

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA
MESTRADO ACADÊMICO EM ECONOMIA RURAL

SORAIA ARAUJO MADEIRA

ANÁLISE DA MODERNIZAÇÃO AGRÍCOLA CEARENSE NO PERÍODO DE 1996
E 2006

FORTALEZA

2012

SORAIA ARAUJO MADEIRA

ANÁLISE DA MODERNIZAÇÃO AGRÍCOLA CEARENSE NO PERÍODO DE 1996
E 2006

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia Rural, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Economia Rural. Área de Concentração: Políticas Públicas e Desenvolvimento Rural Sustentável.

Orientador: Prof. Ph.D Ahmad Saeed Khan

FORTALEZA

2012

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca de Ciências e Tecnologia

-
- M153a Madeira, Soraia Araújo.
 Análise da modernização agrícola cearense no período de 1996 e 2006 / Soraia Araújo Madeira –
 2012.
 92 f. : il., color., enc. ; 30 cm.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias,
 Departamento de Economia Agrícola, Mestrado em Economia Rural, Fortaleza, 2012.
 Área de Concentração: Políticas Públicas e Desenvolvimento Rural Sustentável.
 Orientação: Prof. PhD. Ahmad Saeed Khan.
 Coorientação: Profª. Dra. Eliane Pinheiro De Sousa.
1. Modernização agrícola. 2. Índice de modernização agrícola – Ceará. I. Título.

CDD 338.1

SORAIA ARAUJO MADEIRA

ANÁLISE DA MODERNIZAÇÃO AGRÍCOLA CEARENSE NO PERÍODO DE 1996
E 2006

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia Rural, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Economia Rural. Área de concentração: Políticas Públicas e Desenvolvimento Rural Sustentável.

Aprovada em: 14/12/2012

BANCA EXAMINADORA

Prof. Ph.D. Ahmad Saeed Khan
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof.^a Dr.^a. Patrícia Verônica Pinheiro Sales Lima
(Membro Interno)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof.^a Dr.^a. Eliane Pinheiro de Sousa
Universidade Regional do Cariri (URCA)
(Membro Externo)

Aos meus pais, Dijauma Madeira e
Maria Ribeiro.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Dijauma Madeira e Maria Ribeiro, pelo incentivo pessoal e profissional incondicional. A segunda família a me adotar, meu irmão Dijaucio Madeira, minha cunhada Vera Lúcia, e meus sobrinhos Tété, Stênio e Stefânia (xuca), sem estes não teria tido o suporte familiar longe de casa. A Samara Madeira, minha irmã que foi a terceira pessoa a me adotar fora de casa e que tanto amo. A meu namorado Diogo Sobreira por toda a compreensão, atenção, solidariedade e paciência durante todo o processo no mestrado acadêmico e fora dele. Em fim, sem o cuidado dessas pessoas que tanto amo não teria conseguido essa vitória. Agradeço também a minha amiga Elânia Alencar e Alaene Silva.

Aos meus grandes amigos que conquistei na capital e que choraram e sofreram comigo noites a fio: em especial a João Josino e família que também me adotaram, a querida Diana Cajado, Juan Fernando, Élica Martins, Maria Jordana, Ana Cláudia, Ana Cristina, Diego Holanda e Edney Monte. Agradeço ainda aos velhos amigos Kelvio Felipe e Renato Alencar. Aos amigos da URCA que ficaram na torcida Aline Alves e Di Assis.

Ao meu orientador Professor Saeed, pelos ensinamentos e contribuições na orientação desse trabalho e nas disciplinas obrigatórias. À Professora Patrícia pela atenção, pela amizade, pelo carinho, pelo respeito e pela disposição em repassar seus conhecimentos, contribuindo para finalização desta pesquisa, a ela todo meu amor fraterno e admiração.

Aos professores e funcionários do Mestrado Acadêmico em Economia Rural e do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, em especial ao S. João, a Dona Valda, e Conceição.

Aos professores do curso de Economia da URCA, em especial a Professora Christiane Luci que me iniciou na carreira acadêmica, ao Professor Lima Jr, a Professora Eliane, Professor Wellington e ao Professor Micaelson.

A CAPES e a Universidade Federal do Ceará pela oportunidade de dedicar-me exclusivamente à atividade científica contribuindo para minha formação profissional e pessoal.

“Quem sabe no seu pensamento você vai dizer, meu Deus como vale a pena agente ser fiel, na verdade a minha prova tinha um gosto amargo, mais minha vitória hoje tem sabor de mel”.

(Damares)

RESUMO

O termo Modernização Agrícola tem sido bastante discutido desde os anos de 1960 até os dias atuais. Autores discorrem acerca deste tema tomando por base o processo de modernização agrícola intitulado “Revolução Verde”, que consistia basicamente na utilização de técnicas modernas, sendo essas técnicas adotadas tanto nos Estados Unidos quanto no Japão, e que passaram a ser amplamente difundidas por todo o mundo. No âmbito nacional a temática bastante discutida e difundida em meados dos anos de 1970 engloba modificações na base técnica, ou seja, considera-se modernizada a produção agrícola que faz uso intensivo de equipamentos e técnicas, tais como máquinas e insumos modernos, que permite obtenção de maiores rendimentos na produção, então, modernização da agricultura seria sinônimo de mecanização e uso de técnicas na agricultura. A modernização agrícola no Ceará tornou-se intensa nos anos de 1970, com a construção de grandes perímetros irrigados públicos, que associava a irrigação pública em projetos de assentamento, elevação da produção de alimentos além da colonização e incentivos à agricultura familiar. Portanto o objetivo geral desse trabalho é descrever o grau de modernização da agricultura entre os 184 municípios do estado do Ceará no período de 1996 e 2006. Especificamente, pretendeu-se determinar os fatores representativos do processo de modernização agrícola nos municípios cearenses no período analisado, elaborar um mapeamento da modernização da agricultura no Ceará no período analisado e caracterizar os municípios cearenses segundo o nível de modernização da agricultura nos anos de 1996 e 2006. No que se refere à fonte dos dados sobre indicadores de modernização para os municípios cearenses, foram coletados a partir do Censo Agropecuário do estado do Ceará, nos anos 1996 e 2006, publicado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Para tanto se utilizou como métodos: Análise Fatorial para extração dos principais fatores representativos do processo de modernização no período estudado, além da construção de um índice agregado por meio da análise de *clusters* que pôde estabelecer os municípios que tem uma menor ou maior propensão à modernização agrícola cearense. Os resultados apontam quanto à caracterização dos municípios cearenses tomando como base o nível de modernização agrícola no estado nos anos de 1996 pode-se perceber que o *cluster* 1 formado por 144 municípios possuem como fatores que mais contribuíram para formação do mesmo: F2 e F3. Para composição do *cluster* 2, os fatores que mais contribuíram para formação do mesmo foram: F3 e F5, contemplando 31 municípios cearenses. Já os *clusters* 3 e 4 apresentaram como fatores representativos dos mesmos: F3, F4 e F2, F4 e F5 respectivamente. Portanto, conclui-se a partir de dados do Censo Agropecuário de 1995- 1996 que predomina no estado do Ceará uma agricultura rudimentar de baixo nível tecnológico para a maioria dos municípios em destaque. Ao analisar os 4 *clusters* formados para o ano de 2006, constatou-se que o *cluster* 1 formado pelos 99 municípios com menor IMA, possuem como fatores que mais contribuem: F1 e F4. Para composição do *cluster* 2 os fatores são: F1, F2 e F3 e para formação dos *clusters* 3 e 4, que totalizam 4 municípios, os fatores mais representativos do processo são F1 respectivamente. Conclui-se através do Censo Agropecuário de 2006 que a grande parte dos municípios estudados possui uma propensão à modernização muito aquém do desejado.

Palavras-Chave: Modernização Agrícola, Índice de modernização agrícola, Ceará.

ABSTRACT

The term Agricultural Modernization has been widely discussed since the 1960 until today. Authors discuss about this theme having as basis the process of agricultural modernization entitled "Green Revolution", which basically consisted in the use of modern techniques, those techniques being adopted both in the U.S. and in Japan, and have become widespread all over the world. Nationally the theme much discussed and circulated in mid 1970 includes changes in technical basis, ie, it is modernized agricultural production that makes intensive use of equipment and techniques, such as machinery and modern inputs, which allows obtaining highest yield in production, so modernization of agriculture would be synonymous of mechanization and use of techniques in agriculture. The agricultural modernization in Ceará became intense in the 1970, with the construction of large public irrigated perimeters, that linked public irrigation settlement projects, increased food production beyond colonization and incentives to family agriculture. So the general objective of this work is to describe the level of modernization of agriculture between the 184 municipalities of the state of Ceará from 1996 to 2006. Specifically, we sought to determine the factors representing the process of agricultural modernization in the municipalities of Ceará in the analyzed period, produce a mapping of agricultural modernization in Ceará in the analyzed period and characterize the municipalities in Ceará according to level of agricultural modernization in 1996 and 2006. As regards the source of data on indicators of modernization for municipalities in Ceará, were collected from the Census of Agriculture of the state of Ceará, in the years 1996 and 2006, published by the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE). For both methods was used as: Factor analysis for extraction of the main factors representative of the modernization process in the period studied, besides construction of an aggregate index by analyzing clusters of municipalities could establish that they had a greater or lesser propensity for modernization agricultural state of Ceará. The results show how the characterization of the municipalities in Ceará building on the level of agricultural modernization in the state in the years 1996 can perceive that the cluster 1 consists of 144 municipalities as factors that have contributed most to the formation of the same: F2 and F3. For composition of cluster 2, the factors that contributed most to the formation of the same were: F3 and F5, comprising 31 municipalities in Ceará. Already clusters 3 and 4 presented as representative of the same factors: F3, F4 and F2, F4 and F5 respectively. So, it is concluded from data of Agricultural Census 1995 - 1996 that predominates in the state of Ceará an agriculture rudimentary low technological level for most of the municipalities Featured. When analyzing the 4 clusters formed for the year 2006, we found that the first cluster formed by 99 municipalities with lower IMA, have as major contributors: F1 and F4. For composition of the cluster are two factors: F1, F2 and F3 and formation of clusters 3 and 4, totaling 4 municipalities, the factors most representative of the process are F1 respectively. It is concluded through the 2006 Agricultural Census that most of the cities studied have a propensity for modernization far below that desired.

Keywords: Agricultural Modernization, index of agricultural modernization, Ceará.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Resultados do Projeto São José I- (1996 a 1998).....	29
Quadro 2: Resultados do Projeto São José I- (2003 a 2005).....	29
Quadro 3: Resultados do SUBPROJETOS-Projeto São José II - (1996/2006).....	30
Quadro 4: Crédito Agrícola oriundo do Pronaf – Ceará (1999-2006).....	33
Quadro 5: Variáveis e Descrição das variáveis utilizadas na pesquisa.....	46

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Estatística KMO (Kaiser-Mayer-Olkin).....	41
Tabela 2. Teste de KMO (Kaiser-Mayer-Olkin) e BTS (Teste de Esfericidade de Bartlett).....	56
Tabela 3- Valores das raízes características e percentagem da variância total explicada pelo s sete fatores identificados na análise fatorial-1996.....	57
Tabela 4- Valores das raízes características e percentagem da variância total explicada pelo s sete fatores identificados na análise fatorial-2006.....	57
Tabela 5- Cargas fatoriais após a rotação ortogonal e <i>comunalidades</i> , obtidas na análise fatorial dos indicadores de modernização nos 184 municípios cearenses em 1996.....	58
Tabela 6- Cargas fatoriais após a rotação ortogonal e <i>comunalidades</i> , obtidas na análise fatorial dos indicadores de modernização nos 184 municípios cearenses em 2006.....	60
Tabela7 - Índice médio, número de municípios, segundo as classes do Índice de Propensão à Modernização Agrícola no Ceará- 1996.....	66
Tabela8 - Índice médio, número de municípios, segundo as classes do Índice de Propensão à Modernização Agrícola no Ceará- 2006.....	69

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Divisão Territorial de Desenvolvimento Agrícola do Ceará-2010.....	35
Figura 2: Mapeamento elaborado através do Índice de Modernização Agrícola Cearense-1996.....	63
Figura 3: Mapeamento elaborado através do Índice de Modernização Agrícola Cearense-2006.....	67

