

**PERFIL TÉCNICO E ECONÔMICO DA FRUTICULTURA IRRIGADA NA
MICRORREGIÃO DO CARIRI, CEARÁ***

Kilmer Coelho Campos

Professor do Departamento de Economia Agrícola da Universidade Federal do Ceará (UFC)
E-mail: kilmer@ufc.br

Francisco Dreno Viana da Silva

Professor do Curso de Administração da Universidade Federal do Cariri (UFCA)
E-mail: dreno@ufc.br

Robério Telmo Campos

Professor do Departamento de Economia Agrícola da Universidade Federal do Ceará (UFC)
E-mail: roberio@ufc.br

RESUMO: O agronegócio de frutas cearense é de fundamental importância para o País, pois o valor total das exportações corresponde a 11% das exportações brasileiras de frutas. Nessa perspectiva, enquadrou-se a proposta de identificar o perfil técnico e econômico da fruticultura irrigada na microrregião do Cariri no estado do Ceará a partir da identificação e do agrupamento de produtores homogêneos e da elaboração de um índice que represente o nível de dinamismo ou desenvolvimento de cada produtor do aglomerado local de fruticultura irrigada. Os dados coletados foram de natureza primária. Utilizou-se a técnica de análise fatorial para a definição dos fatores e a análise de agrupamentos para a formação dos grupos homogêneos. O desenvolvimento do aglomerado produtivo de fruticultura irrigada é sustentado por um grupo de produtores mais integrados e intensivos nos processos produtivos, tecnológicos e de capacitação desenvolvidos em termos locais.

Palavras-Chave: Aglomeração produtiva; Fatores produtivos, tecnológicos, inovativos e de capacitação; Ceará.

Classificação JEL: C38; R10.

ABSTRACT: The Ceara's fruit agribusiness is of fundamental importance for the Country, because the total value of exports corresponds to 11 percent of the fruit Brazilian exports. From this point of view, this study aims to identify the technical and economic profile of irrigated fruit farming in the Cariri's Northeast region in the State of Ceará. To do that, we classified the sample into homogeneous groups of producers and built an index that represents the level of dynamism or development of each producer for the local cluster of irrigated fruit. The data collected were primary in nature. The technique of factor analysis was used to define the factors and make the analysis of groups and form the homogeneous groups. The development of irrigated fruit production cluster is supported by a group of producers more integrated and intensive production processes, technological and training developed in local terms.

Keywords: Productive agglomeration; Productive, technological, innovative and capacity factors; Ceará.

JEL Code: C38; R10.

1. Introdução

A aglomeração de agentes econômicos, políticos e sociais, além de representar grande importância para os países em desenvolvimento, auxilia pequenas e médias empresas ou produtores a ultrapassarem conhecidas barreiras ao crescimento econômico, a produzirem eficientemente e a comercializarem produtos e serviços em mercados distantes, quer nacionais ou internacionais (LASTRES *et al.*, 1998).

No Nordeste, as atividades agropecuárias são desenvolvidas basicamente por agricultores familiares, pois segundo estudo do INCRA/FAO (2000) a região concentra o maior número de estabelecimentos familiares do Brasil.

Especificamente para o Ceará, os estabelecimentos familiares representam 90,2% do total de 339.602, detêm 52,9% da área total de 8.986.842 ha e são responsáveis por 52,2% do valor bruto da produção agropecuária. Além disso, 84,1% dos estabelecimentos familiares empregam apenas mão de obra familiar em suas atividades (INCRA/FAO, 2000).

A renda proveniente das atividades agropecuárias é também muito baixa, pois, dos 149.506 estabelecimentos familiares da categoria proprietários de terra, 70.846, ou 47,4%, enquadram-se na tipologia de “quase sem renda”, que compreende aqueles agricultores com renda total por hectare/ano de R\$ 23,00 (INCRA/FAO, 2000).

Em ordem crescente, listam-se os de “renda baixa”, em número de 32.122, ou 21,5%, que perfazem renda de R\$ 62,00 por hectare/ano; os de “renda média”, que somam 34.376, ou 23%, e renda de R\$ 76,00/hectare/ano; e, por fim, os de “maiores rendas”, que são 12.162, ou 8,1%, e obtêm renda média anual por hectare de R\$ 170,00. Deve-se ressaltar que a área média desses estabelecimentos é da ordem de 13,2, 23,2, 40,4 e 77,5 ha, respectivamente (INCRA/FAO, 2000).

Moreira Filho, Coelho e Rocha (1985) apontam o tradicionalismo das técnicas utilizadas como causa do baixo desempenho produtivo, enquanto Casimiro (1984) identifica fatores tais como a baixa fertilidade dos solos, a inadequação das tecnologias disponíveis, as irregularidades pluviométricas, a falta de recursos financeiros e de esquemas de comercialização, as arcaicas relações sociais de produção e os baixos níveis de escolaridade como fatores de entrave ao melhor desempenho das atividades produtivas.

É importante, então, identificar potencialidades regionais que resultem, por meio da implementação de políticas públicas e investimentos privados, no desenvolvimento de atividades econômicas voltadas para a produção, geração de emprego, renda e com elevado grau de competitividade tanto no plano local, como no nacional e no internacional.

A adoção de estratégias eficientes de desenvolvimento local que apoiem a aglomeração de micro, pequenas e médias empresas ou produtores poderá contribuir para a oferta de emprego, a obtenção de renda e a diminuição de entraves que dificultam a expansão dessas empresas ou produtores, como o acesso ao crédito, a má operacionalização e administração do empreendimento, a mão de obra desqualificada e os elevados encargos tributários.

Segundo Almeida *et al.* (2003), uma estratégia de desenvolvimento regional que priorize as aglomerações produtivas traz diversas vantagens, tais como a especialização flexível, a produção localizada, a eficiência coletiva e o aproveitamento das economias de escala e externas, as quais se revertem em aumento da produtividade e da eficiência produtiva, possibilitando o aumento da participação da região no mercado local, nacional e internacional e a melhoria da distribuição espacial e social dos resultados do desenvolvimento econômico.

De acordo com FAO (2013), o Brasil foi o terceiro país produtor de frutas, atrás da China e da Índia, respectivamente. A produção nacional de frutas foi representada por 22 espécies, o valor total de produção somou R\$ 23,2 bilhões e significou um acréscimo de 10,2% em relação ao valor total de produção apurado na safra 2012 (IBGE/PAM, 2013).

Uma experiência de fruticultura irrigada bem-sucedida constitui o arranjo produtivo local Pingo d'Água, no Município de Quixeramobim, na região semiárida (sertão) do estado do Ceará, formado por pequenos produtores agrícolas familiares que exploram a agricultura irrigada com base na fruticultura e em hortaliças. Com suporte em tecnologia apropriadamente desenvolvida para a

perfuração de poços rasos, em áreas de aluvião, esse arranjo desenvolve atividades agrícolas irrigadas voltadas para os mercados local, regional e estadual (AMARAL FILHO, 2006).

Segundo o mesmo autor, a importância do estudo desse arranjo se justificou pela inovação tecnológica associada aos recursos hídricos, aos produtos e aos processos; à produção agrícola irrigada em pequena escala; ao crescimento da produção agrícola; e à geração de trabalho e de renda no semiárido do Ceará.

Gomes (2015) analisou o perfil socioeconômico e mensurou o nível tecnológico dos produtores de fruticultura irrigada na região do Cariri no estado do Ceará. Para os índices tecnológicos, os produtores foram classificados com muito baixa, baixa e média tecnologia. Os resultados mostraram que as práticas agrícolas, as formas de organização e de gestão e a assistência técnica são importantes e contribuem fortemente para o maior desempenho tecnológico da fruticultura irrigada na região.

Com a implantação do perímetro irrigado Jaguaribe-Apodi, em Limoeiro do Norte, e Tabuleiro de Russas, em Russas, a fruticultura irrigada está se desenvolvendo e sendo destaque também para o Brasil, por intermédio da exportação de produtos como banana, melão e mamão, dentre outras culturas (CAMPOS, 2008).

Esses perímetros inserem-se nos principais polos de produção de frutas do estado do Ceará, ocasionando alta potencialidade de desenvolvimento do complexo agroindustrial e vantagens comparativas fundamentais para o crescimento e dinamismo de todas as áreas sob sua influência, atraindo o interesse crescente de governos e de investidores privados internos e externos.

Essas experiências mostram que o desenvolvimento de aglomerações produtivas é importante instrumento para geração de polos de crescimento regionais que contribuem para a criação de emprego e de renda no campo.

Neste sentido, as questões centrais que orientam essa proposta são: quais os fatores que sustentam o nível produtivo e inovativo da aglomeração de fruticultura na microrregião do Cariri no Ceará? Existe um grupo de produtores predominante que contribui para um melhor desenvolvimento do aglomerado de fruticultura?

A hipótese básica é de que o desenvolvimento do aglomerado produtivo de fruticultura irrigada da microrregião do Cariri no estado do Ceará é sustentado por um grupo de produtores mais integrados e intensivos nos processos de produção, inovação, cooperação, treinamento e tecnologia em nível local.

O objetivo deste estudo foi identificar os perfis técnico e econômico da fruticultura irrigada na microrregião do Cariri no estado do Ceará a partir da identificação e do agrupamento de produtores homogêneos quanto às características de estrutura produtiva, processos de inovação, cooperação e aprendizado dos produtores e da elaboração de um índice que represente o nível de dinamismo ou de desenvolvimento de cada produtor do aglomerado local de fruticultura irrigada.

Partiu-se da constatação e da motivação de que a fruticultura representa uma das possíveis soluções para a agricultura semiárida nordestina e cearense, dada sua potencialidade em razão das condições naturais (temperatura, forte luminosidade e baixa umidade relativa do ar) existentes, da grande quantidade de terras agricultáveis ociosas e baratas, da existência de tecnologia de irrigação disponível e da presença de mão de obra barata.

Este estudo está estruturado em cinco capítulos, incluindo a presente introdução. O segundo capítulo trata de referencial teórico sobre a economia da inovação que reforça o papel de interação dos atores para o aprendizado e o caráter localizado da inovação na contextualização das dinâmicas de aglomerações produtivas para os desenvolvimentos local e regional. O terceiro capítulo traz o referencial metodológico que trata da análise fatorial e de *clusters* e da elaboração de índice de hierarquização dos produtores da amostra. O quarto capítulo apresenta os resultados e a discussão. Por fim, são delineadas as considerações finais.

