

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

GESCILENE DOS SANTOS BARBOSA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

INOVAÇÃO NO ARRANJO PRODUTIVO LOCAL DE FRUTICULTURA
IRRIGADA DE PERNAMBUCO

CARUARU - PE

2016

GESCILENE DOS SANTOS BARBOSA

**INOVAÇÃO NO ARRANJO PRODUTIVO LOCAL DE FRUTICULTURA
IRRIGADA DE PERNAMBUCO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia – PPGECON, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Economia, nesta Universidade.

Orientadora: Prof^a. Dra. Monaliza de Oliveira Ferreira

Coorientador: Prof. Dr. João Ricardo Ferreira de Lima

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

B238i Barbosa, Gescilene dos Santos.
 Inovação no arranjo produtivo local de fruticultura irrigada de Pernambuco. / Gescilene dos Santos Barbosa. – 2016.
 99f. il. ; 30cm.

 Orientadora: Monaliza de Oliveira Ferreira
 Coorientador: João Ricardo Ferreira de Lima
 Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Programa de Pós-Graduação em Economia, 2016.
 Inclui Referências.

 1. Fruticultura irrigada. 2. Petrolina (PE) – Desenvolvimento econômico. 3. Inovação. 4. Juazeiro (BA) – Desenvolvimento econômico. I. Ferreira, Monaliza de Oliveira (Orientadora). II. Lima, João Ricardo Ferreira de. (Coorientador). III. Título.

330 CDD (23. ed.)

UFPE (CAA 2016-064)

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

GESCILENE DOS SANTOS BARBOSA

**INOVAÇÃO NO ARRANJO PRODUTIVO LOCAL DE FRUTICULTURA
IRRIGADA DE PERNAMBUCO**

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

MONALIZA DE OLIVEIRA FERREIRA
(PPGECON/CAA/UFPE)
(orientadora)

JOÃO RICARDO FERREIRA DE LIMA
(EMBRAPA/PPGECON-UFPE)
(Co-orientador e examinador interno)

KILMER COELHO CAMPOS
(UFC)
(examinador externo)

AGRADECIMENTOS

É de costume recorrer a Deus e a Nossa Senhora nos momentos de aflição e angústia. E para um bom católico, é claro que deverão ser os primeiros a agradecermos pela vida, pela conquista e pela realização.

Mas também quero agradecer aos meus pais, Cândido e Maria (vulgo Nova), pelo carinho e compreensão que recebi, mesmo precisando e estando distante deles, e por me proporcionarem uma educação que ambos não puderam usufruir. Aos Meus irmãos Gerson, Gerrio e Gerllan, pelo carinho e incentivo. E ao Tiago, pela paciência e apoio em todos os momentos.

Aos meus amigos de Curso do Mestrado, que dividiram comigo os momentos de aflições e avanços no desenvolvimento acadêmico.

Em especial, à Professora Monaliza Ferreira e ao Professor João Ricardo, pela preciosa orientação acadêmica, pelo cuidado de transmitir seus conhecimentos, pela dedicação em todos os momentos, pela paciência e pela amizade que construímos. E ao Professor Kilmer Campos, pelas sugestões valiosas.

À Embrapa Semiárido de Petrolina, pelo apoio imprescindível para que a pesquisa de campo ocorresse. Aos produtores de frutas do Distrito de Irrigação do Nilo Coelho, que contribuíram com informações e experiências para viabilizar e enriquecer este trabalho.

A todos os professores do Curso de Pós-Graduação em Economia – PPGECON, minha imensa gratidão pelos ensinamentos e por contribuírem para meu crescimento profissional.

À CAPES, pelo apoio financeiro através de concessão da bolsa de estudos, que tornou possível a realização deste curso.

E a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a elaboração deste trabalho.

*Não importa de onde você veio. O que importa
é para onde você está indo.*

Ingrid Munro

Dedico este trabalho e deixo a minha sincera gratidão a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para que fosse possível a realização deste estudo.

RESUMO

Esta dissertação tem como objetivo geral identificar e analisar o nível de inovação dos produtores no Arranjo Produtivo Local de Fruticultura Irrigada do Submédio Vale do São Francisco em Pernambuco. Especificamente, listam-se os objetivos de: (i) caracterizar os produtores; (ii) identificar os fatores comuns e/ou específicos relacionadas às características do perfil do produtor, da produção e da inovação; (iii) agrupar os produtores homogêneos; (iv) quantificar e analisar o nível de inovação dos produtores por meio de um índice de hierarquização. A base dos dados é constituída de informações coletadas com 85 fruticultores e a metodologia utiliza-se de técnicas da análise estatística multivariada como análise fatorial e análise de *clusters*. As culturas produtivas identificadas neste estudo foram manga, uva, banana, coco, goiaba, acerola, maracujá e caju. Pela a análise fatorial, os resultados demonstram que 16 variáveis representativas são condensadas em quatro fatores: indicador de renda, emprego e capital (F1), indicador inovação, capacitação e informação (F2), indicador produtividade e faturamento (F3) e indicador perfil e cooperação (F4) dos produtores do APL. Constata-se que os fatores que mais influenciaram o dinamismo do arranjo foram os indicadores de produtividade/faturamento e perfil/cooperação dentro do APL de fruticultura irrigada. Observa-se que o grupo de produtores que compõem o grupo 3 na análise de cluster são os mesmos produtores do grupo 1 no ranking da hierarquização das unidades produtivas (produtores) segundo o índice de inovação. Dessa forma, podemos concluir que o Grupo 3 constitui o núcleo responsável pelo desenvolvimento do APL, estimula as atividades de produção, inovação e aprendizado. Além disso, os produtores formam o grupo com maior nível de inovação e em sua maioria são constituídos dos grandes empresários.

PALAVRAS-CHAVE: Fruticultura irrigada, inovação, polo Petrolina-Juazeiro.

ABSTRACT

This work has as main objective to identify and analyze the level of innovation of producers in Local Productive Arrangement (APL) of Fruticultura Irrigada of Submédio Vale do São Francisco in Pernambuco. Specifically, they list the following objectives: (i) to characterize the producers; (ii) identify common factors and / or specific related to producer profile characteristics, production and innovation; (iii) grouping homogeneous producers; (iv) quantify and analyze the level of innovation of producers by means of a hierarchical index. The basis of the data consists of data collected from 85 growers and methodology makes use of techniques of multivariate statistical analysis and factor analysis and cluster analysis. Productive cultures identified in this study were mango, grape, banana, coconut, guava, acerola, passion fruit and cashew. By the factor analysis, the results show that 16 representative variables are condensed into four factors: income indicator, employment and capital (F1), indicator innovation, training and information (F2), indicator productivity and billing (F3) and profile indicator and cooperation (F4) of APL producers. It appears that the factors that most influenced the arrangement of dynamism were the indicators of productivity / billing and profile / cooperation within the irrigated fruit APL. It is observed that the group of producers that make up the group 3 in the cluster analysis are the same producers group 1 ranking in the hierarchy of production units (producers) according to the innovation index. Thus, we can conclude that group 3 is the core responsible for developing the APL, it stimulates production activities, innovation and learning. In addition, producers form the group with the highest level of innovation and mostly consist of big business.

Keywords: Fruitculture Irrigated, innovation, APL, Petrolina-Juazeiro.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Localização do Polo Petrolina (PE)-Juazeiro (BA).....	14
Tabela 1: Taxa de crescimento da área, produção e produtividade das frutas de Petrolina entre 2011 e 2013.....	15
Quadro 1: Definição do porte de empresas e produtores rurais.....	44
Tabela 2: Identificação do porte dos produtores em tamanho e número de empregados...	45
Tabela 3: Período de constituição da empresa/lote.....	47
Tabela 4: Perfil do proprietário/produtor/responsável.....	48
Tabela 5: Área física total em 2014.....	51
Tabela 6: Sistemas de irrigação utilizados na unidade produtiva em 2014.....	52
Tabela 7: Técnica ou prática agrícola usada no cuidado da cultura em 2014.....	54
Tabela 8: Técnica ou prática agrícola usada no pós-colheita em 2014.....	55
Tabela 9: Culturas produzidas pelos Pequenos Produtores: Área irrigada, Produção, Preço e Renda Bruta em 2014.....	56
Tabela 10: Culturas produzidas pelo Pequena/Média Empresa: Área irrigada, Produção, Preço e Renda Bruta em 2014.....	57
Tabela 11: Culturas produzidas pelo Grande Empresa: Área irrigada, Produção, Preço e Renda Bruta em 2014.....	57
Tabela 12: Despesas com mão de obra permanente e temporária, em 2014.....	59
Tabela 13: Despesas com insumos agrícolas, energia elétrica/água e outras despesas, em 2014.....	60
Tabela 14: Introdução de inovações entre 2010 e 2014.....	62
Tabela 15: Raiz característica da matriz de correlações simples e percentual de variância por fator.....	68
Tabela 16: Cargas fatoriais após a rotação ortogonal e comunalidades.....	68
Tabela 17: Agrupamento dos produtores homogêneos do APL.....	71
Tabela 18: Média dos <i>Clusters</i> em relação aos fatores dos indicadores.....	72
Tabela 19: Média dos <i>Clusters</i> em relação às varáveis.....	72
Tabela 20: Hierarquização das unidades produtivas (produtores) segundo o índice de inovação do Grupo 1, em 2014.....	74
Tabela 21: Hierarquização das unidades produtivas (produtores) segundo o índice de	75

inovação do Grupo 2, em 2014.....	
Tabela 22: Hierarquização das unidades produtivas (produtores) segundo o índice de inovação do Grupo 3, em 2014.....	76
Tabela 1A: Principais dificuldades na operação na empresa/lote.....	94
Tabela 1B: Atividades inovadoras desenvolvidas em 2014.....	95
Tabela 1C: Fontes de informação importantes para o aprendizado na atividade entre 2010 a 2014.....	96
Tabela 1D: Porte, escores fatoriais, índice de inovação e índice de inovação transformado do Grupo 1 do APL de fruticultura irrigada, 2014.....	97
Tabela 2D: Porte, escores fatoriais, índice de inovação e índice de inovação transformado do Grupo 2 do APL de fruticultura irrigada, 2014.....	97
Tabela 3D: Porte, escores fatoriais, índice de inovação e índice de inovação transformado do Grupo 3 do APL de fruticultura irrigada, 2014.....	98

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
2	ECONOMIA REGIONAL OU LOCAL E SISTEMA DE INOVAÇÃO.....	22
2.1	Contextualização das dinâmicas de aglomerações produtivas para o desenvolvimento regional ou local.....	22
2.2	Abordagem sobre sistemas e processos de inovação.....	24
3	REFERENCIAL METODOLÓGICO.....	31
3.1	Caracterização dos produtores de fruticultura irrigada no APL do Polo Petrolina-Juazeiro.....	31
3.2	Análise fatorial (AF).....	33
3.3	Análise de <i>cluster</i>.....	38
3.4	Índice de hierarquização.....	40
3.5	Variáveis analisadas.....	41
3.6	Natureza, fonte dos dados e amostra.....	43
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	45
4.1	Arranjo produtivo local de fruticultura irrigada do Polo Petrolina-Juazeiro: identificação, perfil, dificuldades, produção, mercados, empregos, inovação, cooperação, aprendizado e fontes de financiamento.....	45
4.1.1	Identificação do produtor/empresa/lote.....	45
4.1.2	Perfil do proprietário, produtor, responsável.....	47
4.1.3	Dificuldades na operacionalização.....	49
4.1.4	Produção, mercados e emprego.....	51
4.1.5	Inovação, cooperação e aprendizado.....	61
4.1.6	Fontes externas de financiamento.....	66
4.2	Identificação dos fatores semelhantes relacionados às características do APL.	66
4.3	Agglomeração de produtores homogêneos do APL.....	70
4.4	Quantificação e análise do nível de inovação dos produtores pelo índice de hierarquização.....	73
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	78

REFERÊNCIAS	82
ANEXO A	85
APÊNDICE A	94
APÊNDICE B	95
APÊNDICE C	96
APÊNDICE D	97

1 INTRODUÇÃO

O Município de Petrolina está situado na Mesorregião do São Francisco e tem uma população estimada, em 2014, de 326.017 habitantes e com densidade demográfica de 64,44 hab./km², numa área territorial de 4.561,87km, fica a 712 km da capital Recife. Em 2012, o valor bruto do seu PIB era de R\$ 3.786.065 bilhões e o Produto Interno Bruto *per capita* foi de R\$ 12.399,02 mil (IBGE, 2015).

O polo Petrolina-Juazeiro está situado na zona mais árida do Nordeste brasileiro, às margens do Rio São Francisco, no extremo Oeste de Pernambuco e Norte da Bahia. É formado por oito municípios, sendo eles, Petrolina, Lagoa Grande, Santa Maria da Boa Vista e Orocó em Pernambuco e Juazeiro, Sobradinho, Casa Nova e Curaçá, na Bahia (IBGE, 2015)

A Figura 1 apresenta a localização do polo Petrolina (PE) - Juazeiro (BA) na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e a localização dos municípios que compõe o polo.

Figura 1: Localização do Polo Petrolina (PE)-Juazeiro (BA)



Fonte: CBHSF (2004) e Sobel (2011) *apud* BNB (2010).

Segundo o Distrito de Irrigação Nilo Coelho – DINC (2015), o Perímetro Irrigado Nilo Coelho estende-se desde o Município de Casa Nova (BA) até o Município de Petrolina (PE). Em termos de área, vinte por cento está no Estado da Bahia e 80% em Pernambuco.

Entre os principais municípios produtores de frutas do País encontra-se em primeira colocação, o Município de Petrolina (PE), cujo valor da produção frutícola somou R\$ 918

milhões, ou seja, 3,9% do valor total da produção frutícola nacional no referido ano. Nesse Município, houve aumento de 48,6% no valor da produção frutícola, impulsionado pela produção de uvas, que respondeu por cerca de 48,1% do valor total da produção das frutas municipais, sendo que, o mesmo ainda conta com expressivas produções de manga, goiaba e banana. O Município de Juazeiro (BA), segundo colocado no *ranking* de valor da produção frutícola nacional, somou R\$ 222 milhões, embora tenha sofrido uma redução de 10,1% no valor da sua produção de frutas, em relação a 2012. Nesse município, também se destacaram a uva, a manga, o coco-da-baía e o maracujá (IBGE/PAM, 2013).

Em nível nacional, a região é conhecida por ter sediado projetos pioneiros de irrigação e ter recebido um grande volume de investimentos realizados pela Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF). A agricultura irrigada e, mais especificamente, a fruticultura irrigada, promoveram um grande dinamismo na economia e na estrutura urbana, tornando-se o aglomerado urbano mais próspero do Vale do São Francisco, situado entre as cidades de Petrolina-PE e Juazeiro-BA. Dentre os frutos cultivados comercialmente no aglomerado, as culturas que se destacam são a banana, a manga, o coco verde e a uva (BUSTAMANTE, 2009).

A Tabela 1 mostra a taxa de crescimento da área, produção e produtividade das frutas de Petrolina entre 2011 e 2013.

Tabela 1: Taxa de crescimento da área, produção e produtividade das frutas de Petrolina entre 2011 e 2013

Fruta	Taxa de Crescimento 2011-2013 (%)		
	Petrolina – PE		
	Área colhida	Quant. produzida	Produtividade
Banana**	-8,76	-13,32	-5,00
Coco-da-baía*	3,90	3,90	0,00
Goiaba	-13,01	1,49	16,67
Limão	0,00	0,00	0,00
Mamão	38,46	23,08	-11,11
Manga	0,00	10,00	10,00
Maracujá	-25,00	-14,29	14,29
Melancia	-25,00	-25,00	0,00
Melão	-37,50	-9,09	45,45
Uva	-1,23	15,21	16,65

Notas: (*) Mil frutos (**) Cacho, tonelada. As demais frutas são apresentadas em toneladas. OBS: Melancia e melão fazem parte da lavoura temporária, as demais são de lavoura permanente.

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados IBGE/SIDRA/PAM (2015).

Pode-se observar uma redução na taxa de crescimento da produtividade da banana e do mamão. Enquanto que, o coco-da-baía, o limão e a melancia permaneceram no mesmo patamar de produtividade. As demais frutas tiveram produtividade positivas, significa que não houve reduções e/ou queda na área colhida e na quantidade produzida.

O melão é a fruta com maior desempenho em relação ao crescimento de produtividade, pois cresceu 45%, no período analisado. Além disso, a goiaba, o maracujá e a uva apresentaram taxas de crescimento bastante expressivas em relação às demais, com aproximadamente 17%, 14% e 17% respectivamente.

A redução da produtividade da banana pode estar relacionada com a qualidade da fruta que reduziu neste período, por causa do longo período de estiagem que o Nordeste enfrenta. A irrigação não dava conta de molhar suficientemente as plantas (assim como no atual cenário hídrico). Isso se dá pela distribuição de água que foi reduzida para os irrigantes. Sem a chuva a produção diminui, pois a banana é uma fruta que necessita de bastante água para sua produção. Logo, a quantidade de água distribuída não é suficiente para dar qualidade exigida pelo consumidor.

Além da escassez de água (condições edafo-climáticas) existem outros problemas que contribuem para o atual cenário tais como a falta de assistência técnica privada, a falta de tecnologia adequada, a falta de conhecimento de técnicas agrícolas e a falta de gestão e de baixa escolaridade de uma parcela significativa dos produtores.

Outro fator importante para a redução da produtividade da banana e do mamão foi o recuo dos produtos enviados para o mercado internacional (CODESVASF, 2012). Isso desestimulou os produtores a produção dessas culturas, forçando-os a diminuir a safra. Em relação à área colhida e quantidade produtiva percebe-se muitas oscilações, isso se deve ao fato da instabilidade de mercado ou diminuição da demanda internacional (devido crise financeira).

Observa-se, nos últimos anos, uma profunda transformação no cenário da economia local e regional, bem como na reestruturação da economia e no papel dos governos e das regiões. As alterações nos paradigmas tecnológicos associados à globalização provocaram mudanças, pressionando a forma de organização industrial, onde o modelo fordista de produção, vertical e concentrado em alguns locais deu espaço a um modelo descentralizado. Essa descentralização significa que a produção passa a ser realizada em diferentes localidades, no sentido horizontal e centradas em um número maior de firmas, estas firmas apresentam-se em tamanho reduzido, que é o caso de micro e pequenas empresas, que produzem uma variedade de bens comercializados em diferentes mercados (COSTA, 2011).

A partir da década de 1980, a fruticultura irrigada passou a ser cultivada no Nordeste brasileiro, região tipicamente tropical, e revelou-se uma atividade competitiva e inovadora no contexto econômico. Naquela época, o cultivo de plantas de clima temperado se destacou através do cultivo de frutas irrigadas, pela possibilidade de colheitas ininterruptas ao longo do ano, pela diversidade de frutas, baixa incidência de pragas e altos níveis de produção. Sendo assim, o agronegócio de frutas no Brasil mostrou-se como a atividade econômica de maiores possibilidades de transformações socioeconômicas.

E isso só foi possível após a modernização no processo produtivo estabelecido pela irrigação. A irrigação no nordeste não é um fenômeno novo, pois remonta à década de 1960, a partir das ações da Sudene, na tentativa de combater a fome na Região Nordeste, já que a preocupação emergencial era com o desenvolvimento econômico-social, porém a irrigação tomou proporções muito maiores.

O Polo do Submédio São Francisco (Petrolina/Juazeiro) constitui o mais expressivo exemplo dos impactos modernizantes da agricultura irrigada nordestina. Trata-se de uma área pioneira na implantação dos grandes projetos públicos e privados de irrigação, estas cidades sofreram uma profunda redefinição de seu espaço urbano e rural, com a constituição de uma poderosa infraestrutura de suporte ao processo modernizante. E, principalmente, através destes investimentos logrou fundar um novo padrão de acumulação que resultou da consolidação e expansão de uma atividade agrícola irrigada integrada à indústria, com repercussões sobre as relações de trabalho, o mercado de terras e a economia regional como um todo (LIMA; MIRANDA, 2001).

Desse modo, a fruticultura passou a consolidar regiões de baixa capacidade produtiva como importante polo fruticultor que atende tanto o mercado interno como externo, assim como o Polo Petrolina/Juazeiro. Essa região elevou sua geração de emprego e renda adotando técnicas de produção mais eficientes, incorporando novas tecnologias e assim alcançando ganhos de produtividade. E geralmente, os fruticultores estão organizados em polos produtivos que contribuem para o desenvolvimento econômico regional.

Para as empresas de pequeno porte, o desenvolvimento de novas estratégias de negócio que possibilitem a concorrência com organizações de maior porte altamente mutáveis não é tão simples, sendo necessário um realinhamento de sua estratégia. Isso acontece porque em geral elas apresentam menor nível de qualificação da mão-de-obra, maiores restrições orçamentárias, atuando em mercados estritamente locais, não estando preparadas para atuar globalmente (ALI; PEERLINGS, 2011).

O estudo dos arranjos produtivos locais (APLs) toma nova dimensão e importância, pois as micro e pequenas empresas necessitam, cada vez mais, de procedimentos que levem em consideração aspectos como a inovação, interação, cooperação, aprendizagem e articulação de configurações institucionais, proporcionando, assim, a inserção e o desenvolvimento dessas empresas no mercado competitivo e globalizado (CAMPOS, 2004).

Os países menos desenvolvidos dão importância a esse tipo de organização de produção, reconhecendo que o enfoque em aglomerações produtivas auxilia empresas dos mais variados tamanhos e, particularmente, pequenas e médias, a superar barreiras ao seu crescimento (COSTA, 2011).

Atualmente, os arranjos produtivos locais são entendidos como alternativas de ‘política industrial’, como forma de promover o desenvolvimento tecnológico, principalmente, das micro e pequenas empresas brasileiras, haja vista que elas, na maioria dos casos, não possuem recursos financeiros e capital humano para o desenvolvimento formal de novas tecnologias (BUSTAMANTE, 2009).

Os atores do APL da Fruticultura Irrigada do Vale Submédio de São Francisco estão estabelecidos e concentrados localmente, compartilhando normas, convenções, valores, expectativas e rotinas que nasceram da experiência comum, estruturada pelas instituições. Nesse ambiente sistêmico surgem processos de inovação e ações competitivas no mercado externo e interno, introduzidos pelos empreendimentos e também pelos demais atores institucionais. A inovação é o aprendizado novo no contexto temporal do APL e gera mudanças na produção e em outras características econômicas do Arranjo (LEÃO; MOUTINHO, 2014).

Além disso, o APL trata de uma abordagem estratégica para o desenvolvimento econômico e social, sendo também um instrumento analítico para a inovação, uma ferramenta que gera desenvolvimento regional e local. Nesta perspectiva surge interesse de se estudar o dinamismo dessas aglomerações, em particular, o APL de fruticultura irrigada do Polo Petrolina-Juazeiro.

Dado que as aglomerações locais são importantes, a fruticultura irrigada é relevante por estar inserida no contexto de mercado globalizado, por se tratar de um setor que exporta parte da sua produção. Sendo assim, necessita desenvolver laços de cooperação e promover inovação para expandir as possibilidades de interação com o mercado, tanto nacional como internacional, além de ser fundamental para o desenvolvimento rural do semiárido brasileiro.

O crescimento da fruticultura no Semiárido Nordeste se destaca, tendo as características de ser dotada de maior capitalização, orientada às exportações e protegida das

estiagens por sistemas de irrigação. Além disso, avanços importantes foram verificados no âmbito da agricultura familiar e da pecuária de menor porte, atividades cuja vulnerabilidade, especialmente no que se refere às estiagens, foi parcialmente reduzida em vários locais, em função de medidas relacionadas ao abastecimento de água via cisternas e quintais produtivos (BNB, 2015).

De acordo com os últimos dados da FAO (*Food and Agriculture Organization*), em 2013, o Brasil é o terceiro país produtor de frutas, atrás da China e da Índia, primeiro e segundo, respectivamente. As dez frutas mais produzidas em toneladas foram a laranja, a banana, o abacaxi, o caju, o mamão, a uva, a maçã, o limão, a manga e a tangerina¹.

A produção nacional de frutas foi representada por 22 espécies, o valor total da produção somou R\$ 23,2 bilhões que significou um acréscimo de 10,2% em relação ao valor apurado na safra 2012. As principais espécies frutícolas são a banana que representa 22,0% do valor total da produção frutícola nacional, e a laranja, com participação de 20,5%, cerca de R\$ 5.114.223,00 e R\$ 4.765.624,00, respectivamente (IBGE/PAM, 2013).

Para a fruticultura manter-se com grandes produções, continuar exportando com êxito e tornar-se uma cultura capaz de colocar o Brasil na competição com os maiores exportadores do mundo, a inovação de produtos e processos neste setor é essencial. Aliás, constitui um dos principais aspectos de competitividade das empresas/produtor. A introdução de inovações significa gerar crescimento da eficiência técnica, aumentar a produtividade, aumentar a qualidade de produtos já existentes e reduzir custos.

É importante estudar as localidades produtoras de frutas porque elas vêm sofrendo mudanças significativas ao longo das últimas duas décadas, especialmente o polo Petrolina-Juazeiro, cujo desenvolvimento tem se caracterizado, não apenas pela consolidação de modernas bases tecnológicas voltadas a atividade, mas também pelo expressivo grau de heterogeneidade existente entre os fruticultores, em termos de tamanho da propriedade, níveis de eficiência e competitividade (SOBEL, 2011).