LISTA DE SIGLAS

ACP-Método dos Componentes Principais.....	42
AE-Área Explorada.....	39
ANOVA-Análise de Variância.....	55
APLs-Arranjos Produtivos Locais.....	29
BID (Banco Interamericano de Desenvolvimento).....	28
BIRD (Banco Internacional para a Reconstrução e o Desenvolvimento).....	28
BNB (Banco do Nordeste do Brasil).....	28
BTS- Teste de Esfericidade de Bartlett.....	40
EBS – Estação de Bombeamento Secundário.....	68
EH- Equivalente- Homem.....	39
EMATERCE-Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural.....	28
EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária).....	21
IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.....	34
IDACE -Instituto de Desenvolvimento Agrário.....	28
IMA- Índice de Modernização Agrícola.....	43
IPECE- Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará.....	34
KMO-Kaiser-Mayer-Olkin.....	40
MERCOSUL (Mercado Comum do Sul).....	23
MSA (<i>Measure of Sampling Adequacy</i>) ou a Medida de Adequação da Amostra.....	42
PCPR- Programa de Combate a Pobreza.....	27
PIB (Produto Interno Bruto).....	22
PROCERA-Programa Especial de Crédito para Reforma Agrária.....	48
PROGER-Programa de Geração de Emprego e Renda.....	48
PRONAF- Programa Nacional de Agricultura Familiar.....	31
PROTERRA-Programa de Redistribuição de Terras e de Estímulos à Agroindústria do Norte e Nordeste.....	48
SDA- Secretaria de Desenvolvimento Agrário.....	31
SEAGRI- Secretaria de Agricultura e Pecuária.....	28
SRH- Secretaria de Recursos Hídricos.....	28
TE-Total de Estabelecimentos.....	39

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
1.1 JUSTIFICATIVA E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA.....	14
2 OBJETIVOS.....	17
2.1 OBJETIVO GERAL.....	17
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
3.1 Histórico da Modernização Agrícola em Âmbito Mundial e Nacional.....	18
3.2 Histórico da Modernização Agrícola no Ceará.....	24
4 METODOLOGIA.....	34
4.1 Área Geográfica de Estudo.....	34
4.1.2 Fonte dos Dados.....	36
4.2 MÉTODOS DE ANÁLISE.....	36
4.2.1 Análise Fatorial.....	36
4.2.2 Índice de Modernização Agrícola.....	43
4.2.3 Definição das Variáveis.....	44
4.2.4 Análise de Clusters (Análise de Agrupamento ou Conglomerados).....	50
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	56
5.1 Fatores Representativos do Processo de Modernização dos Municípios Cearenses no Período de 1996 e 2006.....	56
5.2 Construção do Índice de Modernização Agrícola no Ceará no Período de 1996 e 2006 com Análise de <i>Clusters</i>.....	61
5.3 Elaboração do Mapeamento da Modernização da Agricultura no Ceará nos anos de 1996 e 2006 através do Índice de Modernização Agrícola-IMA.....	61
6. CONCLUSÕES E SUGESTÕES.....	72
REFERÊNCIAS.....	74
APÊNDICES.....	78
Apêndice A: Escores Fatoriais- 1996.....	78
Apêndice B: Escores Fatoriais- 2006.....	83
Apêndice C: Índice de Modernização Agrícola 1996; 2006 e Taxa de Variação.....	88

1 INTRODUÇÃO

1.1 Justificativa e delimitação do problema

Durante muitos anos, o setor primário teve grande destaque no tocante ao processo de desenvolvimento brasileiro. Porém, a partir do final dos anos 1960-1970, a agricultura serviu como acessório ao processo de industrialização brasileira, que teve que liberar cada vez mais mão-de-obra do campo para a cidade, sendo o processo agrícola relegado a um papel secundário. Com o grande fluxo migratório e aumento exacerbado da população urbana, a agricultura precisou modernizar-se para uma produção cada vez mais crescente de alimentos (SOUZA, 2009).

O conceito de modernização da agricultura diverge entre os vários autores que discorrem acerca do tema. Alguns consideram apenas as modificações na base técnica, ou seja, considera-se modernizada a produção agrícola que faz uso intensivo de equipamentos e técnicas, tais como máquinas e insumos modernos, que permite obtenção de maiores rendimentos na produção, então, modernização da agricultura seria sinônimo de mecanização e uso de técnicas na agricultura (TEXEIRA, 2005).

Outros autores levam em consideração todo o processo de produção, além dos fatores acima citados, a modernização deve levar em conta todo o processo de modificações ocorrido nas relações sociais de produção (SOUZA e KHAN, 2001).

Já para Graziano Neto (1985), a modernização da agricultura seria nada mais do que o processo de transformação capitalista da agricultura, que ocorreu de forma vinculada ao processo de transformação brasileira como um todo.

Segundo Silva (2001) o termo modernização tem sido uma utilização muito ampla, referindo-se ora às transformações capitalistas na base técnica da produção ora à passagem de uma agricultura “natural” para uma que utiliza insumos fabricados industrialmente. Nesse texto, o termo modernização será utilizado para designar o processo de transformações na base técnica da produção agropecuária no pós-guerra a partir das importações de tratores e fertilizantes num esforço de aumentar a produtividade.

A modernização da agricultura, na realidade, segue parâmetros vinculados ao Capital e tende a propiciar benefícios apenas a determinados produtos e produtores, tendendo ainda a fortalecer a monocultura. Com a modernização, ocorre o que diversos

autores chamam de “industrialização da agricultura”, tornando-a uma atividade nitidamente empresarial, abrindo um mercado de consumo para as indústrias de máquinas e insumos modernos (TEXEIRA, 2005).

A partir de meados da década de 1960, a agricultura brasileira inicia o processo de modernização, com a chamada Revolução Verde (que consistia basicamente na utilização de técnicas modernas, sendo essas técnicas adotadas tanto nos Estados Unidos quanto no Japão, e que passaram a ser amplamente difundidas por todo o mundo). Surge nesse período, com o processo de modernização da agricultura, novos objetivos e formas de exploração agrícola originando transformações tanto na pecuária, quanto na agricultura. O resultado do processo é apontado, além da elevada concorrência no tocante à produção, os efeitos socioeconômicos sofridos pela população envolvida com atividades rurais.

O “modelo” agrícola adotado na década de 1960-70 era voltado ao consumo de capital e tecnologia externa: grupos especializados passavam a fornecer insumos, desde máquinas, sementes, adubos, agrotóxicos e fertilizantes. A opção de aquisição era facilitada pelo acesso ao crédito rural, determinando o endividamento e a dependência dos agricultores (BALSAN, 2006, p. 126).

A expansão da modernização da agricultura ocorreu simultaneamente com a constituição do complexo agroindustrial, modernizando a base técnica dos meios de produção, diferenciando as formas de produção agrícola e gerando efeitos sobre o meio ambiente. As transformações no campo ocorrem, porém, heterogeneamente, pois as políticas de desenvolvimento rural, inspiradas na “modernização da agricultura”, são eivadas de desigualdades e privilégios (BALSAN, 2006).

Pesquisas revelam que a modernização da agricultura ocorreu de forma heterogênea, beneficiando basicamente a região Sul, Sudeste e algumas áreas da região Centro-Oeste, enquanto que na região Nordeste esse processo se deu de forma lenta, heterogênea, com prática de uma agricultura tradicional e até mesmo rudimentar (SOUZA E KHAN, 2001).

Silva (2001) afirma que o processo de modernização agrícola foi bastante diferenciado nas regiões brasileiras, o Centro-Sul incorpora rapidamente esse processo com elevada utilização de insumos industriais (fertilizantes e defensivos químicos, máquinas e equipamentos agrícolas).

Já o Nordeste, após a incorporação do estado do Maranhão no final dos anos 1960, assim como a Bahia, permanece sem maiores transformações no conjunto de sua agropecuária. A modernização agrícola no Nordeste nos anos de 1980 significou em grande parte de ganhos na produtividade da terra e do trabalho, ocupação de novas terras, com uso ou adoção de insumos e métodos modernos.

Segundo Ferreira et al (2006) a modernização agrícola no Ceará tornou-se intensa nos anos de 1970, com a construção de grandes perímetros irrigados públicos, que associava a irrigação pública em projetos de assentamento, elevação da produção de alimentos além da colonização e incentivos à agricultura familiar.

Portanto, o presente trabalho se faz necessário para que se possa compreender a importância e a intensidade do processo de modernização além da caracterização desse processo no Ceará, especificamente nos 184 municípios analisados, visto a elevada heterogeneidade da modernização no Brasil.

A economia brasileira teve seu desenvolvimento em um grande período vinculado ao setor primário e, portanto, o presente trabalho torna-se necessário para que se possa compreender de que forma se deu a modernização da agricultura cearense no período de 1996 e 2006, considerando assim, se o mesmo ocorreu de forma concentrada, e ainda, se foi intensivo em capital ou em mão-de-obra. A pesquisa poderá servir ainda de subsídio a futuros trabalhos sobre o tema em questão.

Este estudo tem como hipótese de que no período de 1996 e 2006, o processo e o nível de modernização da agricultura cearense com base nos dados do Censo Agropecuário dos anos acima destacados, se deram de forma heterogênea entre os 184 municípios cearenses analisados, com municípios que se modernizaram com uso intensivo em capital em detrimento de outros que se modernizaram com o uso intensivo em mão de obra, ou seja, ainda de forma rudimentar, partindo-se do pressuposto que a agricultura cearense ainda é bastante concentrada nas mãos de grandes latifundiários.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

O objetivo geral desse trabalho é descrever o grau de modernização da agricultura entre os 184 municípios do estado do Ceará no período de 1996 e 2006.

2.2 Objetivos específicos

- Determinar os fatores representativos do processo de modernização agrícola nos municípios cearenses no período analisado;
- Elaborar um mapeamento da modernização da agricultura no Ceará no período analisado;
- Caracterizar os municípios cearenses segundo o nível de modernização da agricultura nos anos de 1996 e 2006.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Histórico da modernização agrícola em âmbito mundial e nacional

O processo de modernização da agricultura teve início ao longo dos séculos XVIII e XIX, em várias extensões da Europa, tomando por base fortes mudanças socioeconômicas e tecnológicas. Pode-se dizer que foram estas mudanças que proporcionaram a chamada “Revolução Agrícola”, cujo movimento foi essencial para a eliminação do feudalismo e surgimento do capitalismo (VEIGA, 2000).

Schultz (1964) discute a dicotomia entre a capacidade produtiva agrícola dos países desenvolvidos e a pobreza rural existente nos países em desenvolvimento. Como fator diferenciador, aponta as inovações tecnológicas adotadas nos primeiros e a permanência, nos últimos, do uso de fatores produtivos tradicionais. Portanto, para que os países pobres pudessem contar com uma agricultura capaz de potencializar o crescimento econômico, seria necessário modernizar, de forma não gradual, o setor primário.

Souza (2009) afirma que a modernização agrária na Inglaterra até meados do século XVIII apresentava-se adormecida. Os artesãos praticavam uma agricultura de subsistência. O cultivo e a criação de gado realizavam-se em terras não cercadas de uso comum. A elevação da produção era proveniente do uso mais intensivo de terra e trabalho.

Posteriormente, a elevação da produção se deu não só pelo uso intensivo de terra e trabalho, mas, aliada à elevação de produtividade, oriunda de novas formas de organização da produção, tais como: novos sistemas de rotação das colheitas, maior cultivo de tubérculos, prática de sulcos e semeaduras mecânicas, drenagem e saneamento de solos pantanosos e tentativas de criação científica de gado (MEIER; BALDWIN, 1968).

De acordo com Meir e Baldwin (1968) a partir de 1756, técnicas holandesas de drenagem de solos passaram a ser utilizadas na Inglaterra, tais como: drenagem de solos alagados e de fertilização por meio de correção de terras arenosas e adubação em geral. A prática de uso alternado de solo foi difundida como alternativa de não esgotamento do mesmo. Elevaram-se ainda, a prática do cultivo de pastagens artificiais para o gado e o

uso de novas forrageiras. As inovações agrícolas possibilitaram assim, que a agricultura viesse a constituir mercados para bens industriais.

O processo de modernização da agricultura nos Estados Unidos se deu especificamente pela Revolução Industrial com inovações tecnológicas que resultaram em imensas transformações na agricultura, sobretudo, na cultura algodoeira, que se tratava de grande consumidora dos produtos industriais. Outras inovações tais como: máquina de descaroçar algodão no ano de 1793, arado de ferro fundido em 1797, arado de aço em 1837, ancinho de tração animal em 1820, ceifadeira em 1831, secadores de cereais e semeadores de trigo e debulhadores de milho (MOTA, 1964).

Ainda conforme este autor, os métodos científicos para o cultivo da terra e criação de animais também foram introduzidos, como também importações de animais de raça para melhoramento genético dos rebanhos. O crescimento da renda agrícola, devido ao processo de inovações e modernização na agropecuária, favoreceu a ampliação do setor interno, que, por sua vez, resultou no desenvolvimento de agroindústrias e na fabricação de diversos equipamentos para a agricultura.

De acordo com Allen (s.d) apud Souza (2009) em se tratando do processo de modernização no Japão, este conhecido como um dos países mais densamente povoados do mundo, porém com uma área adequada à agricultura de 15%. As culturas agrícolas constituíam-se de alta produtividade, porém, insuficiente para atender a demanda da população local. Com a reestruturação agrária, a economia agrícola japonesa transferiu recursos para o desenvolvimento urbano-industrial e o uso desses recursos viabilizou a importação de técnicas e equipamentos em uso no ocidente.

