

Perfil técnico e econômico de produtores de mamona do Ceará^{1,2}

Kilmer Coelho Campos³
Artur Costa de Souza⁴
José Welliton Silva do Nascimento⁵

Resumo – Buscou-se identificar e caracterizar grupos distintos de produtores de mamona do Município de Quixadá, Ceará, segundo os aspectos técnico e econômico. Os dados foram provenientes de pesquisa direta, obtidos por meio de questionários aplicados aos produtores desse município. Como instrumentos de análise, empregaram-se as técnicas de análise fatorial e de agrupamento para se obterem os fatores que refletem os níveis técnico e econômico, e cujas relações permitam formar grupos de agricultores homogêneos. Dessa forma, foram identificados três grupos distintos de agricultores homogêneos, com diferentes combinações dos fatores, refletindo graus de desenvolvimento da atividade agrícola. A separação em grupos pode subsidiar a formulação de políticas localizadas de apoio ao setor, visando à geração de emprego e renda, assim como à melhoria do bem-estar daquela população rural.

Palavras-chave: análise fatorial e de agrupamentos, aspectos técnico e econômico, Quixadá.

Economic and technical profile of castor bean producers in state of Ceará

Abstract – This paper aims to identify and characterize distinct groups of castor bean producers in the municipality of Quixadá, Ceará, Brazil, regarding the economic and technical aspects. The data were gathered from direct survey by means of the application of questionnaires to producers of that municipality. This study used techniques of factorial and cluster analyses, as analysis tools, to obtain the factors that reflect the economic and technical levels, whose relationships define homogeneous groups of farmers. Thus, three groups of homogeneous farmers were identified, with different combinations of factors, which reflected the development degrees of agricultural activity. Separation

¹ Original recebido em 25/9/2012 e aprovado em 22/11/2012.

² Os autores agradecem à Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Funcap), pelo imprescindível apoio financeiro, por meio do Programa de Bolsas de Produtividade em Pesquisa e Estímulo à Interiorização (BPI).

³ Doutor em Economia Aplicada, pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), professor adjunto do Departamento de Economia Agrícola da Universidade Federal do Ceará (UFC) – Campus Pici. Fortaleza, CE. E-mail: Kilmer@ufc.br

⁴ Graduando em Administração pela Universidade Federal do Ceará (UFC) – Campus Cariri, Juazeiro do Norte, CE. E-mail: artur.costa1991@gmail.com

⁵ Graduando em Administração pela Universidade Federal do Ceará (UFC) – Campus Cariri, Juazeiro do Norte, CE. E-mail: wmauriti@yahoo.com.br

into groups can subsidize the creation of local policies to support that sector, aiming to generate employment and income, as well as to improve the well-being of that rural population.

Keywords: factorial and cluster analyses, technical and economic levels, Quixadá.

Introdução

O Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel não é restritivo, pois permite a utilização de diversas oleaginosas ou matérias-primas animais. Essa flexibilidade possibilita a participação do agronegócio e da agricultura familiar e o melhor aproveitamento do solo disponível para a agricultura no País.

A produção de oleaginosas em lavouras familiares faz que o biodiesel seja uma alternativa importante para a erradicação da miséria no País, em razão da possibilidade de ocupação de enormes contingentes de pessoas. Nesse contexto, destacam-se regiões como o Semiárido nordestino, com grande potencial para produção de biodiesel de mamona, podendo essa alternativa ser utilizada para incluir, no processo, os pequenos agricultores desprovidos de alternativas rentáveis. Na região semiárida nordestina vivem mais de dois milhões de famílias em péssimas condições de vida (AMORIM, 2005).

Apesar de o Ceará ter apresentado taxas elevadas de crescimento econômico, o estado ainda apresenta problemas de desigualdades de crescimento entre os setores que só podem ser resolvidos de maneira integrada e sustentável. Os locais onde se pratica agricultura vêm sendo um dos principais focos de pobreza no Ceará, que é resultante de rendimentos muito baixos, em razão de solos agrícolas pobres e população carente de escolaridade que produz apenas para seu sustento.

Nesse contexto, este estudo buscou identificar e caracterizar a agricultura familiar voltada para o cultivo da mamona no Município de Quixadá, no Ceará, quanto ao nível técnico e econômico. Especificamente, caracterizou-se o aglomerado produtivo de mamona; e buscou-se, por meio da técnica de análise fatorial, sintetizar algumas medidas do nível econômico e

técnico na agricultura familiar. Com base nesses indicadores, identificaram-se e agruparam-se os agricultores homogêneos para, assim, melhor propor políticas de desenvolvimento para maior geração de renda.

Metodologia

Área de estudo

O estudo foi desenvolvido no Município de Quixadá, região central do Ceará, na mesorregião dos Sertões Cearenses, distantes 175 km de Fortaleza.

De acordo com os dados do Perfil Básico Municipal (IPECE, 2010), Quixadá possuía, em 2009, uma população estimada de 80.447 habitantes e, em 2000, densidade demográfica de 33,97 hab./km². O município possui ainda uma temperatura média de 26 °C a 28 °C, precipitação pluviométrica média de 838,1 mm e altitude de 190,0 m.

Os recursos hídricos do município são os açudes públicos Cedro e Pedras Brancas, com capacidade total de 126 e 434 milhões de m³, respectivamente, totalizando 560 milhões de m³, aproximadamente, e variados poços perfurados espalhados pelos distritos e localidades do município.

O PIB a preços de mercado do Município de Quixadá, em 2007, foi de aproximadamente R\$ 284.446 milhões, dos quais 12,2% foram provenientes do setor agropecuário. Já os setores da indústria e de serviços contribuíram com 12,5% e 75,3% (IPECE, 2010), respectivamente.

Quanto à vocação econômica do município, podem ser detalhadas como atividades de alta prioridade: a agricultura; a agroindústria; o extrativismo e a silvicultura; a indústria de trans-

formação; a pecuária; e atividades de turismo, alimentação, cultura e lazer.

A escolha dessa área de estudo foi feita em virtude da existência de uma usina de biodiesel da Petrobrás com capacidade de produção de 157 mil litros/dia (47,1 milhões de litros/ano), cujo valor do investimento foi de 76 milhões de reais e que utiliza algodão, amendoim, dendê, mamona, soja e outras oleaginosas. A proposta é beneficiar 25 mil famílias de agricultores familiares no Sertão Central do Ceará.