2. Referencial teórico

Muitos dos conceitos encontrados nas diferentes linhas de pesquisa que buscam a compreensão e a análise dos aglomerados produtivos desenvolveram-se a partir do pioneirismo de Marshall, presente em seus estudos sobre organização industrial. Além de conceituar e de chamar a atenção para a importância das economias externas, o autor destacou a necessidade de ações de cooperação principalmente sobre o papel do conhecimento no desempenho das firmas (FERREIRA JÚNIOR; SANTOS, 2006).

Pelo conceito marshalliano de externalidades, um dos elementos chave constante das principais abordagens reside na percepção de que os processos de inovação nas firmas são gerados e sustentados através de relações interfirmas e através de vínculos intrarregionais entre atores que integram circuitos inovativos. A abordagem da dinâmica econômica e tecnológica de sistemas produtivos operando em regiões específicas estimulou o interesse de pesquisadores de várias áreas do conhecimento e tem resultado na criação de várias definições e conceituações para caracterizar aglomerações de empresas com proximidade geográfica (LEMOS, 2003).

Visando a organização das terminologias e dos conceitos adotados, diferentes abordagens podem ser reunidas em conjuntos específicos que mantêm maior convergência. Schmitz (1999) *apud* Lemos (2003) classifica em quatro linhas principais as variadas correntes que argumentam sobre a importância da proximidade e as fontes locais de competitividade:

- Economia neo-clássica que, a partir de meados dos anos de 1980, incorpora os retornos crescentes advindos da aglomeração em uma teoria do crescimento.
- Economia e gestão de empresas, uma das usuárias do termo *cluster*, cujos argumentos se fundam na ideia de que as vantagens competitivas derivam de um conjunto de fatores locais, que sustentam o dinamismo de empresas líderes, reforçando em particular a importância da rivalidade local e das redes de fornecedores.
- Economia e ciência regional, que se reflete na vasta literatura sobre distritos industriais focadas inicialmente na Itália e posteriormente em outros países da Europa e de outros continentes. Também originando novas abordagens sobre os efeitos do aprendizado e da inovação nas regiões e a abordagem de *milieu* inovativo.
- Economia da inovação, reforçando o papel de interação dos atores para o aprendizado e o caráter localizado da inovação, conformando o conceito de sistemas nacionais de inovação.

A abordagem de Economia da inovação sobre sistemas de inovação surgiu nos anos de 1980 e se difundiu com os trabalhos de Freeman (1987) e Nelson (1993). 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; VARGAS; SANTOS FILHO; ALIEVI, 1998).

A abordagem de sistema de inovação estaria relacionada à compreensão das mudanças técnicas e das trajetórias históricas e nacionais rumo ao desenvolvimento, contrapondo-se à ideia de que a geração de tecnologias ocorreria de maneira global em que o local não apresenta importância particular. Isso reforçou o foco no caráter localizado 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 de inovação sejam eles setoriais, nacionais, regionais e locais (COSTA, 2011).

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 e 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.

As escolas tradicionalistas ancoradas nos pressupostos que consideram a tecnologia como fator exógeno à dinâmica econômica tendem a tomá-la como mercadoria, a qual podia ser vendida, e não levam em consideração o fato de que o processo de inovação é diferente entre os diversos agentes e, portanto, dependente do tipo, do setor, do estágio de capacitação tecnológica, do país ou do local onde está localizado (COSTA, 2011).

Ainda, segundo o mesmo autor, na escola neoschumpeteriana, os modelos e as análises desenvolvidas na área da “Economia da Inovação” vêm apresentando importantes contribuições para a compreensão do papel das inovações na nova ordem mundial, enfatizada mediante a crescente globalização dos mercados.

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 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.

Nesse sentido, o enfoque teórico utilizado para estudar a aglomeração de produtores de fruticultura na microrregião do Cariri será o neoschumpeteriano. Esse enfoque caracteriza-se por enfatizar que a dinâmica capitalista sofre influência do processo de inovação tecnológica. A inovação ocorre por meio de processos de aprendizado e de cooperação que surgem das relações estabelecidas entre as firmas dentro da própria firma e das relações entre estas e as instituições existentes na economia.

Portanto, a identificação e a análise do perfil produtivo e técnico dos produtores e do nível de participação dos agentes econômicos, políticos e sociais locais em atividades de cooperação e aprendizado interativo associadas aos processos de inovação contribuirão para um melhor entendimento do contexto de aglomerações de fruticultores na microrregião do Cariri no Estado do Ceará.

De forma geral, esses estudos vêm objetivando compreender: (i) as características fundamentais das aglomerações de empresas; (ii) sua competitividade e eficiência e envolvimento de diferentes tipos de agentes; (iii) a importância da dimensão local na dinâmica das aglomerações, frente ao atual quadro de mudanças e de globalização da economia; (iv) e em que medida a experiência (incluindo tanto seus aspectos positivos quanto negativos) de alguns casos analisados pode ser tomada como referência para o estabelecimento de políticas de promoção e de consolidação de aglomerações locais (LEMOS, 2003).

Diante desse cenário, países em desenvolvimento possuem aglomerações produtivas informais, constituídas, em geral, por micro e pequenas empresas, com baixa sofisticação tecnológica e capacidade gerencial. O Brasil é composto por essas aglomerações produtivas informais, cujo papel do Estado visa o fornecimento de serviços tecnológicos, treinamento e crédito, os quais tem demonstrado fundamental importância para o crescimento desses aglomerados. Essas aglomerações apresentam mão de obra de baixa qualificação, infraestrutura inadequada, ausência de apoio financeiro, poucas inovações, coordenação e cooperação são fracas com pouca confiança e muita competição com baixo compartilhamento (IACONO; NAGANO, 2007).

3. Metodologia

3.1. Identificação de fatores relacionados às características do Aglomerado Produtivo (AP)

A Análise Fatorial (AF) tem a finalidade de analisar a estrutura das inter-relações (correlações) entre um grande número de variáveis, definindo um conjunto de dimensões latentes comuns ou fatores (HAIR JR. *et al*, 2005).

Objetivou-se com a análise fatorial reduzir ou simplificar a interpretação de uma base de dados, sem comprometer informações relevantes sobre as características de perfil dos produtores do

AP; características de produção e/ou traços de inovação, cooperação e aprendizado desenvolvidos no âmbito do AP pelos produtores locais. Assim, a partir da AF, identificou-se fatores comuns ou específicos relacionados ao nível produtivo e técnico dos produtores.

O primeiro procedimento adotado na análise fatorial foi a estimação da matriz de correlação (P_{pxp}), através da matriz de correlação amostral (R_{pxp}). O objetivo é a estimação do número de fatores (denotado por “m”) a partir da extração de autovalores da matriz de correlação amostral (R_{pxp}) e sua ordenação em ordem decrescente.

Dentre os critérios considerados para ordenação dos autovalores, utilizou-se a análise da proporção da variância total relacionada com cada autovalor λ_i , dado por λ_i / p , $i = 1, 2, \dots, p$, em que se selecionam aqueles autovalores que apresentam maiores proporções da variância total. Esse 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).

O segundo critério considerado foi o da raiz latente, que parte do princípio de que qualquer fator individual deve explicar a variância de pelo menos uma variável para a permanência dele na análise. Os fatores que apresentarem raízes latentes ou autovalores maiores do que 1 são significativos e importantes para a análise. Faz-se a comparação do valor numérico de λ_i , $i = 1, 2, \dots, p$, com o valor 1 (um), ou seja, o valor de “m” será igual ao número de autovalores maiores ou iguais a 1 (um).

O modelo de análise fatorial construído a partir da matriz de correlação relaciona linearmente as variáveis padronizadas e os fatores comuns desconhecidos. As equações do modelo podem se representadas por (MINGOTI, 2005):

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

Nesse modelo, Z_i ($i = 1, 2, \dots, p$) são variáveis originais padronizadas relacionadas linearmente com as novas variáveis aleatórias F_j , $j = 1, 2, \dots, m$, que são fatores comuns não identificados e explicam as correlações entre as variáveis. 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). Os componentes ε_i , $i = 1, 2, \dots, p$ 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.

O segundo procedimento na análise fatorial foi a estimação da matriz de cargas fatoriais (L_{pxm}) e de variâncias específicas (Ψ_{pxp}) a partir do método dos componentes principais. A análise da matriz de resíduos indicou bom ajustamento dos dados pelo método de estimação de componentes principais. Este consiste em obter componentes (fatores) que são combinações lineares das variáveis originais, agrupando-se em cada fator as variáveis mais correlacionadas entre si e fazendo com que estes fatores sejam independentes (KAGEYAMA; LEONE, 1990).

Algumas suposições são necessárias para que se possa operacionalizar a estimação do modelo fatorial ortogonal (BARROSO; ARTES, 2003):

- (i) Todos os fatores F_j , $j = 1, 2, \dots, m$ devem apresentar média igual a zero.
- (ii) Todos os fatores F_j , $j = 1, 2, \dots, m$ são não correlacionados e têm variâncias iguais a 1 (um).
- (iii) Todos os erros aleatórios ε_i , $i = 1, 2, \dots, p$ têm médias iguais a zero.
- (iv) Os erros aleatórios ε_i , $i = 1, 2, \dots, p$ são não correlacionados entre si e não necessariamente têm a mesma variância.
- (v) Os vetores ε e F são independentes, ou seja, representam duas fontes de variação distintas, relacionadas às variáveis padronizadas Z_i .

Uma consequência imediata das suposições (i)-(v) relaciona-se à estrutura da matriz de correlação teórica $P_{p \times p}$, pois quando o modelo é ortogonal, esta matriz de correlação pode ser reparametrizada.

Em alguns casos, há certa dificuldade na interpretação dos fatores originais, em razão do surgimento de coeficientes de cargas fatoriais de grandeza numérica similar e não desprezível, em vários fatores diferentes, violando a suposição de ortogonalidade dos fatores e dificultando a partição das variáveis originais em “m” grupos. Então, em determinadas situações, utiliza-se a transformação ortogonal de fatores originais, na tentativa de se alcançar uma estrutura mais simples de ser interpretada. A rotação ortogonal preserva a orientação original entre os fatores, mantendo-os perpendiculares após a rotação (MINGOTI, 2005).