Segundo Allen (s.d) apud Souza (2009) a estratégia agrícola consistia em aproveitar mais racionalmente as terras, via tributação, a fim de financiar o desenvolvimento econômico. O governo japonês criou projetos de irrigação, estimulou o uso de adubos e fertilizantes, além do uso de técnicas modernas. Inaugurou escolas rurais e implantou programas de extensão rural.

Hayami e Ruttan (1988) apontam que o modelo de difusão tecnológica denominada como Revolução Verde, que consistia na utilização de técnicas e insumos modernos, oriundos especificamente dos Estados Unidos e Japão, é amplamente difundido nos países subdesenvolvidos, que buscavam por sua vez, transferir à agricultura inovações tecnológicas advindas da “Revolução Verde”. Os autores destacam ainda dois tipos básicos de progresso tecnológico na agricultura: de natureza

mecânica, que substituía a mão-de-obra por força mecânica e de natureza biológica e química, na qual ocorre elevação da produtividade da terra, podendo acontecer ainda a interação desses dois tipos de inovação, resultando em efeito poupador de trabalho e terra.

Tomando como base o bem sucedido processo de modernização da agricultura dos Estados Unidos no pós- guerra, o governo brasileiro assim também o fez, ofertando às regiões brasileiras com crédito rural barato e farto, tentando propor dessa maneira grandes transformações nas atividades agropecuárias como um todo. Tais políticas de Estado buscavam viabilizar o “abandono de uma sonolenta agricultura do passado” e como resultado promover uma nova consciência no meio rural, produtores que atuariam como capitalistas (KAGEYAMA; SILVA, 1983).

Rangel (2000) afirma que as transformações na agricultura se deram a partir da industrialização e da urbanização. Esta transformação resultou a passagem do complexo rural para o complexo industrial. Dessa forma, a descentralização dos processos oriundos dentro da “porteira” para fora dela, assim como as ampliações desses processos para a construção do mercado interno foram as que ditaram a linha do desenvolvimento capitalista do nosso país.

A desagregação dos complexos rurais possibilitou uma nova visão sobre o mercado de trabalho rural, bem como também, das diferentes vias de desenvolvimento do capitalismo. A divisão do trabalho no complexo rural, por exemplo, envolve o abandono de processos manuais, antes realizados dentro da fazenda, por processos mecanizados, objetivando a melhoria da eficiência produtiva e resultando em geração de capital (RANGEL, 2000).

Dessa forma, de acordo com Martine (1991) e Navarro (2010) pode-se observar no tocante à modernização da agricultura, que esta passou por 5 períodos relativamente distintos, sendo cada um desses momentos a dinâmica rural alterada por novos processos, especialmente econômicos, nas atividades agropecuárias. Os respectivos períodos de mudanças político e institucionais que impactaram sobre a atividade agrícola foram:

- Do pós-guerra até 1968;
- De 1968 até 1981;
- Durante a década de 1980;
- Durante a década de 1990;

- Do período de 1998 até os dias atuais.

O processo de modernização da agricultura no Brasil tem início na década de 1950 com o processo de substituições de importações. Porém, é só na década de 1960 que esse processo se intensifica, com a implantação no país de um setor industrial voltado para a produção de equipamentos e insumos para a agricultura. Assim, pretendia-se passar de uma agricultura tradicional, dependente das sazonalidades e praticada com técnicas rudimentares para uma agricultura mecanizada (TEXEIRA, 2005).

No que se refere à primeira fase, a atividade agrícola manteve-se sob o primitivismo tecnológico, sendo o aumento da produção decorrente exclusivamente da elevação da área plantada. Não se utilizava até essa fase insumos agrícolas, como pode ser observado através de dados do Censo Agropecuário de 1960 que descreve a existência de apenas 56 mil tratores importados. Portanto, do ponto de vista tecnológico, a agricultura era considerada arcaica (NAVARRO, 2010).

Ainda de acordo com referido autor, a década de 1960 marcou o início de um novo modelo econômico brasileiro, substituindo o chamado modelo de substituição de importações pela modernização do setor agrário e formação do Complexo Agroindustrial.

Conforme Sousa e Khan (2001) umas das variáveis que mais contribuiu para a agricultura no país foi o crédito agrícola subsidiado durante os anos 1970, principalmente no tocante à aquisição de fertilizantes, máquinas e equipamentos agrícolas. De acordo com Coelho (2001) contribuíram ainda fortemente para o processo de modernização, o crédito agrícola para financiamento de capital, extensão rural e a pesquisa agropecuária, sob a liderança da EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária).

Segundo Navarro (2010) a segunda fase foi marcada pelo forte regime militar instituído no Brasil em 1964, e o padrão de desenvolvimento rural baseava-se num sistema produtivo sustentado pelo tripé: pecuária extensiva (com a predominância do gado), cotonicultura e a agricultura de subsistência (com base no plantio de milho, feijão e mandioca). Dado o Golpe Militar de 1964, a repressão política sufocou a organização sindical que se articulava sob a forte influência do Estatuto do Trabalhador rural. Diante do militarismo, o país vai experimentar a primeira grande tentativa de modernização da agricultura. A política de modernização agrícola no Regime Militar

tinha como base o desenvolvimento da agropecuária com farto subsídio aos grandes proprietários para custeio, investimento e comercialização. A revolução na agricultura seria, assim, objetivada pela adoção da mecanização - integração do campo com a indústria de máquinas, equipamentos e insumos agrícolas, assistência técnica e extensão rural.

Este processo foi intensificado em 1968, sendo notável a expansão econômica através do “Milagre Econômico” com Produto Interno Bruto – PIB de aproximadamente 13% a.a. Essa fase que vai de 1968 até 1981 se caracteriza por uma ousada estratégia de modernização tecnológica das atividades agropecuárias.

Esta etapa já foi objeto de muitos estudos e, portanto, suas características serão descritas sumariamente aqui. Diversos eventos atuaram para modificar a estrutura e o perfil da produção agrícola a partir de 1965: a consolidação do parque industrial, a instauração de um estilo de desenvolvimento visando à "modernização conservadora", a fase ascendente do ciclo econômico conhecido como o "milagre econômico", a ampliação do crédito rural subsidiado e de outros incentivos à produção agrícola, a internacionalização do pacote tecnológico da Revolução Verde, a melhoria dos preços internacionais para produtos agrícolas, etc. Em consequência, a agricultura atravessou um processo radical de transformação em vista de sua integração à dinâmica industrial de produção e da constituição do complexo agroindustrial. Foi alterada a base técnica, desenvolvida a indústria fornecedora de meios de produção para a agricultura e ampliada, em linhas modernas, a indústria processadora de alimentos e matérias-primas. Deste modo, a base tecnológica da produção agrícola foi alterada profundamente, assim como a composição das culturas e os processos de produção (MARTINE, 2001, p.3).

Ainda referente à segunda fase da modernização agrícola, observa-se forte realocação espacial com êxodo de aproximadamente 30 milhões de brasileiros deixando o campo em direção às cidades de 1960 até 1980, acelerando-se o processo de urbanização.

Essa dinâmica de aceleração do crescimento econômico encerrou-se em 1981, oriundo do primeiro e segundo choque do petróleo em 1973 e 1979, respectivamente, e também da decorrente crise macroeconômica que resultaram em elevados índices inflacionários, elevados níveis de desemprego e a reorientação macroeconômica (NAVARRO, 2010).

A terceira fase diz respeito à produção agropecuária proveniente também de ganhos de produtividade, e não apenas pelo aumento da área plantada. Portanto, a modernização da fase anterior aliada à intensa absorção da lógica capitalista foi sendo enraizada nos comportamentos sociais dos produtores rurais, motivando uma melhoria

das administrações rurais que incorporassem ganhos de produtividade (NAVARRO, 2010).

A década de 1980, também denominada “década perdida”, culmina em 1982 com a crise do endividamento, forçando o Brasil a ter que adotar políticas de ajustamento macroeconômico, com fortes mudanças estruturais e investimento em infraestrutura. Diante dessa crise, o crescimento econômico do país é afetado e a política rural entra em recessão (SAMPAIO, 1996).

Ou seja, não houve exatamente uma eliminação do tratamento creditício preferencial, senão maior seletividade dos beneficiários que, paradoxalmente, passaram a ser mais subsidiados que antes. Os produtos de maior peso no desempenho favorável da agricultura nessa fase são aqueles que dispunham de mecanismos de valorização, incentivos e subsídios, além de crédito e de preços mínimos: a cana-de-açúcar - protegida pelos múltiplos mecanismos do Proalcool - o trigo, a soja, o cacau, o algodão e a laranja - todos mais ou menos beneficiados por mecanismos especiais relacionados aos esforços de ajuste externo ou por fatores externos. De outro lado, a redução do crédito subsidiado direcionado à compra de insumos modernos não afetou necessariamente a produtividade, pois uma utilização mais racional de insumos permitiu a manutenção dos níveis de rendimento com menores níveis de despesa (MARTINE, 1991, p.4).

Até 1985, a modernização da agricultura, no que tange à “política pública”, não tinha como pretensão atender a grande maioria dos produtores. Os mesmos possuíam baixo grau de escolaridade, questões fundiárias e difícil acesso ao crédito rural não permitiam uma difusão desse processo de desenvolvimento tecnológico na agricultura brasileira (COELHO, 2001).

A quarta fase teve início no ano de 1991, com a assinatura do Tratado de Assunção, que deu origem ao MERCOSUL (Mercado Comum do Sul), inaugurando o processo de abertura comercial. Do lado monetário, o Brasil ainda colhia os resultados do decréscimo econômico com elevados níveis de inflação, com sucessivos planos fracassados de controle inflacionário, sendo consolidada a estabilidade da economia em 1994 com o Plano Real, que cobraria um preço aos produtores (SAMPAIO, 1996).

A queda dos preços das terras, decorrentes da estabilidade monetária resultou na perda de riqueza patrimonial e, dessa forma, em vários anos daquela década as atividades agropecuárias foram fortemente prejudicadas, causando persistente desestímulo. Do ponto de vista econômico, portanto, para os produtores rurais mais integrados aos circuitos comerciais, a década foi extremamente conturbada, observando-se níveis de renda muitas vezes aviltantes (NAVARRO, 2010, p.112).

Nesse novo Estado liberal vigente, o setor agrícola tem seu papel reduzido, o mesmo atua basicamente em 3 áreas prioritárias, conforme Sampaio (1996):

- Provisão de bens públicos, em especial, para pesquisa e informação agrícola, a educação e a saúde em áreas rurais;
- Desenvolvimento da infraestrutura rural, com prioridade para as estradas vicinais;
- Ênfase à competição nos mercados agrícolas, tornando a economia mais competitiva, não distorcendo os preços seja através de políticas cambiais, comercial, dentre outras inadequadas.
- A regra primordial, portanto, é a não intervenção do Estado nos mercados.

A quinta fase tem início no final dos anos 1990, com abrupta explosão das exportações de produtos agropecuários, estimulados em grande parte pela elevação da demanda chinesa por alimentos, além de outros países importadores. Trata-se de um período de expansão econômica, que se acelerou do final da década em destaque até 2008, quando a crise financeira impactou o mundo capitalista (NAVARRO, 2010).

Ainda de acordo com o autor acima citado, cabe destacar que a quinta fase do processo de modernização da agricultura estruturou-se sobre uma base técnico-produtiva enraizada nos últimos 30 anos. A principal mudança oriunda desse período foi sem dúvida, a busca da produtividade como o móvel principal da atividade agropecuária, e modificando definitivamente os comportamentos sociais em grande parte das regiões rurais, e instituindo a racionalidade capitalista como agente motriz de seu desenvolvimento.

Atualmente as condições econômicas, sociais e políticas brasileiras indicam disparidade entre diferentes classes sociais que marginaliza diretamente as classes menos favorecidas, como os agricultores com baixa renda, pequenos proprietários e agricultores familiares com pequenas áreas de produção. A modernização da agricultura brasileira tendeu a favorecer o aumento da participação relativa das camadas mais ricas na apropriação da renda total.

3.2 Histórico da Modernização Agrícola no Ceará

Em âmbito estadual, o processo natural de participação decrescente da agricultura e de participação crescente da indústria aconteceu como esperado no

desenvolvimento econômico. A participação do emprego industrial cresceu, mas ainda baseada basicamente em investimentos externos. O investimento local foi, em grande parte, aplicado em atividades de pequena escala, com baixos níveis tecnológicos e de competitividade em relação ao nível do Estado (BAR-EL, 2000).

O desenvolvimento agrícola mais eficiente poderia resultar em uma taxa de decréscimo mais moderada na participação da agricultura na produção total. O “Rumo ao Desenvolvimento Rural do Ceará” estabelece como objetivo o crescimento anual de 3,5% da produção agrícola no período de 1999 a 2002, o que pode ser uma meta muito ambiciosa, mas viável, no caso de o crescimento da economia alcançar taxas mais elevadas. Desperta mais atenção a reduzida taxa de decréscimo da participação da agricultura no emprego (BAR-EL, 2000, p.29).