Fonte dos dados

Os dados utilizados para fins de análise foram de natureza primária, obtidos por meio de pesquisa direta com a aplicação de questionários e observações diretas com os produtores de mamona do Município de Quixadá, no Ceará.

Procedeu-se à coleta de dados em 2011, mas as informações coletadas estão relacionadas a 2010, em que foram aplicados 61 questionários com os agricultores familiares do referido município.

Método de análise

Caracterização da estrutura do aglomerado produtivo local

A identificação e a caracterização da estrutura do aglomerado produtivo de mamona tomarão como base os principais elementos teóricos e conceituais que integram a análise sobre arranjos produtivos locais, dada pela Redesist, levando em consideração a abordagem neo-schumpeteriana sobre sistemas nacionais de inovação.

Considerando a abordagem neo-schumpeteriana sobre sistemas nacionais de inovação, a Redesist desenvolveu os conceitos de arranjos e sistemas produtivos e inovativos locais (ASPLs), focalizando um conjunto específico de atividades econômicas que possibilitem e privilegiem a análise de interações, particularmente aquelas

que levam à introdução de novos produtos e processos (CASSIOLATO; LASTRES, 1999).

A identificação da infraestrutura educacional, institucional, científico-tecnológica e de financiamento da aglomeração de produtores de mamona, assim como a identificação e análise do perfil dos produtores; de produção, mercados e empregos gerados internamente; e do nível de participação dos atores econômicos, políticos e sociais locais em atividades de cooperação e aprendizado interativo poderão contribuir para um melhor entendimento do contexto de aglomerações de produtores de mamona na macrorregião do Sertão Central no Ceará.

A análise e a interpretação dos dados foram efetuadas de acordo com o método descritivo e com a técnica de análise tabular, com a utilização de frequência absoluta e relativa das variáveis selecionadas. Os principais aspectos e as variáveis analisadas para a definição da configuração e caracterização do aglomerado estão destacados a seguir:

- I) Identificação do proprietário ou produtor
 - a) Idade (anos).
 - b) Grau de instrução (anos de escolaridade).
 - c) Atividade exercida antes de trabalhar na atividade.
 - d) Estrutura do capital da atividade (%).
 - e) Principais dificuldades de operação da atividade (primeiro ano de atividade e atual).
- II) Produção, mercados e emprego
 - a) Área física total da propriedade (ha).
 - b) Área cultivada (ha), produção (kg), perda na colheita (%) e preço (R\$/kg) do produto.
 - c) Renda bruta total (R\$).
 - d) Custo anual com mão de obra (R\$).
 - e) Despesas com insumos agrícolas (R\$).

- f) Outras despesas na atividade – energia, serviços mecanizados, tração animal, etc. (R\$).
- g) Montante de capital empatado na atividade (R\$).
- h) Definição do nível tecnológico (práticas agrícolas utilizadas, como sementes melhoradas, preparo do solo, espaçamento recomendado e adubação).
- i) Evolução da atividade entre 2000, 2005 e 2010 – número de pessoal ocupado, renda bruta (R\$) e vendas nos municípios, no estado, no Brasil e no exterior (%).
- j) Número e escolaridade do pessoal ocupado na atividade (início da atividade e situação atual).
- III) Treinamento e capacitação
- a) Tipo de treinamento e capacitação de recursos humanos (processo produtivo e gerencial, comercialização, etc.).
- b) Identificação das principais fontes de informação para o aprendizado (internas, externas, universidades e/ou institutos de pesquisa).
- c) Identificação de formas de cooperação, tipos de parceiros, e formas de aquisição e localização.
- d) Resultados dos processos de cooperação, treinamento e aprendizagem para a atividade.

Análise fatorial

A análise fatorial (AF) é uma técnica estatística de análise multivariada que busca reduzir um conjunto original de variáveis a um número menor de “fatores” independentes, facilitando a análise.

Mingoti (2005) estabelece que para um conjunto de “p” variáveis, tem-se um modelo de análise fatorial construído com base na matriz de correlação teórica, que é dado por

$$Z_1 = l_{11}F_1 + l_{12}F_2 + \dots + l_{1m}F_m + \varepsilon_1$$

$$Z_2 = l_{21}F_1 + l_{22}F_2 + \dots + l_{2m}F_m + \varepsilon_2$$

$$\begin{matrix} \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \end{matrix}$$

$$Z_p = l_{p1}F_1 + l_{p2}F_2 + \dots + l_{pm}F_m + \varepsilon_p$$

em que Z_i são variáveis, sendo $i = 1, 2, \dots, p$; F_j são fatores comuns, sendo $j = 1, 2, \dots, m$, que explicam as correlações entre as variáveis e terão de ser identificados; l_{ij} são as chamadas “cargas fatoriais” (*factor loadings*), representando o grau de relacionamento linear entre Z_i e F_j (associação entre a variável e o fator); ε_i 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.

Foi empregado, para o estudo na AF, o método dos componentes principais. Sinteticamente, segundo Kageyama e Leone (1990), o método 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 que os fatores sejam ortogonais (independentes).

Com base nas cargas fatoriais podem-se definir as comunalidades. Para Barroso e Artes (2003), as comunalidades podem ser interpretadas como a proporção da variabilidade das variáveis originais que são explicadas pelos fatores comuns. E, finalmente, é possível gerar os escores fatoriais obtendo-se o valor estimado para cada variável dependente, permitindo, por exemplo, análises comparativas.

Para verificar a adequabilidade do modelo utilizaram-se as estatísticas do KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) e o teste de Bartlett. Zambano e Lima (2004) definem KMO como um indicador que compara a magnitude dos coeficientes de correlação observados com as magnitudes dos coeficientes de correlação parcial, e varia de 0 a 1. Pequenos valores indicam que o uso da AF não é adequado. O teste de Bartlett, de esfericidade, serve para testar se a ma-

triz de correlação é uma matriz-identidade. Se isso ocorrer, o uso do modelo de AF deve ser reavaliado.

Aplicando essa metodologia, obtiveram-se três fatores, e utilizou-se o método *varimax* de rotação ortogonal dos fatores, com a finalidade de melhor definir as relações entre as variáveis e os fatores.

Análise de agrupamentos (clusters)

Para Plata et al. (2005), a análise de *cluster* é uma ferramenta de caráter exploratório, cujo objetivo é agrupar elementos de um conjunto em subgrupos homogêneos, considerando-se que a similaridade entre os elementos de um mesmo agrupamento deve ser maior do que a similaridade destes com os elementos de outros agrupamentos.