Dentre os critérios utilizados para encontrar a matriz ortogonal ($T_{m \times m}$), tem-se os critérios varimax, quartimax e o orthomax. Varimax foi utilizado neste estudo e constitui uma das rotações ortogonais mais utilizadas em análise fatorial. Esse método busca encontrar fatores com grandes variabilidades nas cargas fatoriais, ou seja, procura soluções nas quais se busca maximizar as correlações de cada variável com apenas um fator. A solução é obtida pela maximização da variação dos quadrados das cargas fatoriais originais das colunas da matriz de cargas fatoriais ($L_{p \times m}$).

O terceiro procedimento na análise fatorial foi a estimação dos escores dos fatores para cada elemento amostral. Supõe-se que cada elemento da amostra tenha um valor (escore fatorial) para cada um dos fatores comuns, que não são diretamente observáveis (BARROSO; ARTES, 2003). Então, para cada elemento amostral “k” ($k = 1, 2, \dots, n$), o seu escore no fator F_j pode ser calculado conforme a fórmula abaixo:

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

Em que ($Z_{1k} Z_{2k} \dots Z_{pk}$) são os valores observados das variáveis padronizadas “ Z_i ” para o k-ésimo elemento amostral e os coeficientes w_{ji} ($i = 1, 2, \dots, p$) são os pesos de ponderação de cada variável Z_i no fator F_j . A previsão dos escores fatoriais pode ser verificada pelo método dos mínimos quadrados ponderados; pelo método de regressão utilizando o método de máxima verossimilhança para a estimação das matrizes de variáveis explicativas e de covariâncias com utilização de propriedades da distribuição normal multivariada; e pelo método *ad hoc* para estimação dos escores (MINGOTI, 2005).

Utilizou-se o método dos mínimos quadrados ponderados que é mais vantajoso em razão da sua facilidade de implementação. Nele, o modelo fatorial utilizado assemelha-se a um modelo de regressão linear múltipla ao se considerar Z como o vetor de respostas, F como o vetor de parâmetros e \mathcal{E} como o vetor de erros aleatórios com média zero e matriz de covariâncias Ψ e $L_{p \times m}$ como a matriz com os níveis das “m” variáveis explicativas, ou seja, $Z = LF + \mathcal{E}$.

Então, abordando-se o modelo fatorial desta forma, pode-se estimar o vetor F pelo método de mínimos quadrados ponderados, dado que os resíduos não necessariamente terão a mesma variância e as matrizes Ψ e $L_{p \times m}$ não são conhecidas. Consequentemente, todas as variáveis originais aparecem ponderadas por um coeficiente, mas as variáveis mais correlacionadas com o fator aparecem com coeficientes numericamente maiores.

Para verificar a adequabilidade do modelo de análise fatorial ortogonal, foram usados a matriz anti-imagem, as estatísticas de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), a *Measure of Sampling Adequacy* (MSA) e o teste de Bartlett (MINGOTI, 2005).

Além dessas medidas, a avaliação da qualidade de ajuste do modelo fatorial também passou pela análise das comunalidades, pois altas comunalidades para todas as variáveis prenunciam elevado grau de ajustamento do modelo. A comparação da matriz de covariância observada com a matriz de covariância prevista pelo modelo e da matriz de correlação prevista com a matriz de correlação original também ajudaram na verificação da qualidade de ajuste do modelo de análise fatorial, em que, caso haja um forte ajuste, os valores previstos serão próximos aos valores observados (BARROSO; ARTES, 2003).

As variáveis utilizadas para a realização da análise fatorial foram selecionadas de acordo com os principais elementos teóricos e conceituais que integram a análise sobre aglomerações produtivas, levando em consideração a abordagem neoschumpeteriana sobre sistemas locais de inovação.

Assim, a ênfase em AP's privilegia a investigação das relações entre conjuntos de empresas e destes com outros agentes; dos fluxos de conhecimento, em particular, em sua dimensão tácita; das bases dos processos de cooperação e de aprendizado interativo para as capacitações produtivas, organizacionais e inovativas; da importância da proximidade geográfica e da identidade histórica, institucional, social e cultural como fontes de diversidades e vantagens competitivas.

Essas variáveis estão apresentadas abaixo: experiência na fruticultura irrigada (anos); renda bruta total anual da atividade irrigada (R\$); produtividade (kg/ha); custo anual com mão de obra (R\$); custos anuais com insumos agrícolas (R\$); gasto anual com energia na atividade irrigada (R\$); montante de capital empatado na atividade (R\$); gestão administrativa (número de práticas utilizadas); introdução de inovações em 2013 (inovação de produtos, de processos e organizacional); identificação de formas de cooperação; treinamento e capacitação de recursos humanos; e definição do nível tecnológico (número de técnicas agrícolas utilizadas).

3.2. Agrupamento de produtores homogêneos e construção de índice de hierarquização do aglomerado produtivo

A Análise de Agrupamentos (AA) tem como objetivo a divisão dos elementos da amostra ou da população 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 agrupamentos na presente pesquisa se fez necessária a partir dos escores fatoriais obtidos pela análise fatorial, que utiliza os indicadores de perfil do produtor; de produção e de inovação, de cooperação e de aprendizado. O objetivo, a partir da utilização dessa técnica, foi identificar grupos distintos de produtores, quanto aos fatores produtivos, técnicos e inovativos, dentro do AP, de forma a subsidiar o cálculo de um índice que represente o nível de desempenho e a posterior caracterização desses grupos de produtores.

A análise por meio de escores fatoriais considera a padronização dos dados que é importante, pois compara variáveis na mesma escala com média zero e desvio-padrão igual a um. A ideia é converter cada variável em escores padrão pela subtração da média e posterior divisão pelo desvio-padrão. A utilização de variáveis padronizadas elimina a diferença de escala de valores ao longo das variáveis e para a mesma variável (HAIR JR. *et al.*, 2005).

O procedimento da AA dos elementos da amostra parte da decisão sobre qual medida de similaridade ou dessimilaridade será utilizada. As medidas de similaridade partem da ideia de que quanto maior o valor, maior a semelhança entre os elementos amostrais, e as medidas de dessimilaridade indicam que quanto maior o valor, mais diferentes são os elementos amostrais. Logo, existem medidas diferentes, sendo algumas mais apropriadas para variáveis quantitativas, outras para variáveis qualitativas e para conjunto de dados com variáveis numéricas e categorizadas, e cada uma delas produz um determinado tipo de agrupamento.

A análise de agrupamento utiliza o conceito de distância entre as unidades de classificação. Entre as diversas medidas simuladas para a mensuração dessa distância, a que apresentou melhores resultados foi a distância Euclidiana, expressa algebricamente por:

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

Os dois elementos amostrais X_l e X_k , $l \neq k$, são comparados em cada variável pertencente ao vetor de observações. São medidas as dessimilaridades e, logo, quanto menor os seus valores, mais similares serão os elementos que estão sendo comparados (MINGOTI, 2005). 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”.

A partir das variáveis selecionadas e da constituição da matriz de similaridade, o pesquisador inicia o processo de partição das observações, escolhendo o algoritmo de agrupamento usado para formar os grupos e decidindo o número de agrupamentos a serem formados. A intenção dos algoritmos é maximizar as diferenças entre agrupamentos relativamente à variação dentro dos mesmos (HAIR JR. *et al.*, 2005).

Há dois grupos de métodos para a combinação dos elementos nos agrupamentos, os hierárquicos e não-hierárquicos. Nos métodos hierárquicos, os grupos são constituídos sob níveis distintos de distância ou semelhança, podendo ser divisivos ou aglomerativos. Os métodos não-hierárquicos caracterizam-se pelo fato de que é necessário que o número de grupos seja pré-especificado pelo pesquisador.

A aplicação dos métodos não hierárquicos produz resultados menos suscetíveis às observações atípicas nos dados, à medida de distância utilizada e à inclusão de variáveis irrelevantes para o caso de seleção de sementes não aleatórias pelo pesquisador, ou seja, a experiência do investigador para selecionar as sementes de agrupamento vai determinar a qualidade dos resultados (HAIR JR. *et al.*, 2005).

Contudo, recomenda-se o uso de técnicas hierárquicas aglomerativas para se obter os grupos iniciais. Em seguida, calcula-se o vetor de médias de cada grupo formado, sendo esses vetores as sementes iniciais usadas no método não hierárquico (MINGOTI, 2005).

Logo, após diversas simulações para os diferenciados métodos, utilizou-se o método de k-médias que apresentou melhores resultados, em que cada elemento da amostra é alocado àquele *cluster* cujo centróide (vetor de médias da amostra) é o mais próximo do vetor de valores observados para o respectivo elemento (HARTIGAN; WONG, 1979).

No método das k-médias, primeiramente, escolhem-se k centróides (sementes ou protótipos), para se iniciar o processo de partição; em seguida, compara-se cada elemento da amostra com cada centróide inicial por uma medida de distância; posteriormente, recalculam-se os valores dos centróides para cada novo grupo formado e compara-se novamente cada elemento com cada novo centróide formado desses novos grupos; e, finalmente, repetem-se os dois passos anteriores até que todos os elementos amostrais estejam bem alocados em seus grupos.

Existem alguns critérios que podem auxiliar na escolha do número final de grupos ou de *clusters* tais como a análise do comportamento do nível de fusão (distância) e de similaridade, análise da soma de quadrados entre grupos (coeficiente R^2), estatística Pseudo F, correlação semiparcial (método de Ward), estatística Pseudo T^2 , estatística *Cubic Clustering Criterium* (MINGOTI, 2005) e a análise discriminante (FÁVERO *et al.*, 2009; HAIR JR. *et al.*, 2005).

Após a validação dos agrupamentos pela estatística F e pela técnica de análise discriminante classificaram-se os produtores em três grupos, de acordo com suas particularidades, com arrimo nos escores fatoriais.

A construção de índice de hierarquização do AP, a partir da coleta de diversas variáveis que descrevem um fenômeno, sintetiza em uma única ou em poucas variáveis a informação de todas as variáveis que foram medidas sobre o fenômeno. Então, a partir da técnica de AF, pode-se calcular e construir um índice de hierarquização que representou o nível técnico e econômico do AP, ou seja, elaborar um indicador, que corresponda a um número-índice de cada produtor dos grupos identificados no AP, com o objetivo de identificar e analisar grupos distintos.

Esse índice permite identificar um núcleo ou grupo de produtores responsável pelo desenvolvimento do AP ou que estimula as atividades de interação, cooperação e aprendizado dentro do AP, dinamizando as atividades produtivas, técnicas e inovativas locais.

