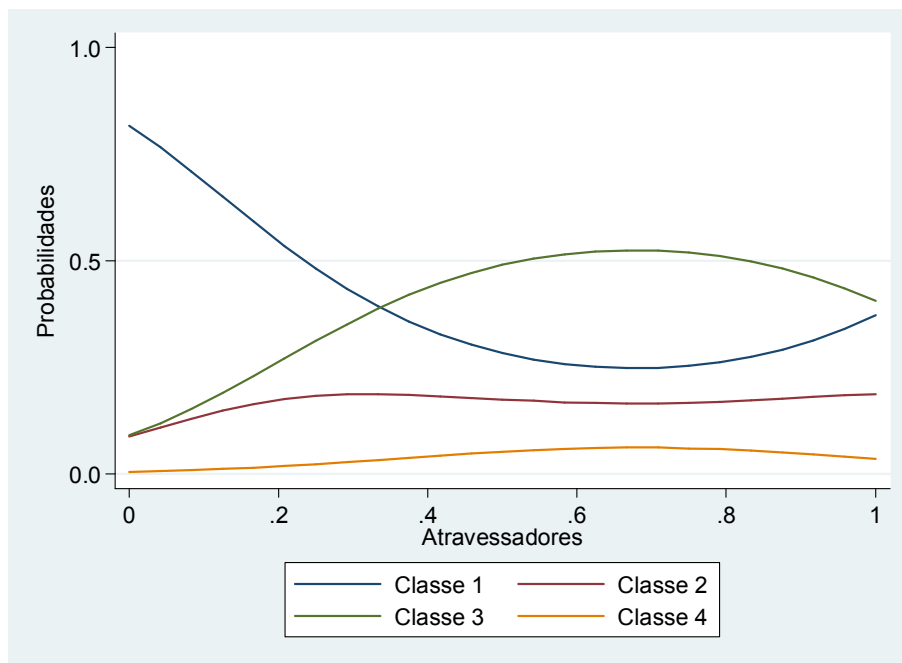


Figura 5: Probabilidades da Diversificação e Percentual da Receita Advinda de Vendas a Atravessadores

Fonte: Elaboração Própria

Quanto às participações das culturas na área total plantada da propriedade, vale analisar os efeitos em grupo. A cultura que se mostra mais “concentradora” é uva, visto que a cada aumento de 1% na participação da cultura na área total plantada da propriedade, eleva-se em 1,67% a probabilidade de o produtor ser Classe 1. Em seguida, destacam-se goiaba, manga e coco, cujos aumentos de 1% na participação da área levam a crescimentos respectivos de 1,07%, 0,96% e 0,96% sobre a probabilidade de o produtor se caracterizar por especialização forte. As demais culturas analisadas também são “concentradoras”, ainda que em menor escala, caso da banana, com efeito marginal de 0,62%, e acerola, com efeito de apenas 0,26%.

As Figuras 5, 6, 7, 8, 9 e 10 mostram, respectivamente, os efeitos marginais das culturas de manga, uva, banana, coco, goiaba e acerola por área plantada e a probabilidade de pertencer às classes de diversificação. As figuras mostram que o uso das culturas por área plantada torna maior a probabilidade de o produtor pertencer a Classe 1 (linha azul). Nota-se

que o fato de se produzir apenas a uva a probabilidade de pertencer a Classe é 1 é igual a um. Isso está atrelado a magnitude do coeficiente que é o maior com relação as outras culturas.