A análise de agrupamento utiliza o conceito de distância entre as unidades de classificação. Entre os diversos métodos de mensuração da distância, utilizou-se a distância euclidiana quadrada, expressa algebricamente por

$$d(X_i, X_k) = \left[\sum_{i=1}^p (X_{il} - X_{kl})^2 \right]$$

em que os elementos X_l e X_k ($l \neq k$) são comparados em cada nível pertencente ao vetor de observações. Como ela corresponde a uma medida de dissimilaridade, quanto menores os seus valores, mais similares serão os elementos que estão sendo comparados (MINGOTI, 2005).

Fávero et al. (2009) estabelecem dois grupos de métodos para a combinação dos elementos nos agrupamentos, os hierárquicos e os não hierárquicos. Nos métodos hierárquicos, os grupos são constituídos com níveis distintos de distância ou semelhança, podendo ser divisivos ou aglomerativos. Os métodos não hierárquicos caracterizam-se pelo fato de, nos grupos dados, os elementos se agruparem simultaneamente, de tal forma que, partindo-se de uma divisão inicial, é possível deslocar os elementos.

Neste estudo optou-se por um dos métodos de agrupamentos não hierárquicos, o Méto-

do das k-Médias, que constitui um dos métodos mais utilizados e conhecidos, em que cada elemento da amostra é alocado àquele *cluster* cujo centroide (vetor de médias da amostra) é o mais próximo do vetor de valores observados para o respectivo elemento.

Não existe critério pré-estabelecido para a determinação do número de grupos a serem considerados, sendo necessária a avaliação crítica dos pesquisadores em cada caso específico.

Operacionalização das variáveis

Foram utilizadas oito variáveis neste estudo, buscando-se caracterizar o nível técnico-econômico da agricultura familiar voltada para a produção de mamona:

X1 – renda bruta total (R\$).

X2 – produção total das culturas (kg).

X3 – produtividade (kg/ha).

X4 – técnicas ou práticas agrícolas (número).

X5 – valor do capital empatado (R\$).

X6 – despesas operacionais da atividade (R\$).

X7 – idade dos produtores (anos).

X8 – grau de escolaridade ou instrução.

As variáveis renda bruta e produção total representaram os rendimentos em valor monetário e físico do cultivo da mamona consorciado com o das culturas do milho e feijão. A variável técnicas agrícolas (X4) foi calculada considerando-se questionamentos aos produtores sobre dez atividades, quais sejam: utilização de sementes selecionadas, utilização de espaçamento recomendado por técnico agrícola ou agrônomo, realização de preparo do solo, realização de análise de solo, prática de adubação, capinas, utilização de inseticidas para combater pragas e doenças, utilização de assistência técnica, realização de retirada dos restos culturais após colheita, e realização de correção do solo.

O valor do capital (X5) corresponde a valores de culturas, benfeitorias, máquinas e equipamentos. As despesas operacionais compõem-se de combustíveis e/ou lubrificantes, assistência técnica, manutenção de benfeitorias, máquinas e/ou equipamentos, aluguel de serviços mecanizados ou tração animal.

Esses indicadores foram utilizados no processo de análise fatorial com o intuito de sintetizar algumas medidas do grau de eficiência econômica e técnica na agricultura familiar no Município de Quixadá. De posse dos escores fatoriais, referentes a cada um dos 61 produtores entrevistados, procedeu-se à análise de agrupamento, com o intuito de identificar e agrupar agricultores homogêneos.

Para operacionalizar a análise, foi utilizado o Software SPSS, versão 20.

Resultados e discussão

Caracterização dos produtores no aglomerado produtivo de mamona

A produção de mamona no aglomerado produtivo é desenvolvida por meio da agricultura familiar e constituída basicamente por miniprodutores informais, ou seja, produtores sem firma reconhecida pela junta comercial. Entre as principais culturas produzidas e identificadas no aglomerado produtivo, existem mamona, feijão e milho.

Identificação do produtor

Considerando-se o perfil do produtor, observa-se que 42,6% dos microprodutores tinham idade acima de 50 anos, 88,5% eram do sexo masculino, 49,2% possuíam ensino fundamental incompleto, e 100% exerciam atividades voltadas para a agricultura e pecuária antes da constituição da empresa (Tabela 1).

Conforme a Tabela 2, o início da atividade foi financiado em sua maioria (67,6%) pelos recursos próprios e em 32,4% por incentivos do governo federal e estadual. Em 2010, a estrutura

Tabela 1. Perfil do proprietário-fundador das empresas.

Especificação	Total	Porcentagem
Idade		
Até 20 anos	0	0
De 21 a 30 anos	4	6,6
De 31 a 40 anos	18	29,5
De 41 a 50 anos	13	21,3
Acima de 50 anos	26	42,6
Total	61	100,0
Sexo		
Masculino	54	88,5
Feminino	7	11,5
Total	61	100,0
Escolaridade		
Analfabeto	17	27,9
Ensino fundamental incompleto	30	49,2
Ensino fundamental completo	7	11,5
Ensino médio incompleto	3	4,9
Ensino médio completo	4	6,6
Ensino superior incompleto	0	0
Ensino superior completo	0	0
Pós-graduação	0	0
Total	61	100,0
Atividade antes de criar a empresa		
Estudante universitário ou de escola técnica	0	0
Agricultor ou pecuarista	61	100,0
Empregado de mini, pequena, média ou grande empresa local	0	0
Empregado de empresa de fora do arranjo	0	0
Funcionário de instituição pública	0	0
Empresário	0	0
Total	61	100,0

Tabela 2. Estrutura do capital das microempresas.

Fonte de recursos	1º ano (%)	2010 (%)
Proprietários	67,6	64,4
Empréstimos particulares	0	0
Empréstimos de instituições financeiras gerais	0	0
Empréstimos de instituições de apoio às MPEs	0	0
Adiantamento de materiais por fornecedores	0	0
Incentivos do governo federal e estadual	32,4	35,6
Total	100,0	100,0

do capital estava representada por 64,4% de recursos oriundos dos proprietários e 35,6% de recursos de terceiros oriundos de benefícios concedidos pelo governo, indicando, em termos financeiros, maior dependência dos produtores.