De acordo com Campos (2008), esse índice pode ser representado pela soma dos escores fatoriais padronizados obtidos pela AF, ponderados pelas respectivas parcelas de explicação da variância total dos dados de cada fator. A formulação matemática consiste em:

$$IFI_m = \sum_{j=1}^k \frac{\lambda_j}{tr(R)} F_{jm} \quad (4)$$

em que: IFI_m = Índice de fruticultura irrigada do produtor “m” no AP; λ_j = j-ésima raiz característica da matriz de correlação $R_{p \times p}$ das variáveis utilizadas; K = número de fatores escolhidos; F_{jm} = escore fatorial do produtor “m”, do fator j ; Tr = traço da matriz de correlação $R_{p \times p}$.

Com a finalidade de facilitar a comparação dos índices de desempenho dos produtores do AP, pode-se transformar a base dos índices, de modo que os respectivos valores sejam estimados dentro do intervalo compreendido entre 0 e 100:

$$IFI^*_m = \frac{(IFI_m - IFI_{\min})}{(IFI_{\max} - IFI_{\min})} \times 100 \quad (5)$$

em que: IFI^*_m = Índice de fruticultura irrigada transformado do produtor “m” no AP; IFI_m = Índice de fruticultura irrigada do produtor “m” no AP; IFI_{\max} = Índice de fruticultura irrigada máximo do AP; IFI_{\min} = Índice de fruticultura irrigada mínimo do AP.

3.3. Área de estudo, amostragem e coleta de dados

A microrregião do Cariri é uma das microrregiões do estado brasileiro do Ceará pertencente à mesorregião Sul Cearense. Sua população foi estimada em 528.398 habitantes e está dividida em oito municípios. Possui uma área total de 4.115,828 km² (IBGE, 2009). O presente estudo compreendeu os municípios de Barbalha, Crato, Juazeiro do Norte, Missão Velha e Mauriti (amostragem intencional e por conveniência) por se destacarem na fruticultura pela maior produtividade agrícola da região do Cariri.

Na determinação do tamanho da amostra, foi utilizado o método de Cochran (1977), considerando-se uma proporção “p” igual a 50%, que leva ao tamanho máximo da amostra, assegurando alto nível de representatividade e erro amostral de 10%, condicionado ao nível de confiança de 95% definido sob a curva de distribuição normal padronizada. Utilizou-se a seguinte fórmula:

$$n = \frac{z^2 p \cdot q \cdot N}{e^2 (N - 1) + z^2 p \cdot q} \quad (6)$$

em que: n = tamanho da amostra; z = escore sobre a curva de distribuição normal padronizada ($z = 1,96$); $p = 1/2$, parâmetro de proporção para “n” máximo; q = percentagem complementar; N = tamanho da população; e $e = 0,10$, erro de amostragem.

A pesquisa foi realizada por amostragem probabilística aleatória simples, levando em conta a população de produtores identificados junto às Secretarias de Agricultura dos municípios que exploram a fruticultura irrigada no AP. Entrevistou-se uma amostra de 74 produtores extraída do público que compõe o universo da pesquisa, formado por 200 produtores que trabalham com a fruticultura irrigada no AP.

De acordo com Campos (2008), quanto ao porte, os produtores rurais da atividade fruticultura são divididos em micro – renda bruta anual de até R\$ 40 mil; pequeno – renda bruta anual acima de R\$ 40 mil e até R\$ 80 mil; médio – renda bruta anual acima de R\$ 80 mil até R\$ 500 mil; e grande produtor – renda acima de R\$ 500 mil. Conforme essa classificação, foram identificados 49 micros, 17 pequenos, 7 médios e 1 grande produtor representando 66,2%, 23%, 9,5% e 1,4% do total de entrevistados, respectivamente.

Dentre as diversas culturas produzidas e identificadas na AP, citam-se: banana, manga, goiaba, maracujá, mamão e coco. Dentre os micros e pequenos produtores, a cultura mais explorada é a da banana, que apresenta área e produção média anual de 1,76 ha e 5,13 ha e 21.052 kg e 115.817 kg, respectivamente. A cultura da banana também apresenta maior renda bruta média anual em torno de R\$ 14.603,93 e R\$ 51.674,29, respectivamente (CAMPOS; SILVA; SILVA, 2015).

Dentre os médios e grande produtores, também destaca-se a cultura da banana com área e produção média anual de 9,6 ha e 275 ha e 130.760 kg e 5.500 toneladas, respectivamente. A renda bruta média anual da banana é de R\$ 159.168,00 e R\$ 3.905.000,00, respectivamente (CAMPOS; SILVA; SILVA, 2015).

Os dados de natureza primária foram coletados em pesquisa direta realizada por meio de questionário elaborado por Campos (2008) que aborda um conjunto de variáveis quantitativas e qualitativas relacionadas ao período de 2013. As variáveis qualitativas foram processadas por meio de atribuição de valores quantitativos, de forma a serem utilizados nas análises estatísticas multivariadas e na construção dos índices.

4. Resultados e discussão

4.1. Análise fatorial aplicada ao aglomerado produtivo

Com base na AF aplicada para agrupar as características de perfil dos produtores, as características de produção e de tecnologia geradas na estrutura produtiva e os traços de inovação e de cooperação desenvolvidos pelos produtores locais, identificaram-se fatores comuns ou específicos relacionados ao nível de produção, tecnologia e inovação do AP.

Essa análise foi realizada com base nas observações feitas para os 12 indicadores selecionados de perfil, produção e inovação do AP, observados em 74 produtores de frutas de perímetros irrigados.

Verificou-se, inicialmente, que a técnica de análise fatorial é adequada à aplicação dos dados considerados, uma vez que o teste de esfericidade de *Bartlett*, cujo valor obtido foi de 1.452,353, mostrou-se significativo a 1% de probabilidade, permitindo rejeitar a hipótese nula de que a matriz de correlação é uma matriz-identidade, isto é, que as variáveis não são correlacionadas.

O teste de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), que mede a adequabilidade da amostra, apresentou valor de 0,744, o que permite estabelecer adequação média da análise fatorial ao conjunto de dados, ou seja, indica que os fatores encontrados explicam grande parte da associação entre as variáveis e que os resíduos apresentam fraca associação entre si (FÁVERO *et al.*, 2009). Ambos os testes realizados permitiram, assim, concluir que a amostra utilizada foi ajustada ao procedimento da análise fatorial.

O cálculo e a comparação da matriz de correlação observada e reduzida (estimada) permitiram obter os resíduos. Com a observação dos resíduos, verificou-se que a maioria dos valores foi menor do que 0,05, ou seja, 76% dos resíduos tinham valores menores do que 0,05, indicando que o modelo se ajustou bem aos dados (Tabela A.2, em anexo).

A análise fatorial original realizada pelo método dos componentes principais apresentou resultados de interpretação difícil, pois algumas variáveis relacionavam-se com mais de um fator. Logo, utilizou-se a transformação ortogonal dos fatores originais, que apresenta solução em que cada fator se relaciona mais claramente com determinadas variáveis. A rotação ortogonal foi feita pelo método Varimax, amplamente utilizado e que produz soluções mais simplificadas.

Conforme a Tabela 1, após a rotação ortogonal, a análise pelo método dos componentes principais permitiu identificar quatro raízes características com valores superiores a 1. Logo, para a interpretação dos resultados, optou-se por utilizar quatro fatores, levando-se em consideração a proporção significativa de 80,84% de captação da variância total das variáveis originais.

O primeiro fator, isto é, a combinação linear das variáveis originais que pode explicar individualmente a maior parcela da variância, captou 41,80% desta; o segundo fator, em ordem de contribuição para a variância total, captou 15,68%; o terceiro fator explicou 12,61% da variância; e o quarto fator 10,76% da variância total dos dados. Isto é, os fatores representam ou captam uma proporção significativa da informação de variância das variáveis originais.

Tabela 1 – Raiz característica da matriz de correlações simples e percentual de variância explicado por cada fator, 2013

Fatores	Raiz Característica	Variância Explicada pelo Fator (%)	Variância Acumulada (%)
F1 - Nível Produtivo	5,016	41,803	41,803
F2 - Nível de Capacitação	1,880	15,667	57,470
F3 - Nível Tecnológico	1,513	12,611	70,081
F4 - Nível Inovativo	1,291	10,758	80,840

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Tabela 2 apresenta as cargas fatoriais e as comunalidades para os quatro fatores considerados. Para a interpretação de cada um dos fatores, foram considerados valores absolutos superiores a 0,65 para as cargas fatoriais (destacadas em negrito), como de forte associação entre o fator e o indicador.

Os valores encontrados para as comunalidades avaliam a capacidade explicativa conjunta dos quatro fatores em relação a cada indicador. Observam-se valores superiores a 0,6 indicando que os fatores comuns explicam alta variância das variáveis com exceção do indicador tecnologia agrícola (X12) que apresentou valor igual a 0,508.

As cargas fatoriais destacadas apresentaram correlações fortes entre os fatores e as variáveis. Alguns indicadores, contudo, apresentaram correlação moderada, por exemplo, os indicadores de produtividade e de cooperação. Estes indicadores apresentaram correlação de 0,580 e -0,565 com o fator 2, respectivamente.

Observa-se que o primeiro fator explica maior parcela da variância total e que ambos os fatores (F1, F2, F3 e F4) captam ou explicam satisfatoriamente todas as variáveis, apresentando valores altos e positivos.

Tabela 2 - Cargas fatoriais após rotação ortogonal e comunalidades, 2013

Indicadores	F1	F2	F3	F4	Comunalidades
X1 – Experiência	-0,192	0,762	0,027	0,101	0,628
X2 – Renda Bruta	0,993	-0,026	0,058	0,012	0,989
X3 – Produtividade	-0,128	0,580	0,565	-0,134	0,689
X4 – Custo Mão de Obra	0,991	-0,021	0,088	0,014	0,990
X5 – Custo Insumos	0,992	-0,037	0,063	0,019	0,989
X6 – Custo Energia Elétrica	0,992	-0,017	0,080	0,013	0,990
X7 – Capital Empregado	0,939	-0,129	0,141	-0,012	0,918
X8 – Gestão Administrativa	0,256	0,202	0,705	0,439	0,797
X9 – Inovações	-0,087	0,188	0,185	0,874	0,841
X10 – Cooperação	0,105	-0,565	-0,365	0,467	0,681
X11 – Treinamento	0,195	0,736	-0,123	0,294	0,680
X12 – Tecnologia Agrícola	0,163	-0,090	0,687	0,033	0,508

Fonte: Resultados da pesquisa.