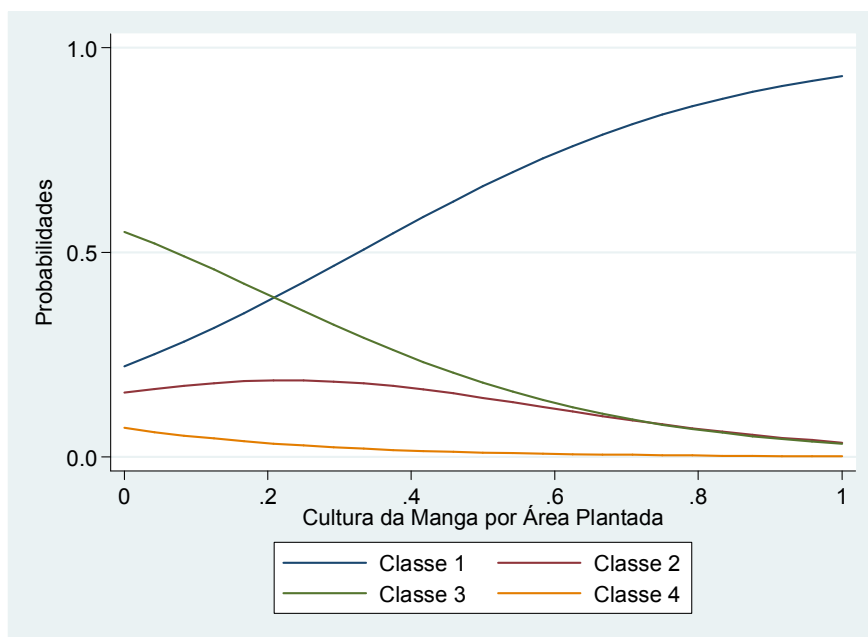


Figura 6: Efeito Marginal da Variável Cultura de Manga

Fonte: Elaboração própria

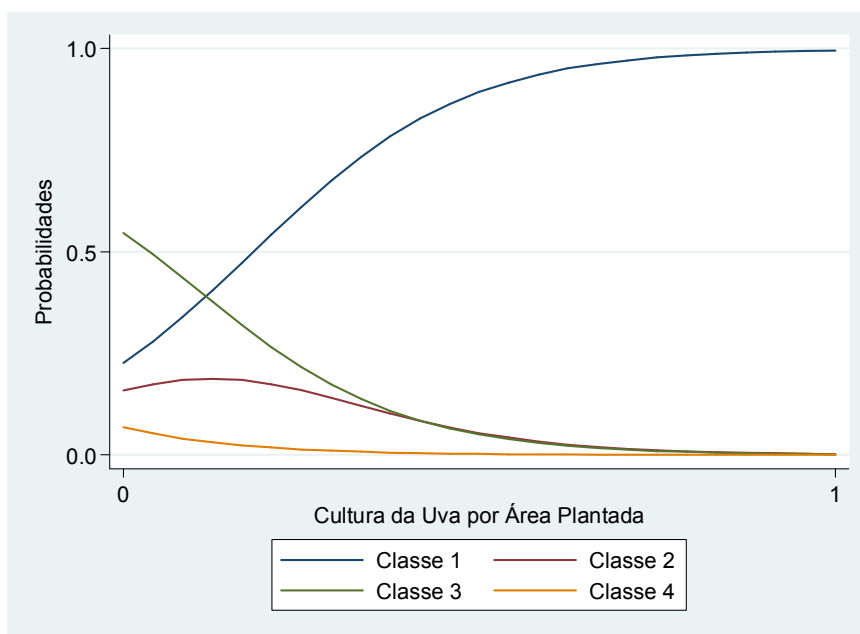


Figura 7: Efeito Marginal da Variável Cultura de Uva

Fonte: Elaboração Própria

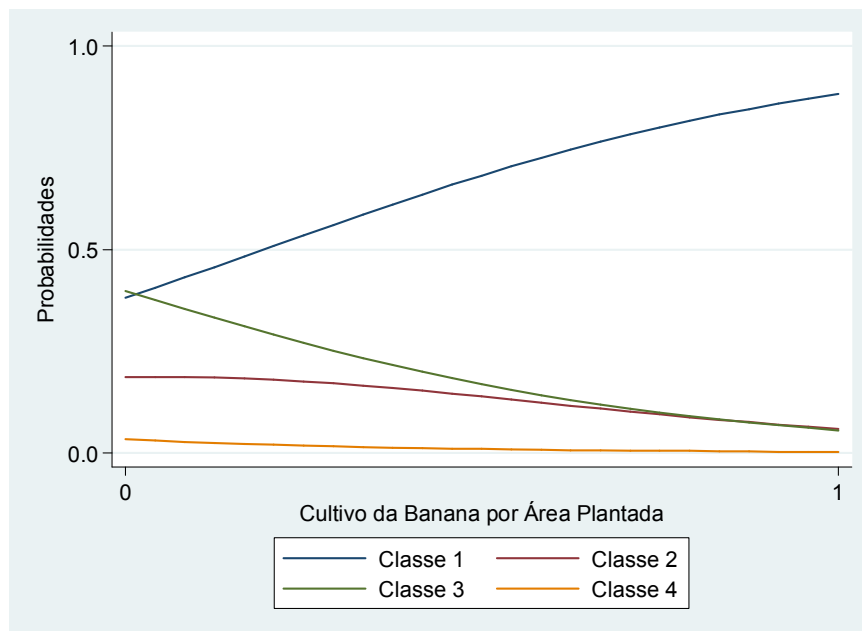


Figura 8: Efeito Marginal da Variável Cultura da Banana
 Fonte: Elaboração própria