Percebe-se que, junto com a implantação da produção de mamona, foram liberados recursos financeiros de apoio ao início da atividade agrícola (capital de giro ou de custeio). Já em 2010, a participação de capital de terceiros aumentou, indicando maior dependência de recursos financeiros dos produtores. O governo do Ceará dá assistência via Secretaria de Desenvolvimento Agrário (SDA) com subsídio de R\$ 200,00 por hectare, sendo o incentivo até o limite de três hectares por produtor.

Conforme a Tabela 3, no início da atividade, as principais dificuldades de operacionalização das microempresas foram o custo ou falta de capital de giro (citado por 45,9% dos produtores), a falta de qualidade dos produtos produzidos (24,6%) e o pagamento de juros decorrentes de empréstimos (19,7%). Em 2010, permaneceram como principais dificuldades o custo ou falta de capital de giro (49,2%) e a falta de qualidade na produção de mamona (24,6%).

Tabela 3. Dificuldades na operação da microempresa.

Dificuldade	1º ano (%)	2010 (%)
Contratar empregados qualificados	11,5	13,1
Produzir com qualidade	24,6	24,6
Vender a produção	6,6	6,6
Custo ou falta de capital de giro	45,9	49,2
Falta de capital para aquisição de máquinas, equipamentos e insumos	0	0
Falta de capital para aquisição de instalações	0	1,6
Pagamento de juros	19,7	23,0
Terra imprópria	4,9	8,2

Obs.: os produtores podem citar mais de uma resposta.

Conclui-se que as principais dificuldades enfrentadas pelos produtores no início da atividade foram a falta de capital de giro ou de custeio necessário ao desenvolvimento da atividade, o que mostra a maior descapitalização desses produtores no início da atividade.

Produção, mercados e emprego

A área física total da propriedade envolve áreas produtivas e não produtivas, pois parte é destinada à construção de moradias dos produtores, casas de apoio e galpões para armazenar produtos, máquinas e equipamentos agrícolas. De acordo com a amostra de 61 produtores entrevistados, constatou-se uma área total de 390 ha, o que corresponde a uma área média de 6,39 ha.

Conforme especificado anteriormente, entre as principais culturas produzidas e identificadas no aglomerado produtivo, citam-se mamona, feijão e milho. Conforme a Tabela 4, considerando-se a cultura da mamona, identificou-se uma área média de 2,76 ha, com produção média anual de 272,38 kg e renda bruta média anual

de R\$ 190,67. As rendas brutas médias anuais do milho e do feijão foram de R\$ 475,79 e R\$ 567,99, respectivamente. Logo, foram maiores do que a renda média anual da produção de mamona.

O cultivo da mamona é feito em sistema de consórcio com as culturas do milho e/ou feijão. Desses 61 produtores entrevistados, 17 e 8 produtores obtiveram perdas totais para as culturas do milho e feijão, respectivamente.

Constata-se que as culturas de milho e feijão estão gerando maiores retornos financeiros para o microprodutor do que a cultura da mamona. A compensação na produção da mamona advém do subsídio do governo no valor de R\$ 600,00 (limite máximo correspondente a 3 ha produzidos), que, somados com a renda bruta média anual da cultura, ultrapassam os rendimentos brutos médios das demais culturas.

Analisando as despesas realizadas na atividade, observa-se que não há despesas com mão de obra permanente representando pagamentos de empregados não diaristas nas atividades, como gerentes, trabalhadores rurais, vigilantes e agrônomos. As despesas com mão de obra temporária totalizaram, em média, R\$ 190,16 e envolveram pagamentos de empregados diaristas para trabalhar esporadicamente na propriedade em certas épocas do ano ou de acordo com o calendário de plantio ou colheita.

Entre os produtores entrevistados, apenas 3% afirmaram que o número de trabalhadores rurais é insuficiente em certas épocas do ano.

Houve, ainda, além das despesas com mão de obra temporária, outras despesas, como com combustíveis e/ou lubrificantes, assistência técnica, manutenção de benfeitorias, máquinas e/ou equipamentos, aluguel de serviços mecanizados ou tração animal, que totalizaram R\$ 42,62 para cada produtor.

O capital total empregado na atividade constitui o montante de recursos investidos na propriedade e pode ser representado pelo valor das culturas, terras, cercas, poços, estrutura física construída, máquinas e equipamentos agrícolas, entre outros. Dado que cada produtor investiu, em média, R\$ 7.331,15 em suas áreas, e que cada produtor utiliza em média uma área de 2,63 ha, constata-se um montante de capital empregado na atividade da mamona consorciada com milho e/ou feijão da ordem de R\$ 2.787,51/ha.

Existem diversas técnicas ou práticas agrícolas que podem ser utilizadas na atividade agrícola, de forma a melhorar o desenvolvimento das culturas, aumentando a produtividade e a qualidade dos produtos. Entre essas, citam-se a utilização de sementes ou mudas selecionadas; uso de espaçamento entre plantas (plantio) recomendado por agrônomo ou técnico agrícola; preparo do solo para plantio (manual, tração animal e/ou mecanizado); análise de solo em laboratório (aférir a qualidade e adequação do solo para a cultura); adubação (química e/ou orgânica); realização de capinas (manual, tração animal, mecanizada e/ou química); uso de defensivos agrícolas (inseticidas, fungicidas, for-

Tabela 4. Número de produtores, área, produção, perdas e preços da microempresa em 2010.

Cultura	Nº de Produtores	Área (ha)		Produção (kg)		Perda média (%)	Preço médio (R\$/kg)
		Total	Média	Total	Média		
Mamona	61	168,5	2,76	16.615	272,38	55,25	0,70
Milho	61	150,5	2,47	52.770	865,08	62,46	0,55
Feijão	61	163,0	2,67	16.115	264,18	53,71	2,15
Total	-	482,0	-	85.500	-	-	-

micidas, herbicidas, etc.); assistência técnica por agrônomo ou técnico agrícola; retirada dos restos culturais após a colheita; e correção do solo (calcário dolomítico, fósforo, entre outros).

Na Tabela 5, observa-se que 96,72% dos entrevistados utilizaram sementes selecionadas para o plantio, 78,69% aplicaram o espaçamento recomendado entre as culturas, e 81,97% utilizaram a assistência técnica por agrônomo ou técnico agrícola. Entretanto, apenas 3,28%, 1,64% e 6,56% fizeram análise, correção do solo, e adubação com fertilizante químico ou orgânico (esterco), respectivamente. Conclui-se que, entre as práticas analisadas, em média, os produtores fizeram uso de cinco práticas agrícolas.