Percebe-se que o Fator 1 (F1), que representa 41,8% da variância total, está positiva e fortemente relacionado com os indicadores: renda bruta dos produtores (X2), custos de mão de obra (X4), custos de insumos (X5), custos de energia elétrica (X6) e capital empregado na atividade (X7). Esses indicadores expressam variáveis relacionadas à produção agrícola irrigada (rendas e custos de produção) e valoração do capital empregado na atividade de fruticultura irrigada. Assim, a natureza dos indicadores que se relacionam com o fator 1 indica que este representa um *indicador do nível produtivo* dos produtores do AP.

O Fator 2 (F2), que representa 15,6% da variância total, está positiva e fortemente relacionado com os indicadores de experiência em fruticultura irrigada (X1) e treinamento (X11), e moderadamente relacionado com os indicadores de produtividade agrícola (X3) e de cooperação

(X10), que expressam variáveis relacionadas ao nível de capacitação e de informação dos recursos humanos que interagem na fruticultura irrigada. Logo, a natureza dos indicadores que se relacionam com F2 indica que este representa o *indicador do nível de capacitação* dos produtores do AP.

O Fator 3 (F3), que representa 12,6% da variância total, está positiva e fortemente relacionado com os indicadores de gestão administrativa (X8) e de tecnologia agrícola (X12). Essas variáveis expressam as práticas de gestão administrativa e as técnicas agrícolas utilizadas na atividade. Esses indicadores relacionados com F3 representam o *indicador do nível tecnológico* dos produtores do AP.

O Fator 4 (F4), que representa 10,8% da variância total, está positiva e fortemente relacionado com o indicador de inovação (X9). Essa variável identifica se os produtores realizaram algum tipo de inovação por meio de melhorias significativas de produtos, processos e/ou organizacionais na atividade. Esse indicador relacionado com F4 representa o *indicador do nível inovativo* dos produtores do AP.

Assim, as 12 variáveis representativas na análise fatorial foram condensadas em quatro fatores: *nível produtivo* (F1), *nível de capacitação* (F2), *nível tecnológico* (F3) e *nível inovativo* (F4) dos produtores do AP.

Com esteio nas cargas fatoriais, foram determinados os escores fatoriais, ou seja, o valor dos fatores para cada unidade de produção (produtor). Esses escores foram utilizados para agrupar os produtores em grupos homogêneos.

Analisando os escores fatoriais dos produtores para o fator 1, identificou-se o fato de que, do total de 74 produtores, 12 apresentaram valores positivos e 62 valores negativos, mostrando que apenas 16,22% dos produtores apresentaram um nível produtivo acima da média. O maior escore encontrado foi 8,39848, correspondente a um grande produtor, e o menor escore foi -0,47804, relacionado a um microprodutor.

Considerando o fator 2, do total de produtores, 40 unidades de observação apresentaram valores positivos, ou seja, 54,05% dos entrevistados, demonstrando que uma boa parcela de produtores apresenta um nível de capacitação e de informação acima da média no desenvolvimento da agricultura irrigada, ou seja, que possuem experiência e participaram de treinamentos, cursos, seminários e palestras, buscando conhecimento teórico e prático sobre fruticultura em diversas fontes de informação, internas e externas. O maior e o menor escores encontrados foram 1,96900 e -2,56493, representados por um pequeno e um microprodutor, respectivamente.

Já a análise dos escores fatoriais dos produtores para o fator 3 mostrou que 40 agricultores (54,05%) possuem valores positivos, ou seja, mais da metade dos produtores têm um nível tecnológico acima da média. O maior escore encontrado foi 2,14198, correspondente a um microprodutor, e o menor escore foi -2,13557, relacionado também a um microprodutor.

O nível tecnológico adequado retrata a utilização de várias técnicas ou práticas agrícolas, tais como a utilização de sementes ou mudas selecionadas e de espaçamento recomendado tecnicamente para o plantio, a realização de preparo do solo mecanizado, a realização de análise de solo em laboratórios, a utilização de adubo químico e/ou orgânico, a realização de capina mecanizada ou química, a aplicação de defensivos agrícolas, a assistência técnica por agrônomo ou técnico agrícola, a retirada de restos culturais após a colheita e a realização de correção do solo. Além disso, envolve também a aplicação de técnicas de gestão tais como realização de projeto, planejamento da produção, exploração do negócio, venda dos produtos na localidade, empresa registrada, anotações de tomada de decisões, organização contábil administrativa, levantamento de custos, anotações realizadas pelo funcionário e consultoria externa.

Considerando o fator 4, do total de produtores, 25 unidades de observação apresentam valores positivos, ou seja, 33,78% dos entrevistados exibem adequado indicador de inovação, ou seja, realizaram mudanças e/ou melhorias significativas que contribuíram para o melhor desempenho da atividade. O maior e o menor escores encontrados foram 2,54470 e -1,34557, representados por um micro e um pequeno produtor, respectivamente.

Conclui-se que os produtores apresentaram como característica de maior destaque (acima da média) um adequado nível de capacitação e tecnológico em decorrência dos processos de cooperação

e treinamento dentro do AP, mas não obtiveram resultados satisfatórios na gestão de custos que contribui para a geração de inovação de produtos, processos e organizacional.

4.2. Agrupamento de produtores homogêneos do AP

A análise de agrupamentos mostrou que o melhor método de classificação dos grupos seria o método não hierárquico, por meio da técnica das *k*-médias (*k-means*), que apresentou melhores resultados e distribuição dos grupos após diversas simulações por outras técnicas.

O teste F de análise de variância para a comparação dos vetores de médias dos grupos que foram formados rejeitou a hipótese de igualdade de vetores de médias populacionais ao nível de 10% de significância resultando na partição com maior heterogeneidade entre grupos. A validação da análise de agrupamentos também foi confirmada pela técnica de análise discriminante, utilizada para diferenciar populações e/ou classificar objetos em populações pré-definidas. Portanto, com a finalidade de preservar características próprias dos agrupamentos, foram considerados três grupos distintos de produtores homogêneos.

Analisando a Tabela 3, constatou-se que os Grupos 1, 2 e 3 são formados por 45, 28 e 01 produtores. O Grupo 1 apresenta mais da metade dos produtores (62,22%), classificados como micro, mas também é formado por pequenos (28,89%) e médios produtores (8,89%). O Grupo 2 apresenta em sua composição maior percentual (75%) de microprodutores. O Grupo 3 possui apenas um produtor, representado pelo maior produtor da amostra (grande produtor).

Tabela 3 – Composição dos grupos homogêneos do AP, 2013

Grupos	Micro		Pequeno		Médio		Grande	
	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
1	28	62,22	13	28,89	4	8,89	0	0,00
2	21	75,00	4	14,29	3	10,71	0	0,00
3	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Conclui-se que os Grupos 1 e 2 podem ser considerados mistos, mas tipicamente caracterizados por micro e pequenos produtores, respectivamente. Já o grupo 3 é composto por grande produtor. Resultados semelhantes foram encontrados por Campos (2008) ao agrupar produtores de arranjo produtivo local de fruticultura irrigada na microrregião do Baixo Jaguaribe no estado do Ceará. O porte dos produtores dentro de cada grupo fornece uma visão preliminar do perfil característico desses aglomerados.

Após a formação dos três grupos, seus perfis foram traçados com base em valores mínimos, médios e máximos de cada indicador utilizado para agrupar os produtores. Na Tabela 4, o grupo que apresenta maior renda bruta média da atividade representa o Grupo 3, formado pelo maior produtor da amostra, seguido pelos Grupos 1 e 2, constituídos em sua maioria por micro e pequenos produtores.

Quanto aos custos com mão de obra permanente e temporária, insumos agrícolas (sementes, mudas, fertilizantes, defensivos, dentre outros) e energia elétrica, percebe-se que os Grupos 1 e 3 apresentam maiores custos para o desenvolvimento da atividade, mas o Grupo 2, que é formado predominantemente por micro e pequenos produtores, possui um gasto médio de insumos maior do que o Grupo 1. Já o montante de capital empregado na atividade é maior para o Grupo 3.

O Grupo 3 se destaca pela maior renda bruta média e pelo valor do capital empregado na atividade, tendo como principal produto a banana. O Grupo 1 assume a segunda colocação, relatando também renda bruta média superior aos outros grupos; entretanto, o Grupo 3 mostrou melhor desempenho produtivo. A presença de maiores custos para os Grupos 3 e 1 justifica-se pelo maior tamanho dos lotes produtivos e maiores investimentos diretos em mão de obra e energia necessários para a fruticultura.

Tabela 4 – Tipificação de grupos de produtores de fruticultura irrigada, quanto às variáveis utilizadas na análise fatorial do AP, 2013

Variáveis	Estatística	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Renda Bruta (R\$)	Vr. Máximo	160.000,00	288.000,00	7.050.000,00
	Média	37.900,44	36.054,11	7.050.000,00
	Vr. Mínimo	1.000,00	960,00	7.050.000,00
Custo da M.O (R\$)	Vr. Máximo	78.279,50	106.000,00	1.604.360,00
	Média	20.153,19	13.730,57	1.604.360,00
	Vr. Mínimo	3.982,00	525,00	1.604.360,00
Custo dos Insumos (R\$)	Vr. Máximo	54.000,00	126.000,00	1.810.500,00
	Média	9.062,32	10.815,96	1.810.500,00
	Vr. Mínimo	385,00	40,00	1.810.500,00
Custo da Energia (R\$)	Vr. Máximo	24.000,00	30.000,00	300.000,00
	Média	3.354,71	3.059,14	300.000,00
	Vr. Mínimo	960,00	180,00	300.000,00
Capital Empatado (R\$)	Vr. Máximo	652.800,00	1.062.200,00	3.703.375,00
	Média	224.194,51	225.415,61	3.703.375,00
	Vr. Mínimo	85.750,00	20.000,00	3.703.375,00
Experiência (%)	Menos de 2 anos	2,22	0,00	0,00
	2 a 6 anos	15,56	32,14	100,00
	Mais de 6 anos	82,22	67,86	0,00
Produtividade (kg/ha)	Vr. Máximo	50.000	11.429	3.589
	Média	12.972	1.638	3.589
	Vr. Mínimo	5,56	4,00	3.589
Cooperação (%)	Sim	31,11	96,43	100,00
	Não	68,89	3,57	0,00
Treinamento (%)	Sim	33,33	46,43	100,00
	Não	66,67	53,57	0,00
Gestão Administrativa (nº de práticas)	Vr. Máximo	9	8	10
	Média	4	3	10
	Vr. Mínimo	0	0	10
Tecnologia (nº de técnicas)	Vr. Máximo	10	9	9
	Média	6	6	9
	Vr. Mínimo	1	2	9
Inovação (%)	Sim	13,33	28,57	0,00
	Não	86,67	71,43	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os indicadores de experiência em fruticultura irrigada, produtividade anual, capacitação de recursos humanos e o desenvolvimento de atividades cooperativas ou de parcerias entre produtores e agentes locais também são de grande importância para o desenvolvimento do AP. Quase todos os produtores entrevistados possuem mais de dois anos de experiência com irrigação. A produtividade média é maior nos Grupos 1 e 3.