Ainda segundo o autor, a decrescente participação da agricultura na economia do Ceará não reflete um processo saudável de melhoria tecnológica e produtividade, bem como de mudança natural de emprego para outros ramos econômicos. A participação do produto agrícola no PIB do Ceará provavelmente decresceu rapidamente e a participação do emprego agrícola no emprego total decresceu mais lentamente.

Segundo Joca (1994), as políticas modernizantes na agricultura cearense instituídas durante o golpe militar viabilizaram as mudanças nas relações de trabalho no sertão do Ceará, na medida em que possibilitavam o cercamento das terras, quebrando a antiga forma de apropriação que permitia o pastejo dos gados nas terras soltas; a instalação de uma infraestrutura interna às propriedades, de maneira a garantir-lhes os recursos, principalmente de água, importantes à sua sustentabilidade, além da introdução de mudanças na base técnica da produção, como a adoção do arado à tração animal e, mais recentemente, do trator e de diversos insumos agrícolas.

A política de modernização do Regime Militar no Ceará, com um apoio dos coronéis (governo Virgílio Távora de 1962 a 1966, até o governo Gonzaga Mota de 1983 a 1986) que incorporou os grandes proprietários com acesso a recursos financeiros e passaram a cercar suas propriedades e a construir açudes privados (GONDIM, 1998).

Além disso, de acordo ainda com o referido autor, aconteceram algumas mudanças nas relações trabalhistas, que vão desde as mudanças no regime de parceria até a introdução do regime salarial. Com a introdução do regime salarial no campo, o trabalhador assalariado passou a sofrer um duplo processo de exclusão: era excluído das garantias trabalhistas legais válidas para os trabalhadores urbanos e perdia o direito de parte dos benefícios criados na terra do patrão.

Segundo Joca (1994) nas regiões de serra, onde predomina as zonas úmidas, não existiu o tripé do sistema produtivo dominante no sertão. Essa região intensificou a produção de cana-de-açúcar (produção de rapadura, mel e cachaça), farinha de mandioca, café, hortaliças e frutas. Já as regiões formada por minifúndios, a modernização com base na mecanização teve dificuldades de ser implementada pelos proprietários devido alguns fatores, tais como: predominância de propriedades de pequena extensão, falta de capacitação técnica e resistência ao padrão mecânico. Diante do exposto, a região serrana deu origem ao surgimento de agroindústria do café, de sucos e doces de frutas.

No que diz respeito à região do litoral, até meados de 1970, onde também predominava o minifúndio, teve como base quatro produtos: mandioca, caju, peixe e cana- de- açúcar. Nessa região a modernização exerceu algumas influências como a introdução de maquinário, implementos agrícolas e a diversificação da produção através do incentivo para produção do coco e outras culturas.

Ainda assim, o pequeno produtor do litoral cearense, a semelhança das outras regiões, não foi integrado ao processo de modernização, foi excluído do acesso ao crédito e as novas tecnologias. Ele continua plantando em suas glebas que - enfraquecida devido ao uso constante, a prática de queimadas e a má qualidade dos solos - vem diminuindo a produtividade e a qualidade dos produtos, cujo objetivo imediato é a garantia da sobrevivência (JOCA, 1994).

No que diz respeito à modernização da agricultura, de acordo com Gondim (1998) o governo Tasso Jereissati de 1987 a 1991, reafirma-se a disposição no combate à pobreza no campo, além da redução das desigualdades econômicas e sociais. Para tanto é anunciado uma "revolução social no campo" através de três prioridades:

- A reforma agrária abrangente, contemplando articuladamente a transformação democrática da estrutura fundiária, a assistência técnica e a assistência creditícia, além de outras formas de ação do poder público, de modo a proporcionar uma verdadeira revolução social e econômica no campo, visto que a reforma agrária não se completa com a promoção do acesso à terra, mas abrange também o apoio à produção e ao aumento da produtividade;
- A implantação de um vasto programa de irrigação que permitisse a modernização da agricultura acarretando transformação radical do sistema produtivo, com elevação da produtividade e do emprego;

- O apoio governamental à produção pesqueira artesanal, marítima e continental, à comercialização do pescado e à pesquisa, assegura a expansão dessa atividade geradora de emprego e renda.

O estudo de Xavier (1999) aponta uma nova estratégia de ação do governo do Ceará nos anos subsequentes em busca do desenvolvimento da economia e do ataque à pobreza rural e tem como base as intervenções de natureza multissetorial. Assim, são atribuídas as principais opções programáticas para o desenvolvimento agropecuário do Ceará:

- **Irrigação e Pólos Agro-industriais:** o objetivo do programa seria a elevação da produção e a produtividade agrícola, desenvolvendo a agroindústria e ampliando o abastecimento alimentar, com a criação paralela de empregos estáveis na zona rural. Eram previstos ainda, incentivos à implementação de novas áreas, com potencial para a irrigação, com vistas ao surgimento de novas agroindústrias;
- **Desenvolvimento da agricultura de Sequeiro:** o objetivo do programa seria modernização das atividades agrícolas, no contexto do desenvolvimento sustentável. Nesse sentido, foi prevista a elevação da oferta de sementes e mudas fiscalizadas das principais culturas do estado e o enfrentamento do problema de intermediação na comercialização dos produtos e insumos agropecuários;
- **Fortalecimento da Pecuária:** o objetivo geral do programa seria o fortalecimento da pecuária, tendo como base: alimentação, melhoramento genético e sanidade dos animais, apoio à comercialização, ao associativismo, o crédito rural e a parceria com a iniciativa privada, combinando com a capacitação de todos os agentes do setor para reforçar os elos da cadeia produtiva;
- **Desenvolvimento da Pesca e Aquicultura** – o objetivo geral do programa seria modernizar o setor de pesca e aquicultura com vistas à geração de emprego e renda, e a redução das deficiências protéicas da população.

Outro programa de bastante notoriedade no que diz respeito ao Desenvolvimento Rural no Ceará teve como ícone principal, o Programa de Combate à Pobreza- PCPR, conhecido como Projeto São José I, que objetivava financiar agricultores de baixa renda; organizar e desenvolver as Comunidades contempladas com tais (programas/projetos); incentivava o uso de tecnologias eficazes e eficientes que

atendam as necessidades do homem do campo além da comercialização e abastecimento dos produtos ao mercado nos anos de 1995 a 2001 (CEARÁ, 2005).

Dentre as atividades financiáveis seriam contempladas de acordo com CEARÁ (2005):

- **Produtivas:** engenho de rapadura, unidade de raspa de mandioca, fábrica de confecção, fábrica de gelo, trator com implementos. Para se tornar elegíveis, os projetos deverão demonstrar a sua viabilidade técnica e financeira, incluído a geração de recursos suficientes para a operação e manutenção regular do empreendimento, bem como a sua reposição e/ou ampliação futura.
- **Infraestrutura:** sistema de abastecimento de água comunitário, eletrificação rural, passagem molhada e pontes em estradas vicinais. Para se tornar elegíveis, o projeto não poderá implicar na subutilização de instalações e/ou recursos de uso público preexistentes, nem redundar na super oferta de serviços e infraestrutura na comunidade beneficiada.
- **Sociais:** reforma e/ou ampliação de escolas, postos de saúde, maternidades, creches, casas de cultura. Para se tornar elegível, o projeto deverá demonstrar a disponibilidade de pessoal e recursos para sua imediata operacionalização, manutenção e continuidade.

De acordo com dados do CEARÁ (2005) o projeto São José I abrangeria inicialmente 177 municípios cearenses, com público alvo específico, associações cooperativas e produtores rurais não organizados. Promoveria empréstimos que variam de 10 a 20 anos para o pagamento com carência de 3 a 4 anos, dependendo do programa/projeto a ser desenvolvido com auxílio de apoio técnico especializado, a partir de órgãos reguladores desse programa/projeto.

No que diz respeito às fontes dos recursos financeiros, estes ficariam a cargo do BIRD (Banco Internacional para a Reconstrução e o Desenvolvimento), BID (Banco Interamericano de Desenvolvimento) e BNB (Banco do Nordeste do Brasil), estes bancos financiarão os estudos sobre a viabilidade do implemento desse(s) programa(s)/projeto(s).

Quanto aos principais parceiros podem se destacar: Secretaria de Agricultura e Pecuária (SEAGRI), Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATERCE), Instituto de Desenvolvimento Agrário (IDACE), Secretaria de Recursos Hídricos (SRH), dentre outros.

Tomando por base o Quadro 1, pode-se notar que o total de projetos liberados para os anos de 1996, 1997 e 1999 totalizaram 1.579. É importante salientar que o número de famílias beneficiadas mais que triplicou nos anos subsequentes ao ano de 1996, fato esse explicado pela proximidade das eleições para o ano de 1998. Quanto ao valor dos recursos aplicados em milhões de US\$, os mesmos apresentaram decréscimos para os anos em análise.

Quadro 1: Resultados do Projeto São José I - (1996 a 1998)

Metas / Ano	1996	1997	1998	Total
Projetos Liberados	167	585	827	1.579
Famílias Beneficiadas	9.771	36.025	48.162	-
Recursos Aplicados (em milhões de US\$)	32.174,65	19.243,79	13.921,02	35.339,46

Fonte: Elaboração própria a partir de dados Ceará (2002).

Destaca-se ainda o Acordo de Empréstimo 4626-BR, que corresponde ao Projeto São José II 1ª fase, efetivado em 29/01/2002, para vigorar no período 2002/2006. Envolveu recursos da ordem de US\$ 50 milhões. As atividades desse acordo concentraram-se em projetos que buscariam atender: Eletrificação Rural, Abastecimento de Água (Sistemas Comunitários), Mecanização Agrícola, Habitação Rural (em Áreas de Assentamento) além de projetos sociais (CEARÁ, 2007).

O Projeto São José II-2ª fase, teve duração de três anos, iniciando-se em 01.08.06 e término em 30.06.09, mediante o Acordo de Empréstimo N° 7387-BR (CEARÁ, 2005). As atividades financiadas com o Projeto São José II-2ª fase resultaram de mais um pacto entre o Governo do Estado do Ceará e o Banco Mundial que acordam retomar o financiamento para subprojetos produtivos sustentáveis, dando prioridades àqueles já inseridos em Arranjos Produtivos Locais (APLs) (CEARÁ, 2005). Os resultados podem ser observados no quadro 2:

Quadro 2: Resultados do Projeto São José II - (2002 a 2005)

Metas / Ano	2003	2004	2005	Total
Projetos Liberados	405	463	5	873
Famílias Beneficiadas	28.180	28.550	161	56.891
Recursos Aplicados (em milhões de reais)	32,5	44,2	0,5	77,2

Fonte: elaboração própria a partir de dados Ceará (2002).

No que diz respeito aos Subprojetos liberados em 1996 e 2006 em Abastecimento de Água, Mecanização Agrícola e Eletrificação Rural, estes podem ser observados no quadro 3:

Quadro 3: Resultados do SUBPROJETOS-Projeto São José II - (1996/2006)

SUBPROJETOS LIBERADOS EM 1996									
Estado	Subprojetos de Abastecimento de Água			Subprojetos de Mecanização			Subprojetos de Eletrificação		
	Nº de Subprojetos	Famílias Beneficiadas	Recursos Liberados	Nº de Subprojetos	Famílias Beneficiadas	Recursos Liberados	Nº de Subprojetos	Famílias Beneficiadas	Recursos Liberados
Total	10	1.100	R\$ 378.516,65	7	808	R\$ 64.271,57	67	3.007	R\$ 1.591.793,77
SUBPROJETOS LIBERADOS EM 2006									
Estado	Subprojetos de Abastecimento de Água			Subprojetos de Mecanização			Subprojetos de Eletrificação		
	Nº de Subprojetos	Famílias Beneficiadas	Recursos Liberados	Nº de Subprojetos	Famílias Beneficiadas	Recursos Liberados	Nº de Subprojetos	Famílias Beneficiadas	Recursos Liberados
Total	254	19.591	R\$ 22.952.031,91	0	0	0	260	7.574	R\$ 23.925.549,04

Fonte: elaboração própria a partir de dados da SDA (1996/2006)

De acordo com o Quadro 3, para o ano de 1996, os subprojetos de Eletrificação Rural no estado do Ceará foram os que mais se destacaram, tanto em número de subprojetos (67) e famílias beneficiadas (3.007), quanto em recursos liberados com os valores de R\$ 1.591.793,77. O segundo subprojeto com maior destaque para o ano de 1996 foram os subprojetos de Abastecimento de Água, com 10 subprojetos para o Ceará, 1.110 famílias beneficiadas e valores dos recursos liberados de R\$ 378.516,65.

Já para o ano de 2006, não foram ofertados subprojetos em Mecanização Agrícola, e tiveram destaque em número de famílias beneficiadas em subprojetos de Abastecimento de Água e Eletrificação Rural: 19.591 e 7.574, respectivamente. Foram ofertados 254 subprojetos em Abastecimento de Água e 260 em subprojetos de

Eletrificação Rural, e, quanto aos valores liberados em reais estes corresponderam a R\$22.952.031,91 e R\$23.925.549,04 respectivamente.

O Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) também possui grande importância no que tange ao financiamento de projetos individuais ou coletivos seja no Ceará ou nas demais regiões, e que gerem renda aos agricultores familiares e assentados da reforma agrária (SECRETARIA DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO, 2012).

Segundo dados da SDA (2012) as contratações do Crédito – Pronaf apresentaram elevado crescimento ao longo dos anos. Em 1999/2000, o Pronaf abrangia 3.403 municípios, passando para 4.539 no ano seguinte, o que representou um aumento de 33% na cobertura de municípios. A ampliação de municípios atendidos elevou-se em cada ano agrícola, sendo que em 2005/2006 houve a inserção de quase 1.960 municípios em relação a 1999/2000. Em 2007/2008, foram atendidos 5.379 municípios, o que representou um crescimento de 58% em relação a 1999/2000, com a inserção de 1.976 municípios.

O montante disponibilizado aos agricultores também cresceu. Em 1999/2000, foram disponibilizados pouco menos de R\$ 3,3 bilhões com uma execução de 66%. No ano agrícola de 2003/2004, houve o primeiro grande incremento no montante, com um crescimento de 65% em relação a 1999/2000, sendo ofertados R\$ 5,4 bilhões aos agricultores e com uma execução de 83% do valor disponibilizado. Em 2006/2007, o montante disponibilizado para financiamento do Pronaf chegou a R\$ 10 bilhões, representando um crescimento em relação a 1999/2000 de 205% e com uma taxa de execução de 84%.

As linhas de créditos seriam destinadas, segundo dados da SDA (2012):

- **Pronaf Custeio** - Destina-se ao financiamento das atividades agropecuárias e de beneficiamento ou industrialização e comercialização de produção própria ou de terceiros agricultores familiares enquadrados no Pronaf;
- **Pronaf Mais Alimentos - Investimento** -Destinado ao financiamento da implantação, ampliação ou modernização da infraestrutura de produção e serviços, agropecuários ou não agropecuários, no estabelecimento rural ou em áreas comunitárias rurais próximas.
- **Pronaf Agroindústria**- Linha para o financiamento de investimentos, inclusive em infraestrutura, que visam o beneficiamento, o processamento e a

comercialização da produção agropecuária e não agropecuária, de produtos florestais e do extrativismo, ou de produtos artesanais e a exploração de turismo rural;

- **Pronaf Agroecologia** - Linha para o financiamento de investimentos dos sistemas de produção agroecológicos ou orgânicos, incluindo-se os custos relativos à implantação e manutenção do empreendimento;
- **Pronaf Eco-** Linha para o financiamento de investimentos em técnicas que minimizam o impacto da atividade rural ao meio ambiente, bem como permitam ao agricultor melhor convívio com o bioma em que sua propriedade está inserida;
- **Pronaf Floresta-** Financiamento de investimentos em projetos para sistemas agroflorestais; exploração extrativista ecologicamente sustentável, plano de manejo florestal, recomposição e manutenção de áreas de preservação permanente e reserva legal e recuperação de áreas degradadas;
- **Pronaf Semiárido-** Linha para o financiamento de investimentos em projetos de convivência com o semiárido, focados na sustentabilidade dos agroecossistemas, priorizando infraestrutura hídrica e implantação, ampliação, recuperação ou modernização das demais infraestruturas, inclusive aquelas relacionadas com projetos de produção e serviços agropecuários e não agropecuários, de acordo com a realidade das famílias agricultoras da região Semiárida;
- **Pronaf Mulher** - Linha para o financiamento de investimentos de propostas de crédito da mulher agricultora;
- **Pronaf Jovem-** Financiamento de investimentos de propostas de crédito de jovens agricultores e agricultoras;
- **Pronaf Custeio e Comercialização de Agroindústrias Familiares-** Destinada aos agricultores e suas cooperativas ou associações para que financiem as necessidades de custeio do beneficiamento e industrialização da produção própria e/ou de terceiros;
- **Pronaf Cota-Parte-** Financiamento de investimentos para a integralização de cotas-partes dos agricultores familiares filiados a cooperativas de produção ou para aplicação em capital de giro, custeio ou investimento;

- **Microcrédito Rural** - Destinado aos agricultores de mais baixa renda, permite o financiamento das atividades agropecuárias e não agropecuárias, podendo os créditos cobrir qualquer demanda que possa gerar renda para a família atendida.

Em se tratando especificamente do Ceará pode-se observar que através de dados do Anuário Estatístico do Crédito Rural-SDA (1999; 2006) para o Ceará que os investimentos agrícolas passaram de R\$ 4.014.904,81 em 1999 para R\$ 60.432.902,86 em 2006. Já o custeio agrícola totalizou R\$13.011.411,08 em totais de financiamentos em 1999 passando para R\$36.126.658,34 em totais de financiamentos em 2006, como se pode observar no quadro 4:

Quadro 4: Crédito Agrícola oriundo do Pronaf – Ceará (1999-2006)

		Finalidade do Financiamento				Total do Investimento
		Custeio Agrícola	Custeio Pecuária	Investimento Agrícola	Investimento Pecuária	
1999	Nº de Contratos	8.571	254	1.876	10.292	21.292
	Total de Financiamentos	13.011.411,08	489.560,37	4.014.904,81	22.672.302,39	40.188.178,65
2000	Nº de Contratos	25.832	166	2.621	1.792	30.417
	Total de Financiamentos	420.574.869,17	469.117,27	2.333.840,31	3.432.275,26	26.810.102,01
2001	Nº de Contratos	7.194	331	454	4.444	12.423
	Total de Financiamentos	8.652.215,11	961.531,03	690.595,51	7.852.824,94	18.157.166,59
2002	Nº de Contratos	5.030	212	522,00	1.542	7.306
	Total de Financiamentos	5.114.350,94	433.486,43	2.978.128,93	7.835.649,74	16.361.616,07
2003	Nº de Contratos	11.166	518	1.276	6.983	19.943
	Total de Financiamentos	11.702.754,42	1.392.620,70	1.935.178,28	8.582.328,78	23.612.882,18
2004	Nº de Contratos	26.332	1.143	7.443	40.889	75.807
	Total de Financiamentos	37.433.149,05	3.344.328,35	5.894.546,91	33.796.680,64	80.468.704,95
2005	Nº de Contratos	16.619	2.352	27.571	127.223	173.765
	Total de Financiamentos	28.770.662,89	4.520.311,54	23.543.572,32	93.513.412,44	150.347.959,19
2006	Nº de Contratos	18.903	4.149	45.576	163.274	231.902
	Total de Financiamentos	36.126.658,34	8.202.661,81	60.432.902,86	154.416.733,12	259.178.974,13

Fonte: elaboração própria a partir de dados da SDA (1999/2006).

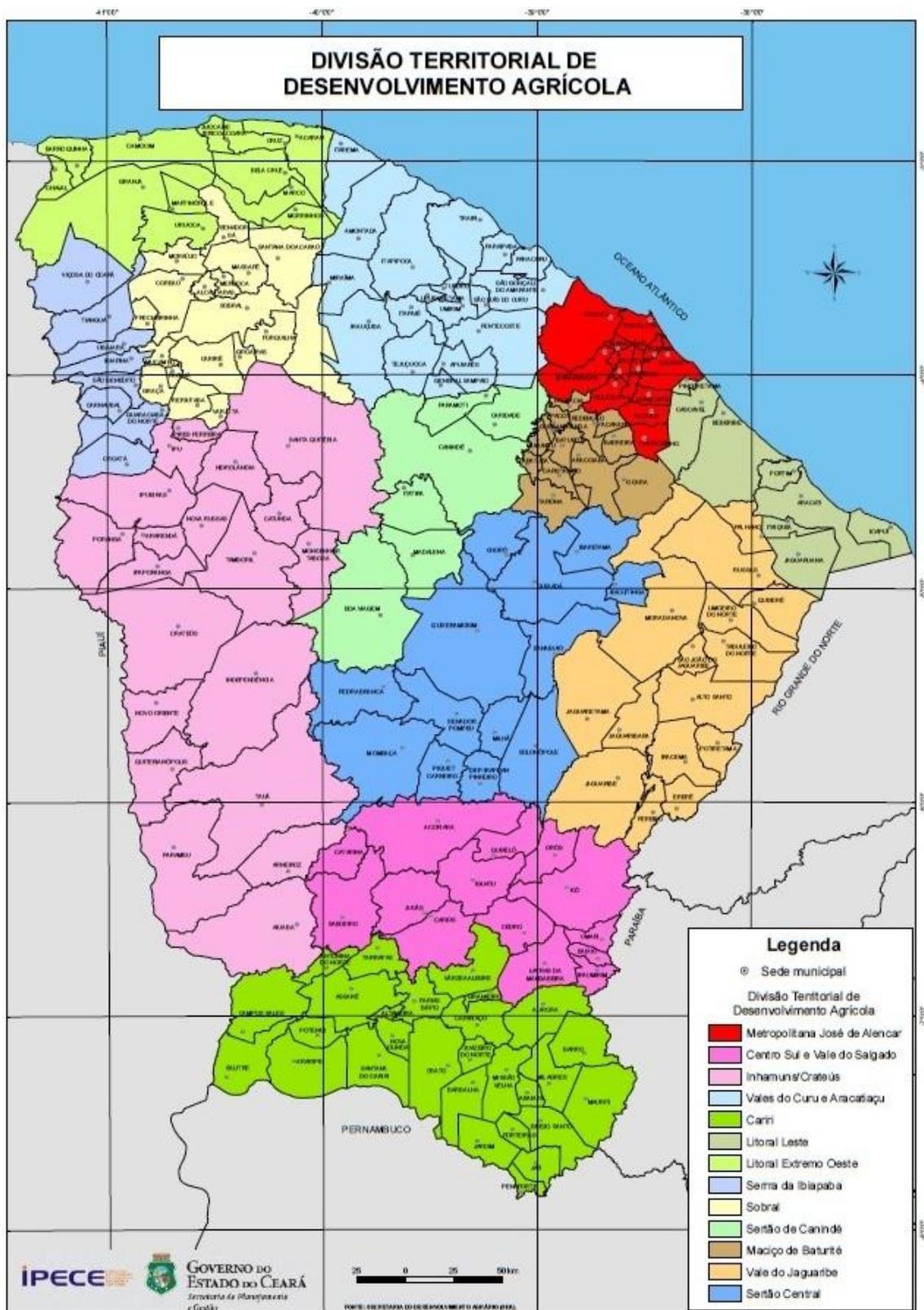
4 METODOLOGIA

4.1 Área Geográfica de Estudo

A área geográfica de estudo abrange todos os 184 municípios do Ceará. O estado possui uma área de 148.920,538 km² com densidade geográfica de (hab/ km²) de 56,76 sendo a população estimada para o ano de 2010 de 8.452.381 (IBGE, 2011).

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2011) possui como limites geográficos: Oceano Atlântico (norte); Pernambuco (sul); Rio Grande do Norte e Paraíba (leste); Piauí (oeste) e como fronteiras os seguintes estados: Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Piauí. No que diz respeito ao clima, destaca-se o clima tropical (região litorânea) e semiárido (interior). A figura 1 destaca a divisão territorial de Desenvolvimento Agrícola do Ceará para o ano de 2010 segundo dados do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE:

Figura1: Divisão Territorial de Desenvolvimento Agrícola do Ceará-2010



Fonte: www.ipece.ce.gov.br.

Os dados do Censo Agropecuário para o ano de 1995 apontam que o Ceará no que tange ao número de estabelecimentos agropecuários totalizou 339.602 com 8.963.842 ha. Quanto ao efetivo de tratores, o Ceará totalizou para o ano de 1996 com 4.528 unidades. O pessoal ocupado nos estabelecimentos agropecuários foi de 1.170.724. Cerca de 12,5% dos estabelecimentos utilizaram fertilizantes e controle de pragas e doenças e apenas 3,8% dos estabelecimentos recorreram à assistência técnica.

De acordo com dados do Censo Agropecuário para o ano de 2006, o setor agrícola do estado do Ceará contou com um total de 383.010 estabelecimentos agropecuários, possuindo estes 8.963.842 ha. Cerca de 75% dos estabelecimentos agropecuários possuem menos de 10 ha, representando menos de 7% da área total. Já os estabelecimentos com mais de 100 ha constituem 4,54% do total dos estabelecimentos e representam 64,66% da área total, mostrando assim evidências de um perfil de concentração da posse da terra. Ainda com base nos dados do IBGE (2006), o estado do Ceará contava com 5.463 tratores e no que tange à mão-de-obra empregada nos estabelecimentos agropecuários, estes totalizaram 1.143.004.