Constata-se que as técnicas agrícolas mais utilizadas são o uso de sementes melhoradas, espaçamento recomendado, preparo do solo mecanizado, capina mecanizada ou química, e assistência técnica.

Tabela 5. Técnicas ou práticas agrícolas utilizadas na atividade em 2010.

Técnica	Produtores	
	Nº	Porcentagem
Sementes ou mudas selecionadas	59	96,72
Espaçamento recomendado	48	78,69
Preparo do solo mecanizado	60	98,36
Análise do solo	2	3,28
Adubação	4	6,56
Capina mecanizada ou química	58	95,08
Utilização de defensivos agrícolas	10	16,39
Assistência técnica	50	81,97
Retirada dos restos culturais	35	57,38
Correção do solo	1	1,64

Analisando-se o mercado da mamona, quanto ao destino das vendas realizadas durante o período do início da atividade (primeiro ano) e em 2010, percebe-se que todas as vendas foram realizadas internamente no arranjo, ou seja, não houve maior diversificação das vendas para o estado, Brasil e exterior, pois a Petrobrás garante a compra dos grãos, mas somente negocia com os agricultores familiares cadastrados no Programa Biodiesel.

De acordo com a Tabela 6, identificou-se um total de 192 pessoas ocupadas, 37,5% das quais são representadas pelos proprietários, 34,9% por temporários e 27,6% por familiares que desenvolvem a atividade sem contrato formal e remuneração fixa.

Na Tabela 7, identifica-se o nível de escolaridade dos empregados: 22,9% são analfabetos, 50% possuem ensino fundamental incompleto, e apenas 6,8% e 4,2% possuem ensino médio incompleto e completo, respectivamente.

Percebe-se o baixo nível de escolaridade da mão de obra empregada na atividade. Segundo alguns produtores entrevistados, atividades e processos braçais desenvolvidos na propriedade não necessitam de empregados qualificados. Constatam-se, então, ainda, a forte presença de mão de obra temporária e sem carteira assinada – pois a atividade exige um contingente maior

Tabela 6. Relação de trabalho nas propriedades.

Especificação	Trabalhadores	
	Nº	Porcentagem
Proprietário	72	37,50
Contratos formais	0	0
Estagiário	0	0
Serviço temporário	67	34,90
Terceirizados	0	0
Familiares	53	27,60
Total	192	100,00

Tabela 7. Escolaridade do pessoal ocupado.

Grau de ensino	Nº de trabalhadores
Analfabeto	44 (22,9%)
Ensino fundamental incompleto	96 (50,0%)
Ensino fundamental completo	31 (16,1%)
Ensino médio incompleto	13 (6,8%)
Ensino médio completo	8 (4,2%)
Superior incompleto	0 (0%)
Superior completo	0 (0%)
Pós-graduação	0 (0%)
Total	192 (100,0%)

de pessoas em certas fases da atividade (plântio e colheita) – e o baixo nível de instrução dos empregados.

Treinamento e capacitação de recursos humanos

Identificou-se que, entre os 61 produtores entrevistados, nenhum efetuou atividades de treinamento e/ou capacitação (gerencial ou técnica) de recursos humanos durante os últimos anos na propriedade, em cursos técnicos realizados na região ou fora dela, entre outros tipos de treinamento ou capacitação.

Sobre as fontes de informação que desempenharam papel importante para o aprendizado dos produtores, 8,2% deles citaram as fontes internas à empresa na área de produção por via do aprendizado com experiência própria no processo produtivo. Sobre as fontes externas, 11,5% dos produtores interagiram com concorrentes

por meio de reuniões, e 4,9% com fornecedores de insumos situados no arranjo. Quase todos os produtores (95,1%) trocaram informações entre si e receberam assistência técnica da Secretaria de Agricultura do Município de Quixadá, e 8,2% participaram de conferências, seminários, cursos e publicações.

Conclui-se que grande parte dos produtores trabalha de forma isolada, não interage com outros produtores e absorve apenas as informações e os conhecimentos adquiridos por meio de centros de capacitação e assistência técnica. Percebe-se que, embora os produtores do arranjo utilizem informações e desempenhem a atividade mediante seu conhecimento tácito e saber adquirido pelo aprendizado “aprender-fazendo” no próprio processo produtivo da empresa e “aprender-interagindo” com a troca de informações com órgãos locais, ainda apresentam baixa interação nos processos de aprendizado, que ensejam processos de inovação dentro das empresas.

Como resultado dos processos de aprendizagem, formais e informais, desenvolvidos entre produtores e agentes locais, houve melhor capacitação dos produtores, pois 90,2% dos produtores melhoraram a utilização das técnicas produtivas; 14,8% passaram a ter maior capacitação para realizar modificações e melhorias de produtos e processos; e 1,6%, maior capacitação administrativa para realizar mudanças na estrutura organizacional e maior conhecimento sobre os mercados de atuação.

Constata-se que os processos de aprendizado interativo geraram a melhor utilização de técnicas produtivas e dos insumos agrícolas pelos produtores, aumentando a produtividade e melhorando a qualidade dos produtos. A troca de informações e aprendizado desenvolvidos internamente, ou seja, dentro do aglomerado produtivo, favorecem a educação básica dos produtores e contribuem para o aprimoramento da mão de obra e melhoria da capacidade administrativa do empreendimento agrícola.

De um total de 61 produtores, constata-se que 23% estiveram envolvidos em atividades cooperativas e de parceria, formais ou informais, com outros produtores e/ou órgãos municipais, estaduais e agentes locais do respectivo aglomerado produtivo.

Na Tabela 8, constatou-se que 11,5% praticaram a venda conjunta de produtos, de forma a baratear os custos de transporte e fretes; 52,5% reuniram-se para fazer reivindicações; 6,6% fizeram troca de serviços entre propriedades como forma de minimizar os custos com mão de obra; e apenas 1,6% deles participaram conjuntamente de feiras na região.

Conclui-se que as principais formas de cooperação desenvolvidas são união para fazer reivindicações aos órgãos de apoio, e promoção e aluguel conjunto de serviço de transporte de mercadorias, além da venda conjunta de produtos na atividade. Como principais resultados das atividades cooperativas desenvolvidas entre produtores e instituições, citam-se a melhoria nas condições de comercialização por meio de

parcerias com órgãos locais, e a melhoria nos processos produtivos, com uma eficiente utilização de insumos agrícolas, por meio da troca de informações com fornecedores e órgãos locais.