Os Grupos 1, 2 e 3 desenvolveram atividades de cooperação ou parcerias com outros produtores ou agentes locais, como venda conjunta de produtos, comercialização por outro produtor, compra conjunta de insumos agrícolas, parceria de manutenção do perímetro com órgãos de apoio ao AP, dentre outros. Os Grupos 3 e 2, formados basicamente por grande, micro e pequenos produtores, apresentaram maior participação de atividades cooperativas. Observa-se que, basicamente, menos da metade dos produtores dos Grupos 1 e 2 se capacitaram ou desenvolveram treinamento para seus empregados por meio de cursos, seminários e palestras.

Constatou-se que o Grupo 3 demonstra maior preocupação com a formação e o aperfeiçoamento de seus recursos humanos, pois capital humano qualificado reflete o desempenho da atividade. As atividades de cooperação também são importantes instrumentos de desenvolvimento dos produtores do AP, pois facilitam os processos produtivos, de comercialização e inovativos.

Com relação ao Grupo 3, este desenvolveu todas as práticas de gestão administrativa tais como: elaboração de algum projeto no início da atividade; existência de planejamento da produção;

exploração do negócio pelo produtor; comercialização dos produtos no mercado interno; registro da empresa na junta comercial; anotações para tomada de decisões; organização contábil; levantamento de custos; anotações realizadas por um funcionário; e prática de consultoria externa. O Grupo 2 desenvolveu, em média, apenas três práticas administrativas.

Quanto às técnicas ou práticas agrícolas utilizadas na atividade irrigada, questionam-se a utilização de sementes ou mudas selecionadas; o uso de espaçamento entre plantas recomendado por agrônomo ou técnico agrícola; o preparo do solo para plantio (manual, tração animal e/ou mecanizado); a realização de análise de solo em laboratório (aferir a qualidade e apropriabilidade do solo para a cultura); a adubação (química e/ou orgânica); a realização de capinas (manual, tração animal e/ou mecanizada); o uso de defensivos agrícolas (inseticidas, fungicidas, formicidas, herbicidas, dentre outros); a assistência técnica por agrônomo ou técnico agrícola; a realização de retirada dos restos culturais após a colheita; e a correção do solo (calcário dolomítico, fósforo, dentre outros). Percebe-se que o Grupo 3 destaca-se como aquele que realiza o maior número de técnicas recomendadas. De um total de 10 técnicas agrícolas alternativas, esse Grupo utilizou nove práticas em suas atividades, o que pode ser considerado um nível tecnológico avançado. Já os Grupos 1 e 2 apresentaram médias respectivas de seis técnicas agrícolas.

Quanto à introdução de inovações de produtos, de processos e/ou organizacionais realizadas nos últimos anos, percebe-se que apenas os Grupos 1 e 2, em sua minoria, desenvolveram essas inovações. Estas decorrem de produtores com maior visão de futuro e renda bruta e capital empregado na atividade irrigada. Portanto, poucos produtores direcionaram maiores investimentos de capital para a fruticultura, aplicando parte desses recursos em inovações ou em melhorias na empresa rural.

4.3. Índice de hierarquização do aglomerado produtivo

Empregando-se a técnica de análise fatorial, calculou-se um índice de hierarquização que representa o nível de dinamismo do AP, ou seja, elaborou-se um indicador, que corresponde a um número-índice e representa o nível de desempenho de cada produtor dos três grupos identificados no AP, detectando grupos distintos, quanto aos indicadores analisados, tais como *nível produtivo* (F1), *nível de capacitação* (F2), *nível tecnológico* (F3) e *nível inovativo* (F4) dos produtores.

O Índice de Fruticultura Irrigada (IFI) permite identificar um núcleo ou grupo de produtores responsável pelo desenvolvimento do AP ou que estimula as atividades de interação, cooperação e aprendizado dentro do arranjo, dinamizando as atividades produtivas e inovativas locais.

A análise dos fatores é feita levando em conta que seus escores originais, quando considerados todos os produtores da amostra, são variáveis com média zero e desvio-padrão igual a 1 (um). Portanto, pode-se interpretar que os escores com valores próximos de zero indicam nível médio de desenvolvimento na fruticultura irrigada, no que se refere ao significado do fator em consideração. Quanto maior em relação a zero (média) for o escore fatorial, tanto mais avançados serão os produtores do grupo em análise, assim como a atividade do AP de fruticultura irrigada.

Os resultados da Tabela 5 mostram que o Grupo 1, formado por 45 produtores, apresentou IFI transformado médio igual a 49,0939. Os fatores que mais favoreceram essa posição foram o nível de capacitação (F2) e o nível tecnológico (F3) dos produtores, representados por indicadores como experiência, produtividade, cooperação, treinamento dos recursos humanos do AP, bem como gestão administrativa e tecnológica do proprietário rural.

Conclui-se que o Índice de Fruticultura Irrigada (IFI) médio do Grupo 1 foi igual a -0,0179. De um total de 45 produtores, 51,11% apresentaram valores positivos para o IFI. Esse Grupo mostrou-se ser mais intensivo em relação ao fator 3 (*nível tecnológico*) que envolve indicadores relacionados ao nível de gestão administrativa e tecnológica mensuradas por meio do número de práticas administrativas e agrícolas desenvolvidas pelo produtor rural.

Tabela 5 – Escores fatoriais (F1 a F4) e Índice de Fruticultura Irrigada (IFI) para o Grupo 1 do AP, 2013

Estatística	F1	F2	F3	F4	IFI	IFI transf.
Média	-0,14573	0,18211	0,44909	-0,36007	-0,0179	49,0939
Máximo	0,11456	1,96900	2,14198	1,77955	0,5540	100,0000
Mínimo	-0,47804	-2,56493	-1,36176	-1,34557	-0,5695	0,0000

Legenda: F1 a F4 = escores fatoriais com média igual a zero e variância igual a um; IFI transf. = IFI transformado para uma escala de zero a cem.

Fonte: Resultados da pesquisa.

Identifica-se no Grupo 2 um IFI transformado médio igual a 42,5506. Os fatores que mais favoreceram essa posição foram o nível produtivo (F1) e o nível inovativo (F4), representados por indicadores de renda bruta, custos de produção e capital empatado além do indicador de inovação de produtos, de processos e/ou organizacionais (Tabela 6).

Tabela 6 – Escores fatoriais (F1 a F4) e Índice de Fruticultura Irrigada (IFI) para o Grupo 2 do AP, 2013

Estatística	F1	F2	F3	F4	IFI	IFI transf.
Média	-0,06574	-0,28837	-0,73381	0,57519	-0,1278	42,5506
Máximo	0,44969	0,88699	1,23537	2,54470	0,4224	100,0000
Mínimo	-0,21613	-1,80516	-2,13557	-0,30252	-0,5353	0,0000

Legenda: F1 a F4 = escores fatoriais com média igual a zero e variância igual a um; IFI transf. = IFI transformado para uma escala de zero a cem.

Fonte: Resultados da pesquisa.

O Índice de Fruticultura Irrigada (IFI) médio do Grupo 2 foi igual a -0,1278, ou seja, pior do que o índice do Grupo 1. De um total de 28 produtores, apenas 39,29% apresentaram valores positivos para o IFI. Esse Grupo mostrou-se ser mais intensivo em relação ao fator 4 (*nível inovativo*) mensurado por meio da realização ou não de melhoramentos significativos na atividade rural.

O Grupo 3, constituído por apenas um grande produtor, apresentou IFI médio igual a 4,3853, ou seja, possui um desempenho muito elevado em relação aos outros grupos de produtores do AP. Esse Grupo é muito intensivo quanto ao fator 1 (*nível produtivo*), pois obteve escore fatorial igual a 8,39848, mas também apresentou desempenho satisfatório para os fatores 3 e 4 (*nível tecnológico e nível inovativo*) em que obteve escores fatoriais iguais a 0,33776 e 0,09776, respectivamente. Contudo, apresentou desempenho abaixo da média da amostra para o fator 2 com um nível de capacitação de -0,12045. Sua qualificação de grupo de maior desenvolvimento e mais intensivo no AP advém do seu dinamismo em decorrência da grande área produtiva, alto volume de capital investido, gestão administrativa e tecnológica e elevada rentabilidade agrícola.

Portanto, o Grupo 1 constitui o núcleo responsável pelo desenvolvimento do AP, ou seja, estimula as atividades de interação, cooperação e aprendizado dentro do aglomerado produtivo. Os processos de cooperação e de troca de informações geram capacitações de produtores que favorecem as atividades produtivas e inovativas locais.

5. Conclusão

Identificaram-se quatro fatores comuns ou específicos relacionados ao nível de desempenho técnico e econômico da aglomeração. Os fatores que mais influenciaram o dinamismo da aglomeração foram o nível produtivo e o nível de capacitação representados por variáveis que captavam rendas e custos de produção, grau de experiência, produtividade e desenvolvimento de atividades cooperativas e treinamento dos recursos humanos.

O Índice de Fruticultura Irrigada (IFI) mostrou a participação de grupos em melhores condições de produtividade, gestão agrícola e tecnológica (Grupos 1 e 3); conseqüentemente, não se rejeita a hipótese formulada de que há um grupo de produtores mais integrados e intensivos nos processos produtivos e tecnológicos desenvolvidos nos municípios.

Identificou-se um núcleo de produtores mais integrados e intensivos nos processos de produção, inovação, cooperação e aprendizado interativo, e pelas relações desenvolvidas no contexto local. Esse núcleo é responsável pelo desenvolvimento do AP. Os fatores que mais influenciaram o dinamismo do AP foram o nível produtivo e o nível de capacitação e informação, ou seja, os processos de capacitação dos recursos humanos em cursos e treinamentos técnicos e gerenciais da empresa agrícola; e os processos de cooperação e aprendizado interativo entre produtores que visam reduzir custos e manter o nível de conhecimento prático e técnico necessário ao desenvolvimento dos processos produtivos e inovativos.