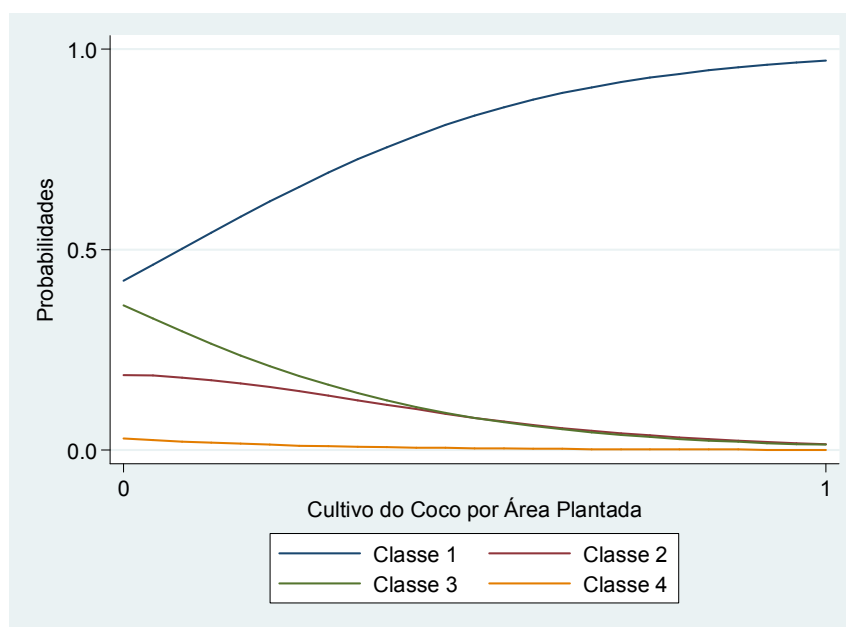


Figura 9: Efeito Marginal da Variável Cultura do Coco
 Fonte: Elaboração própria

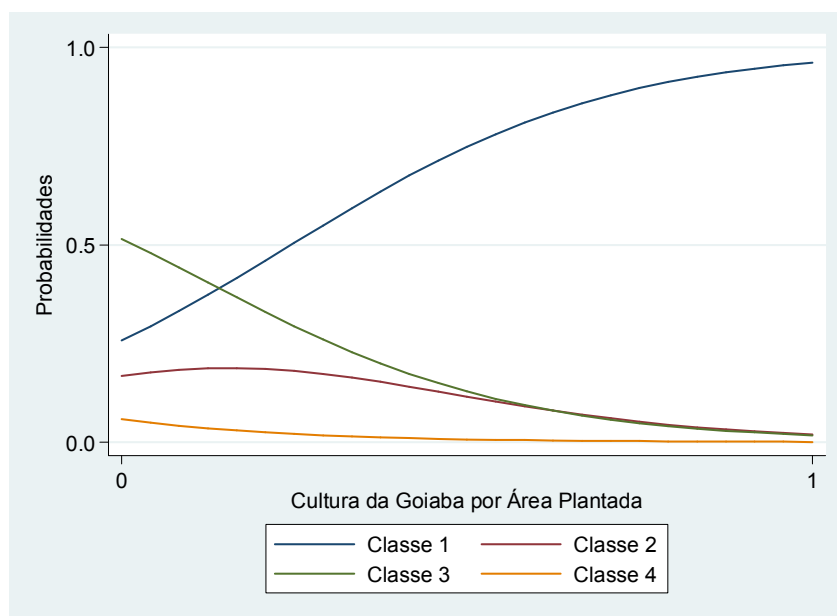


Figura 10: Efeito Marginal da Variável Cultura da Goiaba
Fonte: Elaboração própria