Identificação do nível técnico e econômico dos produtores de mamona

Utilizou-se um conjunto de variáveis relacionadas a aspectos técnicos e econômicos da agricultura familiar, voltadas para o cultivo de produtos como mamona, milho e feijão.

Inicialmente calculou-se a matriz de correlações simples com base nas variáveis técnicas e econômicas coletadas. O teste de esfericidade de Bartlett foi realizado, e o valor obtido (198,848) mostrou-se significativo a 1% de probabilidade, permitindo rejeitar a hipótese 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) apresentou um valor de 0,547, o que permite estabelecer uma boa adequação da análise fatorial ao conjunto de dados. Portanto, ambos os testes realizados permitiram concluir que a amostra utilizada foi ajustada ao procedimento de análise (fatorial).

Conforme a Tabela 9, após a rotação ortogonal, a análise pelo método dos componentes principais permitiu identificar três raízes características com valores superiores a um. Logo, para a interpretação dos resultados, optou-se por utilizar três fatores, levando-se em consideração que estes tenham captado uma proporção significativa de 72,21% 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 29,48% da variância; o segundo fator, em ordem de contribuição para a variância total, captou 24,74%; e o terceiro fator captou 17,99% da variância.

A Tabela 10 apresenta as cargas fatoriais e as comunalidades para os três fatores considera-

Tabela 8. Principais formas de cooperação.

Especificação	Nº de produtores	Porcentagem
Compra de insumos e equipamentos	-	-
Venda conjunta de produtos	7	11,5
Capacitação de recursos humanos	-	-
Obtenção de financiamento	-	-
Reivindicações	32	52,5
Participação conjunta em feiras	1	1,6
Troca de serviços	4	6,6
Transporte coletivo	32	52,5

Obs.: os entrevistados podem citar mais de uma opção.

dos. Para a interpretação de cada um dos fatores, foram considerados valores absolutos superiores a 0,50 para as cargas fatoriais (destacadas em negrito). Os valores encontrados para as comunalidades avaliam a capacidade explicativa conjunta dos três fatores em relação a cada indicador. Os resultados revelam que os fatores explicam maior parcela da variância total e que todos os fatores captam bem ou explicam satisfatoriamente todas as variáveis. Logo, a variabilidade de boa parte das variáveis é significativamente captada e representada pelos três fatores.

Percebe-se que o fator F1 está positivo e fortemente relacionado com os indicadores X1, X2 e X3, que expressam as variáveis relacionadas à produção agrícola. De certa forma, esses indicadores estão relacionados com aspectos econômicos de produção da mamona e com as culturas consorciadas (milho e feijão). Assim, a natureza dos indicadores que se relacio-

nam com F1 indica que este representa o “nível econômico”.

O fator F2, por sua vez, é positivo e fortemente relacionado com os indicadores X4, X5 e X6, que expressam as variáveis relacionadas à qualificação da atividade agrícola ou do produtor. Logo, a natureza dos indicadores que se relacionam com F2 indica que este representa o “nível tecnológico”.

Já o fator F3 está negativo e fortemente relacionado com o indicador X7, e positiva e fortemente relacionado com o indicador X8, os quais expressam as variáveis relacionadas à idade e ao grau de escolaridade dos produtores, respectivamente. Portanto, a natureza dos indicadores que se relacionam com F3 indica que este representa o “nível intelectual”.

De posse das cargas fatoriais, o passo seguinte foi determinar os escores fatoriais, ou seja,

Tabela 9. Raiz característica e percentual explicado por fator.

Fator	Raiz característica	Variância explicada pelo fator (%)	Variância acumulada (%)
F1	2,359	29,482	29,482
F2	1,979	24,737	54,219
F3	1,440	17,994	72,213

Tabela 10. Cargas fatoriais após rotação ortogonal e as comunalidades.

Indicador	F1	F2	F3	Comunalidade
X1 (renda bruta)	0,762	0,448	-0,100	0,791
X2 (produção total)	0,947	0,208	-0,026	0,940
X3 (produtividade)	0,910	-0,126	0,009	0,844
X4 (tecnologia)	0,180	0,708	-0,026	0,535
X5 (capital)	-0,039	0,829	-0,053	0,691
X6 (custos operacionais)	0,135	0,719	0,187	0,570
X7 (idade)	0,023	-0,107	-0,797	0,647
X8 (grau de instrução)	-0,040	-0,051	0,869	0,759

determinar o valor dos fatores para cada unidade de produção (produtor) de Quixadá na região do Sertão Central do Ceará. Esses escores serão utilizados para agrupar os produtores em grupos homogêneos posteriormente.

O primeiro fator (nível econômico) é a principal medida de caracterização do perfil de produtores, por ter captado, após a rotação varimax, 29,48% da variância das variáveis originais. Além disso, apresentou correlações positivas com cerca de 75% do total de indicadores. Ainda considerando-se esse total, F1 associa-se positiva e fortemente a 38% dos indicadores, proporcionando uma relação direta com as variáveis que representam o nível econômico dos produtores. Identifica-se, então, que quanto maior a renda bruta, produção e produtividade da atividade, maior o nível econômico dos produtores da amostra.

Identificou-se que, do total de 61 produtores, apenas 22 unidades de observação apresentaram valores positivos, e 39 unidades, valores negativos. Isso prova que apenas 36,07% dos produtores apresentam um nível econômico satisfatório – ou seja, acima da média – na utilização eficiente dos fatores de produção, o que foi constatado por meio de variáveis como renda bruta, produção total e produtividade da atividade consorciada de milho, feijão e mamona.

Considerando-se o segundo fator (nível tecnológico), observou-se que ele não capta completamente o perfil do produtor, pois explica 24,74% da variância total dos indicadores originais. Entretanto, apresentou correlações positivas com cerca de 63% do total de variáveis. Associa-se positiva e fortemente com apenas 38% de todos os indicadores, apresentando uma relação direta com as variáveis que representam o nível tecnológico dos produtores.