Competitividade é o que permite que uma empresa seja bem-sucedida. Uma empresa pode assumir que é competitivo quando os produtos e serviços oferecidos no mercado são mais elevados do que os dos concorrentes, tem uma clara vantagem competitiva que é percebida pelo cliente. De acordo com a abordagem sistêmica, há dois fatores que determinam a competitividade de uma empresa: os externos, relacionados ao ambiente demográfico, econômico, tecnológico, político e cultural e os internos que se referem a aspectos como a

¹ As frutas estão em ordem de classificação, do primeiro ao décimo lugar, respectivamente.

administração, práticas de gestão, a cultura corporativa, tangível e intangível (BARRIOS; GAHONA, 2010).

De acordo com os dados da Pesquisa de Inovação - PINTEC² 2011 entre o período de 1998 a 2000 para a região Nordeste, as empresas que implementaram inovações, segundo as atividades das indústrias extrativas e de transformação com inovações de produto foram de 1.012 e inovações de processo foram de 1.813, totalizando 2.119 empresas que implementaram algum tipo de inovação relacionado ao produto ou processo. Já no período entre 2009 a 2011, houve um acréscimo significativo, as empresas que implementaram inovação de produto ou processo foram de 4.955 empresas.

Tendo em vista que a fruticultura é um setor diverso e que possui vários aglomerados de produtores considera-se importante estudar o processo de inovação e o comportamento dos fruticultores no que diz respeito à inovação, considerando basicamente os problemas de redução de produtividade das frutas e seus impactos (competitividade).

É neste contexto que o problema de pesquisa do presente estudo é estruturado: *quais os níveis de inovação dos produtores no Arranjo Produtivo Local de Fruticultura Irrigada do Submédio Vale do São Francisco em Pernambuco?*

De acordo com estudo de Campos (2004) pode se perceber a existência de pequenos, médios e grandes produtores com características semelhantes, desenvolvendo processos de aprendizagem coletiva e experiências de cooperação compartilhadas entre produtores e instituições.

Nesse sentido, este estudo deve contribuir para o debate sobre a importância dos arranjos produtivos locais, em especial, os de fruticultura irrigada, como espaços que estimulam os processos de produção, inovação, e aprendizagem. Atualmente, no Brasil, este tema tem adquirido importância principalmente para os formuladores de políticas.

Diante disso, de modo geral, este estudo apresenta-se como relevante por investigar mais profundamente as aglomerações produtivas, obter informações sobre o processo de inovação e sobre os grupos de produtores do APL de Pernambuco, através do cálculo de um índice de inovação. Este índice servirá como indicador para mostrar o nível de inovação dos produtores do APL. Isto poderá contribuir e/ou facilitar uma troca de experiência entre ambos no que se refere à inovação e tecnologia.

² PINTEC é uma Pesquisa de Inovação realizada pelo IBGE com o apoio da FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos) e do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Tem o objetivo de construir indicadores setoriais nacionais (caso das indústrias) e também regionais das atividades de inovação das empresas brasileiras, comparáveis com as informações de outros países (IBGE/PINTEC, 2015)

Diante do contexto, o objetivo geral deste estudo é identificar e analisar os níveis de inovação dos produtores no Arranjo Produtivo Local de Fruticultura Irrigada do Submédio Vale do São Francisco.

Os objetivos específicos necessários para que o objetivo geral proposto seja alcançado são listados a seguir:

- Caracterizar os produtores de frutas do arranjo produtivo locais de fruticultura irrigada do Polo Petrolina-Juazeiro;
- Identificar fatores comuns e/ou específicos relacionadas às características do perfil do produtor, da produção e da inovação;
- Agrupar os produtores homogêneos;
- Quantificar e analisar os níveis de inovação dos produtores por meio de um índice de hierarquização.

A motivação para este estudo reside na constatação de que os arranjos produtivos do setor de frutas precisam se inovar constantemente, por ser um setor dinâmico e sistêmico e por ser importante para exportação do país. Além disso, a fruticultura representa uma alternativa de crescimento e desenvolvimento econômico do Nordeste.

Este estudo está estruturado em cinco capítulos, incluindo a presente introdução. O segundo capítulo trata da economia regional ou local e sistema de irrigação, com duas subseções, a primeira tratada contextualização das dinâmicas de aglomerações produtivas para o desenvolvimento regional e local e a segunda faz uma abordagem de inovação e APLs. O terceiro capítulo traz o referencial metodológico, que trata da análise fatorial e da análise de *clusters* e do índice de hierarquização, assim como a natureza dos dados, a fonte e a amostra. O quarto capítulo apresenta os resultados e discussão. Por fim, são delineadas as considerações finais.

2 ECONOMIA REGIONAL OU LOCAL E SISTEMA DE INOVAÇÃO

Inicialmente, serão apresentados estudos que tratam sobre contextualização das dinâmicas de aglomerações produtivas para o desenvolvimento regional e local, além de apresentar uma abordagem de inovação e arranjos produtivos locais.

2.1 Contextualização das dinâmicas de aglomerações produtivas para o desenvolvimento regional ou local

No Brasil, a partir dos anos de 1980, o estudo de aglomerações das atividades produtivas ganhou importância com a estruturação do desenvolvimento da Nova Geografia Econômica, que aborda aspectos da chamada economia de aglomerações. Neste período, começam a surgir diversas dinâmicas de aglomerações que possibilitam melhoras na organização e crescimento das empresas, tais como, distrito industrial, *milieu innovateur* (ambiente inovador), *cluster* e arranjos e sistemas produtivos locais. São importantes, ainda, algumas abordagens análogas como as cadeias produtivas, polos e parques científicos e tecnológicos, além de rede de empresas (LASTRES; CASSIOLATO, 2003 e CAMPOS, 2004).

A organização do sistema de produção a nível local é um dos fatores que determina o processo de acumulação de capital (hoje mais do que nunca, a tecnologia e a acumulação de conhecimento), uma vez que as formas em que são estabelecidas as relações entre as empresas, fornecedores e clientes, influenciam a produtividade e a competitividade das economias locais (CARBIA *et al*, 2012).

No fim do século XIX, o conceito de distritos industriais foi introduzido por Alfred Marshall, que derivava de um padrão de organização comum à Inglaterra, onde pequenas empresas concentradas na manufatura de produtos específicos aglomeravam-se em periferia dos centros produtores. Naquela época, as características básicas dos modelos clássicos de distritos industriais indicavam alto grau de especialização e forte divisão de trabalho, acesso à mão-de-obra qualificada, existência de fornecedores locais de insumos e bens intermediários, sistemas de comercialização e de troca de informações entre os agentes (LASTRES; CASSIOLATO, 2003).

Lastres e Cassiolato (2003) definem distrito industrial como sendo aglomerações de empresas com nível de especialização e interdependência elevado, com caráter horizontal. Afirmam que, no Brasil, distrito industrial designa determinadas localidades ou regiões escolhidas para a instalação de um grupo de empresas, que contam com a concessão de

benefícios e incentivos governamentais, tais como o fornecimento da infraestrutura física, isenção de impostos, etc.

O termo *cluster* associa-se à tradição anglo-americana e refere-se à aglomeração territorial de empresas com características semelhantes. Enfatiza mais o aspecto da concorrência, do que o da cooperação, como fator de dinamismo e reconhece a importância da inovação de uma maneira simplificada, vista como aquisição de equipamento (LASTRES; CASSIOLATO, 2003).

A disseminação do conhecimento em distritos industriais e *clusters* têm sido muitas vezes ligada à existência de um conhecimento tácito específico. Assim, as empresas pertencentes em setores de especialização podem sustentar uma vantagem competitiva distinta contra as empresas isoladas (ESTORNELL, 2011).

Araújo (1999) buscou delimitar as fronteiras entre *Cluster*, Distrito Industrial e *Milieu Innovateur*, que significa ambiente inovador. Assim mostra que distrito é coletivamente regulado e controlado: *Cluster* funciona como um complexo de produção subcontratador, a distribuição de poder é desigual e o controle possivelmente estará nas mãos das grandes firmas, ou seja, a subcontratação diz respeito a outras pequenas empresas locais contratadas pelas grandes empresas: No *Milieu* a relação entre as empresas, associações, autoridades, universidades e indivíduos consiste em um modo comum de compreender situações, problemas e oportunidades. *Milieu* tem o caráter inovador, seja com relação ao capital relacional, competências dos indivíduos e *know-how*. Ambas as aglomerações funcionam a nível regional, nesse sentido, dando ênfase ao desenvolvimento econômico regional.

De acordo com Lastres e Cassiolato (2003), o termo *milieu innovateur* foi uma iniciativa do *Group de recherche européen sur les milieux innovateurs* (GREMI), criado com o objetivo de desenvolver uma metodologia comum e uma abordagem teórica que permitissem uma análise territorializada da inovação, enfocando o papel do ambiente ou meio no processo de desenvolvimento tecnológico. Este ambiente inovador é descrito como sendo um conjunto de elementos materiais (empresas), imateriais (conhecimento) e institucionais (regras e arcabouço legal) que envolve uma complexa rede de relações voltada para a inovação. Sendo assim, a empresa não é um agente isolado na inovação, mas parte de um ambiente com capacidade de inovar.

A estrutura produtiva adotada no Brasil é o APL. A abordagem dos APLs estuda os aglomerados produtivos. Segundo Schmidt Filho e Cavalcanti Filho (2006) essa aglomeração é um conjunto de empresas, instituições e outros agentes econômicos e não econômicos

situados em um espaço geográfico que travam entre si um conjunto de relações e configuram as características da produção local.

O conceito sobre APL mais utilizado é o adotado pela REDESIST³, que define como sendo aglomerações territoriais de agentes econômicos, políticos e sociais que apresentam algum vínculo, mesmo que incipiente, com foco em um conjunto específico de atividades econômicas, que envolve a participação e a interação de empresas e suas variadas formas de representação e associação, além disso, incluem organizações públicas e privadas (LASTRES; CASSIOLATO, 2003).

Segundo Cassilato, Campos e Stallivieri (2007), foi no ambiente de mudanças das condições macroeconômicas e dos padrões de concorrência que se consolidaram os arranjos produtivos locais quer pela reconfiguração de estruturas industriais regionais, quer pela aglomeração em torno de empreendimentos exitosos. Essas estruturas produtivas localizadas cresceram horizontalmente pela expansão do número de micro e pequenas empresas, voltando-se para o mercado nacional.

Os APLs podem ser caracterizados quanto a sua dimensão territorial, diversidade de atividades e atores econômicos, políticos e sociais, conhecimento tácito, inovação e aprendizado interativos, governança e grau de enraizamento (LASTRES; CASSIOLATO, 2003; CAMPOS, 2004).

2.2 Abordagem sobre sistemas e processos de inovação

Segundo Costa (2011), a teoria econômica tradicional mostrou-se insuficiente para explicar o papel que exerce o processo de mudança tecnológica na organização das atividades produtivas, no que diz respeito ao papel da informação e do conhecimento e na visão linear da inovação no desenvolvimento socioeconômico. No entanto autores da corrente neoschumpeteriana deram especial atenção ao papel da inovação na competição e no sucesso produtivo dos agentes econômicos.

A noção de concorrência proposta por Schumpeter trata de uma noção não ortodoxa. Sua principal característica é que ela se insere numa visão dinâmica e evolucionária do funcionamento da economia capitalista. A evolução dessa economia é vista ao longo do tempo, baseada no processo ininterrupto de introdução e difusão de inovações em sentido amplo, isto é, quaisquer mudanças no “espaço econômico” no qual operam as empresas,

³ Rede de pesquisa em Sistemas Produtivos e Inovativos Locais (REDESIST), formalizada em 1997, sediada pelo Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

sejam mudanças no produto, nos processos produtivos, nas fontes de matérias-primas, nas formas de organizações produtivas ou nos próprios mercados (KUPFER; HASENCLEVER, 2002).

As escolas tradicionalistas ancoradas nos pressupostos que consideram a tecnologia como fator exógeno à dinâmica econômica e tendem a tomá-la como mercadoria, a qual podia ser vendida, geralmente consideram como sinônimos informação e conhecimento, não levam em consideração o fato de que o processo de inovação é diferente entre os diversos agentes e, portanto, dependente do tipo, setor, do estágio de capacitação tecnológica, do país ou local onde está localizado. Na escola neoschumpeteriana os modelos e as análises desenvolvidas na área da “Economia da Inovação” vêm apresentando importantes contribuições para a compreensão que o papel das inovações exerce na nova ordem mundial, enfatizada mediante a crescente globalização dos mercados (COSTA, 2011).

A abordagem neoschumpeteriana dos sistemas nacionais de inovação considera que o aprendizado e a inovação são geograficamente específicos, porque há conhecimentos e relacionamentos de difícil transferência, logo, o sucesso das empresas (em especial as PME) depende da forma em que a localidade se estrutura para desempenhar suas tarefas. Pode-se dizer, portanto, que se evolui de uma situação na qual as empresas são passivas diante das externalidades, para outra, na qual há uma elaboração de externalidades e, portanto, ativa (COSTA, 2011).

Nesse sentido pode-se considerar que o enfoque teórico utilizado para estudar os arranjos produtivos locais será o neoschumpeteriano/evolucionário. Esse enfoque caracteriza-se por enfatizar que a dinâmica capitalista sofre influência do processo de inovação tecnológica. Assim, a inovação ocorre por meio de processos de aprendizado e de cooperação. Estes por sua vez surgem das relações estabelecidas entre as firmas, dentro da própria firma, e das relações entre estas e as instituições existentes na economia, quer sejam universidades, governo, cooperativas e outros (SCHMIDT FILHO; CAVALCANTI FILHO, 2006).

A abordagem sobre sistemas de inovação surgiu nos anos de 1980 e se difundiu com os trabalhos de Freeman (1987) e Nelson (1987 e 1988). A inovação passou a ser tratada sob perspectiva não linear, ou seja, como aprendizado não linear, cumulativo, específico da localidade e conformado institucionalmente. Antes disso, a inovação era vista sob a ótica linear, como ato isolado, que ocorre em estágios sucessivos e independentes da pesquisa básica, investigação aplicada, desenvolvimento, produção e difusão (LASTRES; CASSIOLATO, 2003; COSTA, 2011; VARGAS; SANTOS FILHO; ALIEVI, 1998).

A abordagem de sistema de inovação, segundo Costa (2011), estaria relacionada à compreensão das mudanças técnicas e as trajetórias históricas e nacionais rumo ao desenvolvimento, contrapondo-se a ideia de que a geração de tecnologias ocorreria de maneira “global” com o local não apresentando importância particular. Isso reforçou o foco no caráter localizado (e nacional) da geração, assimilação e difusão inovativa. Visto que, a capacidade de inovação deriva da confluência de fatores sociais, políticos, institucionais e culturais específicos aos ambientes em que se inserem os agentes econômicos. Deste modo, diferentes trajetórias de desenvolvimento possibilitam conceituar diversos tipos de sistemas sejam eles setoriais nacionais, regionais e locais de inovação.

Outro aspecto relevante para a utilidade do uso do conceito de sistema de inovação prende-se ao fato de ressaltar que a inovação e o aprendizado passam a ser caracterizados como processos interativos de múltiplas origens, trazendo à tona a importância das inovações incrementais e radicais e a complementaridade entre elas, bem como ainda diferentes tipos de inovações, como organizacionais e técnicas e suas distintas fontes internas e externas à empresa, vista assim como uma organização inserida em ambientes socioeconômicos e políticos que refletem trajetórias específicas (COSTA, 2011).

No sentido amplo, qualquer inovação é entendida como resultado da busca de lucros, mediante a obtenção de vantagens competitivas entre empresas, que procuram diferenciarem-se uns dos outros nas mais variadas dimensões do processo competitivo (KUPFER; HASENCLEVER, 2002).

Na abordagem sistêmica, a inovação não é encarada como fenômeno isolado no tempo e no espaço, mas resulta de trajetórias cumulativas e constituídas historicamente, de acordo com as especificidades institucionais e padrões de especializações econômicas inerentes a determinado contexto espacial ou setorial (CAMPOS, 2008).

Segundo Vargas, Santos Filho e Alievi (1998), na abordagem sistêmica do processo de inovação, as formas de interação estabelecidas entre os diferentes atores e instituições consistem em um dos principais fatores que explicam o processo de inovação na economia. As alianças tecnológicas entre empresas, a interação entre o setor produtivo e centros de pesquisa ou a pesquisa cooperativa que é feita no âmbito das relações universidade empresa, são alguns exemplos dos fluxos de conhecimento que emergem a partir dos processos de aprendizagem que têm lugar entre os atores do sistema de inovação.

Desta maneira, a abordagem sobre sistema de inovação, por adotar uma perspectiva mais abrangente sobre o aprendizado e a inovação, já é discutida nos planos regional e local, principalmente em países menos desenvolvidos, ao se evitar diversas distorções, criando-se

uma perspectiva mais ampla sobre as oportunidades de aprendizado e inovação em pequenas e médias empresas (PMEs) e também nas chamadas indústrias tradicionais (COSTA, 2011).

Na economia da inovação, baseada no conhecimento e no aprendizado, a articulação e interação das diversas empresas e agentes envolvidos e consolidados em novos formatos organizacionais, como os arranjos produtivos ou sistemas produtivos e inovativos locais, tornando-as mais dinâmicas e competitivas, fazendo mais efetiva sua sobrevivência mediante promoção da inovação e da competitividade (COSTA, 2011).

A inovação de conhecimento e aprendizado está ligada à pesquisa e desenvolvimento, assim como outros fatores que são apontados pelos pesquisadores Acosta, Coronado e Romero (2015), analisando a indústria de alimentos e bebidas na Espanha, especificamente no concernente a relação entre inovação, produtos de inovação e produtividade. O estudo constatou uma capacidade da indústria de alimentos e bebidas em produzir inovações com menores aplicações em pesquisa e desenvolvimento. Os resultados sugerem que, os recursos públicos sejam aplicados, principalmente, em P&D. Apontaram também para formação de funcionários, cooperação entre as firmas, fatores demandados e fontes de informações. Já a inovação tem impacto significativo quanto ao tamanho da empresa, o investimento em máquinas, equipamentos, *software*, e os recursos dedicados a formação de funcionários.

Os mesmos autores dispõem que outros fatores significativos sejam as fontes externas de informações para produzir produtos inovadores, em particular os fornecedores, no caso da inovação de processo. Da mesma forma, as feiras mostram um elevado impacto nestas inovações, pois estas apoiam a importância do evento para indústria de bebidas e alimentos, não apenas como uma forma de expor o produto, mas também como um fórum de intercâmbio de conhecimentos úteis para inovação.

Os sistemas de inovação constituem-se de elementos e relações que interagem na produção, difusão e uso do conhecimento. A inovação consiste em um fenômeno sistêmico e interativo. Neste sentido, a firma passa a ser redefinida como uma organização voltada para o aprendizado e inserida em um contexto socioeconômico e político (LASTRES; CASSIOLATO, 2003).

As formas de treinamento e aprendizagem voltadas para a habilidade operacional da mão de obra associam-se às dificuldades próprias de pequenos empreendimentos quanto à sua capacidade de investimento em novas tecnologias e quanto às suas dificuldades com capital de giro. Esta última acaba por estimular formas de interação para produção orientada para redução de custos e informalidade. Somam-se a essas dificuldades as características das

estruturas de conhecimento existentes nos locais (CASSIOLATO; CAMPOS; STALLIVIERI, 2007).

Conforme Costa (2011), o conhecimento tácito e compartilhado pela interação humana, nas relações entre indivíduos e organizações em ambientes com dinâmica específica, torna-se necessário para compreensão e uso de códigos locais, haja vista a importância das redes de relações para a participação do processo de aprendizado interativo. A ocorrência de casos de sucesso de arranjos produtivos locais de micro e pequenas empresas, em concentração geográfica, é um exemplo das coerências identificadas entre a abordagem utilizada em sistemas de inovação.

Além do conhecimento tácito e compartilhado também é importante considerar os aspectos políticos e culturais em sistemas de inovação locais. Yoguel, Borello e Erbes (2009) apresentaram uma sistematização de ideias sobre o funcionamento dos sistemas de inovação locais na Argentina e medidas que poderiam ser tomadas para fortalecê-los e concluíram que devido ao fato de que a concepção e a compreensão de como os sistemas de inovação local operam e quais são seus problemas não se limita a questões técnicas e operacionais, e sim, reconhecer que está no centro da análise a importância dos aspectos políticos e culturais. Isso representa um grande desafio para muitas pessoas e instituições do sistema científico e tecnológico e para as entidades públicas e privadas envolvidas na produção.

Sobre a mensuração de inovação e/ou modernização de aglomerações produtivas, dando importância ao aprendizado, dinâmica de inovação e cooperação entre as firmas é evidente no estudo de Corrêa e Figueiredo (2006) estudaram a modernização da agricultura brasileira no início dos anos 2000, para ter uma maior profundidade às características recentes da modernização agrícola no Brasil, bem como identificar as disparidades regionais quanto ao uso da tecnologia. Concluíram que a modernização agrícola tem se apoiado no aumento rápido da intensidade do uso de capital e da produtividade e que o aumento da produtividade apoia em fatores não extensivos, isto é, em tecnologia. Contudo, com velocidade bem maior do que a observada no país em períodos anteriores. Esse processo tem mantido as discrepâncias regionais quanto ao uso da tecnologia.

Cassiolato, Campos e Stallivieri (2007) analisaram os processos de aprendizagem e inovação em setores tradicionais, em relação aos arranjos produtivos locais de confecções no Brasil e afirmam que existe nos arranjos estudados um padrão de aprendizagem do tipo *learning by doing/using*. Esses processos afetam principalmente as capacitações tecnológicas para melhorias de processos para modificações nos produtos, com pouco impacto sobre o

desenvolvimento de novos produtos e processos, fortalecendo com graus diferenciados entre os arranjos as capacidades para imitação.

Monteiro *et al.* (2014) analisaram as dimensões fatoriais determinantes da inovação e tecnologia da apicultura e caracteriza os apicultores segundo o Índice de Inovação e Tecnologia nos municípios de Capitão Poço, Igarapé-Açu e Ourém, no estado do Pará. A metodologia aplicada foi análise fatorial e análise de *clusters*. Os resultados indicaram índices de inovação e tecnologia baixo para uma maioria dos apicultores paraenses, reduzindo a propensão ao uso de tais práticas por grande parte dos produtores.

Os autores Kersting e Wollni (2012) analisaram os mercados de produtores do setor de horticultura na Tailândia, conforme padrão da organização não governamental GlobalGAP, que encorajava a formação de arranjos institucionais entre agricultores, exportadores e doadores. Examinou os pequenos produtores de frutas e verduras, por meio da adoção padrão da GlobalGAP. Os resultados mostraram que o apoio de agricultores, exportadores, doadores e parcerias público-privadas são relevantes para permitir a adoção do padrão pelos pequenos produtores. Além do que, eles seriam propensos a adotarem tais padrões se fossem instruídos e experientes, adotassem também a mão-de-obra feminina familiar, aprimorassem a tecnologia de cultivo e serviços de informação e extensão.

Para demonstrar a dinâmica inovativa e locacional de arranjos produtivos da Bahia, Silva e Silva (2010) afirmaram que mesmo fazendo parte de um mesmo setor industrial e localizados na mesma região geográfica os APLs possuíam diferenças significativas em relação aos seus processos inovativos e suas decisões locacionais. Entretanto, partilham sentimentos bastante próximos no que se refere às sugestões de políticas públicas.

Por outro lado, participar de atividades cooperativas colabora para o desempenho do arranjo. Ma e Abdulai (2016) verificaram os impactos das associações cooperativas em indicadores de desempenho, considerando as seguintes variáveis: rendimentos agrícolas da maçã, retornos líquidos e renda familiar, usando dados transversais de uma pesquisa de agricultores na China, no período de 2013, a partir de uma amostra aleatória de 481 famílias. Os resultados empíricos mostram que a adesão cooperativa exerce um impacto positivo e estatisticamente significativo sobre os rendimentos da maçã, os retornos líquidos de exploração e renda familiar. A análise desagregada evidencia que as explorações agrícolas de pequena escala beneficiam mais as cooperativas do que as fazendas de média e grande escala. Em particular, produtores pertencentes a uma cooperativa tendem a aumentar a produção de maçã por 5,36%, retornos líquidos por 6,06% e renda familiar por 4,66%.

Por fim, os autores Abebaw e Haile (2013) examinaram o impacto das cooperativas na adoção de tecnologias agrícolas, aplicando uma metodologia de dados transversais e uma técnica de harmonização e propensão. Os resultados verificados indicaram que participar de associação/cooperativa tem impacto forte e positivo sobre a adoção de fertilizantes. Contudo, ser associado a cooperativas limita a adoção de sementes melhoradas e pesticidas. Por fim, o estudo sugere que a cooperação entre pequenos produtores desempenha papel importante na aceleração de inovação de tecnologias agrícolas.

3 REFERENCIAL METODOLÓGICO

Este capítulo apresenta a metodologia utilizada para identificar e analisar o nível de inovação dos produtores no APL de Fruticultura Irrigada do Submédio do Vale do São Francisco. Primeiramente, será demonstrado como foi realizada a análise descritiva para caracterização dos produtores de fruticultura irrigada no APL. Em seguida, descrevem-se as técnicas de análise estatística multivariada. A análise fatorial (AF) foi usada para identificar fatores comuns e/ou específicos relacionados às características do perfil do produtor, produção e inovação. A análise de *cluster* foi utilizada para agrupar os produtores homogêneos do arranjo. O índice de hierarquização foi calculado para quantificar e analisar o nível de inovação dos produtores.