4.1.2 Fonte dos Dados

No que se refere à fonte dos dados sobre indicadores de modernização para os municípios cearenses, foram coletados a partir do Censo Agropecuário do estado do Ceará, nos anos 1996 e 2006, publicado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A escolha dos anos se deu pelo fato de serem os dois últimos censos agropecuários, e, portanto, mais atuais, além dos que possuem o mesmo número de municípios a ser analisado, o que não foi verificado nos censos de 1980 e 1986, respectivamente. Utilizou-se ainda, artigos e periódicos que são referências no estudo em análise.

4.2 MÉTODOS DE ANÁLISE

4.2.1 Análise Fatorial

Para estudar o processo de modernização da agricultura dos municípios cearenses, foi utilizada a análise fatorial. Esta técnica tem sido adotada como

instrumental de análise em vários estudos sobre a modernização da agricultura, como Hoffmann (1992), que adotou essa técnica como forma de captar a dinâmica da modernização agrícola em 157 microrregiões homogêneas do Brasil; Souza e Khan (2001), que utilizaram a ferramenta acima mencionada para estudar a modernização da agricultura e hierarquização dos municípios maranhenses; Silva e Fernandes (2003), que empregaram também a análise fatorial para mensurar a modernização agrícola na Região Norte; e; Souza e Lima (2003), que buscaram captar a intensidade e dinâmica da modernização agrícola no Brasil e nas Unidades da Federação.

A análise fatorial refere-se a um conjunto de técnicas estatísticas, cujo objetivo comum é representar um grupo de variáveis em termos de um menor número de variáveis hipotéticas. Trata-se de uma técnica que admite representar a interdependência entre as variáveis coletadas, de tal forma a se obter um número menor de variáveis, denominadas fatores. Essa técnica tem por objetivo fundamental explicar a variação de um conjunto de variáveis a partir de múltiplos fatores ortogonais ou independentes entre si (HOFFMANN, 1992).

De acordo com Fávero, et al (2009), o método de análise fatorial consiste na tentativa de se determinar as relações quantitativas entre as variáveis, aferindo seus padrões de movimento, de modo a associar, àquelas com um padrão semelhante, o efeito de um fator causal subjacente e específico a estas variáveis.

Essa técnica se baseia na suposição da existência de um número de fatores causais gerais, cuja presença dá origem às relações entre as variáveis observadas, de forma que, no total, o número de fatores seja consideravelmente inferior ao número de variáveis. Isso porque muitas relações entre as variáveis são, em grande medida, devido ao mesmo fator causal geral.

Hair Jr. et al (2005) afirmam que acerca do tamanho da amostra ideal para aplicação da análise fatorial deve ser igual ou superior a 100 observações, deve-se utilizar de 5 vezes mais observações do que o número de variáveis que compõem o banco de dados.

Considerando-se que o padrão tecnológico utilizado na agricultura de uma dada região não é diretamente mensurável, mas sim, “refletido” por meio da associação de um grande número de indicadores do emprego de tecnologia na atividade agrícola, faz-se necessária a utilização de técnicas estatísticas capazes de correlacionar os diferentes indicadores de tecnologia e representá-los por meio do menor número

possível de variáveis sintéticas (fatores), que permita obter conclusões simples e objetivas sobre o fenômeno estudado.

O modelo matemático da análise fatorial poderá ser representado por:

$$Z_1 = a_{11}F_1 + a_{12}F_2 + \dots + a_{1m}F_m + d_1u_1$$

$$Z_2 = a_{21}F_1 + a_{22}F_2 + \dots + a_{2m}F_m + d_2u_2$$

.

.

.

$$Z_n = a_{n1}F_1 + a_{n2}F_2 + \dots + a_{nm}F_m + d_nu_n$$

De forma simplificada, tem-se:

$$Z_j = \sum a_{ji}F_i + d_ju_j \quad (j=1,2,\dots,n); (i=1,2,\dots,m)$$

Onde:

Z_j = j-ésima variável padronizada;

a_{ji} = é o coeficiente de saturação referente ao i-ésimo fator comum da j-ésima variável;

F_i = é o i-ésimo fator comum;

d_j = é o coeficiente de saturação referente ao j-ésimo fator específico da j-ésima variável;

u_j = é o j-ésimo fator específico da j-ésima variável.

Escrevendo-se ainda sob a forma de abordagem matricial, tem-se:

$Z = AF + DU$, em que:

$$Z = \begin{pmatrix} Z_{11} & Z_{12} & \dots & Z_{1m} \\ Z_{21} & Z_{22} & \dots & Z_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ Z_{n1} & Z_{n2} & \dots & Z_{nm} \end{pmatrix} \quad A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1m} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nm} \end{pmatrix}$$

$$F = \begin{pmatrix} f_{11} & f_{12} & \dots & f_{1m} \\ f_{21} & f_{22} & \dots & f_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ f_{n1} & f_{n2} & \dots & f_{nm} \end{pmatrix} \quad D = \begin{pmatrix} d_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & d_2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & d_n \end{pmatrix}$$

$$U = \begin{pmatrix} u_{11} & u_{12} & \dots & u_{1m} \\ u_{21} & u_{22} & \dots & u_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ u_{n1} & u_{n2} & \dots & u_{nm} \end{pmatrix}$$

Na análise fatorial, cada fator é constituído por uma combinação linear das variáveis originais incluídas no estudo. A associação entre fatores e variáveis se dá por meio dos coeficientes de saturação (cargas fatoriais), os quais podem ser positivos ou negativos, mas nunca superiores à unidade. Esses coeficientes de saturação têm função similar aos coeficientes de regressão na análise de regressão (SIMPLICIO, 1985).

O coeficiente de saturação entre uma variável e um fator, elevado ao quadrado, identifica a proporção da variância da variável explicada pelo fator. E o somatório do quadrado dos coeficientes de saturação, para cada variável, é chamado “comunalidade”, a qual informa a proporção da variância total de cada variável, que é explicada pelo conjunto de fatores considerados na análise, ao passo que a soma do quadrado dos coeficientes de saturação para cada fator denomina-se eigenvalue. Ao dividir o eigenvalue pelo número de variáveis incluídas no estudo, obtém-se a proporção explicada pelo referido fator ao problema estudado.

Em comparação com a análise de regressão, pode-se afirmar que a “comunalidade” está para a análise fatorial assim como o coeficiente de determinação múltipla (R^2) está para a análise de regressão. Para aplicação da análise fatorial, foram selecionadas variáveis “indicadoras de modernização agrícola” de acordo com Hoffmann (1992). As variáveis serão representadas em termos proporcionais à área

explorada (AE), em hectares, ao pessoal ocupado (EH), em equivalentes-homens e ao número total de estabelecimentos (TE).

Neste sentido, na análise fatorial, a seleção das variáveis adequadas ao fenômeno que se deseja estudar é de extrema importância, pois uma vez a variável incluída na pesquisa tem implicações definitivas nos resultados da análise fatorial.

O primeiro procedimento necessário à análise fatorial foi a verificação dos pressupostos que consistiu em analisar a normalidade da distribuição dos dados de cada variável (utilizou-se o Teorema do Limite Central, que caso haja um grande número de variáveis aleatórias independentes e identicamente distribuídas, então a distribuição tenderá para uma distribuição normal, à medida que o número dessas variáveis aumentar indefinidamente, no caso específico, $n=184$), além da estimação da matriz de correlação para checar a existência de relação entre as variáveis (indicadores de modernização da agricultura) realizada por meio de testes de hipóteses específicos (GUJARATI, 2000).

A análise da matriz de correlação apresenta os coeficientes de correlação de Pearson para cada par de variáveis adotadas na pesquisa. A relação entre as variáveis será confirmada a partir do nível de significância dos coeficientes estimados. ($p\text{-value} < 0,05$). De acordo com Hair Jr. et al (2005) a análise foi iniciada com exame da matriz de correlações para verificação da existência de valores significativos que justifiquem a utilização da técnica. Ainda segundo os autores, se a visualização da matriz de correlações não mostrar um número substancial de valores maiores que 0,30, haverá fortes indícios que a análise fatorial não será adequada.

Segundo Fávero et al (2009) para verificar a adequabilidade dos dados para a análise fatorial, poderão ser utilizados o índice Kaiser-Mayer-Olkin (KMO), o teste de esfericidade de Bartlett (BTS) e a Matriz Anti-Imagem segundo Fávero et al (2009).

O índice Kaiser-Mayer-Olkin (KMO), que varia de 0 a 1 e serve para comparar as magnitudes dos coeficientes de correlações observados com as magnitudes dos coeficientes de correlações parciais. Portanto, o KMO trata-se de uma medida de homogeneidade das variáveis, que compara as correlações parciais¹ observadas entre as variáveis:

¹ Segundo Maroco (2003) a correlação parcial entre duas variáveis é a correlação que existe entre estas duas variáveis depois de se ter eliminado a influência de outras variáveis que também se apresentam correlacionadas com as primeiras. A correlação parcial entre x_1 e x_2 , controlando o efeito de x_3 sobre x_1 e x_2 , controlando o efeito de x_3 sobre x_1 e x_2 pode ser calculada por:

$$r_{x_1x_2|x_3} = \frac{(r_{x_1x_2} - r_{x_1x_3} \cdot r_{x_2x_3})}{\sqrt{(1 - r_{x_1x_3}^2)(1 - r_{x_2x_3}^2)}}$$

$$KMO = \frac{\sum_{i=1}^{p-1} \sum_{j=i+1}^p r_{x_i x_j}^2}{\sum_{i=1}^{p-1} \sum_{j=i+1}^p r_{x_i x_j}^2 + \sum_{i=1}^{p-1} \sum_{j=i+1}^p r_{x_i x_j / x_k}^2}$$

Quanto menor esse valor, mais fraca será a relação entre as variáveis e os fatores, sendo que o índice poderá variar desde menor que (0,5) o que caracteriza como inaceitável a utilização da análise fatorial, até (1), sinalizando que os dados serão passíveis à utilização da técnica (situação muito boa), como pode ser observado na Tabela 1:

Tabela 1- Estatística KMO (Kaiser-Mayer-Olkin)

KMO	Análise fatorial
0,9 a 1,0	Muito boa
0,8 < 0,9	Boa
0,7 < 0,8	Média
0,6 < 0,7	Razoável
0,5 < 0,6	Má
< 0,5	Inaceitável

Fonte: Fávero (2009).

O teste Bartlett de esfericidade pode testar a hipótese nula de que a matriz de correlações é uma matriz identidade (o que inviabiliza a metodologia da análise fatorial proposta):

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

Caso a matriz de correlações seja uma matriz identidade, significa que as inter-relações entre as variáveis são iguais a zero e, portanto, a análise fatorial não deverá ser utilizada, sendo H_0 (a matriz de correlações é uma matriz identidade) e H_a (a matriz de correlações não é uma matriz identidade). Caso H_0 seja aceita a análise fatorial deve ser

desconsiderada, caso H_0 seja rejeitada, haverá indícios de que existam correlações entre as variáveis explicativas do processo de modernização agrícola.

A matriz anti-imagem também aponta a partir da matriz de correlações a adequabilidade dos dados à análise fatorial e apresenta os valores negativos das correlações parciais. Na sua diagonal são apresentados os valores de MSA (*Measure of Sampling Adequacy*) ou a Medida de Adequação da Amostra, para cada variável, ou seja, quanto maiores esses valores, melhor será a utilização da análise fatorial e, caso contrário, talvez seja necessário excluí-la da análise (HAIR et al, 2005).

A Análise dos Componentes Principais (ACP) leva em conta a variância total dos dados e, na análise fatorial comum os fatores são estimados levando-se em conta apenas a variância comum. O ACP se aplica quando o objetivo da análise for reduzir o número de variáveis para a obtenção de um número menor de fatores necessários para explicar o máximo possível a variância representada pelas variáveis originais.

O procedimento utilizado na pesquisa levou em consideração a extração dos fatores iniciais através da Análise dos Componentes Principais que mostrou uma combinação linear das variáveis observadas, de maneira a maximizar a variância total explicada. A escolha do número de fatores se deu através do critério da raiz latente (critério de Kaiser) em que se escolheu o número de fatores a reter, em função dos valores próprios acima de 1 (*eigenvalues*) que mostraram a variância explicada por cada, ou quanto cada fator conseguirá explicar da variância total (MINGOTI, 2005).

A partir do método dos componentes principais, pode ser observado que o primeiro fator tem maior peso explicativo do que o segundo e, este, por sua vez, é maior do que o terceiro, e assim por diante (HOFFMANN, 1994). Com isso, os fatores ficam mais estreitamente ligados a grupos específicos de variáveis, alterando a contribuição de cada fator na explicação da variância dos indicadores de modernização, contudo, sem alterar a proporção da variância total explicada pelos fatores selecionados.

Favéro et al (2009) destaca os principais métodos de rotação ortogonal (mantendo-se a independência entre eles):

- **Varimax:** é o mais utilizado. Minimiza o número de variáveis com altas cargas em diferentes fatores permitindo a associação de uma variável a um único fator;

- **Quartimax:** minimiza o número de fatores necessários para explicar cada variável. Grande parte das variáveis fica concentrada em um só fator, o que dificulta a interpretação;
- **Equamax:** simplifica fatores e variáveis (possui características dos dois métodos anteriores).