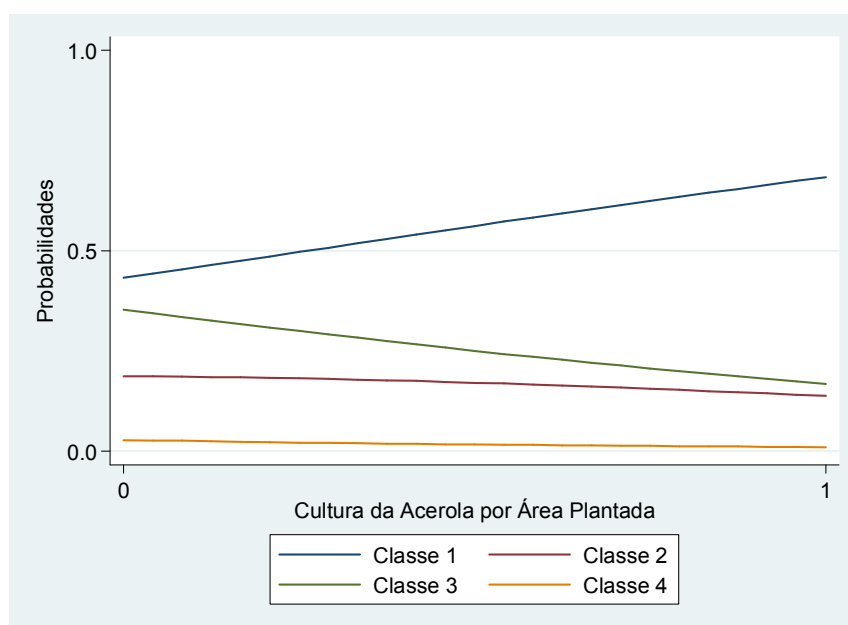


Figura 11: Efeito Marginal da Variável Cultura da Acerola
Fonte: Elaboração própria

Com respeito à dummy de certificação, observa-se que o fato de o produtor ser certificado eleva a probabilidade de o mesmo diversificar sua produção. Esse resultado está associado à incorporação tecnológica na unidade produtiva. Nesse sentido, o fato de o produtor ser certificado diminui as chances de o mesmo ser Classe 1 em 33,10% e, por sua

vez, eleva a probabilidade de ser Classe 3 em 30,26% e de ser Classe 4 em 7,35%. Como resultado, se o produtor passar a ser certificado, tudo o mais constante, ele terá 42,64% de chances de ser caracterizado como diversificação fraca, enquanto as chances de ser Classe 1 passa a ser de 30,97%.

Quanto à dummy de associatividade, destaca-se a tendência à concentração quando o produtor participa de algum tipo de associação de produtores. Isso se verifica no sentido de que, ao se associar, o produtor tem chances 19,27% maiores de ser Classe 1, ou seja, passa a ter probabilidade de 55,21% de ser fortemente especializado.

Quanto à dummy de assistência técnica, encontra-se efeito semelhante ao caso da variável certificação. Nesse sentido, o fato de o produtor passar a possuir assistência técnica satisfatória leva o mesmo a ter chances 20,74% menores de ser Classe 1, enquanto pode elevar em 16,10% a probabilidade de ser fracamente diversificado.

Com relação à dummy relacionada à pós-produção, que utiliza o fato de o produtor efetuar ou não limpeza e seleção de frutas antes de realizar a venda, os resultados mostram uma tendência à diversificação quando o produtor preocupa-se com processos pós-produtivos. Então, quando o produtor passa a efetuar esses processos, as chances de o mesmo ser Classe 1 caem 37,56%, enquanto que a probabilidade de ser Classe 3 sobe 30,32%. Semelhante ao resultado da variável certificação, esse resultado está associado à incorporação tecnológica na unidade produtiva.

Por fim, ao se tratar da dummy sobre internet, que diz respeito ao uso da web como meio de informação sobre fruticultura, verifica-se uma tendência de diversificação. Assim, quando o produtor utiliza-se da internet para obter informações relacionadas à fruticultura, o mesmo reduz a probabilidade de ser Classe 1 em 32,09%, enquanto eleva as chances de ser Classe 3 em 29,18%. Novamente, associa-se esse resultado à incorporação tecnológica.