Neste capítulo ainda são apresentados as variáveis analisadas e a natureza, fonte dos dados e amostra.

3.1 Caracterização dos produtores de fruticultura irrigada no APL do Polo Petrolina-Juazeiro

Para a caracterização dos produtores em relação ao seu perfil, características específicas, produção, mercados, empregos, inovação, cooperação, aprendizado e crédito utilizou-se a análise exploratória dos dados através do método descritivo.

Baseado em Campos (2008) para delimitar as características do arranjo produtivo local, estão destacados abaixo os aspectos importantes a serem considerados nesta análise:

I) Identificação do produtor/empresa/lote:

- a) número de empresas/produtores;
- b) número de empregados até final de 2014;
- c) ano de fundação.

II) Perfil do proprietário, produtor, responsável:

- a) idade;
- b) sexo;
- c) Escolaridade;
- d) Experiência com fruticultura até o final de 2014.

III) Principais dificuldades de operação da empresa:

- a) Dificuldades no primeiro ano de fundação;

b) Dificuldades até final de 2014.

IV) Produção, mercados e empregos em 2014.

a) Área física total;

b) Sistema de irrigação utilizados na unidade produtiva como: aspersão convencional, o sulco, o gotejamento, a aspersão por pivot central, a micro aspersão e o difusor;

c) Técnica ou prática agrícola usada no cuidado da cultura tais como: sementes selecionadas, uso de espaçamento recomendado entre as plantas, sistema de drenagem, análise de solo, análise foliar, seguir as recomendações das análises de solo/foliar, fertirrigação, correção de solo, cobertura morta, fazer Manejo Integrado de Pragas (MIP), realizar a técnica de depositar os agrotóxicos e destinar as embalagens vazias de agrotóxicos a uma instituição responsável, utilizar Equipamento de Proteção Individual (EPI), possui quebra-vento, produzir mudas na propriedade e fazer tratamento delas, fazer indução floral, poda de formação e limpeza, substituição de copa e adquirir/comprar mudas;

d) Técnica ou prática agrícola usada no pós-colheita como: possuir armazém de frutas, *packing house*, armazém climatizado, fazer limpeza de frutas, fazer seleção e classificação das frutas, e fazer o transporte em veículo climatizado;

e) Culturas produzidas pelos pequenos produtores, pequena e média empresa e grande empresa: área irrigada, produção, preço e renda bruta;

f) Destino das vendas dos produtores/empresa;

g) Despesas com mão de obra permanente e temporária;

h) Despesas com insumos agrícolas, energia elétrica/água e outras despesas;

i) Capital total empregado na atividade irrigada.

V) Inovação, cooperação e aprendizado

a) Introdução de inovação entre 2010 a 2014;

b) Atividades inovadoras desenvolvidas em 2014;

c) Gastos realizados com atividade inovadora em 2014;

e) Treinamento e capacitação de recursos humanos realizados entre 2010 a 2014;

f) Envolvimento com atividades cooperativas entre 2010 a 2014.

d) Fontes de informação importantes para o aprendizado na atividade entre 2010 a 2014;

VI) Fontes externas de financiamento

a) crédito agrícola

b) Principais dificuldades que limitam o acesso às fontes externas de financiamento

3.2 Análise fatorial (AF)

Com o objetivo de identificar os fatores relacionados às características dos produtores dos arranjos produtivos locais de fruticultura irrigada propõe-se aplicar uma análise fatorial (AF).

A abordagem da análise fatorial é estudar a estrutura das inter-relações (correlações) entre um grande número de variáveis, definindo um conjunto de dimensões latentes comuns (os fatores) (HAIR JR. *et al.*, 2005).

A análise fatorial busca a identificação de dimensões de variabilidade comuns existentes em um conjunto de fenômenos e permite detectar a existência de certos padrões subjacentes nos dados, de forma que possam ser agrupados em um conjunto menor de dimensões ou fatores (CORRAR; PAULO; DIAS FILHO, 2012).

Espera-se que as variáveis originais estejam agrupadas em subconjuntos de novas variáveis mutuamente não correlacionadas. Em casos em que há um elevado número de variáveis correlacionadas entre si, é possível, pela AF, identificar um número menor de novas variáveis alternativas (fatores) não correlacionadas e que resumem as informações principais das variáveis principais. Os fatores são identificados, seus valores numéricos (escores) podem ser obtidos para cada elemento amostral, a partir disso, esses escores podem ser utilizados em outras análises que envolvam outras técnicas estatísticas (MINGOTI, 2005).

A análise fatorial pode ser exploratória ou confirmatória. Na primeira não é possível saber quantos fatores fazem parte do modelo e nem o que esses representam já na segunda tem-se um modelo fatorial pré-especificado. Há, pelo ou menos, três procedimentos necessários para a análise fatorial, com base em Campos (2008), Mingoti (2005), Hair Jr. *et al* (2005) e Corrar, Paulo e Dias Filho (2012). A seguir, serão apresentados os procedimentos:

O primeiro procedimento consiste na estimação da matriz de correlação ($P_{p \times p}$), por meio da matriz de correlação amostral ($R_{p \times p}$), com o objetivo de estimar o número de fatores (denotado por “m”) desde a extração de autovalores da matriz de correlação amostral e sua ordenação em sentido decrescente.

Segundo Mingoti (2005) o modelo de análise fatorial a partir da matriz de correlação relaciona linearmente as variáveis padronizadas e os fatores comuns desconhecidos. A equação do modelo é dada por:

$$\begin{aligned}
Z_1 &= l_{11}F_1 + l_{12}F_2 + \dots + l_{1m}F_m + \varepsilon_1 \\
Z_2 &= l_{21}F_1 + l_{22}F_2 + \dots + l_{2m}F_m + \varepsilon_2 \\
&\dots \\
Z_p &= l_{p1}F_1 + l_{p2}F_2 + \dots + l_{pm}F_m + \varepsilon_p
\end{aligned} \tag{1}$$

Nesta equação assume que as variáveis originais padronizadas, Z_i onde $i = 1, 2, \dots, p$, são relacionadas linearmente com as novas variáveis aleatórias F_j onde $j = 1, 2, \dots, m$, que constituem fatores comuns não identificados e explicam as correlações entre as variáveis. O componente ε_i , onde $i = 1, 2, \dots, p$, são os erros aleatórios e correspondem aos erros de medida e à variação de Z_i que não é explicada pelos fatores comuns F_j incluídos no modelo. Já os coeficientes l_{ij} são as chamadas “cargas fatoriais” (*factor loading*) e representam o grau de relacionamento linear entre Z_i e F_j (associação entre a variável e o fator).

Para ordenação dos autovalores observam-se aqueles que são mais importantes em termos de grandeza numérica. Neste estudo foi utilizado o critério de raiz latente, segue uma definição dos critérios existentes:

- i) critério de análise da proporção da variância total relacionada com cada autovalor λ_i , dado por $\frac{\lambda_i}{p}$, onde $i = 1, 2, \dots, p$. Seleciona-se aqueles autovalores que apresentam maiores proporções da variância total. De acordo com Campos (2008) este critério seria o de percentagem de variância, que se baseia num percentual cumulativo específico da variância total extraída por fatores sucessivos, ou seja, o propósito é garantir que os fatores expliquem pelo menos um montante da variância (comunalidade pré-especificada para cada variável).
- ii) critério da raiz latente ou autovalores que faz a comparação do valor numérico de $\hat{\lambda}_i$, onde $i = 1, 2, \dots, p$ com o valor 1, ou seja, o valor de m será igual ao número de autovalores maiores ou iguais a 1. O princípio desse critério é que qualquer fator individual deve explicar a variância de pelo menos uma variável para a permanência dele na análise. Os fatores que apresentarem autovalores maiores do que 1 são significativos para o modelo.
- iii) critério de observação do gráfico *screeplot* dispõe os valores dos autovalores ordenados em ordem decrescente, verifica-se no gráfico um “ponto de salto” que representa um decréscimo de importância em relação a variância total, sendo que o valor de m é igual ao número de autovalores anteriores ao “ponto de salto”.⁴

⁴O quarto (iv) critério foi citado por Campos (2008), sendo ele o critério *a priori*, o qual o pesquisador já tem noção da quantidade de fatores que serão extraídos da análise fatorial. Utilizado para testar a teoria ou hipótese sobre o número de fatores ou quando se quer repetir o estudo de outros pesquisadores.

Para o modelo de fatores existem algumas suposições ou pressupostos necessários para operacionalização da estimação do modelo:

- i) todos os fatores F_j têm média zero;
- ii) todos os fatores F_j são não correlacionados e têm variâncias iguais a 1;
- iii) todos os erros têm médias iguais a zero;
- iv) os erros são não correlacionados entre si e não necessariamente têm a mesma variância;
- v) os vetores ε e F são independentes, implica que eles representam duas fontes de variação distintas, relacionadas às variáveis padronizadas Z_i .

Um modelo fatorial que contém as suposições (i)-(v) é ortogonal, onde a ortogonalidade refere-se ao fato de que os m fatores são ortogonais entre si. Uma consequência imediata das suposições (i)-(v) está relacionada com a estrutura da matriz de correlação teórica $P_{p \times p}$, assumindo que o modelo é ortogonal, esta matriz pode ser reparametrizada.

Sabendo que, o objetivo da análise fatorial de encontrar as matrizes $L_{p \times m}$ e $\Psi_{p \times p}$ que possam representar a matriz $P_{p \times p}$ para um dado valor de m , menor que o número de variáveis originais. Infelizmente, existem matrizes de correlação que não podem ser decompostas, isso gera algumas implicações.

Dentre as implicações da decomposição da matriz de correlação, tem-se que a variância de Z_i é decomposta em duas partes. A primeira é a comunalidade (h^2_i) que representa a variabilidade de Z_i explicada pelos m fatores incluídos no modelo fatorial. A segunda é a unicidade ou variância específica (Ψ_i) que representa a variabilidade de Z_i associada ao erro aleatório específico de cada variável Z_i . Como as variáveis Z_i tem variâncias iguais a um, conclui-se que o somatório das comunalidades com a unicidade é igual a 1, ou seja, $h^2_i + \Psi_i = 1$.

Para Campos (2008) outra implicação da decomposição da matriz de correlação é que a covariância e a correlação entre Z_i e F_j são iguais aos coeficientes l_{ij} que são as cargas fatoriais. Logo, pode-se utilizar a matriz de cargas fatoriais para entender e interpretar os fatores comuns e produzir os escores fatoriais. Outra implicação relaciona-se a variância total, em que a proporção explicada pelo fator F_j é dada pelo somatório do quadrado das cargas fatoriais dividido pela variação total dos dados. Contudo, os fatores, mais significativos do modelo são aqueles com maiores valores de proporção (em porcentagem) da variância total explicada pelo fator comum.

Depois de definir o número de fatores (m), estimam-se as matrizes de cargas fatoriais e de variâncias específicas.

O segundo procedimento consiste em resumir a maior parte da informação original (variância) a um número mínimo de fatores para poder realizar previsões.

A estimação da matriz de cargas fatoriais L_{pxm} e de variâncias específicas Ψ_{pxp} pode ser feita pelo método de componentes principais, fator principal e de máxima verossimilhança. Neste estudo, o método dos componentes principais foi utilizado por ser a técnica mais utilizada para esse tipo de estimação e tem como base o uso das raízes e vetores característicos.

O método de componentes principais aborda a variância total e determina fatores que apresentam pequenas proporções de variância única e variância do erro, ou seja, objetiva prever ou identificar o número mínimo de fatores necessários para explicar a parte máxima da variância que representa o conjunto original de variáveis. No método de componentes principais cada autovalor ($\hat{\lambda}_i$) retido na estimação do valor m , ou seja, do número de fatores, encontra-se o autovetor normalizado correspondente \hat{e}_i .

Os vetores característicos não são únicos e, por isso, as cargas fatoriais podem ser modificadas sem prejudicar o significado da análise.

Em alguns casos, a interpretação dos fatores originais não é fácil em razão do surgimento de coeficientes de grandeza numérica similar e não desprezível em vários fatores diferentes. Nesse caso, há violação na suposição de ortogonalidade dos fatores e dificuldade na partição das variáveis originais em m grupos. Então, utiliza-se a rotação ortogonal de fatores que preserva a orientação original entre os fatores, mantendo-os perpendicular após a rotação.

Para facilitar a interpretação dos fatores é interessante utilizar uma transformação que apresente as cargas fatoriais de cada Z_i com valores numéricos grandes em somente um dos fatores e valores pequenos nos demais fatores. Dessa forma, as variáveis originais Z_i ficariam divididas em grupos, onde cada grupo estaria mais correlacionado com somente um fator. Logo, cada fator deveria apresentar suas cargas fatoriais próximas à zero para um grande número de variáveis.

Em relação à qualidade do ajuste, percebe-se que a rotação ortogonal não altera a aproximação da matriz de correlação amostral (R_{pxp}), resultado do modelo original, ou seja, a matriz residual (MRes), os valores das comunalidades e das unicidades permanecem inalteradas. Em termos práticos, os novos fatores (fatores ortogonalizados) apresentam mais

fácil interpretação do que os fatores originais F , portanto, quando se tem uma solução sem rotação de qualidade, não se recomenda o emprego da rotação ortogonal, pois os resultados da solução relacionada podem apresentar pior qualidade do que os resultados originais.

Para a escolha da matriz ortogonal ($T_{m \times m}$) existem alguns critérios para determinar esta matriz, tais como varimax, quartimax e orthomax, apontados por Mingoti (2005) e os critérios equimax, Direct oblimin e promax citados por Corrar, Paulo e Dias Filho (2012).

O critério utilizado neste estudo foi varimax, que é uma das rotações mais utilizadas em análise fatorial e tem como característica o fato de minimizar a ocorrência de uma variável possuir altas cargas fatoriais para diferentes fatores, permitindo que a variável seja facilmente identificada com um único fator. Além disso, a busca da matriz ortogonal tem como base a tentativa de encontrar fatores de grandes variabilidades nos *loadings*, isto é, para um fator fixo, encontrar um grupo de variáveis Z_i altamente correlacionadas com o fator e outro grupo de variáveis que tenha correlação desprezível ou moderada com o fator.

O terceiro procedimento consiste na estimação dos escores dos fatores para cada elemento amostral k onde $k = 1, 2, \dots, n$. Depois de identificar e interpretar os fatores F_j onde $j = 1, 2, \dots, m$, relacionados com as variáveis Z_i onde $i = 1, 2, \dots, p$ precisa-se calcular os valores numéricos ou escores para cada k . Para cada elemento amostral o seu escore no fator F_j é calculado como:

$$F_{jk} = w_{j1}Z_{1k} + w_{j2}Z_{2k} + \dots + w_{jp}Z_{pk} \quad (2)$$

Os valores observados das variáveis padronizadas Z_i para o k -ésimo elemento amostral são $Z_{1k}Z_{2k} \dots Z_{pk}$. Os coeficientes w_{ji} onde $i=1,2,\dots, n$ são os pesos de ponderação de cada variável Z_i no fator F_j . Os coeficientes podem ser obtidos pelo método dos mínimos quadrados ponderados (MQP), método de regressão e método *ad hoc*.

Considerando o modelo fatorial, a equação (1), pode se perceber que se assemelha a um modelo de regressão linear múltipla ao se considerar Z como o vetor de respostas, F o vetor de parâmetros e ε o vetor de erros aleatórios com media zero e matriz de covariâncias Ψ e $L_{p \times m}$ como matriz com os níveis das “ m ” variáveis explicativas, ou seja, $Z = LF + \varepsilon$.

Segundo Campos (2008) o método dos mínimos quadrados ponderados é mais vantajoso em razão da sua facilidade de implementação. E abordando o modelo fatorial dessa forma, estima o vetor F pelo MQP, dado que os resíduos não necessariamente terão a mesma variância e as matrizes Ψ e $L_{p \times m}$ não são conhecidas. Logo, todas as variáveis mais correlacionadas com o fator aparecem com coeficientes numericamente maiores.

Por fim, deve-se verificar a aplicabilidade da AF, assim pode-se usar: a matriz anti-imagem, que se trata de uma matriz de correlações parciais com sinais invertidos, e elas devem apresentar valores baixos; o critério de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) que consiste em um índice que compara os coeficientes de correlações observados com os coeficientes de correlação parcial; o teste de esfericidade de Bartlett verifica se a matriz de correlações é estatisticamente igual à matriz de identidade, se a hipótese não for rejeitada, os dados não são adequados para a AF; a medida *measure of sampling adequacy* (MSA) é uma KMO para cada variável; e a matriz de resíduos que apresenta valores pequenos. Algumas dessas medidas referem-se à adequabilidade dos dados e outras ao ajuste do modelo.

Neste estudo são aplicados o critério de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e o teste de esfericidade de Bartlett para verificar a adequabilidade dos dados.

3.3 Análise de *cluster*

A análise de *cluster*, também chamada de agrupamentos, é definida como sendo a divisão dos elementos da amostra em grupos, de forma que elementos pertencentes a um mesmo grupo sejam similares entre si em relação às variáveis consideradas e medidas, e os elementos em grupos diferentes sejam heterogêneos em relação a estas mesmas características (MINGOTI, 2005).

A análise de agrupamento pode ser vista a partir da construção de seis estágios. Começando com os objetivos da análise de agrupamento. No segundo estágio é realizado o delineamento da pesquisa, que trata de detectar *outliers*, aplicar medidas de similaridade (medidas correlacionadas, medidas de distância e medidas de associação), padronizar os dados, e se for necessário, ponderá-los. O terceiro estágio são os pressupostos da análise de agrupamento. O próximo estágio é a determinação e avaliação dos grupos, ou seja, definir o algoritmo de agrupamento (hierárquicos e não hierárquicos). O estágio seguinte é a interpretação dos grupos e por fim, a validação e definição de perfis de grupos.

Com base em Campos (2008), Mingoti (2005), Hair Jr. *et al* (2005) e Corrar, Paulo e Dias Filho (2012) inicialmente deve-se decidir a medida de similaridade (quanto maior o valor, maior a semelhança) ou dissimilaridade (quanto maior o valor, menor a semelhança, mais diferentes são os elementos) que será utilizada. O conceito de distâncias entre as unidades de classificação será utilizado para essa definição. Para variáveis quantitativas, as medidas mais utilizadas para a mensuração dessa distância, são a distância euclidiana, a distância euclidiana quadrática, distância euclidiana ponderada e distância de Minkowski. Já

para as variáveis qualitativas são o coeficiente de concordância simples, coeficiente de concordância positiva, coeficiente de concordância de Jaccard.

Para este estudo será aplicada a distância euclidiana, como se segue:

$$d(X_l, X_k) = \sum_{i=1}^p (X_{il} - X_{ik})^2 \quad (3)$$

esta representa a soma das diferenças dos valores de todas as variáveis consideradas. Os dois elementos amostrais X_l e X_k , $l \neq k$, são comparados em cada variável pertencente ao vetor de observações. São medidas de dissimilaridade e, logo, quanto menores os seus valores, mais similares serão os elementos que estão sendo comparados. Essas distâncias entre os elementos da amostra são inseridas numa matriz de distâncias (dimensão $n \times n$), em que d_{ij} constitui a distância do elemento “i” ao elemento “j”.

Existem duas técnicas para a combinação dos elementos nos agrupamentos, os hierárquicos e não-hierárquicos. A técnica hierárquica é utilizada em análises exploratórias de dados, visando identificar possíveis agrupamentos e o valor do número de grupos, é classificada em métodos divisivos e métodos aglomerativos. A técnica não hierárquica, o valor do número de grupos deve ser pré-especificada.

Neste estudo é aplicada a técnica não hierárquica que busca encontrar diretamente uma partição, de n elementos em k grupos (*clusters*), que esta partição satisfaça a coesão interna e isolamento dos *clusters* formados. Os métodos mais utilizados são k-Médias (*k-Means*), Fuzzy c-Médias (*Fuzzy c-Means*) e as redes artificiais.

Neste estudo é aplicado o método do k-médias, que é para escolher o k centróides para iniciar o processo de partição, em seguida, compara-se cada elemento da amostra com cada centroide inicial por uma medida de distancia, posteriormente, recalcula-se os valores dos centróides para cada novo grupo formado e compara-se novamente cada elemento com cada novo centróide formado destes novos grupos, e finalmente, repetem-se os dois passos anteriores até todos os elementos amostrais estejam bem alocados em seus grupos.

A identificação do perfil e a interpretação dos agrupamentos avaliam a correspondência dos agregados ou grupos formados na presente análise com grupos propostos por alguma teoria ou por estudo já realizado, de forma a confirmar os resultados. A identificação do perfil de cada agrupamento fornece uma base para se realizar avaliações de significância prática, ou seja, comparam-se os resultados de agrupamento com a tipologia pré-definida (HAIR JR. *et al*, 2005).

A escolha do número final de grupos é subjetiva e pode depender dos objetivos do pesquisador (CAMPOS, 2008).

As variáveis serão agrupadas em grupos distintos de acordo com sua relevância e com a contribuição de cada uma na análise dos dados, através da análise de *clusters* ou de agrupamento, com o propósito de identificar e agrupar os produtores homogêneos do arranjo produtivo local, quanto aos fatores produtivos e inovativos, a partir dos escores fatoriais obtidos na AF.

3.4 Índice de hierarquização

Para quantificar o nível inovativo dos produtores, através do índice de hierarquização, será considerada a metodologia elaborada e aplicada por Cruz e Lima (2006) que criaram um novo índice para a hierarquização dos 36 municípios da Mesorregião do Campo das Vertentes-MG. Este índice denominado de Índice de Desenvolvimento Humano da (IDH-CV) é composto por 10 indicadores socioeconômicos dos anos de 1991 e 2000.

Pela técnica de análise fatorial pode-se calcular e formular um índice de hierarquização que representará o nível de inovação do arranjo produtivo local, ou seja, um indicador que corresponda a um número-índice que represente o nível inovativo de cada produtor dos grupos identificados no APL. Esse índice de inovação permite identificar um núcleo ou grupo de produtores responsável pelo desenvolvimento do APL ou que estimula as atividades de interação, cooperação e aprendizado dentro do arranjo, dinamizando as atividades produtivas e inovativas locais.

Para elaborar este índice, optou-se por usar os quatro fatores obtidos por considerar que desta forma o índice de inovação refletiria todos os aspectos (produção, inovação, aprendizado, cooperação). O índice de inovação se define como uma média ponderada dos escores fatoriais de cada um dos três fatores. Os pesos são as porcentagens de captação da variância total dos dados. A formulação matemática consiste em:

$$IIN_m = \frac{(\alpha_1 F_{n1} + \alpha_2 F_{n2} + \alpha_3 F_{n3} + \alpha_4 F_{n4})}{\sum_{j=1}^m \alpha_j} F_{jm} \quad (4)$$

em que:

IIN_m é o Índice de Inovação do produtor “m” no APL;

α_j é a proporção da explicação da variância total dos dados obtida pelo F_j ;

F_{nj} é o escore fatorial do produtor n referente ao F_j .

Com a finalidade de facilitar a comparação dos índices de desempenho inovativo dos produtores do arranjo produtivo local, Campos (2008) diz que pode-se transformar a base dos índices, de modo que os respectivos valores sejam estimados dentro do intervalo compreendido entre 0 e 100.

$$IIN_m^* = \frac{(IIN_m + I_{mim})}{(IIN_{max} + I_{mim})} \times 100 \quad (5)$$

em que:

IIN_m^* é o Índice de Inovação Transformado do produtor “m” no APL;

IIN_m é o Índice de Inovação do produtor “m” no APL;

IIN_{min} é o Índice de Inovação mínimo do APL;

IIN_{max} é o Índice de Inovação máximo do APL;

3.5 Variáveis analisadas

Com o intuito de identificar os fatores relacionados às características dos produtores dos arranjos produtivos locais de fruticultura irrigada propõe-se aplicar uma análise fatorial. A ideia neste estudo é reduzir ou simplificar a interpretação de uma base de dados, sem comprometer informações relevantes sobre as características do perfil dos produtores, produção e inovação.

A análise fatorial será realizada com 16 indicadores de perfil do produtor, produção e inovação, a serem observados nos produtores de frutas dos perímetros irrigados. Todas as variáveis se referem apenas à atividade de fruticultura irrigada. Seguindo a estratégia adotada por Campos (2008), o vetor de variáveis de características/atributos dos produtores incluirá as seguintes variáveis:

X1 – Idade do produtor proprietário (anos).

X2 – Grau de escolaridade do produtor proprietário (número).

X3 – Renda bruta anual em 2014 (R\$).

X4 – Produtividade anual em 2014 (kg/ha).

X5 – Custos anuais com mão de obra em 2014 (R\$).

X6 – Custos anuais com insumos agrícolas em 2014 (R\$).

X7 – Custos anuais com energia elétrica e água em 2014 (R\$).

X8 – Capital total empregado (R\$).

X9 – Quantidade de empregados em 2014 (número).

X10 – Introduções de inovações entre 2010 e 2014 (índice).

X11 – Inovações realizadas em 2014 e sua constância (índice).