Identifica-se, então, que quanto maior o número de práticas agrícolas utilizadas, o volume de capital empatado e os custos operacionais da atividade, maior o nível tecnológico dos produtores da amostra. Vale ressaltar que esses custos favorecem o bom desempenho da

produção agrícola e são direcionados para a compra de combustíveis e/ou lubrificantes para manutenção de máquinas e equipamentos; para assistência técnica da propriedade rural; para a manutenção de benfeitorias, máquinas e/ou equipamentos; e para o aluguel de serviços mecanizados ou tração animal.

Observou-se que, do total de produtores, 28 unidades de observação apresentam valores positivos, o que mostra que uma parcela de produtores – aproximadamente 46% – tem um nível tecnológico considerável no desenvolvimento de agricultura familiar voltada para a produção de mamona, ou seja, acima da média da amostra; desenvolvem um número satisfatório de técnicas ou práticas agrícolas; apresentam um volume suficiente de capital investido na atividade; e realizam gastos operacionais com combustíveis e/ou lubrificantes, assistência técnica, manutenção de benfeitorias, máquinas e/ou equipamentos, e aluguel de serviços mecanizados ou tração animal.

O terceiro fator (nível intelectual) capta 17,99% da variância das variáveis originais e apresentou correlações positivas com cerca de 38% do total de indicadores. Ainda considerando-se esse total, F3 associa-se positiva e fortemente com a variável grau de instrução, ou seja, quanto maior o nível de escolaridade do produtor, melhor será seu nível intelectual na atividade agrícola, isto é, melhor será a visão ou percepção do produtor rural. Assim, como resultados dos processos produtivos, apresentam-se melhor utilização de técnicas produtivas, maior capacitação para realizar melhorias de produtos e processos, maior conhecimento sobre as características dos mercados e melhor capacitação administrativa do empreendimento agrícola.

Esse fator associa-se negativa e fortemente com a variável idade, ou seja, quanto maior a idade do produtor, pior seu nível intelectual na atividade agrícola, pois os resultados da amostra mostram que os produtores mais velhos apresentam menor nível de escolaridade, contribuindo para seu baixo nível intelectual na atividade.

Identificou-se que, do total de 61 produtores, apenas 29 unidades de observação apresentaram valores positivos, e 32 unidades apresentaram valores negativos, provando que apenas 47,54% dos produtores apresentam um nível intelectual satisfatório, ou seja, acima da média, o que foi constatado por meio de variáveis como idade e grau de instrução.

Observando-se a Tabela 11, identifica-se um resumo que mostra o desempenho técnico, econômico e intelectual dos produtores, confirmando que o baixo desempenho na atividade pode ser solucionado com uma mudança na orientação de políticas agrícolas públicas. Elas devem ser direcionadas para uma maior capacitação dos produtores rurais – por meio de cursos de gestão e comercialização agrícola na atividade – para trazer vantagens regionais com uma consequente melhoria de vida para o homem do campo.

Os processos de capacitação, treinamento e aprendizagem melhoram as capacitações da empresa agrícola na medida em que o produtor passa a apresentar melhor utilização de técnicas produtivas, equipamentos, insumos e componentes; maior conhecimento para a realização de mudanças ou melhorias em produtos e processos organizacionais; e melhor capacidade administrativa, quantificando corretamente seus custos e receitas de produção para identificar a real situação econômico-financeira e técnica do empreendimento agrícola.

Determinação do agrupamento de produtores da mamona

Durante o estudo dos resultados da análise de agrupamentos, constatou-se elevado grau de desigualdade no que se refere aos níveis econômico e técnico, o que não implica maior dificuldade para formar agrupamentos com significativo grau de homogeneidade interna. Portanto, com a finalidade de preservar características próprias dos agrupamentos, trabalhou-se com apenas três grupos de produtores homogêneos.

Após a formação dos grupos, traçou-se o perfil dos três grupos (Tabelas 12 e 13), e foram calculados os escores fatoriais médios e o nível técnico-econômico de cada grupo, conforme a Tabela 14.

Analisando-se o perfil econômico dos grupos, observa-se que o grupo 1, constituído por sete produtores, apresentou uma renda bruta média anual de R\$ 4.155,21, uma produção total média anual de 4.132 kg e uma produtividade média anual de 949 kg/ha. Logo, de acordo com as variáveis que compõem o nível econômico, os produtores do grupo 1 são os mais intensivos e apresentam o melhor desempenho econômico na atividade agrícola voltada para o cultivo da mamona.

Quanto ao perfil técnico dos grupos, constata-se que o grupo 2, constituído por sete produtores, apresentou, em média, 6,29 práticas agrícolas utilizadas no cultivo da mamona de um

Tabela 11. Desempenho dos produtores de mamona do Município de Quixadá, CE.

Nível dos produtores	Nível econômico	Nível tecnológico	Nível intelectual
Acima da média da amostra	22	28	29
Porcentagem	36,07	45,90	47,54
Abaixo da média da amostra	39	33	32
Porcentagem	63,93	54,10	52,46
Total	61	61	61
Porcentagem	100,00	100,00	100,00

Tabela 12. Perfil econômico dos grupos de produtores de mamona de Quixadá em 2010.

Grupo	Renda bruta (R\$)		Produção total (kg)		Produtividade (kg/ha)	
	Total	Média	Total	Média	Total	Média
1	29.086,50	4.155,21	28.925	4.132	6.641	949
2	7.591,00	1.084,43	7.470	1.067	1.248	178
3	39.426,84	838,87	49.105	1.045	12.181	259

Tabela 13. Perfil tecnológico dos grupos de produtores de mamona de Quixadá em 2010.

Grupo	Tecnologia (nº de práticas)		Capital (R\$)		Custos operacionais (R\$)	
	Total	Média	Total	Média	Total	Média
1	-	6,14	64.000,00	9.142,86	630,00	90,00
2	-	6,29	89.000,00	12.714,29	1.130,00	161,43
3	-	5	294.200,00	6.259,57	840,00	17,87

Tabela 14. Definição do nível técnico-econômico e participação percentual no valor bruto da produção agrícola para os grupos de produtores de Quixadá.

Grupo	F1 – nível econômico	F2 – nível tecnológico	Índice bruto	VBP da amostra (R\$)	% do VBP da amostra
1	2,18	1,03	1,60	29.086,50	38,22
2	-0,40	1,59	0,59	7.591,00	9,97
3	0,02	-0,15	-0,06	39.426,84	51,81

total de 10 práticas questionadas; o montante de capital médio empatado na atividade foi de R\$ 12.714,29; e os custos operacionais médios com combustíveis e/ou lubrificantes, assistência técnica, manutenção de benfeitorias, máquinas e/ou equipamentos, e aluguel de serviços mecanizados foram de R\$ 161,43. Logo, de acordo com as variáveis que compõem o nível tecnológico, os produtores do grupo 2 são os mais intensivos e apresentam o melhor desempenho tecnológico

na atividade agrícola voltada para o cultivo da mamona.