Vale destacar que os efeitos marginais referentes às Classes 2 e 4 mostraram-se, em sua maioria, insignificativos. Esse resultado está associado às elevadas probabilidades de ocorrência nas Classes 1 e 3, ou seja, é mais provável que o produtor seja caracterizado por especialização forte e, em seguida, por diversificação moderada. Nesse sentido, se há alteração em certa característica do produtor e essa mudança reduz a probabilidade de este ser Classe 1, isso ocorre em favor da Classe 3, e não das Classes 2 ou 4. Ou seja, se alterações em certa característica do produtor levam à redução das chances deste ser Classe 1, eleva-se principalmente a probabilidade de este ser Classe 3, em vez de Classe 2 ou Classe 4. Por outro

lado, se a alteração da característica eleva a probabilidade do produtor ser Classe 1, isso ocorre em detrimento principalmente das chances de ser Classe 3. De fato, as probabilidades de o produtor ser Classe 2 ou Classe 4 são, por si, muito reduzidas e, portanto, alterações nas características do produtor não levam a mudanças muito relevantes nas chances deste ser Classe 2 ou Classe 4.

CAPÍTULO V

5. Conclusões

Neste trabalho procurou-se investigar o perfil do produtor do Polo de fruticultura irrigada de Petrolina-Juazeiro. Diante do crescimento do Polo, necessita-se saber como o produtor está inserido nesse contexto. Sabe-se que na agricultura, a necessidade de gerenciamento de risco é essencial para evitar vicissitudes como risco de preço e variação de renda. A literatura mostrou que a maioria dos estudos econométricos disponíveis focam na relação entre diversificação e tamanho da propriedade. Neste trabalho, porém construiu-se um índice de diversificação que mostra a maneira como o produtor diversifica a cultura de acordo com a renda. Além disso, associaram-se variáveis de tecnologia, gerenciais e socioeconômicas que determine as razões do produtor diversificar as culturas com relação à renda.

Com a coleta de dados com informações de 173 produtores da região, permitiu-se que a análise fosse ao nível microeconômico do Polo. Os resultados do modelo econométrico apontam que as variáveis de porte do produtor, experiência, receita advinda de contratos e atravessadores, culturas por área, associação, assistência técnica, pós-colheita e internet, mostraram relação significativa com a diversificação das culturas relativo a renda. A variável de escolaridade não se mostrou significativa. Isso pode estar associado com a baixa variabilidade das observações e a grande concentração de produtores com nível fundamental.

A variável de anos de experiência mostrou que produtores mais experientes, têm uma probabilidade de diversificarem mais em relação à renda. Entretanto, quando o produtor possui mais de 30 anos de experiência a probabilidade de ele pertencer a classe dos mais diversificados diminui. Esse resultado sugere que muitos anos de experiência faz com que o produtor se especialize e arrisque mais na produção de uma cultura com relação à renda.

Um resultado que se mostrou coerente com a literatura foi a variável porte do produtor. O produtor de menor porte, ou de porte colono, possui menor probabilidade de diversificar, pois quanto maior a área plantada, maior será a probabilidade de se diversificar. Existem trabalhos que apontam que a relação positiva entre tamanho da propriedade e diversificação é um sinal de que existem ganhos de escala na propriedade.

Sobre a variável de percentual da receita do produtor atrelada a contrato, observa-se uma relação crescente de diversificação com o percentual auferido por contratos. Isso sugere

que, quando a receita está atrelada a contratos, o produtor já tem uma renda certa, permitindo que ele ganhe mais receita com a produção de outras culturas. Porém quando esse percentual é muito alto, a probabilidade de diversificação se torna menor, indicando que o produtor por estar somente atrelado a contrato, não permite que ele diversifique as culturas. Esse resultado é semelhante para a variável percentual nas vendas através de atravessadores.

Das variáveis de culturas, os resultados foram coerentes, pois com tudo mais constante, um aumento da produção por área de uma cultura aumenta a probabilidade do produtor de se especializar. Porém, as magnitudes dos coeficientes mostraram que a atividade que torna mais provável a especialização é a uva. Isso se deve ao fato que a uva é uma das principais atividades para exportação. Além disso, a uva possui maior faturamento médio com relação às outras culturas, atingindo até 22 milhões de reais.