X12 – Gastos com inovações (R\$).

X13 – Tecnologia agrícola (número).

X14 – Treinamento para o produtor e/ou empregados (*dummy*).

X15 – Fontes de informação (índice).

X16 – Existência de cooperação desenvolvida entre produtores e agentes locais (*dummy*).

Assim como sugerido por Campos (2008) as variáveis X10, X11 e X15 são índices formulados no tratamento dos dados.

O índice de introdução de inovações (III) entre 2010 e 2014 (variável X10) será calculado com base no número de respostas afirmativas e negativas dadas pelos produtores quanto a introdução de inovações de produtos, processos e mudanças organizacionais na propriedade agrícola. Assim, as inovações realizadas ganham peso um e as não desenvolvidas pelos produtores recebem peso zero. O número de eventos é representado pelo total de respostas dos entrevistados. Os eventos neste eixo a ser considerado: 1) inovação de produtos novos para a empresa; 2) inovação de produtos novos para o mercado nacional; 3) processos tecnológicos novos para a empresa; 4) criação ou melhoria substancial do modo de acondicionamento dos produtos; 5) inovações no desenho de produtos; 6) implementação de técnicas avançadas da gestão; 7) implementação de significativas mudanças na estrutura organizacional; 8) mudanças significativas nos conceitos e/ou práticas de comercialização; e 9) implementação de novos métodos de gerenciamento, visando a atender normas de certificação. A fórmula algébrica a ser utilizada para o cálculo desse índice é:

$$III_{2010,2014} = \frac{\sum S * 1 + \sum N * 0}{E} \quad (5)$$

em que S é o número de Sim, N é o número de Não e E é o número de Eventos.

O índice de inovações realizadas em 2014 (variável X11) será representado e ponderado pelo grau de constância dedicado ao desenvolvimento de inovações, ou seja, produtores que desenvolveram inovações de forma rotineira tinham peso 1, produtores que realizam inovações de forma ocasional recebiam peso 0,5; e entrevistados que não desenvolveram inovações recebiam peso zero. O número de eventos correspondia também a todas as respostas dadas pelos produtores. Os eventos neste eixo a ser considerado: 1) pesquisa e desenvolvimento (P&D) na sua empresa; 2) aquisição de máquinas e equipamentos que implicaram melhorias tecnológicas; 3) aquisição de outras tecnologias; 4) projeto ou desenho industrial de produtos ou processos novos; 5) programa de treinamento orientado a

introdução de produtos ou processos; 6) programas da gestão da qualidade ou de modernização organizacional; 7) novas formas de comercialização e distribuição de produtos. A fórmula algébrica a ser utilizada para o cálculo desse índice é:

$$I_{2014} = \frac{\sum DR * 1 + \sum DO * 0,5 + \sum ND * 0}{E} \quad (6)$$

em que DR é desenvolvimento de inovações de forma rotineira, DO é desenvolvimento de inovações de forma ocasional, ND é que não desenvolveu inovação e E é o número de eventos.

O índice que representa as fontes de informação em relação ao aprendizado (IFI) foi calculado e ponderado pelo grau de importância, ou seja, respostas de alta importância para o entrevistado tinham peso 1; média importância, peso 0,6; baixa importância, peso 0,3; e sem importância, peso zero. O número de eventos foi representado pelo número de respostas dadas pelos produtores. Os eventos neste eixo a ser considerado: 1) área de produção; fornecedores de insumos; clientes; concorrentes; empresas de consultoria; institutos de pesquisa, centro de capacitação profissional, conferências, seminários, cursos e publicações; feiras, exposições e lojas; e informações de internet. A fórmula algébrica a ser utilizada para o cálculo desse índice é:

$$IFI = \frac{\sum AI * 1 + \sum MI * 0,6 + \sum BI * 0,3 + \sum SI * 0}{E} \quad (7)$$

em que AI é alta importância, MI, é média importância, BI, baixa importância, SI, sem importância e E é o número de eventos.

3.6 Natureza, fonte dos dados e amostra

Os dados a serem utilizados no presente estudo serão de natureza primária, coletados a partir de pesquisa de campo direta, apoiada pela Embrapa Semiárido em Petrolina/PE. As informações serão coletadas por meio de questionário que abordam um conjunto de variáveis quantitativas e qualitativas, aplicados em entrevistas com os fruticultores, produtores do arranjo sobre as características do arranjo e aspectos relacionados à produção e inovação.

O questionário aplicado foi baseado no modelo utilizado por Campos (2008), Sobel (2011) e IBGE/PINTEC (2015), ele é composto por nove tópicos que aborda diversas questões sobre informações pessoais do produtor, informações de identificação do lote/empresa, produção, inovação, aprendizado, cooperação e de políticas públicas e financiamento.

A área de estudo foi no perímetro irrigado Senador Nilo Coelho é dividido em 11 núcleos (definidos como N1, N2, N3, N4, N5, N6, N7, N8, N9, N10 e N11). O período de análise será o ano 2014, portanto os dados serão do tipo *cross-section*.

A pesquisa será realizada por amostragem probabilística aleatória simples, levando-se em conta a população de produtores que exploram a fruticultura irrigada no arranjo produtivo local. Para definir o tamanho da amostra usou-se como base de cálculo de Cochran (1977), também aplicado por Campos (2008):

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{z^2 \cdot p \cdot (1 - p) + e^2 \cdot (N - 1)} \quad (8)$$

em que n é a amostra calculada, N é o tamanho da população, Z^2 a variável normal padronizada associada ao nível de confiança, p é a verdadeira probabilidade do evento e e^2 erro amostral. Considerando uma proporção p equivalente a 50%, leva ao tamanho máximo da amostra, o que assegura o alto nível de representatividade, o erro amostral de 10%, condicionado ao nível de confiança de 95%.

A população total dos produtores de fruticultura irrigada de Pernambuco, considerando a área de estudo, é de 2.058 fruticultores. Dessa forma, foram aplicados 85 questionários no Arranjo Produtivo Local de Fruticultura Irrigada do Polo Petrolina, perímetro Nilo Coelho, distribuídos em seus 11 núcleos.

Os fruticultores entrevistados serão classificados em Pequeno Produtor, Pequena/Média e Grande empresa, de acordo com a classificação adotada pelo Distrito de Irrigação Nilo Coelho (DINC, 2015), com base no tamanho da área do produtor/empresa. O Quadro 1 apresenta a definição do porte de empresas e produtores rurais, como se segue:

Quadro 1: Definição do porte de empresas e produtores rurais

Porte/classificação	Área
Pequeno Produtor	Até 7 hectares
Pequena/Média Empresa	Acima de 7 hectares até 50 hectares
Grande Empresa	Acima de 50 hectares

Fonte: DINC (2015).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo apresenta os resultados e discussão obtidos no estudo, inicialmente os dados coletados foram analisados de forma tabular e descritiva para caracterizar os produtores de frutas do arranjo produtivo locais de fruticultura irrigada do Polo Petrolina-Juazeiro. Posteriormente, apresentadas as análises, fatorial e *cluster*, para identificar fatores comuns e/ou específicos relacionadas às características do perfil do produtor, produção e inovação e para agrupar os produtores homogêneos de cada arranjo. Por fim, é mostrado o índice de hierarquização para quantificar e analisar o nível de inovação dos produtores.

4.1 Arranjo produtivo local de fruticultura irrigada do Polo Petrolina-Juazeiro: identificação, perfil, dificuldades, produção, mercados, empregos, inovação, cooperação, aprendizado e fontes de financiamento

O arranjo produtivo local de fruticultura irrigada do polo Petrolina-Juazeiro constitui-se de pequenos produtores, pequenas/médias e grandes empresas formais ou informais. Neste estudo, as principais culturas de frutas produzidas no arranjo são manga, uva, banana, acerola, goiaba e coco e, ainda em pequena escala, maracujá e caju. No entanto, em alguns depoimentos dos produtores poucos estão testando a plantação de outras culturas como a maçã e a pera.

4.1.1 Identificação do produtor/empresa/lote

A amostra deste estudo é de 85 produtores de frutas entrevistados, dentre os quais foram 39 pequenos produtores, 38 pequenas/médias empresas e 08 grandes empresas, que equivalem respectivamente a 45,88%, 44,71% e 9,41% do total de entrevistados, conforme Tabela 2.

Tabela 2: Identificação do porte dos produtores em tamanho e número de empregados

Tamanho	Nº de empresas	%	Nº de empregados	%
Pequeno Produtor	39	45,88	57	8,47
Pequena/média empresa	38	44,71	376	55,87
Grande empresa	8	9,41	240	35,66
Total	85	100,00	673	100,00

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

Pela classificação destes produtores em relação ao número de empregados foi computado 673 empregados, dos quais 55,87% se encontram trabalhando em pequena e média empresa, enquanto que 8,47% e 35,66% trabalham com o pequeno produtor e grande empresa, respectivamente.

Constata-se que a grande empresa é aquela que mais contrata. Mesmo que no total a grande empresa apresente menor número de empregado do que as pequenas e médias empresas, na média, cada grande empresa contrata 30 empregados, enquanto que a outra apenas 9,8 empregados, pois o número de PME é bem maior. Logo isso mostra que as firmas com maiores dimensões possuem um número maior de empregados contratados para desenvolver as atividades, pois a demanda por mão de obra na área de frutas é muito grande por se tratar de uma atividade primária, ou seja, muitas frutas são colhidas uma a uma no pé e as plantas precisam de cuidados culturais constantes.

De acordo com Lima e Miranda (2001), a fruticultura no polo Petrolina-Juazeiro majoritariamente é exercida por pequenas e médias propriedades, nela geralmente predomina a exploração em base familiar. Contudo, nesta região também convivem, lado a lado com as pequenas propriedades, grandes explorações empresariais, configurando um quadro plural no que se refere ao tamanho das unidades produtivas.

Ortega e Sobel (2010) afirmam o perímetro irrigado Nilo Coelho gerou mais empregos do que os demais perímetros, principalmente por apresentar comparativamente uma maior área irrigada destinada a colonos. Uma das razões para tal resultado está no fato de que, no Nilo Coelho, são utilizados métodos mais modernos, impondo aos produtores maior necessidade de mão de obra assalariada.

Na Tabela 3, percebe-se que 66,67% e 30,77% dos pequenos produtores adquiriram o lote entre 1981-1990 e 1991-2000. Cerca de 50% e 28,95% das pequenas e médias empresas adquiriam no mesmo período respectivamente. Assim como 37,5% e 25% das grandes empresas obtiveram entre 1981-1990 e 1991-2000.

Tabela 3: Período de constituição da empresa/lote

Período	Pequeno Produtor		Pequena/média empresa		Grande empresa	
	Nº de empresas	%	Nº de empresas	%	Nº de empresas	%
1981-1990	26	66,67	19	50,00	3	37,50
1991-2000	12	30,77	11	28,95	2	25,00
2001-2010	1	2,56	6	15,79	2	25,00
2010-2014	0	0,00	2	5,26	1	12,50
Total	39	100,00	38	100,00	8	100,00

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

Nesse sentido, a maior parte das empresas/lotes foi adquirida entre a década de 1980 até os anos 2000, de acordo com a época de implantação dos sistemas de irrigação do perímetro irrigado Nilo Coelho. Praticamente desde os anos 2000 percebe-se que não tem surgido novos pequenos produtores. Porém neste mesmo período as empresas (pequenas, médias ou grandes) têm ganhado mais espaço.

4.1.2 Perfil do proprietário, produtor, responsável

Quanto ao perfil do produtor, ou do proprietário e/ou do responsável pela propriedade cerca de 30,77% dos pequenos produtores apresentam idade entre 51 e 60 anos e 41,03% acima de 60 anos, como mostra a Tabela 4. Dentre estes produtores 41,03 possuem o ensino fundamental incompleto e 30,77 completaram o ensino fundamental.

Portanto, os pequenos produtores são caracterizados por produtores com idade acima de 50 anos e com baixo nível de escolaridade, ou seja, sua grande maioria possui até o ensino fundamental.

Na pequena e média empresa 21,05% apresentam idade entre 41 e 50 anos e 36,84% entre 51 e 60 anos. Em relação à escolaridade, 28,95% possuem ensino médio completo, porém 26, 32% tem ensino fundamental incompleto. Em sua maioria, a pequena e média empresa é constituída por produtores com níveis de escolaridade medianos, ou seja, que possuem até o ensino médio e caracterizado por produtores com idade entre 41 e 60 anos.

Segundo Ortega e Sobel (2010) essa realidade se deve, em grande parte, ao fato de que, dentro desses perímetros, localizam-se escolas apenas de nível fundamental, ou seja, até a quarta série. Logo, para estudar além desta série, os colonos são obrigados a se deslocar até o centro urbano de Petrolina (local mais próximo dos perímetros). E, mesmo no centro urbano, há certa insuficiência de serviços escolares ofertados à população pelos governos municipal, estadual e/ou federal, devido ao seu inchamento. Além disso, muito deste resultado

se deve a questões culturais, já que a maioria destes colonos teve infância pobre; “obrigados” a trabalhar desde cedo, não tiveram, assim, a oportunidade de estudar quando pequenos. Este fato faz com que enraízem esta realidade a seu estilo de vida como uma tradição a ser seguida pelos seus sucessores (filhos, netos etc.).

Tabela 4: Perfil do proprietário/produtor/responsável

Especificação	Pequeno Produtor		Pequena/média empresa		Grande empresa	
	Nº de empresas	%	Nº de empresas	%	Nº de empresas	%
Idade						
Até 30	0	0,00	3	7,89	3	37,50
31-40	2	5,13	6	15,79	2	25,00
41-50	9	23,08	8	21,05	0	0,00
51-60	12	30,77	14	36,84	3	37,50
Acima de 60	16	41,03	7	18,42	0	0,00
Total	39	100,00	38	100,00	8	100,00
Sexo						
Masculino	38	97,44	35	92,11	8	100,00
Feminino	1	2,56	3	7,89	0	0,00
Total	39	100,00	38	100,00	8	100,00
Escolaridade						
Analfabeto	4	10,26	2	5,26	0	0
Ensino Fund. Incompleto	16	41,03	10	26,32	0	0
Ensino Fund. Completo	12	30,77	6	15,79	0	0
Ensino Méd. Incompleto	2	5,13	1	2,63	0	0
Ensino Méd. Completo	3	7,69	11	28,95	1	12,5
Superior Incompleto	0	0,00	3	7,89	0	0
Superior Completo	1	2,56	4	10,53	6	75
Pós-Graduação	1	2,56	1	2,63	1	12,5
Total	39	100,00	38	100,00	8	100,00

Experiência com fruticultura (em anos)

Média	22,49	20,24	16,38
-------	-------	-------	-------

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

Na grande empresa 37,5% apresentam idade até os 30 anos, 25% têm de 31 a 40 anos e 37,5% entre 51 e 60 anos. Em relação à escolaridade, em sua maioria os produtores possuem superior completo ou pós-graduação. Setenta e cinco por cento e 12,5% respectivamente.

Portanto os produtores deste porte são caracterizados com idade até 40 anos e com níveis de escolaridade elevados.

É predominante os produtores serem do sexo masculino, ou seja, em quase sua totalidade são homens, tanto entre os pequenos produtores, as pequenas e médias empresas e as grandes empresas.

Em relação à experiência com fruticultura os pequenos produtores têm em média 22 anos de experiência, as pequenas e médias empresas têm 20 anos e grande empresa têm 16 anos de experiência. Portanto, os produtores em geral possuem em média 20 anos de experiência com o ramo da fruticultura, o que representa uma boa habilidade neste setor.

Logo se pode concluir que os produtores são bastante experientes na atividade e, em sua maioria, são compostos por senhores de idade mais elevada, acima de 50 anos. Há predominância do sexo masculino no desenvolvimento da atividade. Diferentemente dos pequenos produtores e das pequenas e médias empresas os produtores das grandes empresas mostram níveis de escolaridade mais elevados.

Em 1995, a maioria dos pequenos agricultores em piores condições financeiras do Nilo Coelho já tinha alguma experiência prévia com agricultura irrigada antes de obterem os lotes e já trabalhavam com agricultura. Logo, apesar de não se exigir que o colono apresentasse experiência prévia com irrigação para receber o lote, observa-se que grande parte dos colonos possuía melhores condições prévias para administrar uma propriedade que disponibilizasse de tecnologia de irrigação (ORTEGA; SOBEL, 2010).

Ressalta-se, a presença do conhecimento tácito no desenvolvimento do arranjo produtivo de fruticultura irrigada, através da experiência e da idade dos produtores, pois o conhecimento sobre produção agrícola é repassado ao longo das décadas, de geração a geração, que vão dando prosseguimento a este conhecimento para a atividade irrigada de frutas. O conhecimento e as praticas foram repassadas e aprimoradas ao longo dos anos de pai para filho e de filho para neto, assim como declaram diversos produtores entrevistados.

4.1.3 Dificuldades na operacionalização

Em relação as dificuldade de operacionalização os produtores entrevistados citaram o grau para cada uma das opções a seguir: contratar empregados com qualidade; produzir com qualidade; vender a produção; custo ou falta de capital de giro; custo ou falta de capital para aquisição de maquinas e equipamentos; custo ou falta de capital para aquisição/ locação de instalações; e, pagamentos de juros decorrentes de empréstimos.

De acordo com a Tabela 1A (APÊNDICE A), no início da atividade, as dificuldades de operacionalização dos pequenos produtores foram classificadas em grau mediano, exceto vender a produção apresentou baixo grau de dificuldade (38,46%). Entre estas dificuldades, o custo ou falta de capital de giro foi citado por 28,21% como sendo de alto grau de dificuldade. Em 2014, as dificuldades foram declaradas como sendo de baixo grau, no entanto, permanece o custo ou falta de capital de giro como alto grau.

Na pequena e média empresa, no primeiro ano, as dificuldades de operacionalização também foram classificadas em grau mediano, exceto custo ou falta de capital de giro apresentou baixo grau de dificuldade (34,21%). Entre estas dificuldades, contratar empregados qualificados foi citado por 39,47% como sendo de alto grau de dificuldade. Em 2014, as dificuldades foram declaradas como sendo de baixo grau, exceto custo ou falta de capital para aquisição de máquinas e equipamentos apresentou alto grau de dificuldade (39,47%). Com destaque para custo ou falta de capital de giro citado por 34,21% como baixo e como alto grau.

Na grande empresa, no primeiro ano, contratar empregados qualificados foi apontado com 87,50% com alto grau de dificuldade, assim como custo ou falta de capital de giro e custo ou falta de capital para aquisição de máquinas e equipamentos foram citados por 37,5%. Em 2014, se repete a dificuldade de contratar empregados qualificados com 62,5% de dificuldade. Produzir com qualidade e vender a produção em 2014 foram apontadas por 50% dos entrevistados como sendo uma pequena (baixa) dificuldade.

Outras dificuldades foram citadas pelos produtores, em relação ao final de 2014, como o custo de energia e de água, a variabilidade de preços, a burocracia para exportar os produtos e adquirir certificação.

Pode-se concluir que as principais dificuldades enfrentadas pelos produtores no início das atividades foram a de contratar empregados com qualidade que está ligado a falta de conhecimento sobre a atividade de fruticultura irrigada, pois os trabalhadores tinham habilidade em desenvolver a tradicional agricultura de sequeiro voltada para a produção de grãos e as dificuldades de custo ou falta de capital para aquisição de máquinas e equipamentos e custo ou falta de capital para aquisição/ locação de instalações que mostra a maior descapitalização desses produtores no início da atividade.

Contudo, no ano de 2014, todos os produtores apontaram certo grau de dificuldades para contratar empregados com qualidade, onde cada vez o mercado exige trabalhadores com qualificação; produzir com qualidade, pois o cliente exige certificação ou recomendações em técnicas e insumos próprios de cada cultura; vender a produção, os produtores relacionam esta

dificuldade com a variabilidade de preço e/ou preços de venda muito baixos, e a presença do atravessador, eles chegam com proposta baixa e os produtores sabem que eles comercializam a valores mais altos e os mesmos não conseguem chegar diretamente ao cliente. Em relação ao custo ou falta de capital de giro, ao custo ou falta de capital para aquisição de máquinas e equipamentos e ao custo ou falta de capital para aquisição/ locação de instalações, tem haver com pouco acesso as linhas de crédito, seja pelo endividamento e/ou inadimplência com as instituições financeiras ou pela burocracia; e, pagamentos de juros decorrentes de empréstimos, considerados altos valores, principalmente pelos pequenos produtores.

4.1.4 Produção, mercados e emprego

Na Tabela 5, a área física total da propriedade que envolve a área produtiva e a não-produtiva, pois há nas propriedade os escritório, casa de apoio ou as próprias casas (em alguns casos), galpões para armazenar produtos, veículos, máquinas e equipamentos agrícolas, e *packing house*.

Os pequenos produtores e a pequena e média empresa apresentaram uma área total de 252,70 e 574,24 ha, o que corresponde a uma área média de 6,48 e 15,11 ha, respectivamente. A grande empresa concentra maiores dimensões de terra, apresentam 923 ha, uma área média de 115,38 ha por produtor. Isso mostra grande concentração de terras ou lotes para as firmas grandes decorrentes da compra de lotes de pequenos produtores falidos ou que desistiram da atividade.

Tabela 5: Área física total em 2014

Tamanho	Área Física		
	Total (ha)	%	Média
Pequeno Produtor	252,70	14,44	6,48
Pequena/média empresa	574,24	32,81	15,11
Grande empresa	923,00	52,74	115,38
Total	1749,94	100,00	-

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

Os sistemas de irrigação utilizados na unidade produtiva para melhorar o desenvolvimento das culturas e aumentar a produtividade pode ser a aspersão convencional, o sulco, o gotejamento, a aspersão por *pivot* central, a micro aspersão e o difusor.

O sistema difusor é uma prática nova aplicada pelos produtores de frutas do perímetro, ele é um tipo de placa difusora fixa baseado no sistema de microaspersão, uma diferença é que o emissor possui vazão superior do que o emissor usado microaspersor, são emissores

autocompensados. Uma desvantagem é consumo de energia que aumenta consideravelmente, porém o sistema aumenta a área molhada.

Conforme Tabela 6, observa-se que 61,82% dos pequenos produtores utilizam a micro aspersão como sistema de irrigação no seu cultivo, usado em praticamente todas as atividades, manga, uva, banana, goiaba e acerola e 18,18% ainda utilizam o sistema de aspersão convencional, usado principalmente na manga e na banana.

Na pequena e média empresa 49,23% dos entrevistados citaram o sistema de micro aspersão e 29,23% utilizam o sistema de gotejamento utilizados nas culturas de manga, banana, goiaba e acerola. Uma porcentagem de 6,15% utiliza o sistema difusor, declarado mais eficiente porem possui um custo mais elevado, é utilizado principalmente cultivo de manga e uva.

Na grande empresa concentram-se no sistema de gotejamento e de micro aspersão cerca de 54,55% e 45,45% respectivamente, ambos são utilizados na cultura de manga e uva.

Conclui-se que as grandes empresas são as maiores detentoras de área física total do perímetro irrigado do Nilo Coelho. Os principais sistemas de irrigação utilizados no perímetro são o de micro aspersão e de gotejamento. O sistema de difusor é um tipo de sistema de irrigação inovador que aos poucos os produtores estão começando a utilizar e se adaptar.

Tabela 6: Sistemas de irrigação utilizados na unidade produtiva em 2014 (*)

Tipos	Pequeno Produtor		Pequena/média empresa		Grande empresa	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Aspersão Convencional	10	18,18	10	15,38	0	0,00
Sulco	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Gotejamento	9	16,36	19	29,23	6	54,55
Aspersão por <i>pivot</i> central	1	1,82	0	0,00	0	0,00
Micro aspersão	34	61,82	32	49,23	5	45,45
Difusor	1	1,82	4	6,15	0	0,00
Total	55	100,00	65	100,00	11	100,00

Notas: (*) Os entrevistados poderiam citar mais de uma opção.

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

Segundo Campos (2008), não há diferenciação tecnológica entre os principais tipos de sistemas de irrigação utilizados, pois o que existe é a adequação de cada sistema com o tipo de cultura plantada.

No entanto, alguns produtores declaram que os sistemas de aspersão convencional, sulco e aspersão por *pivot* central estão deixando de ser usado por apresentar pouca eficiência, apresentam maiores custos na operacionalização, e logo estão sendo substituído por micro

aspersão e gotejamento, apesar da implantação ser um pouco mais caro, mas a compensação vem na utilização, pois esses dois se tornam mais eficientes por ter baixo consumo de água e energia, boa vazão e manutenção do emissor de água e aplicação/distribuição da água mais adequada a planta.

Os colonos de Nilo Coelho estão incorporando mais rapidamente sistemas de irrigação modernos. Este fato é relevante por demonstrar uma maior evolução relativa na busca dos pequenos produtores por tecnologias mais eficientes (ORTEGA; SOBEL, 2010)

As técnicas ou práticas usadas no cuidado da cultura para melhorar o desenvolvimento das plantas, aumentar a produtividade e melhorar a qualidade dos produtos pode ser sementes selecionadas, uso de espaçamento recomendado entre as plantas, sistema de drenagem, análise de solo, análise foliar, seguir as recomendações das análises de solo/foliar, fertirrigação, correção de solo, cobertura morta, fazer Manejo Integrado de Pragas (MIP), realizar a técnica de depositar os agrotóxicos e destinar as embalagens vazias de agrotóxicos a uma instituição responsável, utilizar Equipamento de Proteção Individual (EPI), possui quebra-vento, produzir mudas na propriedade e fazer tratamento delas, fazer indução floral, poda de formação e limpeza, substituição de copa e aquisição de mudas.