Os principais métodos de rotação oblíqua são:

- **Direct oblimin:** produz autovalores (*eigenvalues*) elevados, mas aumenta a complexidade dos fatores;
- **Promax:** mais utilizado quando se trabalha com grandes bancos de dados.

A rotação dos fatores utilizará o método Varimax, que objetiva maximizar a variação entre os pesos de cada componente principal, mantendo-se a ortogonalidade entre eles.

Após a rotação dos fatores através do método Varimax, calculou-se a matriz dos coeficientes fatoriais, que é obtida a partir do produto da matriz transposta das cargas fatoriais com a inversa da matriz de correlações simples entre as variáveis utilizadas na análise.

De acordo Fávero et al (2009) a matriz dos escores fatoriais foi determinada a partir do produto da matriz de coeficientes fatoriais com a matriz transposta das variáveis padronizadas. A análise fatorial teve como base as duas propriedades estatísticas gerais: o conjunto de variáveis aleatórias é substituído por um conjunto de variáveis hipotéticas independentes e o número de fatores é menor que o número de variáveis observadas ($m < n$).

Para concluir procedeu-se à interpretação e nomeação dos fatores por meio das cargas fatoriais, levando em consideração que as cargas fatoriais maiores que 0,30 atingem o nível mínimo; cargas de 0,40 são consideradas mais importantes; e maiores que 0,50 são consideradas altamente significantes (FÁVERO et al, 2009).

4.2.2 Índice de Modernização Agrícola-IMA

A análise permitiu criar um índice dos municípios cearenses, com base nas variáveis que mais contribuíram para modernização da agricultura do estado. O Índice de Modernização Agrícola é obtido da seguinte forma:

$$IMA_B = \sqrt{\sum_{j=1}^{184} (f_{ij})^2}$$

Em que:

IMA_B = Índice de Modernização Bruto;

i : número de fatores;

j : município do Estado do Ceará ($j = 1, \dots, 184$);

f_{ij} : escore fatorial estimado do fator i no município j .

Para Lemos (2000), a expressão acima citada garante que todos os fatores sejam ortogonais (independentes) e positivos. Com os índices parciais calculados realizou-se a padronização dos mesmos de modo a enquadrá-los no intervalo de zero a um.

$$IMA = \frac{IMA_B - IMA_{min}}{IMA_{max} - IMA_{min}}$$

Onde:

IMA_B = Índice de Modernização Bruto para o município j ;

IMA : índice parcial de propensão à modernização agrícola para o município j ;

IMA_{min} : índice parcial de propensão à modernização mínimo para o município j ;

IMA_{max} : índice parcial de propensão à modernização agrícola máximo para o município j .

4.2.3 Definição das Variáveis

No tocante às variáveis estudadas para se determinar os fatores representativos do nível de modernização da agricultura nos municípios cearenses no período de 1996 e 2006, estas tomaram como base as proporções de Total de Estabelecimentos (TE), Área Explorada (AE) e Equivalente-Homem (EH), como podem ser observadas no Quadro 5.

Cabe ressaltar que TE se refere ao total de estabelecimentos e considerou-se como estabelecimento agropecuário todo terreno de área contínua, independente do tamanho ou situação (urbana ou rural), formado por uma ou mais parcelas, subordinado

a um único produtor, onde se processasse uma exploração agropecuária, ou seja, o cultivo do solo com culturas permanentes e temporárias, inclusive hortaliças e flores; criação, recriação ou engorda de animais de grande e médio porte; criação de pequenos animais; silvicultura ou reflorestamento; e extração de produtos vegetais.

No que se refere à AE (área explorada) esta levou em consideração a análise do somatório das seguintes variáveis tomando por base IBGE (1996; 2006):

- **Lavouras permanentes**- Compreendeu a área plantada ou em preparo para o plantio de culturas de longa duração, que após a colheita não necessitassem de novo plantio, produzindo por vários anos sucessivos. Foram incluídas nesta categoria as áreas ocupadas por viveiros de mudas de culturas permanentes.
- **Lavouras temporárias**- Abrangeu as áreas plantadas ou em preparo para o plantio de culturas de curta duração (via de regra, menor que um ano) e que necessitassem geralmente de novo plantio após cada colheita, incluíram-se também nesta categoria as áreas das plantas forrageiras destinadas ao corte.
- **Terras em descanso**- Terras habitualmente utilizadas para o plantio de lavouras temporárias, que no período de análise se encontravam em descanso, por prazo não superior a 4 anos em relação ao último ano de sua utilização.
- **Pastagens naturais**- Constituídas pelas áreas destinadas ao pastoreio do gado, sem terem sido formadas mediante plantio, ainda que tenham recebido algum trato.
- **Pastagens plantadas**- Abrangeu as áreas destinadas ao pastoreio e formadas mediante plantio.
- **Matas naturais**- Formadas pelas áreas de matas e florestas naturais utilizadas para extração de produtos ou conservadas como reservas florestais.
- **Matas plantadas**- Compreendeu as áreas plantadas ou em preparo para o plantio de essências florestais (acácia-negra, eucalipto, pinheiro, etc.), incluindo as áreas ocupadas com viveiros de mudas de essências florestais.
- **Terras produtivas não utilizadas**- Constituídas pelas áreas que se prestavam à formação de culturas, pastos ou matas e não estivessem sendo usadas para tais finalidades. Foram incluídas as terras não utilizadas por período superior a 4 anos.
- **Terras inaproveitáveis**- Formadas por áreas imprestáveis para formação de culturas, pastos e matas, tais como: areais, pântanos, encostas íngremes,

pedreiras, etc., e as formadas pelas áreas ocupadas com estradas, caminhos, construções, canais de irrigação, açudes, etc. ao somatório das áreas de lavouras permanentes e temporárias, áreas destinadas às pastagens naturais e artificiais, áreas destinadas às matas naturais e plantadas.

No que se refere à EH (equivalente homem) trata-se do somatório com peso de 0,5 para homens e mulheres menores de 14 anos e peso 1 para o somatório de homens e mulheres maiores de 14 anos para o ano de 1996; Já para o ano de 2006 a diferença está no peso atribuído ao EH (equivalente homem) que se acrescenta ainda mais o pessoal ocupado em estabelecimentos agropecuários com menos de 14 anos e com laço de parentesco com o produtor- peso 0,4 e Pessoal ocupado em estabelecimentos agropecuários com menos de 14 anos e sem laço de parentesco com o produtor- peso 0,5 (KAGEYAMA; GRAZIANO DA SILVA, 1983).

Quadro 5: Variáveis e Descrição das variáveis utilizadas na pesquisa com base nos dados IBGE (1996; 2006)

VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS
X1 = Número de arados de tração mecânica / Área explorada (AE);	Foi investigado o uso habitual, para tração de implementos agrícola e/ou mecânica, para o uso de maquinaria agrícola de tração mecânica nos trabalhos agrários: desmatamento, destocamento, aração, gradeação, plantio, tratos culturais, colheita e outros serviços agrários, independentemente de sua procedência.
X2 = Número de arados de tração animal / AE;	Foi investigado o uso ou não de força animal, para tração de implementos agrícola e/ou mecânica, para o uso de maquinaria agrícola de tração mecânica nos trabalhos agrários: desmatamento, destocamento, aração, gradeação, plantio, tratos culturais, colheita e outros serviços agrários, independentemente de sua procedência.
X3 = Número de tratores / AE;	Pesquisaram-se os dados relativos à existência ou não de tratores, segundo as classes de potência do motor (com menos de 100 cavalos ou mais), dos implementos, das máquinas e dos veículos existentes no estabelecimento na data de referência, sob a responsabilidade do produtor, quer fossem de sua propriedade ou de propriedade coletiva de

	produtores, arrendados, alugados ou cedidos por terceiros, e os que estivessem em conserto ou reforma, dentro ou fora do estabelecimento, e, ainda, aqueles que, embora pertencentes ao produtor, estivessem em garagens ou campos de pouso fora do estabelecimento.
X4 = Número de tratores / Equivalente-Homem (EH);	Idem a Variável X3
X5 = Número de estabelecimentos que fazem controle de pragas e doenças na agricultura/ Total de Estabelecimentos (TE);	Pesquisou-se o número de estabelecimentos que promoveram o controle de pragas e doenças, com utilização de agrotóxicos, em lavouras, pastagens, florestas, produtos de viveiros, produtos armazenados ou estocados, além do valor total da despesa com tais produtos, utilizados no ano de referência, assim como outras alternativas, como controle biológico, queima de resíduos e de restos de culturas, uso de repelente, caldas, iscas, etc.
X6 = Número de estabelecimentos que fazem adubações (química ou orgânica) e correção do solo/ Total de Estabelecimentos (TE);	Quanto à adubação, a pesquisa buscou identificar quais os estabelecimentos que utilizaram produtos químicos ou orgânicos na referida prática, tais como: adubo químico nitrogenado ou não-nitrogenado, esterco e urina de animal, adubação verde, vinhaça, húmus de minhoca, biofertilizantes, inoculantes (fixadores de nitrogênio), e composto orgânico.
X7 = Número de estabelecimentos que utilizam energia elétrica/TE;	Obtida através do produto entre a quantidade consumida e a equivalência da unidade de medida.
X8 = Área irrigada/AE;	Pesquisou-se a área total irrigada nos estabelecimentos agropecuários e os respectivos métodos de irrigação utilizados, e ainda se uma mesma área tinha sido irrigada mais de uma vez ou se uma mesma área tinha sido irrigada por métodos diferentes, bem como a fonte da água utilizada na irrigação (se do próprio estabelecimento, bombeada de fontes de fora do estabelecimento com equipamentos próprios, obtida de terceiros, obtida através de projetos de irrigação particulares ou

	comunitários).
X9 = Consumo total de combustíveis/AE;	Investigou-se a quantidade total consumida dos combustíveis e/ou lubrificantes utilizados no estabelecimento agropecuário nos anos analisados, com a respectiva unidade de medida, e o preço médio unitário.
X10 = Total de equivalente-homem /AE;	EH/AE
X11 = Número de estabelecimentos com indicação de assistência técnica/TE;	Foi considerada, segundo a finalidade e a origem, a habitualmente prestada no estabelecimento por profissionais habilitados, tais como: Engenheiros Agrônomos e Florestais, Veterinários, Zootecnistas e Técnicos Agrícolas ou Rurais. Não se considerou as demonstrações de uso de produtos agrícolas, efetuadas por vendedores ou demonstradores das fábricas, nem a participação em palestras, reuniões, seminários, dias de campo, etc.
X12 = Valor dos financiamentos / AE;	Pesquisou-se sobre a obtenção de financiamentos e empréstimos pelo estabelecimento agropecuário nos anos analisados, junto a bancos (inclusive os provenientes de programas oficiais do Governo – PRONAF (Programa Nacional de Desenvolvimento da Agricultura Familiar), PROCERA (Programa Especial de Crédito para Reforma Agrária), PROGER (Programa de Geração de Emprego e Renda), PROTERRA (Programa de Redistribuição de Terras e de Estímulos à Agroindústria do Norte e Nordeste); cooperativas de crédito; comerciantes de matéria-prima; fornecedores de insumos e de equipamentos; empresa integradora; outras instituições financeiras, exceto bancos e cooperativas; e junto a Organizações não-governamentais - ONGs; parentes ou amigos, bem como seus respectivos valores.
X13 = Valor dos investimentos / AE;	Foi investigado, em relação ao período de referência, o valor total dos investimentos gastos com novas culturas permanentes, novas terras

	<p>incorporadas ao estabelecimento; e, também, com o preparo da terra para a formação de novas culturas permanentes; novas matas plantadas e pastagens plantadas, tais como: desmatamento, destocamento, terraplenagem, desvios de leitos de rios ou córregos, para irrigação, nivelamento do solo, etc. Investigou-se também o valor total dos investimentos empregados na construção ou reforma de prédios residenciais e para outros fins, bem como na construção de estradas, cercas, depósitos, silos, estábulos, no investimento de implantação de sistemas de irrigação com máquinas, bombas, pivôs, sistematização de terrenos, e de bens imóveis.</p>
X14 = Valor dos financiamentos / EH;	Idem a Variável X12
X15 = Valor dos investimentos/ EH;	Idem a Variável X13
X16 = Número de estabelecimentos que fazem parte de associações ou cooperativas/ TE;	Foi investigado se o produtor era associado ou não a cooperativas ou a entidades de classe, como sindicatos, associações, movimentos de produtores e moradores, ou a outro tipo de associação.
X17 = Valor da produção/ AE;	<p>Obtido do produto entre a quantidade produzida em 1995/2006 e o preço médio unitário do kg do produto informado.</p> <p>Se tanto a quantidade produzida nos anos em análise, quanto o preço médio unitário acusaram registros maiores que zero, a variável “valor da produção“ foi obtida do produto entre a quantidade produzida em 1995-2006 e o preço médio unitário.</p>
X18 = Valor da produção/ EH;	Idem a Variável X17

X19 = Despesas com adubos, corretivos, sementes e mudas/ AE;	Foram investigadas todas as despesas realizadas com manutenção e exploração agropecuária do estabelecimento, pagas ou não, em dinheiro ou em produtos; as dívidas contraídas pelo estabelecimento; aquelas relacionadas diretamente com a exploração agropecuária, no caso de entidades militares, sociais, de ensino, pesquisas ou experimentação, que desenvolveram atividades agropecuárias; aquelas realizadas com a manutenção de unidades industriais, desde que não possuíssem CNPJ; e os valores de insumos agropecuários (adubos, agrotóxicos, medicamentos, dentre outros).
X20= Despesa total/ AE	Idem a Variável X19
X21= Despesa total/ EH	Idem a Variável X19

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Censo Agropecuário (1996 e 2006).