Dentre as principais sugestões de políticas públicas que poderiam contribuir para o melhor desenvolvimento do AP, pode-se citar os programas de capacitação profissional voltados para a administração da empresa rural abordando assuntos tais como o planejamento de atividades agrícolas, contabilidade rural e controle de receitas e custos de produção, pois 83,78% dos produtores apresentaram nível produtivo abaixo da média da amostra.

Assim como 66,22% dos entrevistados exibiram processos de inovação abaixo da média da amostra, ou seja, não realizaram mudanças e/ou melhorias significativas em produtos, processos e/ou organização que contribuem para o melhor desempenho da atividade. Em geral, as melhorias em produtos se restringiram à aquisição de máquinas e equipamentos agrícolas, tais como pulverizador, atomizador e motor para poços. Outras mudanças ocorreram na forma de comercialização dos produtos buscando melhoria nas vendas e conhecimento do mercado local, estadual e nacional.

Como sugestões de inovações na produção frutícola, alguns produtores indicaram o teste de fertilizantes orgânicos (por exemplo, esterco de ovinos) utilizando a fertirrigação para levar nutrientes ao solo cultivado.

A assistência e o treinamento técnico no processo produtivo das culturas, a acessibilidade de linhas de crédito e o aumento do volume de financiamentos para capital fixo (benfeitorias, máquinas e equipamentos) e circulante (insumos agrícolas) da empresa poderiam contribuir para a realização de melhorias na infraestrutura e para o aumento da eficiência.

Esses treinamentos envolveriam cursos sobre a cadeia produtiva de algumas culturas (manga, banana e goiaba), cursos técnicos tais como análise de qualidade da fruta, de práticas agrícolas adotadas na fruticultura irrigada e de combate de doenças e pragas; e palestras voltadas para a economia de água e o desenvolvimento sustentável.

Convém ressaltar as políticas que melhorem o nível de escolaridade dos fruticultores, pois a maioria tem ensino médio incompleto e completo. Tais políticas, como a educação no campo e de jovens e adultos (EJA), elevam não somente o patamar da educação formal dos produtores, mas também ampliam seu poder de percepção e aprendizado.

Como sugestão de futuros trabalhos, a realização de análise de risco da fruticultura irrigada em aglomerações produtivas na microrregião do Cariri no estado do Ceará. Essa análise pode ser feita após o cálculo de indicadores de eficiência e econômicos que buscam medir o desempenho dos produtores na fruticultura. Logo, pode-se identificar, por meio de métodos de simulação (por exemplo, método Monte Carlo), as distribuições de probabilidade de resultados (indicadores) favoráveis para permanência de produtores na atividade.

Referências

- ALMEIDA, M. B. de; LIMA, R. C.; ROSA, A. L. T. da; GALVÃO, O. de A.; CAMPOS, L. H. R. de. *Identificação e avaliação de aglomerações produtivas: uma proposta metodológica para o Nordeste*. Recife: IPSA/PIMES, 2003. 280p.
- AMARAL FILHO, J. do. Território e inovação: o arranjo produtivo Pingo D'Água. *Revista Ciência e Cultura*, São Paulo, v. 58, n. 01, p.1-5, jan./mar. 2006.
- BARROSO, L. P.; ARTES, R. Análise multivariada. In: *Anais da Reunião Anual da RBES e SEAGRO*, 48, 2003, Lavras. Lavras: Departamento de Ciências Exatas, 2003. 155p.
- CAMPOS, K. C. *Produção localizada e inovação: o arranjo produtivo local de fruticultura irrigada na microrregião do Baixo Jaguaribe no estado do Ceará*. 2008. 167p. Tese (Doutorado em economia aplicada) - Departamento de Economia Rural, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa/MG, 2008.
- CAMPOS, K. C.; SILVA, F. D. V. da; SILVA, R. D. Arranjos produtivos locais: o caso da fruticultura irrigada na microrregião do Cariri, estado do Ceará. In: *Anais do Congresso Brasileiro de Economia, Administração e Sociologia Rural*, 53, 2015, João Pessoa. Brasília: Sober, 2015. 20p.
- CASIMIRO, L. M. C. de. *Seca: momento para repensar a pobreza do Nordeste*. Fortaleza: IEL – Núcleo Regional do Ceará, 1984. 64p.
- COCHRAN, W. G. *Técnicas de amostragem*. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1977.
- COSTA, O. M. E. *APL's como estratégia de desenvolvimento: uma abordagem teórica*. Fortaleza: IPECE, 2011. 75p.
- FAO - Food and Agriculture Organization. FAOSTAT, 2013. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>>. Acesso em: 28 abr. 2015.
- FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P.; SILVA, F. L. da; CHAN, B. L. *Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões*. São Paulo: Campus, 2009.
- FERREIRA JÚNIOR, H. de M.; SANTOS, L. D. Sistemas e arranjos produtivos locais: o caso do polo de informática de Ilhéus (BA). *Revista de Economia Contemporânea*, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, p. 411-442, 2006.
- FREEMAN, C. *Technology and Economic Performance: Lessons from Japan*. London: Pinter Publishers, 1987.
- GOMES, O. P. *Perfil socioeconômico e tecnológico de produtores de fruticultura irrigada na região do Cariri, Ceará*. 2015. 77p. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) - Departamento de Economia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza/CE, 2015.
- HAIR JR., J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. *Análise multivariada de dados*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 583p.
- HARTIGAN, P.; WONG, M. A. A k-means clustering algorithm: algorithm AS 1366. *Applied Statistics*, v. 28, p. 126–130, 1979.

- IACONO, A.; NAGANO, M. S. Uma análise e reflexão sobre os principais instrumentos para o desenvolvimento sustentável dos arranjos produtivos locais no Brasil. *Revista Gestão Industrial*, Ponta Grossa, v. 3, n. 1, p. 37-51, 2007.
- IBGE. *Censo Agropecuário 2006 – Agricultura Familiar*. Rio de Janeiro, 2009.
- IBGE/PAM. *Produção agrícola municipal: culturas temporárias e permanentes*. Rio de Janeiro, v. 40, p. 1-102, 2013.
- INCRA/FAO. *Novo retrato da agricultura familiar: o Brasil redescoberto*. Brasília: INCRA, 2000. 74p.
- KAGEYAMA, A.; LEONE, E. T. Regionalização da agricultura segundo indicadores sociais. *Revista Brasileira de Estatística*. Rio de Janeiro, v. 51, n. 196, p. 5-21, 1990.
- LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E. *Glossário de arranjos e sistemas produtivos e inovativos locais*. Rio de Janeiro: IE/UFRJ, 2003. 29p.
- LASTRES, H.; CASSIOLATO, J.; LEMOS, C.; MALDONADO, J.; VARGAS, M. *Arranjos locais e capacidade inovativa em contexto crescentemente globalizado*. Relatório do projeto de pesquisa apoiado pela Diretoria de Políticas Públicas do IPEA, Rio de Janeiro: IE/UFRJ, 1998.
- LEMOS, C. *Micro, pequenas e médias empresas no Brasil: novos requerimentos de políticas para a promoção de sistemas produtivos locais*. 2003. 281p. Tese (Doutorado em Economia) - Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.
- MINGOTI, S. A. *Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem Aplicada*. Belo Horizonte: Editora: UFMG, 2005. 295p.
- MOREIRA FILHO, J. de C.; COELHO, J.; ROCHA, A. B. da. Aspectos produtivos da agropecuária do Nordeste. In: BRASIL. Ministério do Interior. SUDENE. *Aspectos gerais da agropecuária do Nordeste*. Recife, v. 3, SUDENE, 1985. p. 13-68. (Série Projeto Nordeste, 3)
- NELSON, R. *National innovation systems: a comparative analysis*. Oxford: Oxford University Press, 1993.
- SCHMITZ, H. Global competition and local co-operation: sucess and failure in the Sinos valley, Brazil. *World Development*, v. 27, n. 9, p. 1627-1650, 1999.
- 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. Rio de Janeiro: IE/UFRJ, 1998.

Apêndice

Tabela A.1 – Porte, escores fatoriais, clusters, Índice de Hierarquização (I.H) e índice de hierarquização transformado dos produtores do AP de fruticultura irrigada, 2013