Na Tabela 7, observa-se que 92,31% dos pequenos produtores utilizam EPI, 74,36% seguem as recomendações das análises de solo e folha, 61,54% fazem análise de solo e 58,97% fazem poda de formação e limpeza das plantas, 56,41 fazem substituição de copa das árvores e 51,28% fazem análise foliar, além de outras técnicas com menos expressividade/significância.

Constata-se que dentre as técnicas e práticas analisadas, em média, os pequenos produtores concentram-se no uso de seis (06) práticas agrícolas.

Na pequena e média empresa, percebe-se que 94,74 dos entrevistados utilizam EPI, 89,47% executaram o espaçamento recomendado entre as plantas, 81,58% fazem análise de solo, além de outras técnicas com menos expressividade/significância. Pode-se concluir que dentre as técnicas e práticas analisadas, em média, os estes produtores fizeram uso de onze (11) práticas agrícolas.

Na grande empresa os produtores fizeram uso de oito (08) práticas agrícolas. Ainda, 87,5% dos produtores usam as práticas de sistema de drenagem, correção de solo e uso de depósito de agrotóxico.

Tabela 7: Técnica ou prática agrícola usada no cuidado da cultura em 2014 (*)

Tipos	Pequeno Produtor		Pequena/média empresa		Grande empresa	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Sementes selecionadas	15	38,46	11	28,95	1	12,50
Espaçamento recomendado	29	74,36	34	89,47	8	100,00
Sistema de drenagem	6	15,38	18	47,37	7	87,50
Análise de solo	24	61,54	31	81,58	8	100,00
Análise foliar	20	51,28	25	65,79	8	100,00
Recomendações das Análises de solo/foliar	8	20,51	20	52,63	8	100,00
Fertirrigação	12	30,77	26	68,42	8	100,00
Correção de solo	13	33,33	22	57,89	7	87,50
Cobertura morta	7	17,95	19	50,00	7	87,50
MIP	7	17,95	19	50,00	8	100,00
Deposito de agrotóxicos	18	46,15	25	65,79	7	87,50
Destina embalagens vazias de agrotóxicos	19	48,72	24	63,16	8	100,00
Utiliza EPI	36	92,31	36	94,74	8	100,00
Tem quebra-vento	2	5,13	12	31,58	5	62,50
Produz mudas na propriedade	0	0,00	1	2,63	3	37,50
Faz tratamento de mudas	0	0,00	0	0,00	3	37,50
Faz indução floral	6	15,38	15	39,47	6	75,00
Faz poda de formação e limpeza	23	58,97	28	73,68	6	75,00
Faz substituição de copa	22	56,41	29	76,32	5	62,50
Aquisição de mudas	0	0,00	3	7,89	1	12,50

Notas: (*) Os entrevistados poderiam citar mais de uma opção.

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

Pode-se concluir que, os pequenos produtores e pequena e média empresa estão dando segurança aos trabalhadores, a técnica mais utilizada foi o uso de EPI. Ambos também realizaram análises de solo. Já nas grandes empresas, todas as técnicas são utilizadas, o que mostra o elevado nível tecnológico adotado para atividade. Em relação às praticas menos utilizadas cita-se a produção e o tratamento de mudas na propriedade, pois alguns produtores fazem aquisição de mudas.

Ainda no que diz respeito às técnicas ou prática agrícola existem aquelas que são pós-colheita da produção como: possuir armazém de frutas, *packing house*, armazém climatizado, fazer limpeza de frutas, fazer seleção e classificação das frutas, e fazer o transporte em veículo climatizado, mostradas na Tabela 8.

Tabela 8: Técnica ou prática agrícola usada no pós-colheita em 2014 (*)

Tipos	Pequeno Produtor		Pequena/média empresa		Grande empresa	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Tem armazém de frutas	12	30,77	18	47,37	3	37,50
Faz limpeza das frutas	8	20,51	22	57,89	6	75,00
Faz seleção e classificação das frutas	10	25,64	20	52,63	7	87,50
Tem <i>packing house</i>	0	0,00	8	21,05	6	75,00
Armazena a fruta em ambiente climatizado	0	0,00	1	2,63	2	25,00
Transporta a fruta em veículo climatizado	1	2,56	1	2,63	2	25,00

Notas: (*) Os entrevistados poderiam citar mais de uma opção.

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

Os pequenos produtores possuem armazém de frutas e fazem limpeza, seleção e classificação das frutas com 30,77%, 20,51% e 25,64%, respectivamente. As mesmas técnicas e práticas são as mais usadas pelas pequenas e médias empresas, com 47,37%, 57,89% e 52,63%. Já as grandes empresas fazem limpeza (75%), seleção e classificação das frutas (87,5%) e possuem *packing house* (75%), elas detém todas as técnicas e praticas agrícola usada no pós-colheita citadas neste estudo.

O *packing house* é uma casa de embalagem, é importante que o produtor tenha essa casa para garantir a qualidade das frutas colhidas, ou seja, o bom manejo é essencial em qualquer produção, isso pode diminuir a perda. Essa técnica de embalagem esta fortemente presente entre as grandes empresas, pois o produtor precisa ter capital para investir numa pequena estrutura física, além disso, precisa ter profissionais adequados, por isso não é acessível aos pequenos produtores.

Dentre as diversas culturas produzidas e identificadas no arranjo produtivo local citam-se manga, uva, banana, coco, goiaba, acerola, maracujá e caju. Conforme Tabela 9, analisando os pequenos produtores, percebe-se que a cultura mais explorada, em 2014, é a manga que apresenta 107 ha de área irrigada e média de 3,7 ha. A produção média é de 64.069 kg, com um preço médio de R\$ 1,09/kg. Em segundo lugar, pode-se identificar a cultura da uva, que apresenta 41,8 ha de área irrigada e média de 2,6 ha. A produção média é de 60.312,5 kg, com um preço médio de R\$ 2,40/kg. Em terceiro lugar aparece a banana que apresenta 33 ha de área irrigada e média de 1,8 ha. A produção média é de 24.888,9 kg, com um preço médio de R\$ 0,62/kg.

Tabela 9: Culturas produzidas pelos pequenos produtores: área irrigada, produção, preço e renda bruta em 2014

Culturas	Nº de prod.	Área irrigada (ha)		Produção (kg)		Preço Médio	Renda Bruta (R\$)		
		Total	Média	Total	Média		Total	%	Média
Manga	29	107	3,7	1858000	64069	1,09	2013200	35,1	51620,5
Uva	12	41,8	2,6	965000	60312,5	2,40	2813300	49,1	72135,9
Banana	17	33	1,8	448000	24888,9	0,62	219950	3,8	5788,2
Coco	9	16	1,3	585500	48791,7	0,56	316600	5,5	8556,8
Goiaba	6	12	1,3	95000	10555,6	1,03	96500	1,7	10722,2
Acerola	8	24,5	2,0	187000	15583,3	1,22	218400	3,8	18200
Outros	1	0,7	0,1	28200	5640	1,90	53580	0,9	10716
Total	-	235	-	4166700	-	-	5731530	100	-

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

A renda bruta média anual dos pequenos produtores de manga foi de R\$ 51.620,50 e da uva de R\$ 72.135,90, o que representa uma renda bruta média mensal de R\$ 4.301,70 e R\$ 6.011,30, ou seja, a renda média mensal somente dos produtores de uva é maior do que a soma da renda média mensal de todas as demais culturas, exceto a manga. Isso mostra a importância da uva e da manga no perímetro irrigado do Nilo Coelho. Além disso, percebe-se que as culturas da uva e da manga detêm 49,1% e 35,1%, respectivamente, da renda bruta total das atividades dos pequenos produtores. Neste grupo de produtores o que chama atenção é a cultura de coco que representa 5,5% da renda bruta total dos produtores, esta é uma cultura nova, que está sendo aos poucos implantada, os produtores relataram que o coco tem custos menores de produção do que a banana, por exemplo, o consumo de água para o cultivo do coco é bem menor do que a da banana. Uma novidade sendo testada por um pequeno produtor é a cultura do maracujá⁵, possui uma área irrigada de 0,7 há e que representa quase 1% da renda bruta total.

Analisando a pequena e média empresa, na Tabela 10, constata-se que a cultura mais explorada, em 2014, também é a manga, porém com uma área maior, que apresenta 201,7 ha de área irrigada e média de 8,1 ha. A produção média é de 237.760 kg, com um preço médio de R\$ 1,06/kg. Em segundo lugar, pode-se identificar a cultura da uva, que apresenta 164,3 ha de área irrigada e média de 7,8 ha. A produção média é de 212.428,6 kg, com um preço médio de R\$ 2,79/kg. Em terceiro lugar aparece a banana que apresenta 26,5 ha de área irrigada e média de 2,7 ha. A produção média é de 52.500 kg, com um preço médio de R\$ 0,57/kg.

⁵ O maracujá está apresentado na Tabela 09 no item 'Outros'.

Tabela 10: Culturas produzidas pela pequena e média empresa: área irrigada, produção, preço e renda bruta em 2014

Culturas	Nº de prod.	Área irrigada (ha)		Produção (kg)		Preço Médio	Renda Bruta (R\$)		
		Total	Média	Total	Média		Total	%	Média
Manga	25	201,7	8,1	5944000	237760	1,06	7041200	27,83	185294,7
Uva	14	164,3	7,8	4461000	212428,6	2,79	16480300	65,13	457786,1
Banana	8	26,5	2,7	525000	52500,0	0,57	279100	1,10	7543,2
Coco	7	19	1,9	677200	75244,4	0,56	402200	1,59	11172,2
Goiaba	6	19	2,1	357000	44625	1,07	349800	1,38	31800
Acerola	7	21	2,3	380000	42222,2	1,06	310500	1,23	34500
Outros	2	6,5	1,625	136000	34000	3,00	440000	1,74	110000
Total	-	458	-	12480200	-	-	25303100	100	-

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

A renda bruta média anual das pequenas e médias empresas de manga foi de R\$ 185.294,70 e da uva de R\$ 457.786,10, o que representa uma renda bruta média mensal de R\$ 15.441,20 e R\$ 38.148,85, ou seja, a renda média mensal somente dos produtores de uva é maior do que a soma da renda média mensal de todas as demais culturas. Isso mostra a importância da uva para as pequenas e médias empresas no perímetro irrigado do Nilo Coelho. Além disso, percebe-se que a cultura da uva detém 65,13% da renda bruta total das atividades, seguida pela manga com 27,83%, as demais culturas representam um pouco mais de 1% da renda bruta total.

Na grande empresa, na Tabela 11, observa-se que existe o cultivo apenas de duas (02) culturas em 2014, a manga e a uva. A manga é mais explorada, com uma área maior, que apresenta 260 ha de área irrigada e média de 43,3 ha. A produção média é de 898.333 kg, com um preço médio de R\$ 1,10/kg. Em segundo lugar, pode-se identificar a cultura da uva, que apresenta 148,5 ha de área irrigada e média de 24,8 ha. A produção média é de 630.000 kg, com um preço médio de R\$ 3,93/kg.

Tabela 11: Culturas produzidas pela grande empresa: área irrigada, produção, preço e renda bruta em 2014

Culturas	Nº de prod.	Área irrigada (ha)		Produção (kg)		Preço Médio	Renda Bruta (R\$)		
		Total	Média	Total	Média		Total	%	Média
Manga	6	260	43,3	5390000	898333	1,10	6546000	28,99	818250
Uva	6	148,5	24,8	3780000	630000	3,93	16035000	71,01	2004375
Total	-	409	-	9170000	-	-	22581000	100	-

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

A renda bruta média anual das grandes empresas de manga foi de R\$ 818.250,00 e da uva de R\$ 2.004.375. Apesar de a manga ter uma área irrigada e produção maior que a uva, pela renda bruta total anual a uva é mais rentável, pois o preço dela é maior.

Dessa forma, constata-se que o perímetro constitui um polo de produção de frutas, principalmente da manga e a uva, apresentando alta produção e altos rendimentos médios anuais. Essas culturas dão sustentação ao empreendimento agrícola, sendo produzidas juntamente com outras culturas que dão apoio ao desenvolvimento local, regional e nacional.

O arranjo produtivo de fruticultura trabalha com a produção flexível por meio da produção de várias culturas, tais como manga, uva, banana, goiaba, acerola, coco, maracujá e caju, entre outras frutas que não foram identificadas neste estudo. Essa diversidade proporciona maior superação de obstáculos quanto à comercialização, período de safras, perdas agrícolas, custos de produção e fretes, entre outros fatores que possam garantir a rotatividade de frutas o ano todo.

Segundo Sobel (2011) o polo apresenta uma orientação de mercado bastante diversificada, voltada tanto ao mercado interacional quanto ao mercado doméstico (local, regional e intraregional), sendo, inclusive, o maior exportador nacional de uva e manga frescas. Os grandes produtores locais conseguem alcançar mais facilmente o mercado externo, enquanto que os pequenos produtores alcançam apenas o mercado. Isso porque, num contexto regional, os pequenos produtores apresentam maiores dificuldades não só em termos produtivos como também em termos de comercialização dos bens, quando comparados aos grandes produtores.

Em relação ao destino das vendas dos produtos em 2014, apenas 31,69% dos produtos são exportados, os pequenos produtores não tem nenhuma participação, as pequenas e médias empresas são responsáveis por 19,44% e a grande empresa por 12,25%. Do total dos produtos vendidos 68,31% são comercializados no Brasil, onde 10,69% são vendidos pelos pequenos produtores, 27,75% pelas pequenas e médias empresas e 29,87% pela grande empresa.

Sabe-se que em sua grande maioria, as frutas comercializados localmente, ou seja, no arranjo, no Estado ou no país, conta fortemente com a presença do atravessador. Principalmente os pequenos produtores e as pequenas empresas que comercializam suas frutas aos atravessadores individuais, as empresas de processamento, as grandes empresas atravessadoras e as cooperativas. Estes são intermediários entre produtor e consumidor. No entanto, há uma pequena parcela de produtores que vende seus produtos *in natura* diretamente ao consumidor.

Lima e Miranda (2001) afirmam que as articulações da cadeia produtiva se mostram menos consolidadas, quanto aos produtores que se voltam exclusivamente para o mercado interno. O menor nível de exigência dos consumidores do mercado interno limita as possibilidades de transmissão de requerimentos inovativos através das estruturas de comercialização. As cadeias de comercialização compreendem uma rede de atravessadores e Centrais de Abastecimento, que se mostram ineficientes no manuseio, transporte, acondicionamento e exposição dos produtos.

Como diz Sobel (2011) cabe ao atravessador planejar e escoar a produção nas melhores condições possíveis, enquanto que ao produtor cabe garantir a disponibilidade do produto na qualidade exigida pelos mercados. Como principal destino da fruta, 85,6% do pequeno produtor local é representado por atravessadores individuais. Para esses fruticultores muitas vezes não restava outra alternativa de comercialização a não ser aceitar as propostas de baixos preços, já que uma eventual não comercialização dos produtos (frutas) resultaria em perdas maiores.

As despesas com mão de obra permanente diz respeito ao pagamento de pessoal, aqueles empregados fixos. Os tipos de mão de obra permanente encontrados no arranjo foram gerentes, trabalhadores rurais, vigilante, agrônomo, tratorista, auxiliares administrativos e financeiros, motoristas, encarregado de campo, fiscal e consultor técnico. As despesas com mão de obra temporária são aqueles pagamentos a empregados que trabalham por diárias, os diaristas, eles são contratados para trabalhar certas épocas do ano, principalmente na preparação do plantio, aplicação de defensivos agrícolas e colheita das frutas.

Na Tabela 12, observa-se que a mão de obra anual, permanente como temporária, dos pequenos produtores totalizaram R\$ 556.472,00, isso representa 9,71% do rendimento total da atividade irrigada, lembrado que sua renda bruta total anual foi de R\$ 5.731.530,00.

Tabela 12: Despesas com mão de obra permanente e temporária, em 2014

Tamanho	Mão de obra Permanente (R\$)		Mão de obra Temporária (R\$)	
	Total	Média	Total	Média
Pequeno Produtor	517.512,00	13.269,54	38.960,00	998,97
Pequena/média empresa	5.622.411,00	147.958,18	1.247.090,00	32.818,16
Grande empresa	2.698.404,00	337.300,50	89.340,00	11.167,50
Total	8.838.327,00	-	1.375.390,00	-

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

As pequenas e médias empresas totalizaram R\$ 6.869.501,00 que representa 27,15% do rendimento total da atividade irrigada, tendo uma renda bruta total anual de R\$

25.303.100,00. Já as grandes empresas gastam R\$ 2.787.744,00 com empregados, ou seja, 12,35% do seu rendimento total.

Percebe-se que a pequena e média empresa gasta mais com mão de obra (permanente e temporária), no entanto, são estas firmas, que em sua totalidade, possuem o maior número de empregados em relação às demais unidades produtivas.

Além das despesas com mão de obra, há também as despesas com insumos agrícolas, tais como sementes, mudas, adubo químico (fertilizantes), adubo orgânico, defensivos agrícola (inseticida, fungicida, formicida, herbicida, entre outros), calcário, gesso, composto, tufa e outros; as despesas com energia elétrica e água utilizadas e as outras despesas que são consideradas como sendo combustíveis, sindicato/associação/cooperativa, assistência técnica, manutenções (maquinas, equipamentos, veículos), aluguel de maquinas, reboques e câmeras frias e consultorias. Na Tabela 13 são apresentadas essas despesas citadas.

As despesas com energia elétrica e água para os pequenos produtores representou maior expressividade, cerca de 13,55% do rendimento total das atividades irrigadas. Constatase que esse é o maior gargalo em custos para estes produtores.

Em Petrolina as condições naturais de solo, clima e topografia são essenciais para a atividade de fruticultura, porém o baixo nível de precipitações pluviométricas é um fator limitante para esta atividade. Este condicionante esta sendo solucionado com a disponibilidade de água em quantidade e qualidade oferecidas para irrigação pelo Rio São Francisco. Contudo com a crise hídrica que tem ocorrido nos últimos anos na região, os fruticultores afirmam que a distribuição de água tem sido reduzida para as propriedades produtivas, além de que o preço da água e da energia tem aumentado significativamente, isso contribuiu para o aumento das despesas.

Tabela 13: Despesas com insumos agrícolas, energia elétrica/água e outras despesas, em 2014

Tamanho	Insumos Agrícolas		Energia elétrica/Água		Outras despesas	
	Total	Média	Total	Média	Total	Média
Pequeno Produtor	90.524,00	2.321,13	777.000,00	19.923,08	31.008,00	795,08
Pequena/média empresa	8.401.086,76	221.081,23	972.925,00	25.603,29	1.051.761,34	27.677,93
Grande empresa	5.122.000,00	640.250,00	572.700,00	71.587,50	379.820,00	47.477,50
Total	13.613.610,76		2.322.625,00		1.462.589,34	

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

Para as pequenas, médias e grandes empresas os custos com maior expressividade são as despesas com insumos agrícolas, que representam 33,20% e 22,68%, respectivamente. Isso convém com o volume total de produção (kg) e com o tamanho da área irrigada (ha) que essas firmas possuem em relação aos pequenos produtores.

No geral, percebe-se que as pequenas e médias empresas, em termos numéricos, apresentam maiores gastos e maior lucratividade da atividade, ou seja, despesas com mão de obra, insumos agrícolas e outras despesas (combustível, manutenção, aluguel, etc), exceto energia e água, são mais expressivas para essas unidades produtivas.

No que diz respeito ao capital total empregado na atividade irrigada os pequenos produtores investiram, em média, R\$ 37.307,79, as pequenas e médias empresas investiram, em média, R\$ 455.138,79 e as grandes R\$ 1.107.783,00. Considerando a média da área física, constata-se que um montante de capital empregado na fruticultura irrigada foi de R\$ 5.757,83/ha, R\$ 30.118,55/ha e R\$ 9.601,59/ha, respectivamente.

Contudo, pode-se dizer que 62,64% do capital total empregado na fruticultura irrigada encontram-se nas pequenas e médias empresas. A grande empresa detém de 32,10% e os pequenos produtores investiram apenas 5,27%.

4.1.5 Inovação, cooperação e aprendizado

Inovação de produto ou processo é definida pela implementação de um produto (bens ou serviços) ou de um processo novo substancialmente melhorado. A inovação pode resultar de novos desenvolvimentos tecnológicos, de novas combinações de tecnologias existentes ou da utilização de outros conhecimentos adquiridos pela empresa (IBGE/PINTEC, 2011).

Quanto à introdução de inovação entre 2010 e 2014 para os pequenos produtores, observa-se que 76,92% realizaram inovações de processo, 23,08% realizaram inovações de produto na empresa e 7,69 tiveram outros tipo de inovação como a criação ou melhoria substancial no acondicionamento dos produtos. Contudo, nenhum produtor apresentou algum tipo de mudança na organização da empresa, conforme mostra Tabela 14.

Nas pequenas, médias e grandes empresas realizaram todos os tipos de inovação de produtos e processos, inovações de mudanças organizacionais e inovações de melhoria na embalagem e no desenho dos produtos.

As PME apresentaram 44,74% de inovação de produto e de mudanças na estrutura organizacional e 84,21 de inovações de processo. Já as grandes empresas apenas 37,50% e 67,50% realizaram inovação de produto e processo, respectivamente. Metade delas tiveram

alguma implementação de técnicas avançadas de gestão e de mudanças significativas nas práticas de comercialização.

Tabela 14: Introdução de inovações entre 2010 e 2014

Descrição	Pequeno Produtor	Pequena/média empresa	Grande empresa
	(%)	(%)	(%)
Inovações de produto			
Produto novo para a empresa	23,08	44,74	37,50
Produto novo para o mercado nacional	0,00	10,53	12,50
Produto novo para o mercado internacional?	0,00	0,00	0,00
Inovações de processo			
Processos tecnológicos novos para a sua empresa	76,92	84,21	62,50
Processos tecnológicos novos para o setor de atuação	15,38	15,79	12,50
Outros tipos de inovação			
Criação ou melhoria substancial no acondicionamento dos produtos (embalagem)	7,69	23,68	25,00
Inovações no desenho de produtos	0,00	7,89	12,50
Realização de mudanças organizacionais			
Implementação de técnicas avançadas de gestão	0,00	34,21	50,00
Mudanças na estrutura organizacional	0,00	44,74	25,00
Mudanças nas práticas de marketing	0,00	21,05	12,50
Mudanças nas práticas de comercialização	0,00	26,32	50,00
Implementação de novos métodos de gerenciamento (certificação)	0,00	36,84	25,00

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

As inovações de produto podem ser consideradas como sendo a criação de um produto novo que tendência o aumento do consumo, por exemplo, a uva sem semente; a oferta de novas variedades, ou seja, produtor que produzia apenas manga e adicionou a produção de uva na sua propriedade; e a oferta de uma coletânea (*mix*) de produtos, se refere aos tipos de variedades de uma só fruta, aquele produtor que produzia uma variedade de uma fruta e passou a produzir mais de um tipo dessa mesma fruta, ou seja, as variedades de manga, tais como *tommy*, *rosa*, *espada*, *Palmer* entre outras, assim como a uva (*Thompson*, *Crimson*, *Itália*, *Isis*, entre outras), a banana (prata, maçã, entre outras) e as demais frutas do arranjo.

Quanto à inovação de processo pode se considerar a utilização de composto químicos introduzidos na adubação, a utilização de adubo composto de nitrato de cálcio, a utilização de equipamentos novos no sistema de irrigação (nova tecnologia implantada), uso de câmara de frias, a utilização de técnicas no preparo do solo e no manejo da produção e o uso de equipamentos e veículos (tratores).

Em relação a outros tipos de inovações como criação ou melhoria substancial no acondicionamento e venda dos produtos (embalagem), cita-se a utilização de embalagens apropriadas para aumentar a vida útil das frutas, utilização de embalagens específica para cada tipo de fruta e embalagem plásticas para comercialização das frutas (no caso da uva); e outro tipo de inovação é no desenho dos produtos, que trata da exposição e venda de produtos, ou seja, a forma como as frutas chegam até o consumidor.

Considerando as inovações organizacionais ou realização de mudanças organizacionais pode se mencionar a implementação de técnicas de gestão para melhorar rotinas e práticas de trabalho, assim como o uso e a troca de informações, de conhecimento e habilidades dentro da empresa; implementação significativas nas mudanças na estrutura organizacional, tais como novos métodos de organização do trabalho para melhor distribuir responsabilidades e poder de decisão, construção de ambientes (*packing house*, depósitos, armazém) estabelecimento do trabalho em equipe, a descentralização ou integração de departamentos; mudanças nas práticas de marketing, considera novas mídias ou técnicas para a promoção de produtos; novas formas para colocação de produtos no mercado ou canais de venda; ou novos métodos de fixação de preços para a comercialização dos produtos; mudanças nas práticas de comercialização, são mudanças na forma de embalagem de produtos; e implementação de novos métodos de gerenciamento, visando atender as normas de certificação, ou seja, a busca por certificação que atenda as exigências do mercado consumidor.