Produtores com certificação têm maior probabilidade de pertencerem ao grupo dos mais diversificados. O resultado sugere o produtor certificado possui requisitos tecnológicos mais avançados e com isso, segundo a literatura, gera eficiência econômica e diversificação é um meio de alcançar a eficiência. Além disso, segundo as estatísticas descritivas, pequenos produtores não têm interesse de adquirir certificação, tornando mais improvável que estes diversifiquem culturas.

O que se encontrou contrário a literatura foi que o produtor tem pouca probabilidade de ser mais diversificado quando este está inserido em associações. Provavelmente, esse resultado está associado à própria concentração de prioridades e assuntos, no âmbito das associações atuantes no Polo, sobre determinadas culturas. Assim, leva-se a crer que as mesmas não estão direcionando o assunto da diversificação junto aos produtores associados.

As variáveis de assistência técnica mostram que o fato de o produtor estar satisfeito com as visitas técnicas, é mais provável que este pertença ao grupo dos mais diversificados. Esse resultado pode indicar um direcionamento do conhecimento técnico ao processo de diversificação no Polo. Já a variável de cuidados com a pós-colheita mostrou-se positivamente relacionada com a probabilidade de diversificar mais. Esse resultado mostra que os grandes produtores têm de cuidado com pós-colheita e produtores desses portes são mais prováveis de diversificarem. Por fim, a presença de informação faz com que a probabilidade do produtor diversificar seja maior, sugerindo que produtores mais informados têm uma maior propensão para reduzir o risco.

Algumas variáveis como renda extra rural e localização geográfica seriam válidas a serem introduzidas no modelo. Entretanto os resultados não foram robustos e o modelo mostrou-se mal especificado. Os fatores que proporcionam o produtor a diversificarem são apenas para acesso de poucos, como tecnologias e informação. Desta forma, a diversificação é concentrada apenas em produtores de grande porte, os quais são mais prováveis de diversificação. O que se conclui com o resultado do modelo é que a diversificação, como uma ferramenta para evitar riscos na agricultura é concentrada em produtores grandes e demais produtores com acesso a tecnologias.

REFERÊNCIAS

Abreu, M. N. S.; Siqueira, A. L. Waleska, T. C. Regressão logística ordinal em estudos epidemiológicos. **Revista Saúde Pública** 2009;43(1): 183-94

Beninai, S.; Smaleb, M.; Pender, J.; Gebrneredhind, B.; Ehui, S. (2004) The economic determinants of cereal crop diversity on farms in the Ethiopian highlands. **Agricultural Economics**. 31. P 197-208.

Bravo-Ureta, B. E.; Cocchi H., Solís, D. (2006). Output Diversification among Small-Scale Hillside Farmers in El Salvador. Inter-American Development Bank. Working Paper: OVE/WP-17/06. Washington, D.C.

Chaplin, H. Agricultural Diversification: A Review of Methodological Approaches and Empirical Evidence. Idara Working Paper 2/2, Wye, 2000.

Coelli T.; Fleming, E. Diversification Economies and Specialisation Efficiencies in a Mixed Food and Coffee Smallholder Farming System in Papua New Guinea. 25th International Conference of Agricultural Economists, August 16-22, 2003, Durban, South Africa

Culas, R. Mahendrarajah, M. (2005) Causes of Diversification in Agriculture over Time: Evidence from Norwegian Farming Sector. 11th Congress of the EA (European Association of Agricultural Economists), 'The Future of Rural Europe in the Global Agri -Food System' Copenhagen, Denmark, August 24-27, 2005

CODEVASF, Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba. **Relatório anual 1997**. Brasília, 1997. Apud LIMA, J.P.R., MIRANDA, E.A.A. **Fruticultura irrigada no Vale do São Francisco: incorporação técnica, competitividade e sustentabilidade**. Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza, v-32, n. Especial, p.611-632, novembro 2001.

_____. Disponível em: <<http://www.codevasf.gov.br/>>. Acesso em: agosto de 2007.

Damiani, O. (2003). Diversificação agrícola e redução da pobreza: a introdução no Nordeste brasileiro de produtos agrícolas não-tradicionais de alto valor e seus efeitos sobre pequenos produtores e trabalhadores rurais assalariados. **Revista Econômica do Nordeste**. V-34, n. 1. Fortaleza-CE: jan-mar, 2003. p.42-84. Disponível em <<http://www.nead.org.br/index.php?acao=biblioteca&publicacaoID=236>>. Acesso em: agosto de 2007.