Cada escore médio (colunas 2 e 3) foi obtido por meio da soma dos escores dos produtores de cada grupo, ponderado pela sua participação no valor bruto total da produção agrícola (VBP) no grupo em que eles estão inseridos. O nível técnico-econômico de cada grupo refere-se à média aritmética dos escores médios encontrados, que produz um índice bruto (coluna 4).

A análise dos fatores F1 e F2 deve ser 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. Portanto, pode-se interpretar que os escores com valores próximos de zero indicam nível médio econômico e técnico na atividade agrícola, no que se refere ao significado do fator em consideração. Quanto maior, em relação a zero, for o escore fatorial, tanto mais avançados econômica e tecnicamente serão os produtores do grupo em análise, assim como a atividade agrícola da região em estudo.

Com base nessas informações, podem ser verificadas as diferenças quanto ao nível técnico-econômico entre os grupos formados. O grupo 1 foi constituído por sete produtores e responde por 38,22% do valor da produção agrícola da amostra. Esse grupo apresentou valor positivo bem acima da média para o fator econômico (2,18) e para o fator técnico (1,03), ou seja, apresentou melhor performance econômica e tecnológica na produção de mamona consorciada com outras culturas como milho e feijão. Portanto, os fatores 1 e 2 foram decisivos para classificar esses produtores como os de maior nível técnico-econômico, com índice bruto da ordem de 1,60, acima da média da amostra.

O grupo 2 foi constituído por sete produtores homogêneos que respondem por 9,97% do valor da produção agrícola da amostra. Esse grupo apresentou valor positivo bem acima da média para o fator tecnológico (1,59), mas obteve valor negativo referente ao fator econômico (-0,40), ou seja, embora seja intenso o uso de técnicas agrícolas, capital e custos operacionais que beneficiam a produção, apresenta baixo desempenho econômico. Portanto, o fator 2 foi decisivo para classificar esses produtores como o segundo melhor grupo, com índice bruto da ordem de 0,59, acima da média da amostra.

O grupo 3 foi constituído por 47 produtores homogêneos que respondem por 51,81% do valor da produção agrícola da amostra. Esse grupo apresentou valor positivo pouco acima da média para o fator econômico (0,02), mas obte-

ve valor negativo referente ao fator tecnológico (-0,15), ou seja, embora tenha mostrado resultados favoráveis de rendimentos brutos, produção e produtividade na amostra, apresenta baixo desempenho tecnológico. Portanto, o fator 2 foi decisivo para classificar esses produtores como o pior grupo, com índice bruto da ordem de -0,06, abaixo da média da amostra.

Conclusão

A análise fatorial conseguiu reduzir um grande número de indicadores a um pequeno número de fatores que sintetizam o caráter multidimensional da agricultura familiar voltada para a produção de mamona. Os escores fatoriais computados para cada produtor possibilitaram a distinção de três grupos, de acordo com o nível técnico e econômico da agricultura no Município de Quixadá, no Ceará.

Os resultados revelam diferenças significativas entre os grupos formados, em que os grupos 1 e 3 apresentaram melhor e pior nível econômico e tecnológico, respectivamente, com a existência de um grupo intermediário (grupo 2), que, embora tenha mostrado um bom nível tecnológico, apresentou baixo desempenho econômico. Logo, com base nesses resultados, é importante considerar que o bom desempenho tecnológico da atividade agrícola não garante uma eficiente utilização de terra, capital e trabalho, ou seja, não é sinal de que os produtores terão resultados positivos em termos de produção e renda.

Em resumo, é importante destacar que os resultados deste estudo representam apenas um estudo de caso, mas revelam-se importantes na medida em que fornecem informações adicionais que podem contribuir para a elaboração de políticas agrícolas eficazes que ensinem ao homem do campo aspectos de planejamento, organização e controle. Essas informações contribuem não só para a melhoria técnica e econômica da atividade, mas também para a geração de emprego e renda, e conseqüentemente para a melhoria de qualidade de vida no meio rural.

Conclui-se que os programas desenvolvidos pelo governo federal e estadual no Município de Quixadá, no Ceará, voltados para estimular a produção de mamona pela agricultura familiar, não estão gerando resultados favoráveis para o homem do campo. É necessária uma maior capacitação dos produtores rurais por meio de cursos de gestão e comercialização agrícola.

Referências

- AMORIM, P. Q. R. de. **Perspectiva histórica da cadeia da mamona e a introdução da produção de biodiesel no semi-árido brasileiro sob o enfoque da teoria dos custos de transação.** 2005. 94 f. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas)–Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- BARROSO, L. P.; ARTES, R. Análise multivariada. In: REUNIÃO ANUAL DA RBES, 48.; REUNIÃO ANUAL DA SEAGRO, 10., 2003. Lavras. **Anais...** Lavras: Ufla, 2003.
- CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. Inovação, globalização e as novas políticas de desenvolvimento industrial e tecnológico. In: CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. (Ed.). **Globalização e inovação localizada: experiências de sistemas locais no Mercosul.** Brasília, DF: Ibiect: IEL, 1999. p. 767-800.
- FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P.; SILVA, F. L. da; CHAN, B. L. **Análise de dados:** modelagem multivariada para tomada de decisões. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
- IPECE. **Perfil básico municipal 2010.** Fortaleza, 2010. Disponível em: <http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/perfil-basico-municipal-2010>. Acesso em: 12 mar. 2012.
- 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.
- MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada:** uma abordagem aplicada. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2005. 295 p.
- PLATA, L. A. E.; SPAROVEK, G.; REYDON, B. P.; GOLDSZMIDT, R. G. B.; MAULE, R. Metodologia para determinar mercados de terra rural específicos: o caso do Maranhão. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 47., 2005, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: Sober, 2005.
- ZAMBRANO, C.; LIMA, J. E. de. Análise estatística multivariada de dados socioeconômicos. In: SANTOS, M. L.; VIEIRA; W. C. **Métodos quantitativos em economia.** Viçosa: Editora da UFV, 2004.