Entre 2010 e 2014, observa-se que os pequenos produtores não introduziram nenhuma inovação de mudanças organizacionais, o que pode ser explicado em parte pela falta de capital próprio para investimentos e custos operacionais. No entanto, mostraram maiores investimentos em inovações de processos. Nas pequenas e médias empresas esses custos operacionais foram mais expressivos, no entanto tem-se maior intensidade de introdução de inovação, logo maiores investimentos em inovações de produtos, processos e mudanças na estrutura organizacional. Na grande empresa identificaram-se maiores investimentos em inovações de produto, processos e mudanças organizacionais, se dar pelo fato desses produtores mostrarem melhores condições financeiras e físicas para realização de inovações.

Portanto, percebe-se que as introduções de inovações voltadas para o desenvolvimento de novos produtos, novos processos tecnológicos, novas estruturas organizacionais ou significativamente melhorados esta ligada a qualidade na produção, venda e comercialização dos produtos e com a rentabilidade dos produtores.

Sobre as atividades inovadoras desenvolvidas em 2014, são as atividades representativas dos esforços da unidade produtiva voltados para a melhoria do seu acervo tecnológico e, conseqüentemente, para o desenvolvimento e implementação de produtos ou processos novos ou significativamente melhorados.

Analisando os pequenos produtores, apenas 12,82% citaram a aquisição de máquinas e equipamentos como sendo desenvolvido rotineiramente, assim como, 5,13% realizaram programas de treinamento de forma rotineira. Observa-se que metade das pequenas e médias empresas adquiriram máquinas e equipamentos de forma rotineira, e apenas 5,26% de forma ocasional. Programas de treinamento foram realizados por 42,11% de maneira rotineira e 7,89% de maneira ocasional. Cerca de 23,68% e 15,79% buscam de forma rotineira os programas de gestão e atividades de pesquisas e desenvolvimento (P&D), e somente 2,63% e 5,26% buscam de forma ocasional, respectivamente. Rotineiramente, 18,42% desenvolvem novas formas de comercialização e 5,26% projeto ou desenho industrial associado aos produtos/processos, conforme Tabela 1B (APÊNDICE B).

Na mesma Tabela, analisando as grandes empresas, de forma rotineira, 37,5% desenvolveram programas de treinamento e 12,5% atividades de pesquisas e desenvolvimento (P&D), aquisição externa de atividades de pesquisas e desenvolvimento (P&D), programas de gestão, novas formas de comercialização e adquiriram outras tecnologias⁶. Cerca de 25% adquiriram máquinas e equipamentos de forma rotineira e 12,5% de forma ocasional.

Conclui-se que, todas as unidades produtivas, em 2014, desenvolveram algum tipo de atividades inovativa, em sua maioria de forma rotineira, ou seja, é constante a preocupação com as inovações ou melhoramento ou aperfeiçoamento de produtos e processos para se manter no mercado competitivo.

Sobre os gastos realizados com atividades inovadoras, em 2014, pode-se dizer, que em média o pequeno produtor gastou 17, 84% de sua renda bruta com atividade inovadora, as pequenas e médias empresas investiram 11% e as grandes empresas gastaram menos de 1% (0,62%), onde toda a fonte de financiamento foram recursos próprios. No geral, os produtores do arranjo investiram, em média, 13,16% em atividades inovadoras.

Conclui-se que os pequenos produtores foram os que mais investiram em atividades inovativas, especificamente, em aquisição de máquinas e equipamentos e em programas de treinamento para recursos humanos, buscando promover o crescimento e desenvolvimento da

⁶ Nenhuma grande empresa desenvolveu estas atividades forma ocasional.

unidade produtiva, a fim de tornar seu negócio mais competitivo frente aos grandes produtores.

No diz respeito ao treinamento e capacitação de recursos humanos realizados entre 2010 a 2014, se refere a cursos, seminários, palestras, conferências, entre outros. Percebe-se que 7,69%, 57,89% e 62,55% dos pequenos produtores, das pequenas, médias e grandes empresas, respectivamente, desenvolveram algum tipo de treinamento ou capacitação neste período. Conclui-se que as grandes empresas desenvolveram ou realizaram mais capacitação e treinamento para seus empregados do que as demais unidades produtivas. Isso mostra que as estas firmas sabem da importância de treinar sua a mão de obra e de ter empregados especializados e capacitados para as atividades produtivas.

Analisando o envolvimento das unidades produtivas com atividades cooperativas entre 2010 a 2014 está relacionada com a participação da firma em cooperativas, sindicatos ou associações. Constata-se, respectivamente, que 58,97%, 71,05% e 62,5% dos pequenos produtores, as pequenas, médias e grandes empresas, estiveram envolvidos em atividades cooperativas com outros agentes do arranjo. As formas de cooperação mais desenvolvidas pelos produtores foram compra de insumos e de equipamentos, venda conjunta de produtos e reivindicações. Isso mostra a importância de trabalhar em conjunto para redução de custo e escoamento da produção.

Considerando a Tabela 1C (APÊNDICE C), que trata das fontes de informação importantes para o aprendizado na atividade entre 2010 a 2014 pode-se dizer que, dentre as fontes externas, todos (100%) os pequenos produtores interagiram com os fornecedores de insumos, 35,9% com clientes e 10,26% com concorrentes. Além de 58,97% citarem como fonte de informação os institutos de pesquisa.

Quanto às pequenas e médias empresas, 71,05% citaram como fonte internas de informação a área de produção. Como fontes externas, 97,37% trocaram informações com os fornecedores. Cerca de 71,05% citaram os institutos de pesquisa e as conferências, seminários e cursos como fonte de informação importante.

As grandes empresas, 87,5% citaram a área de produção como fonte interna de informação, 75% pelos diálogos com fornecedores e clientes, 37,5 buscaram conhecimento com os institutos de pesquisa e 87,5% citaram como fonte de informação importante as feiras, exposições e lojas.

Portanto, em sua maioria, os produtores buscam informação ou valoriza o conhecimento adquirido através dos fornecedores, clientes e instituto de pesquisa. Apenas as

pequenas, médias e grandes empresas veem o processo produtivo como fonte de informação importante.

4.1.6 Fontes Externas de Financiamento

Analisando as fontes externas de financiamento, observa-se que 20,51% dos pequenos produtores utilizaram crédito agrícola ou outra forma de financiamento para a atividade irrigada entre os anos de 2010 e 2014, assim como 36,84% das pequenas e médias empresas e 37,5% das grandes empresas também utilizaram estas fontes de financiamento.

Sobre as principais dificuldades que limitam o acesso às fontes externas de financiamento 64,7% apontaram as dificuldades com inexistência de linhas de crédito adequadas as necessidades dos fruticultores, 36,47% mencionaram exigência de aval/garantias e entraves fiscais e 32,94 citaram dificuldades com entraves burocráticos.

Conclui-se que a maioria dos produtores considera que as principais dificuldades com fontes de financiamento é justamente a falta de linha de crédito específica para a fruticultura. Sabe-se que alguns produtores têm conhecimento da existência de algumas linhas de crédito, mas consideram insuficientes, pois não respondem as necessidades dos mesmos, ou as exigências feitas pelas instituições financeiras acabam dificultando o acesso ao crédito.

4.2 Identificação dos fatores semelhantes relacionados às características do APL

Aplicando a análise fatorial (AF) foram identificados fatores comuns ou específicos relacionados ao nível de produção e inovação dos produtores do APL. Esta técnica foi aplicada para agrupar as características de perfil dos produtores, características de produção, mercados e empregos gerados na estrutura produtiva e características ou traços de inovação, cooperação e aprendizado desenvolvidos no âmbito do APL pelos produtores locais.

Esse método foi aplicado nas observações feitas para os 16 indicadores de perfil, produção e inovação do APL com os 85 produtores de frutas do perímetro irrigado do Nilo Coelho.

Antes que se inicie a análise fatorial, torna-se necessário verificar se esta é adequada ao estudo dos dados empregados. Neste estudo, fez-se o teste estatístico de esfericidade de Bartlett, que determina a correlação entre as variáveis e testa se as correlações entre pelo menos algumas das variáveis são significativas. Este teste foi realizado, e o valor obtido (1.678,49) foi significativo a 1% de probabilidade, o que permite rejeitar a hipótese nula de

que a matriz de correlação seja uma matriz identidade, isto é, que as variáveis são correlacionadas.

Para medir a adequação dos dados para a realização da análise fatorial foi realizado o teste Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) que é uma estatística que indica a proporção da variância dos dados que pode ser considerada comum a todas as variáveis, ou seja, que pode ser atribuída a um fator comum. O teste apresentou um valor de 0,7372, ou seja, as amostras mostraram-se adequadas para a aplicação de análise fatorial. Os valores do índice KMO que indicam que a análise fatorial é apropriada, segundo HAIR JR. *et al.*(2005) são valores aceitáveis entre 0,5 a 1,0, portanto abaixo de 0,5 indica que a análise fatorial é inaceitável.

Portanto, esse valor indica que os fatores encontrados explicam grande parte da associação entre as variáveis e que os resíduos apresentam fraca associação entre si, o teste permite concluir que a amostra utilizada foi ajustada ao procedimento da análise fatorial.

Inicialmente a análise fatorial foi realizada pelo método dos componentes principais apresentou resultados de interpretação difícil, pois algumas variáveis relacionavam-se com mais de um fator. O método de componentes principais da análise fatorial é mais usado e tem como base o uso das raízes e vetores característicos relacionados com um número de fatores menor que o número de variáveis originais.

Logo, aplicou-se a rotação de fatores ou transformação ortogonal dos fatores originais, que consiste em modificar as cargas fatoriais para poder obter a matriz de cargas fatoriais de mais fácil interpretação e que apresenta solução em que cada fator se relaciona mais claramente com determinadas variáveis.

Dentre os métodos de rotação, o que apresentou melhores resultados foi o de rotação ortogonal, pelo Método Varimax, amplamente utilizado e que produz soluções mais simplificadas, pois permite que os coeficientes de correlação entre as variáveis e os fatores fiquem o mais próximo possível de zero ou um, em valor absoluto, facilitando a interpretação.

Os resultados da análise fatorial pelo método dos componentes principais, antes da rotação, estão apresentados na Tabela 15, podendo-se verificar que quatro fatores foram capazes de explicar 77,94% da variância total das variáveis originais. Os três primeiros fatores, conjuntamente, explicam 71,02% do total da variância, sendo, portanto, os mais representativos.

Tabela 15: Raiz característica da matriz de correlações simples e percentual de variância por fator

Fator	Descrição	Raíz Característica	Variância explicada pelo fator (%)	Variância acumulada (%)
F1	Renda, emprego e capital	5,02743	31,42	31,42
F2	Inovação, capacitação e informação	4,68204	29,26	60,68
F3	Produtividade e faturamento	1,65431	10,34	71,02
F4	Perfil e cooperação	1,10605	6,91	77,94

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

O fator 1 é o mais importante do conjunto e explica 31,42% da variância, ou seja, é a combinação linear das variáveis originais que pode explicar individualmente a maior parcela da variância. O fator 2 captou 29,26%, em ordem de contribuição para a variância total. O fator 3 explicou 10,34% da variância e o fator 4 explica 6,91% da variância total dos dados. Isto é, os fatores representam ou captam uma proporção significativa da informação de variância das variáveis originais. Na Tabela 16, a seguir, exhibe as cargas fatoriais e as comunalidades.

Tabela 16: Cargas fatoriais após a rotação ortogonal e comunalidades

Indicadores	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Comunalidade
	Renda, emprego e capital	Inovação, capacitação e informação	Produtividade e faturamento	Perfil e cooperação	
X1	-0,3617	-0,2134	-0,2954	0,6470	0,6822
X2	0,3905	0,6117	0,2635	-0,3379	0,7103
X3	0,8667	0,3873	0,1230	0,0410	0,9180
X4	0,1077	0,3136	0,6369	0,0129	0,5158
X5	0,8092	0,4212	0,1234	-0,0478	0,8497
X6	0,8176	0,3860	-0,0186	0,0285	0,8186
X7	0,8123	-0,0212	0,2104	-0,0187	0,7049
X8	0,8470	0,4380	0,0165	0,0047	0,9095
X9	0,8353	0,2761	0,2262	-0,0206	0,8255
X10	0,4457	0,8251	0,0400	0,0298	0,8819
X11	0,4353	0,8130	0,0261	0,0185	0,8515
X12	-0,1123	-0,0626	-0,7921	-0,0204	0,6444
X13	0,2401	0,9030	0,0857	0,0556	0,8835
X14	0,1947	0,7496	0,3994	0,0000	0,7593
X15	0,1744	0,8299	0,3510	-0,1727	0,8722
X16	0,2380	0,0868	0,2141	0,7301	0,6431

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

Para a interpretação de cada um dos fatores, foram considerados valores absolutos superiores a 0,6 para as cargas fatoriais, como de forte associação entre o fator e o indicador, ou seja, buscando evidenciar as variáveis mais fortemente associadas a determinado fator. Os valores encontrados para as comunalidades avaliam a capacidade explicativa conjunta dos quatro fatores em relação às variáveis.

Pode-se observar que o fator 1 tem correlação positiva com as variáveis renda bruta anual dos produtores (X3), custos de mão de obra (X5), custos de insumos agrícolas (X6), custos de energia elétrica e água (X7), capital empregado na atividade (X8), número de empregados (X9). Portanto, o fator 1 está mais estreitamente relacionado com todas as variáveis que representam um indicador de renda, emprego e capital dos produtores do APL.

No segundo fator 2, predominaram as variáveis que captam o nível de inovação, capacitação e informação que interagem na fruticultura irrigada, o que foi constituído pelas variáveis de introdução de inovações entre 2010 e 2014 (X10), inovações realizadas em 2014 (X11), número de tecnologia agrícola (X13), grau de escolaridade (X2), realizações de treinamento (X15) e fonte de informação (X15), as quais apresentaram correlação positiva. Logo, a natureza dos indicadores relacionados ao fator 2 indicam que este representa o indicador inovação, capacitação e informação.

O fator 3 está positivamente relacionado com a variável produtividade (X4) e negativamente relacionado com gastos com inovação sobre o faturamento (X12). Estas variáveis relacionadas ao fator 3 representam o indicador produtividade e faturamento.

O último fator considerado, o fator 4, está positivamente relacionado com as variáveis idade (X1) e atividades cooperativas (X16). Estas variáveis relacionadas ao fator 4 representam o indicador perfil e cooperação.

Assim, as 16 variáveis representativas na análise fatorial foram condensadas em quatro fatores: indicador de renda, emprego e capital (F1), indicador inovação, capacitação e informação (F2), indicador produtividade e faturamento (F3) e indicador perfil e cooperação (F4) dos produtores do APL. Estes quatro fatores explicam, em média, 77,94% da variância das variáveis consideradas na análise.

Os escores fatoriais foram determinados para agrupar os produtores em grupos homogêneos, ou seja, o valor dos fatores para cada produtor. Assim, analisando os escores fatoriais dos produtores para o fator 1, dos 85 produtores pesquisados, foram identificados 20 produtores que apresentaram valores positivos e 65 com valores negativos, mostrando que apenas 23,53% dos produtores apresentaram renda, emprego e capital acima da média.

Considerando-se o fator 2, observou-se pouca semelhança ao fator 1, apenas 29 dos produtores apresentaram valores positivos, ou seja, 34,12% dos entrevistados, demonstrando que a parcela de produtores que apresentam inovação, capacitação e informação acima da média no desenvolvimento de agricultura irrigada, isto é, que participaram de treinamentos, cursos, seminários e palestras, buscando conhecimento teórico e prático sobre fruticultura.

Em relação aos escores fatoriais dos produtores para o fator 3 mostrou que 35 agricultores, cerca de 41,18%, possuem valores positivos, apresentando os produtores que possuem produtividade e faturamento acima da média. Observando o fator 4 são 45 produtores que apresentaram valores positivos, ou seja, 52,94% dos entrevistados exibem adequado indicador de perfil (características pessoais), escolaridade e cooperação.

Então, foram identificados, com base na AF, fatores que captam uma proporção significativa da variância total contida nas informações das variáveis originais, tais como indicador de renda, emprego e capital (F1), indicador inovação, capacitação e informação (F2), indicador produtividade e faturamento (F3) e indicador perfil e cooperação (F4) dos produtores do APL.

Os escores fatoriais de cada produtor para os fatores retratam a situação do produtor em relação à média da amostra. Assim, para o fator 1, identificou-se que apenas 23,53% dos produtores apresentaram indicador de renda, emprego e capital acima da média; para o fator 2, apenas 34,124% mostraram indicador inovação, capacitação e informação acima da média no desenvolvimento de agricultura irrigada; para o fator 3, cerca de 41,18% dos produtores têm indicado produtividade e faturamento acima da média; e para o fator 4, mostra que 52,94% apresentaram indicador de perfil e cooperação acima da média.

Desse modo, conclui-se que os produtores apresentaram como características de maior destaque (acima da média) para os indicadores produtividade/faturamento e perfil/cooperação dentro do APL de fruticultura irrigada.

4.3 Aglomeração de produtores homogêneos do APL

No intuito de classificar os produtores em *clusters*, ou seja, agrupar os escores fatoriais de acordo com os indicadores de renda, emprego e capital, indicador inovação, capacitação e informação, indicador produtividade e faturamento e indicador perfil e cooperação dos produtores do APL, utilizou-se o método de análise de *cluster*.

A análise de agrupamento mostrou que o melhor método de classificação dos grupos seria o método não hierárquico, por meio da técnica do k-médias (*k-means*), que apresentou

melhores resultados e distribuição dos grupos. Portanto, com a finalidade de preservar características próprias dos agrupamentos, foram considerados três grupos distintos de produtores homogêneos.

Os resultados da análise, combinados com o comportamento dos indicadores, permitiram distribuir os produtores em três grupos distintos. Constatou-se que os Grupos 1, 2 e 3 são formados por 14, 66 e 5 produtores, respectivamente, conforme Tabela 17. Assim sendo, no *cluster* 1, estão as unidades produtivas de número 53, 54, 58 entre outras. Assim como os produtores 1, 2, 3 e os demais relacionados abaixo pertencem ao *cluster* 2. Os produtores 70, 72, 75, 78 e 79 pertencem ao *cluster* 3.

Tabela 17: Agrupamento dos produtores homogêneos do APL

<i>Cluster</i> 1	<i>Cluster</i> 2					<i>Cluster</i> 3
53	1	14	27	40	55	70
54	2	15	28	41	56	72
58	3	16	29	42	57	75
65	4	17	30	43	59	78
66	5	18	31	44	60	79
67	6	19	32	45	61	
69	7	20	33	46	62	
73	8	21	34	47	63	
74	9	22	35	48	64	
76	10	23	36	49	68	
77	11	24	37	50	71	
80	12	25	38	51	81	
82	13	26	39	52	83	
85					84	

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

Distinguidos tais grupos e escolhido o número de *cluster*(s), a etapa seguinte consistiu na verificação das diferenças dos grupos. Tal verificação se baseou na análise do comportamento dos indicadores para cada grupo. Nesse sentido, pode-se dizer que produtores que compõem o *cluster* 1 apresentou as piores condições, considerando-se os três indicadores: indicador de renda, emprego e capital, indicador de inovação, capacitação e informação e indicador produtividade e faturamento, no entanto, obteve boa condição no indicador de perfil e cooperação, conforme Tabela 18.

O *cluster* 2 apresentou boas condições ao fator 1 e 3 (indicador de renda, emprego e capital e indicador de produtividade e faturamento), porém, obteve piores condições com o fator 2 e 4 (indicador de inovação, capacitação e informação e indicador de perfil e cooperação).

Tabela 18: Média dos *Clusters* em relação aos fatores dos indicadores

<i>Cluster</i>	F1	F2	F3	F4
1	-0,0323	-0,5158	-0,4752	0,1612
2	0,0423	-0,0048	1,3947	-0,1531
3	0,0562	1,7597	-0,1510	-0,3541

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

O *cluster* 3 demonstrou as melhores condições de renda, emprego, capital, inovação, capacitação e informação e condições ruins com produtividade, faturamento, perfil e cooperação. No geral, percebe-se que o cluster 2 e 3 tem melhores condições, o primeiro com o fator 3 e o segundo com fator 2.

Esses valores apresentados na Tabela 19 permitem avaliar a qualidade dos clusters gerados. As médias dos valores de cada *cluster* representam uma espécie de centróide de cada *cluster*. Considerando que cada uma das 03 médias representa um ponto no conjunto das variáveis (16), que é o espaço de casos deste conjunto de dados, poderíamos considerar estes valores como uma espécie de protótipos de referência.

Tabela 19: Média dos *Clusters* em relação às variáveis

Variáveis	<i>Cluster</i> 1	<i>Cluster</i> 2	<i>Cluster</i> 3
X1	47,07143	55,25758	35,4
X2	5,857143	3,015152	7,4
X3	1.108.714	151.411,1	5.616.500
X4	29.393,52	19.169,21	29.814,08
X5	228.274,5	24.150,91	809.704,8
X6	251.027,7	21.912,46	1.730.600
X7	33.640,36	20.055,45	105.600
X8	564.942,3	71.894,93	2.991.657
X9	17,64286	2,606061	50,8
X10	0,4285714	0,1632997	0,7555556
X11	0,3469388	0,0616883	0,6142857
X12	5	15,28788	8
X13	5,071429	1,863636	7,4
X14	0,9285714	0,1818182	1
X15	0,7142857	0,2242424	0,762
X16	0,9285714	0,5606061	1

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

Pelos dados, observa-se que todos os grupos apresentam idade igual ou acima de 35 anos. O grupo 1 mostra composição dos produtores com idade acima de 47. O grupo 2 exibe produtor com idade acima de 55 anos. O Grupo 3 possui produtores com idade acima 35 anos.

Com relação à escolaridade o grupo 1 é representado pelos produtores com nível médio completo, enquanto que os produtores grupo 2 possuem ensino fundamental completo, já os produtores do grupo 3 têm escolaridade de nível superior.

Constata-se que os grupos apresentam, em sua maioria, produtores com idade acima de 30 anos e com níveis de escolaridade tanto de nível fundamental, como de nível médio e superior. Logo, quanto às características de idade e escolaridade, os grupos são bastante homogêneos.

O grupo que apresenta maior renda bruta média da atividade é o grupo 3, formado pelo maiores produtor do APL, seguido pelo grupo 1. O grupo 2 traz menor renda bruta média da atividade, constituído, em sua maioria, por micros e pequenos produto. A produtividade média é maior nos grupos 1 e 2.

Os custos com mão de obra permanente, insumos agrícolas e energia elétrica e água, percebe-se que os grupos 1 e 3 apresentam custos maiores para o desenvolvimento da atividade. O grupos 2 possuem menor montante de custos na atividade. No que se refere ao número de empregados e montante de capital empregado na atividade, o grupo 3 possui expressivamente o maior número.

Observando os indicadores relacionados a inovações desenvolvidas na fruticultura irrigada, quanto à introdução de inovações de produtos e processos realizadas entre 2010 e 2014, e aquelas realizadas rotineira ou ocasionalmente durante o ano de 2014, percebe-se que apenas o grupo 3, em sua maioria, desenvolveram estas inovações. Os gastos com as atividades inovativas foram relevantes para os produtores do grupos 2, mesmo com gastos mais expressivos o grupo 2 não conseguiu resultados inovativos significantes. Consequentemente, os níveis tecnológicos do grupo 3 confirma melhor desempenho.

Em relação a treinamento para o produtor e/ou empregados o grupo 3 também se desenvolveu melhor. Assim como se envolver em atividade de cooperação desenvolvida pelos produtores e agentes locais. Já no que diz respeito a fontes de informação o grupo 1 também se destaca junto com o grupo 3.

4.4 Quantificação e análise do nível de inovação dos produtores pelo índice de hierarquização

A análise fatorial permitiu sintetizar uma parcela substancial das informações em quatro fatores. Assim, calculou-se um índice de hierarquização que representa o nível de

inovação do arranjo produtivo local, ou seja, um indicador que corresponda a um número-índice e representa o nível de inovação de cada produtor.

Os produtores aparecem ordenados segundo o valor decrescente do índice de inovação (IIN), o que torna possível hierarquizar os produtores em termos do nível de inovação. Os escores do IIN permitem determinar se as inovações de um produtor são melhores ou piores que qualquer outro produtor, sem explicitar em termos quantitativos essa diferença.

Pelo índice de hierarquização os produtores foram divididos em 3 grupos. Na Tabela 20, apresenta a hierarquização das unidades produtivas (produtores) segundo o índice de inovação do Grupo 1, em relação a 2014. Os resultados mostram que no Grupo 1, classificaram-se oito produtores, na Classe 1, classifica-se apenas um produtor com índice médio de inovação igual a 100,00, ou seja, possui um desempenho muito elevado em relação aos demais produtores. Na classe 2 agrupou três produtores e apresentou índice de inovação médio de 65,93. As classes 3 e 4 abrange dois produtores cada um, com índices igual a 25,05 e 9,43, respectivamente.

Os produtores deste grupo possuem desempenho muito elevado em relação aos outros grupos do APL. No geral este grupo possui IIN médio de 2,9239, metade dos produtores apresentaram valores acima da média. O grupo 1 mostrou-se ser mais intensivo em relação ao F2 (indicador inovação, capacitação e informação), que envolve variáveis relacionadas à introdução de inovação entre 2010 e 2014, inovações realizadas em 2014, número de tecnologia agrícola, realizações de treinamento, escolaridade e fonte de informação. Em relação ao porte das unidades produtivas que compõem este grupo percebe-se que 04 são pequenas/médias e 04 são grandes empresas⁷.