Continua

QUEST.	Porte	F1	F2	F3	F4	Clusters	I.H	I.H Transf.
1	1	-0,23618	0,25102	0,67880	-0,89624	1	-0,0869	9,7407
2	1	-0,22352	-0,26087	-0,05546	-0,24421	1	-0,2073	7,3105
3	1	-0,22696	0,17854	0,58252	-0,83974	1	-0,1037	9,4021
4	1	-0,27110	-0,33998	0,89389	-0,01608	1	-0,0688	10,1058
5	1	-0,17192	-0,00713	-0,73076	-0,63079	1	-0,2882	5,6773
6	1	-0,20290	0,15147	-0,29756	-1,17169	1	-0,2779	5,8852
7	1	-0,17198	0,36904	0,77120	2,40089	2	0,4224	20,0198
8	1	-0,15983	0,19736	0,52362	2,54470	2	0,3760	19,0819
9	1	-0,16012	0,22854	0,56728	2,51897	2	0,3852	19,2692
10	1	-0,24102	-0,41689	-0,06511	-0,30329	1	-0,2560	6,3285
11	1	-0,10174	1,31941	0,57993	-0,67914	1	0,2032	15,5949
12	1	-0,14366	1,24785	0,69459	-0,80784	1	0,1684	14,8927
13	1	-0,05002	0,48778	-0,62149	0,24125	2	0,0038	11,5718
14	1	-0,23273	-0,41613	-0,06614	-0,30418	1	-0,2518	6,4124
15	1	-0,23841	-0,65310	0,44647	-0,03639	1	-0,1851	7,7592
16	1	-0,03137	1,02549	-0,25401	-0,89969	1	0,0232	11,9619
17	1	-0,01746	0,18447	1,71058	-1,02288	1	0,1574	14,6710
18	1	-0,08207	0,16885	1,06544	-0,98853	1	0,0249	11,9969
19	1	-0,10680	1,70972	0,75258	-0,91916	1	0,2712	16,9676
20	1	-0,21332	1,11039	1,62378	1,47140	1	0,5540	22,6754
21	1	-0,21380	1,11031	1,62388	1,47143	1	0,5538	22,6705
22	1	-0,01783	1,13550	-0,74531	-0,69092	1	0,0026	11,5477
23	1	-0,16333	0,86585	0,21218	1,23556	2	0,2809	17,1634
24	1	-0,28720	-0,02154	1,15093	-0,87647	1	-0,0898	9,6815
25	1	-0,05165	1,00675	-0,08799	-0,50584	1	0,0874	13,2575
26	1	-0,37557	0,03602	1,09481	0,99409	1	0,1158	13,8322
27	1	-0,42042	-0,21808	1,59073	1,77955	1	0,2253	16,0412
28	1	-0,47804	0,15418	2,14198	1,46537	1	0,3118	17,7874
29	1	0,06515	1,21934	0,26348	-0,44248	1	0,2522	16,5847
30	1	-0,02094	1,24157	0,27279	-0,43939	1	0,2139	15,8108
31	2	-0,13736	0,74998	-1,36176	-1,06591	1	-0,2799	5,8443
32	2	-0,18624	0,19935	0,81918	-0,49364	1	0,0044	11,5832
33	2	0,00712	1,58072	-0,53486	-0,40387	1	0,1729	14,9832
34	2	-0,03808	1,62712	-0,65511	-0,81486	1	0,0850	13,2104
35	2	-0,06175	0,37451	1,16758	-1,26167	1	0,0549	12,6013
36	2	0,03843	1,22100	0,25771	-0,43654	1	0,2386	16,3101
37	2	-0,22678	0,47422	0,16573	-1,16164	1	-0,1541	8,3839
38	2	0,08033	1,96900	1,31471	-1,34557	1	0,4491	20,5590
39	2	-0,06876	0,40255	0,10411	0,66438	2	0,1471	14,4636
40	3	-0,06678	1,28888	0,31090	-0,45999	1	0,2025	15,5821
41	3	-0,35355	0,70572	0,35732	0,84777	1	0,1225	13,9670
42	1	-0,18773	-0,96824	-1,29745	-0,18918	2	-0,5123	1,1551
43	1	-0,14186	-0,56851	-0,69261	-1,32741	1	-0,4682	2,0440
44	2	-0,07656	-1,14996	0,85522	-1,02743	1	-0,2658	6,1295
45	1	-0,13528	-0,47776	-1,01205	-1,00901	1	-0,4547	2,3173
46	2	-0,13195	-1,61553	0,13286	-0,10121	1	-0,3741	3,9442
47	1	-0,13864	-1,29250	-0,69666	-0,04798	2	-0,4372	2,6696

Tabela A.1 – Porte, escores fatoriais, clusters, Índice de Hierarquização (I.H) e índice de hierarquização transformado dos produtores do AP de fruticultura irrigada, 2013

								<i>Conclusão</i>
QUEST.	Porte	F1	F2	F3	F4	Clusters	I.H	I.H Transf.
48	2	-0,03617	-1,41259	-0,38980	-0,09035	2	-0,3653	4,1215
49	3	-0,08324	-1,37461	1,37471	-1,04442	1	-0,2340	6,7708
50	3	0,36428	0,55606	-1,88677	0,02201	2	0,0048	11,5907
51	1	-0,01394	0,18270	-0,84542	0,02127	2	-0,1008	9,4592
52	1	0,02667	0,17219	-0,83435	0,01298	2	-0,0812	9,8545
53	1	-0,23552	-2,56493	0,44965	-0,15589	1	-0,5695	0,0000
54	2	-0,18929	-0,90304	0,54255	0,04876	1	-0,1818	7,8253
55	1	-0,16013	-1,26421	-0,87398	-0,15357	2	-0,4846	1,7141
56	3	0,44969	-1,80516	1,23537	1,92519	2	0,3316	18,1866
57	1	-0,14423	-0,39560	-1,08930	-0,21342	2	-0,3496	4,4392
58	1	-0,18973	-1,52864	0,04148	0,02718	2	-0,3843	3,7383
59	1	-0,18589	-1,24357	-1,05117	-0,25701	2	-0,5353	0,6904
60	1	-0,12650	-0,27407	-1,54655	-0,30252	2	-0,4000	3,4208
61	1	-0,21613	-1,34814	-0,77535	-0,27074	2	-0,5300	0,7972
62	1	0,03349	0,57956	-1,75337	0,18480	2	-0,1192	9,0876
63	3	-0,10154	-0,59123	-0,58496	-0,23694	2	-0,2899	5,6440
64	1	-0,08279	0,88531	-2,13424	2,16730	2	0,0843	13,1962
65	1	-0,08318	0,88524	-2,13419	2,16734	2	0,0841	13,1921
66	1	-0,07348	0,88699	-2,13557	2,16636	2	0,0891	13,2932
67	2	-0,01509	-0,33993	-1,16902	-0,10921	2	-0,2706	6,0337
68	1	0,03026	-0,38070	-0,96360	-0,01694	2	-0,2107	7,2420
69	4	8,39848	-0,12045	0,33776	0,09776	3	4,3853	100,0000
70	2	-0,18737	-0,60180	-0,56208	-0,23334	2	-0,3323	4,7885
71	2	0,01297	-0,75391	0,20763	0,15416	1	-0,0865	9,7483
72	3	0,11456	-1,64741	0,77459	0,41007	1	-0,0847	9,7858
73	1	-0,02849	-1,32722	-0,65661	-0,07371	2	-0,3842	3,7403
74	2	-0,20555	-1,85712	0,87013	-0,02162	1	-0,3334	4,7658
Média		0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	-	0,0000	11,4943
Máximo		8,39848	1,96900	2,14198	2,54470	3,00000	4,3853	100,0000
Mínimo		-0,47804	-2,56493	-2,13557	-1,34557	1,00000	-0,5695	0,0000

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela A.2 – Matriz de correlações e dos resíduos da análise fatorial, 2013

Matriz de Correlações												
Variável	Experi	RendBrut	Produtiv	CustMO	CustInsum	CustEnerg	Capital	Tecnolog	GestAdm	Inovac	Treinam	Cooper
Experi	0,62788 ^b	-0,20716	0,467872	-0,20191	-0,21472	-0,19937	-0,27547	-0,07776	0,168183	0,253111	0,549378	-0,41281
RendBrut	-0,20716	0,989437 ^b	-0,11055	0,989093	0,989216	0,989418	0,943452	0,204519	0,295331	-0,06958	0,170506	0,102987
Produtiv	0,467872	-0,11055	0,689469 ^b	-0,09054	-0,11519	-0,09309	-0,11332	0,310566	0,424091	0,107632	0,292888	-0,60955
CustMO	-0,20191	0,989093	-0,09054	0,989702 ^b	0,988977	0,989776	0,945167	0,224644	0,318167	-0,06096	0,170711	0,089873
CustInsum	-0,21472	0,989216	-0,11519	0,988977	0,989194 ^b	0,989204	0,944667	0,208905	0,299273	-0,06462	0,163529	0,110761
CustEnerg	-0,19937	0,989418	-0,09309	0,989776	0,989204	0,989947 ^b	0,944324	0,218339	0,312402	-0,06315	0,174558	0,09023
Capital	-0,27547	0,943452	-0,11332	0,945167	0,944667	0,944324	0,918405 ^b	0,261304	0,308992	-0,08964	0,06715	0,114101
Tecnolog	-0,07776	0,204519	0,310566	0,224644	0,208905	0,218339	0,261304	0,507641 ^b	0,522858	0,125455	-0,10899	-0,16738
GestAdm	0,168183	0,295331	0,424091	0,318167	0,299273	0,312402	0,308992	0,522858	0,796527 ^b	0,529872	0,240609	-0,13988
Inovac	0,253111	-0,06958	0,107632	-0,06096	-0,06462	-0,06315	-0,08964	0,125455	0,529872	0,84095 ^b	0,355371	0,225366
Treinam	0,549378	0,170506	0,292888	0,170711	0,163529	0,174558	0,06715	-0,10899	0,240609	0,355371	0,680365 ^b	-0,21283
Cooper	-0,41281	0,102987	-0,60955	0,089873	0,110761	0,09023	0,114101	-0,16738	-0,13988	0,225366	-0,21283	0,681248 ^b
Matriz Residual ^a												
Experi		0,014946	-0,04529	0,005148	0,013209	0,004058	0,03059	0,143322	-0,05407	-0,06131	-0,16709	0,166412
RendBrut	0,014946		0,016614	0,008791	0,009602	0,005921	-0,01835	-0,01781	-0,00598	0,014931	-0,03444	0,000593
Produtiv	-0,04529	0,016614		0,019943	0,013303	0,030218	-0,00843	-0,17247	-0,02919	0,023255	-0,0977	0,153926
CustMO	0,005148	0,008791	0,019943		0,008275	0,007037	-0,01796	-0,0215	-0,00779	0,019133	-0,0315	-0,00405
CustInsum	0,013209	0,009602	0,013303	0,008275		0,006472	-0,01897	-0,01367	-0,00952	0,017573	-0,03229	-0,00329
CustEnerg	0,004058	0,005921	0,030218	0,007037	0,006472		-0,01099	-0,02687	-0,0084	0,018524	-0,03284	0,002416
Capital	0,03059	-0,01835	-0,00843	-0,01796	-0,01897	-0,01099		-0,01419	0,003217	0,004834	-0,01969	-0,00357
Tecnolog	0,143322	-0,01781	-0,17247	-0,0215	-0,01367	-0,02687	-0,01419		-0,19704	-0,11057	0,228393	0,134654
GestAdm	-0,05407	-0,00598	-0,02919	-0,00779	-0,00952	-0,0084	0,003217	-0,19704		-0,05593	-0,02654	-0,05125
Inovac	-0,06131	0,014931	0,023255	0,019133	0,017573	0,018524	0,004834	-0,11057	-0,05593		-0,10704	-0,15196
Treinam	-0,16709	-0,03444	-0,0977	-0,0315	-0,03229	-0,03284	-0,01969	0,228393	-0,02654	-0,10704		0,01953
Cooper	0,166412	0,000593	0,153926	-0,00405	-0,00329	0,002416	-0,00357	0,134654	-0,05125	-0,15196	0,01953	

Legenda: Método de Extração: Análise de componentes principais.

Nota: a. Os resíduos foram calculados entre as correlações observadas e reproduzidas. Há 16 valores residuais não redundantes (24,0%) com valores absolutos superiores a 0,05.

b. Comunalidades

Fonte: Resultados da pesquisa.