Delgado, C. L.; Siamwalla, A. Rural Economy and Farm Income Diversification in Developing Countries. Markets and Structural Studies Division International Food Policy Research Institute. MSSD Discussion Paper n. 20. October 1997

Evan, D.; Fraser, G. (2006) Crop diversification and trade liberalization: Linking global trade and local management through a regional case study. **Agriculture and Human Values**. 23: 271-281.

Faveret Filho, P., Ormond, J.G.P., Paula, S.R.L. Fruticultura brasileira: a busca de um modelo exportador. 29p. Disponível em <<http://www.bndes.gov.br/conhecimento/bnset/set908.pdf>>. Acesso em: agosto de 2007.

Fleming, E. and Hardaker, J.B., 1994. Strategies for Melanesian agriculture for 2010: tough choices. National Centre for Development Studies, Canberra.

Greene, W. H. Econometric Analysis, Fifth Edition. Prentice Hall, New Jersey, 2003.

Haji, J. (2007). Production efficiency of smallholders' vegetable-dominated mixed farming system in Eastern Ethiopia: a non-parametric approach. **Journal of African Economies**, 16:1-27.

Heady, E. (1952). Diversification in resource allocation and minimisation of income variability. **Journal of Farm Economics**. 34: 482 - 96.

Heinze, B.C.L.B. **A importância da agricultura irrigada para o desenvolvimento da região Nordeste do Brasil**. Monografia (MBA em Gestão Sustentável da Agricultura Irrigada). Brasília: Ecobusiness School / FGV, 2002. p.48-53. Disponível em: <www.iica.org.br/Docs/Publicacoes/PublicacoesIICA/BraulioHeinze.pdf>. Acesso em: agosto de 2007.

Llewelyn, R.V., Williams, J.R., (1996). Nonparametric analysis of technical, pure technical, and scale efficiencies for food crop production in East java, **Indonesia. Agricultural Economics**, 15: 113-126.

Lima, J.P.R. Economia do Nordeste: tendências recentes das áreas dinâmicas. **Análise Econômica**. Ano 12. Porto Alegre: UFRGS, mar-set, 1994, p. 62-73. Disponível em

<http://www.ufrgs.br/fce/rae/edicoes_anteriores/pdf_94/POL-LIM.pdf>. Acesso em: agosto de 2007.

Lima, J.P.R., Miranda, E.A.A. Fruticultura irrigada no Vale do São Francisco: incorporação técnica, competitividade e sustentabilidade. **Revista Econômica do Nordeste**. V-32, n. Especial. Fortaleza: novembro 2001. p.611-632.

Newton, H. J. Stata Technical Bulletin. January 2000. STB-53

MacNamara, K. T.; Weiss, C. Farm household income and on - and off - farm diversification. **Journal of Agricultural and Applied Economics**. 37, 1 (April, 2005); 37-48.

Markowitz, H. M. (1959). Portfolio Selection, Efficient Diversification of Investment. Yale University Press, New Haven and London.

Miranda, E.A.A. **Inovações tecnológicas na viticultura do Sub-Médio São Francisco**. Tese (Doutorado). Recife: PIMES/UFPE, 2001. 46p.

Rahman, S. Whether crop diversification is a desired strategy for agricultural growth in Bangladesh Agricultural Economics Society 82nd Annual Conference Royal Agricultural College, Cirencester. 31st March to 2nd April; 2008a

_____ Determinants of crop choices by bangladeshi farmers: A bivariate probit analysis. **Asian Journal of Agriculture and Development**, 2008b Vol. 5, No. 1 pgs 29-42.

Serra, A.C.Q. Fruticultura irrigada nos estados de Pernambuco, Bahia e Norte de Minas Gerais. **Série de Estudos Setoriais**, 7. Banco do Nordeste: Fortaleza-CE, 1999. 86p.