Tabela 20: Hierarquização das unidades produtivas (produtores) segundo o índice de inovação do Grupo 1, em 2014.

Classes	Índice de Inovação (IIN)	Média	Índice de Inovação Transformado (IIN*)	Média	Nº de Produtores
1	3,7787	3,7787	100	100,00	1
2	3,0801 a 3,3935	3,2410	56,13 a 75,60	65,93	3
3	2,5516 a 2,6397	2,5957	22,26 a 27,84	25,05	2
4	2,2003 a 2,4980	2,3491	0,00 a 18,86	9,43	2

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

⁷ Ver Tabela 1D no Apêndice D.

Os produtores das deste grupo apresentaram os maiores níveis de inovações, ou seja, se apresentam como melhores produtores em atividades de inovação em 2014. De modo que quanto maiores os escores maiores serão os níveis de inovação dos produtores.

Analisando a Tabela 21 que apresenta a hierarquização das unidades produtivas (produtores) segundo o índice de inovação do Grupo 2, em 2014, mostra que este grupo é constituído por 21 produtores. Na Classe 1 abrange três produtores com índice médio de inovação de 94,92. Na classe 2 classificou-se o maior número de unidades produtivas, totalizando nove produtores que apresentaram um índice de inovação médio de 71,66. A classe 3 agrupou quatro produtores e a classe 4 com cinco produtores, respectivamente, tiveram um índice médio de 46,79 e 14,45.

Tabela 21: Hierarquização das unidades produtivas (produtores) segundo o índice de inovação do Grupo 2, em 2014.

Classes	Índice de Inovação (IIN)	Média	Índice de Inovação Transformado (IIN*)	Média	Nº de Produtores
1	1,5127 a 1,7335	1,6457	87,22 a 100	94,92	3
2	1,0314 a 1,4473	1,2438	59,36 a 83,43	71,66	9
3	0,6133 a 0,9381	0,8141	35,17 a 53,96	46,79	4
4	0,0057 a 0,4545	0,2554	0,00 a 25,98	14,45	5

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

No geral, este grupo obteve IIN médio de 0,9840, um pouco mais da metade dos produtores apresentaram valores acima da média (12 produtores). Os fatores que mais favoreceram ou foram mais intensivo ao grupo 2 foi o F3, indicador que envolve variáveis de produtividade e faturamento. Em relação ao porte das unidades produtivas que compõem este grupo percebe-se que 04 são pequenos produtores, 15 são pequenas/médias e 02 são grandes empresas⁸. Os produtores deste grupo possuem um desempenho razoável em relação aos outros grupos do APL.

Os resultados da Tabela 22, que apresenta a hierarquização das unidades produtivas (produtores) segundo o índice de inovação do Grupo 3, em 2014, mostram que ele é constituído por 56 unidades produtivas, aglomera a maior parcela das unidades produtivas.

Na Classe 1, com maior número de produtores, abrange 32 produtores com índice médio de inovação de 82,71. Na classe 2 classificou-se 15 produtores que apresentaram um índice de inovação médio de 60,30. A classe 3 agrupou sete produtores e a classe 4 com dois produtores, respectivamente, tiveram um índice médio de 19,92 e 3,02.

⁸ Ver Tabela 2D no Apêndice D.

Tabela 22: Hierarquização das unidades produtivas (produtores) segundo o índice de inovação do Grupo 3, em 2014.

Classes	Índice de Inovação (IIN)	Média	Índice de Inovação Transformado (IIN*)	Média	Nº de Produtores
1	-0,4780 a -0,0487	-0,3224	72,87 a 100	82,71	32
2	-0,9477 a -0,5108	-0,6769	43,19 a 70,80	60,30	15
3	-1,4531 a -1,1926	-1,3160	11,25 a 27,72	19,92	7
4	-1,6312 a -1,5355	-1,5833	0,00 a 6,05	3,02	2

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

O grupo possui IIN médio de -0,5866, desse modo, um pouco mais da metade dos produtores apresentaram valores acima da média (35 produtores). Neste grupo estão os produtores com menor grau de desenvolvimento e menos intensivos do APL, pois apresentam valores negativos em todos os fatores. Do total dos produtores, 35 são pequenos produtores, 19 são unidades produtivas de pequena e média empresa e 02 são de grande empresa. No entanto, este grupo mostrou-se mais intensivo em relação ao F4 (indicador de perfil e cooperação), representado pela idade e atividades cooperativas⁹.

Comparando-se os índices de inovação dos melhores e piores unidades produtivas de cada grupo, observa-se que os produtores do Grupo 1 apresentam IIN entre 3,7787 e 2,2003. O Grupo 2 mostraram IIN entre 1,733 e 0,0057. Os fruticultores do Grupo 3 apresentaram IIN entre -0,0487 e -1,6312. Logo se constata que o Grupo 1 representa as unidades produtivas de maior e melhor desempenho do APL.

Os resultados demonstrados pelo índice de inovação comprovam que o Grupo 1 apresenta maior desempenho ao F2 (indicador de inovação, capacitação e informação); o Grupo 2 é mais intensivo para o F3 (produtividade e faturamento) e; o Grupo 3 apresenta desempenho em relação ao F4 (indicador de perfil e cooperação).

O desenvolvimento tecnológico – relacionado à biotecnologia, ao gerenciamento de processos, aos aspectos fitossanitários, à conservação dos produtos, entre outros – revoluciona os parâmetros que definem a competitividade da produção de uma região ou país (LIMA; MIRANDA, 2001).

Observa-se que o grupo de produtores que compõem o grupo 3 na análise de cluster são os mesmos produtores do grupo 1 no ranking da hierarquização das unidades produtivas (produtores) segundo o índice de inovação. Dessa forma, podemos concluir que o Grupo 3 constitui o núcleo responsável pelo desenvolvimento do APL, estimula as atividades de

⁹ Ver Tabela 3D no Apêndice D.

produção, inovação e aprendizado. Além disso, os produtores formam o grupo com maior nível de inovação e em sua maioria são constituídos dos grandes empresários.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta dissertação, procurou-se identificar e analisar o nível de inovação dos produtores no Arranjo Produtivo Local de Fruticultura Irrigada do Submédio Vale do São Francisco em Pernambuco.

A fruticultura no APL do Polo Petrolina/Juazeiro se expressa em um conjunto de atividades inter-relacionadas, constituído por diversas culturas e formas de organização.

Nessa região, os produtores de frutas são representados tanto como pequenos produtores como grandes empresários. A maioria dos fruticultores atua com culturas permanentes e temporárias. A produção é destinada tanto ao mercado interno como ao mercado externo, no entanto, para alcançar ao mercado externo conta-se fortemente com a presença dos atravessadores.

Percebe-se que crescimento do APL vai em direção do mercado externo, onde as exigências de qualidade impõem os desafios, porém, o mercado interno, atualmente, vem desenvolvendo padrões de consumo mais exigentes.

De acordo com a análise descritiva de informações extraídas mediante levantamento de 85 produtores pesquisados, identificou-se 39 pequenos produtores, 38 unidades de produção de pequena e média empresa e 08 unidades de grande empresa, ambas são representadas por 673 empregados, com sua grande maioria ocupada nas pequenas e médias empresas. A maioria das empresas foram adquiridas entre a década de 1980 e os anos 2000, de acordo com a época de implantação dos sistemas de irrigação do perímetro irrigado Nilo Coelho.

Os produtores possuem bastante experiência com agricultura irrigada e, em sua maioria, são compostos por senhores de idade mais elevada, acima de 50 anos. Há predominância do sexo masculino no desenvolvimento da atividade. Diferentemente dos pequenos produtores e das pequenas e médias empresas os produtores das grandes empresas mostram níveis de escolaridade mais elevados.

As principais dificuldades enfrentadas pelos produtores no início das atividades foram de contratar empregados com qualidade que está ligado à falta de conhecimento sobre a atividade de fruticultura irrigada e as dificuldades de custo ou falta de capital para aquisição de máquinas e equipamentos e custo ou falta de capital para aquisição/ locação de instalações que mostra a maior descapitalização desses produtores no início da atividade. Contudo, no ano de 2014, todos os produtores apontaram certo grau de dificuldades para contratar empregados com qualidade, produzir com qualidade, vender a produção, custo ou falta de

capital de giro, custo ou falta de capital para aquisição de máquinas e equipamentos e custo ou falta de capital para aquisição/ locação de instalações e pagamentos de juros.

Considerando o mercado de trabalho, percebe-se que existe uma utilização intensiva de mão de obra local durante todo o ano, apesar da sazonalidade das frutas, isso é fruto da diversidade de produção. É perceptível no APL que os níveis salariais apresentaram melhora com a expansão da atividade, mesmo com uma relativa escassez de trabalhadores qualificados.

As grandes empresas são as maiores detentoras de área física total do perímetro irrigado do Nilo Coelho. Os principais sistemas de irrigação utilizados no perímetro são o de micro aspersão e de gotejamento. O uso de EPI e as análises de solo foram as técnicas mais utilizadas pelos pequenos produtores e pequena e média empresa. Já nas grandes empresas, todas as técnicas citadas neste estudo são utilizadas, o que mostra o elevado nível tecnológico adotado para atividade.

Na Região são usadas técnicas avançadas de produção, colheita e pós-colheita, mesmo com diferenciação entre os produtores, mas essa tecnologia é condizente com os modelos praticados em outras diversas unidades produtivas mais avançadas em tecnologia de irrigação.

A oferta dos fatores de produção e alguns aspectos como solo e clima são favoráveis ao cultivo de frutas nessa região do semiárido. As culturas produtivas identificadas neste estudo foram manga, uva, banana, coco, goiaba, acerola, maracujá e caju. Como principais atividades geradoras de receitas predominam a exploração da manga e da uva, pois se constata que o perímetro constitui um polo de produção dessas frutas apresentando alta produção e altos rendimentos médios anuais. A relação com um mercado competitivo levou o APL à adoção de práticas tecnológicas e mercadológicas consideradas adequadas para inovar a atividade na região. Dessa forma, constata-se que o APL possui uma produção diversificada de frutas, logo isso promove uma economia de escala e proporciona maior abertura de mercados, formas de comercialização e inovação tecnológica adaptada para cada cultura.

Para a identificação dos principais fatores relacionados com inovação, utilizou-se o modelo estatístico multivariado. Em decorrência dos resultados dessa aplicação, identificou-se um núcleo de produtores mais integrados e intensivos nos processos de produção, inovação, cooperação e aprendizado e pelas relações desenvolvidas no contexto local. Este núcleo é responsável pelo desenvolvimento do APL. Os fatores que mais influenciaram o dinamismo do arranjo foram os indicadores de produtividade/faturamento, ou seja os processos de produção (quantidade produzida e hectares plantados) e os gastos com atividade inovadora

sobre o faturamento de 2014 e os indicadores de perfil/cooperação, relacionados a idade, escolaridade e atividades cooperativas dentro do APL de fruticultura irrigada.

O agrupamento dos produtores homogêneos do APL ocorre em três grupos distintos, com destaque para o grupo 3 que possui melhor desempenho em todas as variáveis. As unidades produtivas desse grupo são aquelas que apresentam nível de inovação mais elevado e constata-se que em sua maioria são constituídos dos grandes empresários. E estão constituídos no grupo 1 do índice de hierarquização. Logo esse grupo constitui o núcleo responsável pelo desenvolvimento do APL, estimulam as atividades de produção, inovação e aprendizado.

A inovação na Região Submédio do Vale do São Francisco é relativamente boa, em comparação com o potencial que a região apresenta de produção, tecnologia, aprendizado e cooperação, o que os tornam mais competitivos no mercado. No entanto, os pequenos produtores são aqueles que apresentam menores níveis de inovação.

As possíveis medidas capazes de melhorar a inovação nas unidades produtivas, principalmente os pequenos produtores, são reformulações na forma como as organizações são gerenciadas, redução de custos de operacionalização e a busca pela adequação aos níveis de qualidade exigidos nacional e internacionalmente. Além disso, são necessárias políticas públicas voltadas especificamente para a fruticultura, com incentivos financeiros, assistência técnica e extensão rural e apoio na comercialização, assim como políticas que possam envolver as instituições locais dentro de um planejamento de ações para geração e transferência de tecnologia.

O modelo de fruticultura irrigada adotado até aqui tem aspectos positivos, apesar de ser necessárias melhorias e adaptações. O ambiente produtivo é favorável à difusão de inovação, no qual a cooperação se sobressai e em sintonia com a inovação abre espaço para o desenvolvimento local e para a conquista de vantagens competitivas.

Alguns fatores dinâmicos são demonstrados pelos produtores como a capacidade que eles possuem para inovar e a capacidade de concorrência com outras áreas de produção. Isso é resultado de um ambiente cooperativo e aberto à difusão de conhecimento e troca de experiências individuais.

O dinamismo atual, especialização agrícola na produção de frutas se completa com a existência de competitividade e inovação, que explicam em parte as razões da modernidade da região. A fruticultura irrigada ajudou e continua ajudando a construir novas trajetórias para a atividade agrícola e seus impactos no meio rural, regional e urbano. Há também os impactos socioeconômicos da agricultura irrigada, como o aumento da produtividade e da produção,

acesso a novos mercados e geração de emprego e renda. Além disso, o domínio da cultura e da prática de produção de frutas localizada na região.

Podemos concluir que o APL de fruticultura irrigada do polo Petrolina-Juazeiro contribuiu para o crescimento e desenvolvimento da Região Nordeste em diversos aspectos sociais, econômicos e políticos.

Como sugestão para trabalhos futuros recomenda-se comparar o nível de inovação do APL de frutas irrigadas do polo Petrolina/Juazeiro com outro (os) APL's de frutas. Inicialmente este estudo tinha o propósito de realizar esta comparação, que seria entre esse APLs estudado com o APL de frutas do Baixo Jaguaribe no Ceará, mas as restrições financeiras impediram a consecução do mesmo.

REFERÊNCIAS

- ACOSTA M.; CORONADO D.; ROMERO C. Linking public support, R&D, innovation and productivity: New evidence from the Spanish food industry. **FoodPolicy** 57, 50 - 61, 2015.
- ABEBAW D.; HAILE, M. G. The Impact of Cooperatives on Agricultural Technology Adoption: Empirical Evidence from Ethiopia. **Food Policy**, Vol. 38, 2013.
- ALI, M.; PEERLINGS, J. Value added of cluster member ship for micro enterprises of the handloom sector in Ethiopia. **World Development**, 39(3), 363-374. 2011. Disponível em: <http://www.csae.ox.ac.uk/conferences/2009-edia/papers/161-ali.pdf>
- ARAÚJO, M. R. Soluções de Desenvolvimento Regional: Cluster, Distrito Industrial e Milieu Innovateur. **Monografia (Ciências Econômicas)**. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, julho 1999.
- BARRIOS, J. L.; GAHONA, J. A. L. Diagnóstico de la capacidad Competitividad de las Mipymes em el Municipio de Tecamac. **Revista Espacios**. Vol. 31 (3). Pág. 20. 2010. Disponível em: <http://www.revistaespacios.com/a10v31n03/10310361.html#pres>
- BNB, Banco do Nordeste do Brasil. Nordeste 2022–Estudos prospectivos–Documento Síntese. Fortaleza: Banco do Nordeste, 2014. 155 p. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/corumbau/livro-pdf-ne-2022-tania-bacelar>>. Acesso em: 01/05/2015.
- BNB/FNE. **Programação Regional FNE 2015**. Fortaleza, p. 1-110, janeiro de 2015.
- BUSTAMANTE, P. M. A. C. A Fruticultura no Brasil e no Vale do São Francisco: Vantagens e Desafios. **Revista Econômica do Nordeste**, v.40, nº 01, jan/mar 2009.
- CAMPOS, K. C. Arranjos produtivos locais: o caso da Caprino-Ovinocultura nos Municípios de Quixadá e Quixeramobim. **Dissertação (Mestrado em Economia Rural)**. Universidade Federal do Ceará-UFC, Fortaleza, 2004.
- CAMPOS, K. C. Produção localizada e inovação: o arranjo produtivo local de fruticultura irrigada na microrregião do baixo Jaguaribe no Estado do Ceará. **Tese (Doutorado)**, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, Dezembro 2008.
- CARBIA, M. E. *et al.* Las MiPymesd el sector metalmecánico em el municipio de Comodoro Rivadavia (Argentina). Un diagnóstico como base para mejorarsu competitividade. **Revista Espacios**. Vol. 33 (1). Pág. 19. 2012. Disponível em: <http://www.revistaespacios.com/a12v33n01/12330191.html>
- CASSIOLATO, J. E.; CAMPOS, R. R.; STALLIVIERI, F. Processos de Aprendizagem e Inovação em Setores Tradicionais: Os Arranjos Produtivos Locais de Confeccões no Brasil. **Revista Economia**, Brasília (DF), v.7, nº 3, p. 477–502,set/dez 2007.
- CBHSF, Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. **Plano de recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco**. Resumo Executivo, Salvador,2004.

COCHRAN, W. G. **Sampling Techniques**. 3ª ed, 1977, 428 p. Disponível em: <http://ruangbacafmipa.staff.ub.ac.id/files/2012/02/William_G._Cochran_Sampling_Techniques_Third_EdBookFi.org_.pdf> Acesso em: 01/06/2015.

CORRAR, L. J.; PAULO, E.; DIAS FILHO, J. M. (Coordenadores). Análise Multivariada: para os cursos de Administração, Ciências Contábeis e Economia. **FIPECAFI – Fundação Instituto de Pesquisas Contábeis, Atuariais e Financeiras**. São Paulo: Atlas, 1ª ed – 4. Reimp, 2012, 541p.

CORRÊA, A.M.C.J; FIGUEIREDO, N.M.S. Modernização da agricultura brasileira no início dos anos 2000: uma aplicação da análise fatorial. **Revista de Desenvolvimento Regional e Agronegócio - GEPEC**, v. 10, nº 02, p. 82-99. jul/dez, 2006.

COSTA, O. M. E. Arranjos Produtivos Locais. APL's como estratégia de desenvolvimento: uma abordagem teórica. **Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará-IPECE**. Fortaleza, 75 p, 2011.

CRUZ, A. C.; LIMA, J. R. F. Análise da evolução das condições de vida na Mesorregião do Campo das Vertentes (MG) por meio do IDH-CV de 1991 e 2000. In: YAMAGUCHI, L.C.T.; MENDES, L.C.R.; LIMA, I.B.; RODRIGUES, C.C.; COELHO, M.A.O.. (Org.). **Qualidade e eficiência na produção de leite**. 1ed. Juiz de Fora/MG: Embrapa, 2006, v. , p. 269-283.

DINC – Distrito de Irrigação Nilo Coelho. **Home Page**. Disponível em: <<http://www.dinc.org.br/>>. Acesso em: 01/06/2015.

ESTORNELL, M. L. **The diffusion of knowledge in industrial districts and clusters**. 51st European Congress of the Regional Association International. Barcelona, August 30 -September 3, 2011.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION – FAO. **FAOSTAT**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/>>. Acesso em: 01/07/2015.

HAIR JR. *et al.* **Análise multivariada de dados**. Porto Alegre: Bookman, 2005, 5ª ed, 583p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografias e Estatísticas. Home Page. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: 15/04/2015.

IBGE/SIDRA/PAM, Produção Agrícola Municipal. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 01/06/2015.

IBGE/PAM. **Produção Agrícola Municipal: culturas temporárias e permanentes**. Rio de Janeiro, v. 40, p.1-102, 2013.

IBGE/PINTEC, Pesquisa de Inovação. Home Page. Disponível em: <<http://www.pintec.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 01/06/2015.

IBGE/PINTEC. **Pesquisa de Inovação 2011**. Rio de Janeiro, p.1-227, 2013.

KERSTING, S.; WOLLNI, M. New institutional arrangements and standard adoption: Evidence from small-scale fruit and vegetable farmers in Thailand. **Food Policy** 37, 452–462, 2012.

KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. **Economia industrial: fundamentos teóricos e práticos no Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier, 12ª reimpressão, 2002, 640 pág.

LEÃO, E. L. S.; MOUTINHO, L. M. G.O arranjo produtivo local de fruticultura irrigada do Vale do Submédio do São Francisco como objeto de política. **RACE**, Unoesc, v. 13, n. 3, p. 829-858, set./dez. 2014.

LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E. **Glossário de arranjos e sistemas produtivos e inovativos locais**. Redesist/UFRJ, p. 29. 2003.

LIMA, J. P. R.; MIRANDA, E. A. de A.. Fruticultura irrigada no Vale do São Francisco: incorporação tecnológica, competitividade e sustentabilidade. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 32, n. especial p. 611-632, nov. 2001.

MA W.; ABDULAI A. Does cooperative membership improve household welfare? Evidence from apple farmers in China. **Food Policy** 58, 94–102, 2016.

MONTEIRO, E. S. *et al.* Inovação e tecnologia no arranjo produtivo de apicultura no nordeste paraense. **Revista da Política Agrícola**, Ano XXIII, Nº4, Out./Nov./Dez, 2014.

MINGOTI, Sueli Aparecida. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: Editora: UFMG, 295p, 2005.

ORTEGA, A. C.; SOBEL, T. F. Desenvolvimento territorial e perímetros irrigados: avaliação das políticas governamentais implantadas nos perímetros irrigados Bebedouro e Nilo Coelho em Petrolina (PE). **Planejamento e políticas públicas (ppp)**, n. 35, jul./dez. 2010.

SILVA. Y. D.; SILVA. M.; SILVA, A. L. Dinâmica inovativa e locacional de APLs sob uma perspectiva multidimensional. **Revista de Desenvolvimento Econômico**, ano XIII, nº 22, Salvador, dezembro 2010.

SOBEL, T. F. Fruticultura e economia dos custos de transação: determinantes das estruturas de governança dos pequenos produtores do Polo Petrolina Juazeiro. **Tese (doutorado)**. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2011.

SCHMIDT FILHO, R.; CAVALCANTI FILHO, P. F. M. B. Arranjos produtivos locais no nordeste brasileiro: atual distribuição setorial das iniciativas. **Revista da Associação Brasileira de Estudos do Trabalho - ABET**, v. VI, nº 1, jan./jun 2006.

VARGAS, M. A.; SANTOS FILHO, N.; ALIEVI, R. M. Sistema gaúcho de inovação: considerações preliminares e avaliação de arranjos locais selecionados. **Nota Técnica 11/98**. Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, março 1998.

YOGUEL, G.; BORELLO. J.A.; ERBES A. Argentina: cómo estudiar y actuar sobre los sistemas locales de innovación. **Revista Cepal**, n 99, diciembre 2009.

ANEXO A

QUESTIONÁRIO
ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS DE FRUTICULTURA IRRIGADA
PESQUISA DE INOVAÇÃO

As informações devem ser com base aos dados do final do ano de 2014.

I. IDENTIFICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

Número do questionário:	Data da Coleta: / / 2015
Pesquisador:	

II. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA/LOTE

1	Produtor/Razão Social:	
2	Nome do Entrevistado:	
3	Cargo:	
4	Ano de fundação:	
5	Município:	UF: () CE () PE
6	Perímetro Irrigado:	
7	Telefone/Celular:	
8	E-mail:	

III. IDENTIFICAÇÃO DO PROPRIETÁRIO OU PRODUTOR

1	Idade: Anos	
2	Sexo: () Masculino () Feminino	
3	Escolaridade	
	1 () Analfabeto	2 () Ens. Fund. Incompleto
	4 () Ens. Médio Incompleto	5 () Ens. Médio Completo
	6 () Superior Incompleto	3 () Ens. Fund. Completo
	7 () Superior Completo	8 () Pós-Graduação
		9 () Outros
4	Experiência com Fruticultura (Anos):	
5	Reside na propriedade: () Sim () Não	
6	Renda fora da propriedade: () Sim () Não	
	Se sim, quais atividades:	
	Valor extra rural:	

IV. DADOS INICIAIS

1. Número de empregados:

Ao final do primeiro ano de fundação	
Ao final de 2014	

2. Origem do capital da empresa/lotte

Origem de capital	Participação Percentual (%) no final do primeiro ano de fundação	Participação Percentual (%) no final de 2014
Dos Sócios		
Empréstimos de familiares e amigos		

Empréstimos de instituições financeiras		
Empréstimos de outras empresas		
Adiantamento de materiais por fornecedores		
Outros:		
Total	100 %	100 %

3. Principais dificuldades na operação da empresa/lote

Principais dificuldades	Ao final do primeiro ano de fundação				Ao final de 2014			
	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Contratar empregados qualificados	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Produzir com qualidade	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Vender a produção	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Custo ou falta de capital de giro	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Custo ou falta de capital para aquisição de máquinas e equipamentos	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Custo ou falta de capital para aquisição/locação de instalações	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Pagamento de juros de empréstimos	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Outros	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)

(0) Não há dificuldade (1) Baixa dificuldade (2) Média dificuldade (3) Alta dificuldade.

V. PRODUÇÃO

1. Qual a área total da propriedade? _____ hectares
2. Qual a área plantada da propriedade (em 2014)? _____ hectares
3. Qual a renda bruta obtida na propriedade (em 2014)? R\$ _____
4. Qual o capital total empregado na atividade irrigada (em 2014)? R\$ _____

5. Tecnologia utilizada na unidade produtiva (em 2014):

Tecnologias	Sim	Não
Aspersão Convencional		
Sulco		
Gotejamento		
Aspersão por pivot central		
Microaspersão		
Outros:		

6. Uso de técnicas ou práticas no cuidado das culturas

Técnicas ou práticas	Sim	Não
Sementes selecionadas		
Espaçamento recomendado		
Sistema de drenagem		
Análise de solo		
Análise foliar		
Recomendação das análises de solo/foliar		
Fertirrigação		
Correção de solo		
Cobertura morta		
MIP (Manejo Integrado de Pragas)		
Deposito de agrotóxicos		
Destina embalagens vazias de agrotóxicos para central de recolhimento		
Utiliza EPI		
Tem quebra-vento		
Produz mudas na propriedade		
Faz tratamento de mudas		
Faz indução floral		
Faz poda de formação e limpeza		
Faz substituição de copa		
Outros:		

7. Uso de técnicas ou práticas no cuidado pós-colheita

Técnicas ou práticas	Sim	Não
Tem armazém de frutas		
Faz limpeza das frutas		
Faz seleção e classificação das frutas		
Tem <i>packing house</i>		
Armazena a fruta em ambiente climatizado		
Transporta a fruta em veículo climatizado		
Outros:		

8. Culturas produzidas na propriedade (em 2014):

Cultura	Área Cultivada (ha)	Área Irrigada (ha)	Produção (kg)	Perda da Colheita	Preços (R\$/kg)	Renda Bruta (R\$/ano)
Manga						
Uva						
Banana						
Coco						
Goiaba						
Acerola						
Outros:						

9. Comercialização (%):

Cultura	Renda Anual Brasil (R\$)	Renda Anual Exterior (R\$)	Venda local	Venda no estado	Venda no Brasil	Vendas no Exterior
Manga						
Uva						
Banana						
Coco						
Goiaba						
Acerola						
Outros:						

10. Custo anual com mão de obra **PERMANENTE** (em 2014):

Mão de obra Permanente	Nº de empregados	Salário Mensal (R\$)	Valor total anual (R\$)
Gerente			
Trabalhador Rural			
Vigilante			
Agrônomo			
Outros:			
TOTAL			

*Inclusive encargos sociais, produtividade, vales transporte/alimentação, etc.

11. Custo anual com mão de obra **NÃO-PERMANENTE**, caso de diaristas (em 2014):

Mão de obra Não-Permanente	Nº de diaristas	Valor da diária (R\$)	Valor total anual (R\$)
Diarista			

12. Custo anual com insumos agrícolas nas atividades irrigadas (em 2014)

Insumos	Unid.	Quant.	Preço (R\$/Unid)	Valor total anual (R\$)
Sementes				
Mudas				
Adubo químico (Fertilizantes)				
Adubo orgânico (esterco)				
Defensivos*				
Calcário				

				estado	Brasil	Exterior	
2000							
2005							
2010							
2014							

VI. INOVAÇÃO

1. Quantidade de tecnologia agrícola utilizada na atividade irrigada? _____

2. Quanto à **introdução de inovação**, indicar a ação da empresa no período de 2010 a 2014?

Descrição	Sim	Não
Inovações de produto		
Produto novo para a empresa, mas já existente no mercado?		
Produto novo para o mercado nacional?		
Produto novo para o mercado internacional?		
Inovações de processo		
Processos tecnológicos novos para a sua empresa, mas já existentes no setor?		
Processos tecnológicos novos para o setor de atuação?		
Outros tipos de inovação		
Criação ou melhoria substancial, do ponto de vista tecnológico, de modo de acondicionamento de produtos (embalagem)?		
Inovações no desenho de produtos?		
Realização de mudanças organizacionais (inovações organizacionais)		
Implementação de técnicas avançadas de gestão ?		
Implementação de significativas mudanças na estrutura organizacional?		
Mudanças significativas nos conceitos e/ou práticas de marketing ?		
Mudanças significativas nos conceitos e/ou práticas de comercialização ?		
Implementação de novos métodos e gerenciamento, visando a Atender as normas de certificação?		

3. Quanto ao tipo de **atividade inovadora** que a empresa desenvolveu no ano de 2014, indicar o grau de constância?

Descrição	Grau de Constância		
Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) na sua empresa	(0)	(1)	(2)
Aquisição externa de P&D	(0)	(1)	(2)
Aquisição de máquinas e equipamentos que implicaram em significativas melhorias tecnológicas de produtos/processos ou que estão associados aos novos produtos/processos.	(0)	(1)	(2)
Aquisição de outras tecnologias (softwares, licenças ou acordos de transferência de tecnologias tais como patentes, marcas, segredos industriais)	(0)	(1)	(2)
Projeto ou desenho industrial associados à produtos/processos tecnologicamente novos ou significativamente melhorados.	(0)	(1)	(2)
Programa de treinamento orientado à introdução de produtos/processos tecnologicamente novos ou significativamente melhorados.	(0)	(1)	(2)
Programas de gestão da qualidade ou de modernização organizacional, tais como: qualidade total, reengenharia de processos de administrativos, métodos	(0)	(1)	(2)

de <i>Just in time</i> , etc.			
Novas formas de comercialização e distribuição para o mercado de produtos novos ou significativamente melhorados	(0)	(1)	(2)

(0) Não desenvolveu (1) Desenvolveu rotineiramente (2) Desenvolveu ocasionalmente

4. Gastos para desenvolver as atividades de inovação

Gastos	Valor (R\$)
Gastos com atividade inovadora sobre faturamento em 2014	
Gastos com P&D sobre faturamento em 2014	

5. Fontes de Financiamento para as atividades inovadoras

Fontes	%
Próprias	
Terceiros privado	
Terceiros Público	

VII. APRENDIZADO

1. A empresa realizou atividades de treinamento e capacitação de recursos humanos entre 2010 a 2014?

() Sim () Não

2. A empresa possui alguma assistência técnica?

() Sim () Não

De quem: _____

3. Quanto a **fonte de informação para o aprendizado** entre os anos 2010 a 2014?

Descrição	Grau de importância*				Formalização**		Localização***			
Fontes Internas										
Departamento de P&D	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)				
Área de Produção	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)				
Áreas de Vendas e Marketing, serviços de atendimento ao cliente	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)				
Outros	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)				
Fontes Externas										
Outras empresas dentro do grupo	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)	(4)
Empresas associadas (joint venture)	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)	(4)
Fornecedores de insumos (equipamentos, materiais)	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)	(4)
Clientes	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)	(4)
Concorrentes	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)	(4)
Outras empresas do Setor	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)	(4)
Empresas de consultoria	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)	(4)
Universidades e Outros Institutos de Pesquisa										
Universidades	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)	(4)

Institutos de Pesquisa	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)	(4)
Centros de capacitação profissional, de assistência técnica e de manutenção	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)	(4)
Instituições de testes, ensaios e Certificações	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)	(4)
Outras fontes de informação										
Licenças, patentes e “ <i>know-how</i> ”	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)	(4)
Conferências, Seminários, Cursos e Publicações Especializadas	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)	(4)
Feiras, Exibições e Lojas	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)	(4)
Encontros de Lazer (Clubes, Restaurantes, etc)	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)	(4)
Associações empresariais locais (inclusive consórcios de exportações)	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)	(4)
Informações de rede baseadas na internet ou computador	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)	(4)

*Grau de importância: (0) Não é relevante (1) baixa importância (2) média importância (3) alta importância

**Formalização: (1) Formal (2) Informal

*** Localização: (1) Arranjo (2) Estado (3) Brasil (4) Exterior

VIII. COOPERAÇÃO

1. Envolvimento da empresa em ato de cooperação:

Cooperação	Sim	Não
A empresa esteve envolvida em atividades cooperativas entre os anos de 2010 a 2014		
A empresa é sócia de alguma cooperativa		
Pertence a algum sindicato		
Pertence a alguma associação		

2. Se é sócio de cooperativa, quais os benefícios que recebe em ser sócia?

() Crédito

() Melhores preços na venda dos produtos

() Insumos por menor preço

() Outros: _____

3. Formas de cooperação realizadas entre os anos de 2010 a 2014 com outros agentes do arranjo e sua importância?

Descrição	Grau de Importância			
Compra de insumos e equipamentos	(0)	(1)	(2)	(3)
Venda conjunta de produtos	(0)	(1)	(2)	(3)
Desenvolvimento de Produtos e processos	(0)	(1)	(2)	(3)
Design e estilo de Produtos	(0)	(1)	(2)	(3)
Capacitação de Recursos Humanos	(0)	(1)	(2)	(3)

Obtenção de financiamento	(0)	(1)	(2)	(3)
Reivindicações	(0)	(1)	(2)	(3)
Participação conjunta em feiras, etc	(0)	(1)	(2)	(3)
Outros:	(0)	(1)	(2)	(3)
	(0)	(1)	(2)	(3)
	(0)	(1)	(2)	(3)

(0) Não é importância (1) Baixa importância (2) Média importância (3) Alta importância

IX. POLITICAS PÚBLICAS E FINANCIAMENTO

1. A empresa participa ou tem conhecimento sobre algum tipo de programa ou ações específicas para o segmento em que atua?

Instituições / Esfera Governamental	Não tem conhecimento	Conhece, mas não participa	Conhece e participa
Governo Federal			
Governo Estadual			
Governo Municipal			
Outras instituições			

2. Utilizou crédito agrícola ou outra forma de financiamento para a atividade irrigada entre os anos de 2010 a 2014?

() Sim () Não

Se sim, informe

Ano	Custeio/Invest.	Montante (R\$)	Valor pago (R\$)	Valor a pagar (R\$)

3. Principais dificuldades que limitam o acesso as fontes externas de financiamento

Limitações	Grau de Dificuldade			
Inexistência de linhas de crédito adequadas às necessidades da empresa	(0)	(1)	(2)	(3)
Dificuldades ou entraves burocráticos	(0)	(1)	(2)	(3)
Exigência de aval/garantias	(0)	(1)	(2)	(3)
Entraves fiscais	(0)	(1)	(2)	(3)
Outras:	(0)	(1)	(2)	(3)
	(0)	(1)	(2)	(3)
	(0)	(1)	(2)	(3)

(0) Não há dificuldade (1) Baixa dificuldade (2) Média dificuldade (3) Alta dificuldade.

Assinatura do Entrevistado: _____

APÊNDICE A

Tabela 1A: Principais dificuldades na operação na empresa/lote (*)

Dificuldades	Grau (**)	Pequeno Produtor		Pequena/Média empresa		Grande empresa	
		1º ano	2014	1º ano	2014	1º ano	2014
Contratar empregados qualificados	0	0,00	0,00	5,26	2,63	12,50	0,00
	1	12,82	66,67	13,16	47,37	0,00	37,50
	2	64,10	23,08	42,11	13,16	0,00	0,00
	3	23,08	10,26	39,47	36,84	87,50	62,50
Produzir com qualidade	0	0,00	2,56	0,00	0,00	25,00	25,00
	1	20,51	64,10	18,42	40,54	12,50	50,00
	2	71,79	28,21	47,37	37,84	37,50	0,00
	3	7,69	5,13	34,21	21,62	25,00	25,00
Vender a produção	0	2,56	5,13	5,26	13,16	25,00	25,00
	1	38,46	56,41	28,95	36,84	25,00	50,00
	2	35,90	35,90	39,47	26,32	37,50	12,50
	3	23,08	2,56	26,32	23,68	12,50	12,50
Custo ou falta de capital de giro	0	0,00	0,00	7,89	5,26	25,00	12,50
	1	33,33	53,85	34,21	34,21	0,00	37,50
	2	38,46	28,21	26,32	26,32	37,50	25,00
	3	28,21	17,95	31,58	34,21	37,50	25,00
Custo ou falta de capital para aquisição de máquinas e equipamentos	0	2,56	2,56	5,26	5,26	25,00	12,50
	1	12,82	53,85	21,05	28,95	0,00	37,50
	2	61,54	35,90	39,47	26,32	37,50	25,00
	3	23,08	7,69	34,21	39,47	37,50	25,00
Custo ou falta de capital p/ aquisição /locação de instalações	0	2,56	7,69	7,89	7,89	28,57	12,50
	1	10,26	53,85	15,79	39,47	0,00	37,50
	2	71,79	33,33	47,37	18,42	42,86	25,00
	3	15,38	5,13	28,95	34,21	28,57	25,00
Pagamento de juros de empréstimos	0	3,03	0,00	10,34	10,34	33,33	33,33
	1	21,21	67,65	20,69	34,48	33,33	33,33
	2	66,67	32,35	44,83	31,03	33,33	33,33
	3	9,09	0,00	24,14	24,14	0,00	0,00

Notas: (*) Os entrevistados poderiam citar mais de uma opção. (**) O grau de dificuldade é dado da seguinte forma: (0) Não há dificuldade, (1) Baixa dificuldade, (2) Média dificuldade e (3) Alta dificuldade.

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

APÊNDICE B

Tabela 1B: Atividades inovadoras desenvolvidas em 2014 (*)

Descrição	Pequeno Produtor			Pequena/média empresa			Grande empresa		
	Grau**			Grau**			Grau**		
	0	1	2	0	1	2	0	1	2
(P&D) na sua empresa	100	0,00	0,00	78,95	15,79	5,26	87,50	12,50	0,00
Aquisição externa de P&D	100	0,00	0,00	81,58	15,79	2,63	87,50	12,50	0,00
Aquisição de máquinas e equipamentos	87,18	12,82	0,00	44,74	50,00	5,26	62,50	25,00	12,50
Aquisição de outras tecnologias	100	0,00	0,00	86,84	10,53	2,63	87,50	12,50	0,00
Projeto ou desenho industrial	100	0,00	0,00	94,74	5,26	0,00	100	0,00	0,00
Programa de treinamento	94,87	5,13	0,00	50,00	42,11	7,89	62,50	37,50	0,00
Programas de gestão	100	0,00	0,00	73,68	23,68	2,63	87,50	12,50	0,00
Novas formas de comercialização	100	0,00	0,00	81,58	18,42	0,00	87,50	12,50	0,00

Notas: Notas: (*) Os entrevistados poderiam citar mais de uma opção. (**) Grau: (0) Não desenvolveu nenhuma dessas atividades (1) Desenvolveu rotineiramente (2) Desenvolveu ocasionalmente

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

APÊNDICE C

Tabela 1C: Fontes de informação importantes para o aprendizado na atividade entre 2010 a 2014 (*)

Descrição	Pequeno Produtor	Pequena/média empresa	Grande empresa
	(%)	(%)	(%)
Fontes Internas			
Departamento de P&D	0,00	23,68	12,50
Área de Produção	0,00	71,05	87,50
Áreas de Vendas e Marketing, serviços de atendimento ao cliente	0,00	68,42	75,00
Outras empresas dentro do grupo	0,00	63,16	62,50
Fontes Externas			
Empresas associadas (joint venture)	0,00	81,58	25,00
Fornecedores de insumos (equipamentos, materiais)	100	97,37	75,00
Clientes	35,90	76,32	75,00
Concorrentes	10,26	65,79	25,00
Outras empresas do Setor	0,00	71,05	62,50
Empresas de consultoria	0,00	57,89	50,00
Universidades e outros institutos de pesquisa			
Universidades	0,00	57,89	0,00
Institutos de Pesquisa	58,97	71,05	37,50
Centros de capacitação profissional, de assistência técnica e de manutenção	0,00	57,89	25,00
Instituições de testes, ensaios e Certificações	0,00	57,89	12,50
Outras fontes de informação			
Licenças, patentes e “know-how”	0,00	15,79	12,50
Conferências, Seminários, Cursos e Publicações Especializadas	0,00	71,05	75,00
Feiras, Exibições e Lojas	0,00	65,79	87,50
Encontros de Lazer (Clubes, Restaurantes, etc)	0,00	36,84	37,50
Associações empresariais locais (inclusive consórcios de exportações)	0,00	52,63	25,00
Informações de rede baseadas na internet ou computador	0,00	60,53	87,50

Notas: (*) Os entrevistados poderiam citar mais de uma opção.

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

APÊNDICE D

Tabela 1D: Porte, escores fatoriais, índice de inovação e índice de inovação transformado do Grupo 1 do APL de fruticultura irrigada, 2014.

Produtores	Porte*	F1	F2	F3	F4	IIN	IIN*
72	2	2,0179	2,7770	-1,2742	1,0134	3,7787	100
66	2	-0,3677	2,9057	0,2157	1,4005	3,3935	75,5981
79	3	6,2411	0,3444	-0,6401	0,1298	3,2492	66,4572
75	3	1,7303	2,5523	-1,2485	-0,4762	3,0801	55,7444
70	2	1,8230	1,4853	0,1767	0,1771	2,6397	27,8421
53	3	0,6134	2,0174	-0,1349	0,3872	2,5516	22,2584
65	2	-0,3519	2,2703	-0,1757	1,1427	2,4980	18,8614
76	3	-0,1030	1,8111	0,4563	0,4029	2,2003	0
Média		1,4504	2,0204	-0,3281	0,5222	2,9239	45,8452

Nota: (*) Porte: 1. Pequeno Produtor; 2. Pequena e média empresa; 3. Grande empresa

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

Tabela 2D: Porte, escores fatoriais, índice de inovação e índice de inovação transformado do Grupo 2 do APL de fruticultura irrigada, 2014.

Produtores	Porte*	F1	F2	F3	F4	IIN	IIN*
77	2	-0,5716	0,8065	2,6208	0,5873	1,7335	100
54	3	0,2139	1,7670	-0,3240	-1,0841	1,6909	97,5328
71	1	-0,6124	1,3706	0,9009	-0,1660	1,5127	87,2199
68	2	-0,8485	0,9934	1,0549	1,7325	1,4473	83,4338
59	1	-0,8626	0,8839	2,0036	0,1434	1,3429	77,3933
69	2	-0,1732	0,9830	1,4043	-0,8914	1,3415	77,3095
52	2	-1,1370	2,4117	-1,1599	-1,4462	1,3329	76,8145
73	1	-0,4094	0,6988	1,1609	1,3326	1,2957	74,6619
78	3	4,9410	-1,8769	2,6564	-0,7358	1,2429	71,6070
58	2	-0,2548	0,8066	1,0239	-0,3162	1,0848	62,4583
80	2	0,1450	0,3079	1,2613	0,8478	1,0751	61,8944
67	2	0,0086	0,4442	1,3789	0,0493	1,0314	59,3634
85	2	0,1640	0,2884	1,8498	-0,7878	0,9381	53,9642
60	2	-0,6744	1,0902	0,7329	-1,0065	0,9294	53,4599
74	2	-0,0839	0,3268	1,4935	-0,5339	0,7755	44,5538
61	2	-0,0659	1,2556	-1,1610	-1,3476	0,6133	35,1683
63	2	-0,8906	0,9144	0,5134	-1,4293	0,4545	25,9753
57	2	-0,9102	0,9924	-0,3325	-0,6267	0,3708	21,1320
56	1	-0,4431	0,7748	0,5503	-2,2532	0,3601	20,5134
84	2	-0,8098	-0,2078	2,6368	-1,3794	0,0858	4,6403
1	2	-0,3961	0,0619	-0,2820	1,1278	0,0057	0
Média		-0,1748	0,718735	0,95158	-0,38967	0,98403	56,62363

Nota: (*) Porte: 1. Pequeno Produtor; 2. Pequena e média empresa; 3. Grande empresa

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

Tabela 3D: Porte, escores fatoriais, índice de inovação e índice de inovação transformado do Grupo 3 do APL de fruticultura irrigada, 2014. (Continua)

Produtores	Porte*	F1	F2	F3	F4	IIN	IIN*
3	3	-0,3567	-0,4940	0,6916	0,8696	-0,0487	100
82	3	0,3776	-0,7321	1,7138	-0,4348	-0,0540	99,6632
64	2	0,1150	-0,1305	0,3952	-0,6045	-0,0715	98,5573
55	1	-0,6870	-0,1666	0,1185	0,1382	-0,0977	96,8988
27	1	-0,1557	0,2800	-1,3737	0,8824	-0,1067	96,3326
7	1	-0,0825	-0,3429	-0,1655	0,2519	-0,2067	90,0154
16	1	-0,1842	-0,3995	-0,2336	0,4253	-0,2365	88,1302
19	1	-0,1025	-0,3484	-0,6712	0,8169	-0,2378	88,0458
62	1	-0,4743	-0,2664	-0,1960	-0,2568	-0,2635	86,4229
10	1	-0,2851	-0,5403	0,4796	1,2368	-0,2859	85,0070
24	1	-0,1745	-0,6037	-0,1863	0,8564	-0,2864	84,9781
23	2	-0,1225	-0,3698	-0,6255	0,4591	-0,2920	84,6250
6	2	-0,4167	-0,2314	-0,4007	-0,3513	-0,2950	84,4309
46	1	-0,1503	-0,4381	-0,6046	0,6169	-0,3077	83,6317
33	1	-0,2869	-0,3850	0,0043	1,0826	-0,3314	82,1347
35	1	-0,0970	-0,6504	-0,2908	0,8403	-0,3330	82,0309
38	1	-0,0326	-0,6945	-0,2304	0,8446	-0,3417	81,4810
41	2	-0,0501	-0,7527	-0,3138	0,7846	-0,4029	77,6182
44	1	0,0252	-0,5752	-0,7166	0,5956	-0,4037	77,5662
28	2	-0,3077	-0,7257	0,2515	-0,0646	-0,4038	77,5592
8	2	-0,1230	-0,6425	-0,5697	0,7069	-0,4066	77,3791
5	1	0,0270	-0,6363	-0,3500	0,1889	-0,4198	76,5454
50	1	0,0240	-0,8408	0,8791	-0,7981	-0,4220	76,4057
4	2	-0,3169	-0,5467	-0,0861	-0,4961	-0,4292	75,9529
42	2	-0,3011	-0,7378	0,4169	1,7212	-0,4310	75,8423
13	1	-0,1717	-0,2853	-0,8663	1,3821	-0,4343	75,6343
26	1	-0,0277	-0,7304	-0,0226	-0,0609	-0,4454	74,9312
31	1	-0,3055	-0,6100	-0,4958	0,2365	-0,4491	74,6943
81	1	-0,2292	-0,7364	0,6423	-0,9705	-0,4499	74,6472
49	1	-0,1885	-0,5712	-0,0944	1,3390	-0,4701	73,3693
18	2	-0,3959	-0,5800	-0,1804	-0,4938	-0,4731	73,1770
17	1	-0,2498	-0,6108	0,2098	1,1030	-0,4780	72,8697
48	1	-0,1099	-0,6649	-0,0829	1,4275	-0,5108	70,7968
12	1	0,0433	-0,7343	-0,2489	-0,2152	-0,5118	70,7357
45	2	0,0912	-0,8240	-0,5146	0,4165	-0,5290	69,6497
9	2	-0,2123	-0,5095	-0,6902	1,6424	-0,5774	66,5888
25	1	-0,2566	-0,6955	-0,2333	-0,8516	-0,5932	65,5901
83	2	-0,3024	-0,3928	0,7545	-1,4424	-0,6013	65,0820
14	1	-0,1968	-0,5625	-0,8601	-0,6146	-0,6085	64,6210
37	2	-0,0382	-0,8762	0,2763	1,1343	-0,6327	63,0972

Tabela 3D: Porte, escores fatoriais, índice de inovação e índice de inovação transformado do Grupo 3 do APL de fruticultura irrigada, 2014. (Continuação)

Produtores	Porte*	F1	F2	F3	F4	IIN	IIN*
21	1	-0,1093	0,0648	-2,3940	1,1960	-0,6440	62,3822
47	1	0,0382	-0,3732	-1,0049	0,4495	-0,6798	60,1167
32	1	0,0012	-0,1832	-1,4118	0,0685	-0,7271	57,1313
29	1	-0,1388	-0,8612	-0,7740	-0,6478	-0,7677	54,5671
40	2	0,1123	-0,4325	-0,5535	-1,2472	-0,8991	46,2622
43	2	-0,1007	-1,2020	0,4595	1,2649	-0,9234	44,7232
11	2	-0,0686	-1,2204	0,8779	0,4234	-0,9477	43,1909
51	1	-0,1813	-0,1838	-1,0811	-2,2706	-1,1926	27,7158
30	1	-0,1809	-0,7892	-0,1679	-1,0073	-1,2368	24,9193
15	2	-0,1873	-0,5044	-1,1636	-0,8897	-1,2835	21,9716
36	1	-0,0495	-0,7864	-0,3986	-1,2461	-1,3083	20,4014
22	1	-0,1808	-0,2352	-2,2494	-0,5330	-1,3241	19,4073
2	1	-0,1256	-1,1675	0,2522	-0,7695	-1,4132	13,7724
20	1	-0,0006	-0,6474	-1,1788	-1,3517	-1,4531	11,2523
39	2	-0,0625	-0,9142	-0,5921	-1,2745	-1,5355	6,0469
34	2	-0,0098	-0,4661	-1,5075	-2,5036	-1,6312	0
Média		-0,1417	-0,5582	-0,3100	0,0715	-0,5866	66,0107

Nota: (*) Porte: 1. Pequeno Produtor; 2. Pequena e média empresa; 3. Grande empresa

Fonte: Dados da pesquisa (2015).