Silva, J. G. (1997). **A globalização da agricultura**. Palestra proferida no CNPMA da Embrapa Jaguariúna, 24/04/1997. Disponível em: <<http://www.eco.unicamp.br/nea/rurbano/textos/dowlo/rurban19.html>>. Acesso: agosto de 2007.

Singh, N.P., Ranjit, K., Singh, R.P. Diversification of Indian agriculture: Composition, determinants and trade implications. **Agricultural Economics Research Review** Vol. 19 (Conference No.) 2006 pp 23-36

Smith, E. G.; Young, D. L.; (2003) Cropping diversity along the U.S.–Canada border. **Review of Agricultural Economics**. Volume 25, Number1—Pages154–167

Smith, E. G.; Young, D. L.; Zentner, R. P. Prairie crop diversification. **Current Agriculture, Food & Resource Issues: A Journal of the Canadian Agricultural Economics Society**. Number 2/2001/p.37-47.

Sobel, T. F. **Desenvolvimento territorial nos perímetros irrigados do Submédio do Vale do São Francisco: o caso dos perímetros Nilo Coelho e Bebedouro(PE)**. Dissertação (Mestrado). IE/UFU: Uberlândia, 2006. 131p.

Ravisankar, T., Sarada, C., Krishnan, M. Diversification of fish culture and exports among major shrimp-producing countries of Asia: A spatial and temporal analysis. **Agricultural Economics Research Review**. Vol. 18 July-December 2005 pp 187-195

Wang, X.; Kockelman, K. M. Occupant Injury Severity using a Heteroscedastic Ordered Logit Model: Distinguishing the Effects of Vehicle Weight and Type. Annual Meeting of the Transportation Research Board Forthcoming. 2005 U.S.A

Wolfe, F.; Gould, W. 1998. "An approximate likelihood-ratio test for ordinal response models," Stata Technical Bulletin, StataCorp LP, vol. 7(42).

Wu, S.; Prato, T. Cost efficiency and scope economies of crop and livestock farms in Missouri. **Journal of agricultural and Applied Economics**. 38,3. December 2006. P. 539-553.

APÊNDICE

Estimação dos Modelos Logit Ordenado e Modelo de Razão de Probabilidades Considerando Desvio Padrão Robusto a Heteroscedasticidade.

Discriminação	Modelo Logit Ordenado		Modelo de Probabilidades Proporcionais
Variável Dependente: Diversificação	Coeficiente	Significância	Razão de Probabilidade ($\exp(\beta)$)
Dummy Colono	-1,36	0.021	0,255
Anos de Escola	-0,04	0.478	0,959
Experiência	0,20	0.018	1,217
Experiência ²	-0,0031	0.055	0,996
Contrato	8,45	0.004	4673,674
Contrato ²	-8,22	0.004	0,0002681
Atravessador	7,68	0.019	2168,535
Atravessador ²	-5,66	0.053	0,0034
Manga	-3,84	0.007	0,0213
Uva	-6,71	0.000	0,0012
Banana	-2,49	0.093	0,0824
Coco	-3,85	0.015	0,0212
Goiaba	-4,29	0.002	0,0136
Acerola	-1,04	0.544	0,3522
Dummy Certificado	1,58	0.087	4,864
Dummy Associado	-0,78	0.059	0,457
Dummy Assistência	0,84	0.050	2,321
Dummy pós-produção	1,58	0.001	4,870
Dummy Internet	1,48	0.045	4,423
Nº de obs.	146		
LR χ^2_{19}	88.35		
Signif.	0,0000		

Fonte: Elaboração Própria

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
PIMES/PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DO
MESTRADO ACADÊMICO EM ECONOMIA DE

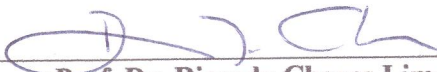
SILVIO FERNANDO SANTANA OLIVEIRA FILHO

A Comissão Examinadora composta pelos professores abaixo, sob a presidência do primeiro, considera o Candidato Silvio Fernando Santana Oliveira Filho **APROVADO**.

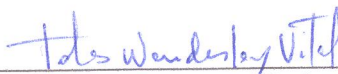
Recife, 17/08/2010



Prof. Dr. Ecio de Farias Costa
Orientador



Prof. Dr. Ricardo Chaves Lima
Examinador Interno



Prof. Dr. Tales Wanderley Vital
Examinador Externo/UFRPE