4.2.4 Análise de Clusters (Análise de Agrupamento ou Conglomerados)

Para Hair Jr. et al (2005) a análise de agrupamento consiste em uma técnica estatística de interdependência que permite agrupar objetos ou variáveis em grupos homogêneos em função do grau de similaridade entre os indivíduos, a partir de variáveis pré-determinadas.

A análise de agrupamento não apresenta uma base estatística sobre a qual possam ser realizadas inferências de amostra para uma população. Trata-se apenas de uma técnica descritiva de um conjunto de dados sendo assim, uma técnica exploratória.

Segundo Mingoti (2005) a análise de agrupamento ou de clusters objetiva organizar grupos de variáveis que possuem características similares. Trata-se de um método numérico cujo número de grupos não é conhecido. No que diz respeito ainda aos principais objetivos da análise de clusters, estes são utilizados em descrição taxonômica, simplificação de dados e identificação de relação entre variáveis.

Segundo Mingoti (2005) a utilização da análise de clusters se dá em análises de mercado, redução de dados de algumas ciências como: economia, geografia, ecologia, dentre outras. O pesquisador deve trabalhar com certo grau de arbitrariedade, na interatividade da alocação ótima dos grupos.

A análise de agrupamentos, também conhecida como análise de conglomerados, classificação ou cluster, tem como objetivo dividir os elementos da amostra, ou população, em grupos de forma que os elementos pertencentes a um mesmo grupo sejam similares entre si com respeito às variáveis (características) que neles foram medidas, e os elementos em grupos diferentes sejam heterogêneos em relação a estas mesmas características (MINGOTI, 2005).

O presente estudo realizou a análise de agrupamento com o objetivo de caracterizar os principais fatores modernizantes da agricultura segundo o nível de adoção de práticas e utilização de insumos modernos, fertilizantes, adubos, maquinário, dentre outros.

Um aspecto que deve ser levado em consideração na análise de agrupamento é a padronização dos dados, visto que as variáveis analisadas possuem unidades de medida ou escalas diferenciadas e difíceis de interpretar caso a padronização não seja feita. O método z (escores) segundo Fávero et al (2009) padroniza cada variável (x) de maneira que esta apresente média zero e desvio padrão igual a um. A padronização pode ser definida da seguinte forma:

$$z = \frac{x - u}{\sigma}$$

Onde:

Z= escore padrão ou z (escores);

x= conjunto de observações ou variáveis explicativas referentes à modernização agrícola no Ceará;

u= média de cada variável explicativa;

σ = desvio padrão.

O conceito de similaridade é fundamental nas análises de agrupamento, pois expressa a semelhança entre as observações que serão agrupadas, uma vez que maiores valores denotam menor similaridade entre os objetos (HAIR JR. et al, 2005). O objetivo é agrupar esses elementos em “g” grupos. Assim, para cada elemento amostral j se tem um vetor de medidas X_j que pode ser definido por:

$$X_j = [X_{1j} \ X_{2j} \dots \ X_{pj}]', \text{ tal que } j = 1, 2, \dots, n.$$

Dentre os tipos de medidas de distância podem se destacar:

- Distância euclidiana (recomendada quando se utilizam os métodos de agrupamento centróide e Ward); A análise de agrupamento utiliza o conceito de distância entre as unidades de classificação, expressa algebricamente por:

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

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

Conforme Hair et al (2005), a medida de similaridade (representada por meio da proximidade entre observações ao longo das variáveis) fornece a distância dimensional entre os elementos permitindo que se quantifique o valor de suas similaridades. Quanto ao método utilizado na pesquisa em questão foi o da distância euclidiana (que é recomendada para amostras maiores que 50) como medida de dissimilaridade.

A metodologia de análise de clusters pode ser aplicada pelo método hierárquico aglomerativo e pelo método de aglomeração e divisão. No tocante ao primeiro método, este parte do princípio que no início do processo de agrupamentos se possuem n conglomerados. Em cada passo do algoritmo, novos elementos amostrais vão sendo agrupados, até o momento que todos os elementos levados em consideração estejam no mesmo grupo.

No método aglomerativo, cada sujeito começa com seu próprio agrupamento e, a partir desse ponto, novos agrupamentos são realizados por similaridade, ou seja, cada indivíduo representa um grupo. Na etapa seguinte, os dois indivíduos mais similares (mais próximos) são agrupados primeiramente e, nas etapas subsequentes, vão se fundindo com os demais grupos de acordo com a proximidade. Assim, em cada etapa reduz-se o número de agrupamentos em uma unidade (MAROCO, 2003, p. 204).

Já a segunda técnica objetiva fundir o primeiro grupo no qual os n objetos coexistem, depois se separaram os grupos, até resultar em n grupos com um único

objeto. De acordo com Fávero et al. (2009) diferentemente do método aglomerativo, no método divisivo todas as informações se iniciam de um grande agregado, sendo separadas em princípio, as observações mais distantes, até que cada observação se torne um grupo isolado.

Para Hair Jr. et al. (2005) e Fávero et al. (2009) os principais procedimentos aglomerativos ou construtivos após a formação do primeiro cluster para definição de como a distância entre dois clusters serão computadas são:

- Ligação Individual ou Menor Distância (trata-se da menor distância entre dois grupos de elementos), buscando assim agrupar num primeiro momento objetos separados por menores distâncias;
- Ligação Completa ou de Maior Distância (baseia-se na máxima distância). Nesse método a distância entre dois grupos pode ser definida como a distância máxima entre dois pares de possíveis observações entre dois grupos. A distância entre esses dois conglomerados pode ser definida por:

$$d(C_1, C_2) = \max \{d(X_l, X_k), l \neq k\}$$

- Ligação média (trata-se da distância média de todos os objetos em um agrupamento em relação aos demais de outro agrupamento). Não depende de valores extremos como ocorre nos outros procedimentos. A partição é baseada em todos os elementos do grupo; Por exemplo, se o conglomerado C_1 tem n_1 elementos e o conglomerado C_2 tem n_2 elementos, então a distância entre eles pode ser definida por:

$$\left(\frac{1}{n_1 n_2}\right) d(X_l, X_k)$$

- Método de Ward (A distância entre dois grupos é a soma dos quadrados entre os dois grupos, feita sobre todas as variáveis);
- Método do Centróide (A distância entre dois grupos é a distância (euclideana quadrada ou simples) entre seus centróides (valores médios das observações sobre as variáveis estatísticas de agrupamento). Se considerarmos

$C_1 = \{X_1, X_3, X_7\}$ e $C_2 = \{X_2, X_6\}$, os vetores de médias podem ser representados por:

$$\text{Vetor de médias de } C_1 = \bar{X}_1 = \frac{1}{3}[X_1 + X_3 + X_7]$$

$$\text{Vetor de médias de } C_2 = \bar{X}_2 = \frac{1}{2}[X_2 + X_6]$$

A distância entre C_1 e C_2 trata-se da distância Euclidiana ao quadrado entre os vetores de médias amostrais e fica definida por:

$$d(C_1, C_2) = (\bar{X}_1 - \bar{X}_2)'(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)$$

No que tange aos procedimentos não hierárquicos de agrupamento ou k-médias o primeiro passo é selecionar uma semente de agrupamento como centro de um grupo e todos os objetos dentro de uma distância de referência pré-especificada são incluídos no grupo resultante. Em seguida, outra semente de agrupamento é escolhida até que todos os objetos sejam agrupados (HAIR JR. et al, 2005).

Segundo Fávero et al. (2009) as abordagens adotadas nos procedimentos não hierárquicos de agrupamento ou k-médias são:

- Método de referência sequencial (cada semente é escolhida uma após outra);
- Método de referência paralela (as sementes são escolhidas simultaneamente);
- Procedimento de otimização (permite a redesignação de objetos para grupos mais semelhantes).

Quanto ao método utilizado na pesquisa em questão, utilizaram-se os procedimentos não hierárquicos de agrupamento ou k-médias (indicado quando o tamanho da amostra é superior a 50 elementos). Estes métodos partem do princípio que o pesquisador especifique previamente o número de clusters desejados. Em cada fase do agrupamento, os novos grupos são formados através da divisão ou junção de grupos combinados em passos anteriores, ou seja, elementos colocados num mesmo conglomerado podem não necessariamente estar juntos na partição final.

No Método das k-Médias, primeiramente, escolheu-se k centróides (sementes), para se inicializar o processo de partição; no segundo momento, comparou-se cada elemento da amostra com cada centróide inicial através de uma medida de distância; posteriormente, recalculou-se os valores dos centróides para cada novo grupo formado e comparou-se novamente cada elemento com cada novo centróide formado destes novos grupos; e em seguida, repete-se os dois passos anteriores até que todos os elementos amostrais estejam bem alocados em seus grupos.

Por fim, foi feita análise da ANOVA (análise de variância), para identificar qual ou quais das variáveis permitem separação dos clusters, ou seja, quais as variáveis que mais contribuíram para explicar a modernização agrícola cearense no período em questão. Assim, as variáveis que melhor discriminam os grupos serão aquelas com maior valor da estatística F (FÁVERO, et al, 2009).

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Fatores representativos do processo de modernização dos municípios cearenses no período de 1996 e 2006.

Conforme pode ser observado na Tabela 2, inicialmente a fim de verificar a consistência dos dados originais, calculados a partir do índice Kaiser-Mayer-Olkin, cujo valor foi de 0,581 e 0,716 respectivamente para os anos de 1996 e 2006, indicando assim que os dados são consistentes. O teste de esfericidade de Bartlett apresentou valor de 2435,018 e 2898,778 para os anos de 1996 e 2006, considerando-se dessa forma um valor elevado e que garantiu que a matriz de correlações não é uma matriz identidade ao nível de 0,000% de significância.

Dessa forma, uma vez obtidos os resultados dos testes estatísticos, pode-se concluir que o conjunto de dados oriundos da amostra é adequado ao emprego da análise fatorial.

Tabela 2. Teste de KMO (Kaiser-Mayer-Olkin) e BTS (Teste de Esfericidade de Bartlett)

	1996	2006
KMO	0,581	0,716
Teste de Esfericidade de Bartlett	2435,018	2898,778
Sig	0,000	0,000

Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados da pesquisa.

A partir da aplicação da análise fatorial pelo método dos componentes principais para o ano de 1996, com base na matriz de correlações simples, foram obtidos sete raízes características maiores que 1 como pode ser observado na Tabela 3, em ordem decrescente respectivamente: 4,684; 2,827; 2,098; 1,935; 1,634, 1,404 e 1,111. De posse dessa informação, podem-se determinar quantos fatores deverão ser utilizados na pesquisa em questão.

Como o objetivo da aplicação da análise fatorial é representar um total de variáveis originais do modelo em um número menor possível de variáveis sintéticas capazes de explicar o processo de modernização da agricultura cearense no período analisado, optou-se por extrair cinco fatores (de forma a facilitar a nomeação e interpretação dos fatores extraídos), que em conjunto explicam 62,747% da variância

total dos 21 indicadores de modernização da agricultura utilizados na pesquisa, e que por sua vez possuem raízes características superiores a 1 (Tabela 3):

Tabela 3- Valores das raízes características e percentagem da variância total explicada pelo s sete fatores identificados na análise fatorial-1996

Fator	Raiz Característica	Variância explicada pelo fator(%)	Variância acumulada (%)
1	4,684	22,304	22,304
2	2,827	13,462	35,765
3	2,098	9,989	45,754
4	1,935	9,212	54,966
5	1,634	7,781	62,747
6	1,404	6,687	69,434
7	1,111	5,291	74,725

Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados da pesquisa.

No que diz respeito ao ano de 2006, uma vez aplicada a análise fatorial através do método dos componentes principais, tomando como base a matriz de correlações simples, obteve-se seis raízes características superiores a 1. A tabela 4 apresenta os valores em ordem decrescente: 7,600; 3,145; 1,949; 1,590; 1,447 e 1,097 respectivamente, podendo-se determinar quantos fatores deverão ser utilizados na pesquisa em questão.

Como enfatizado anteriormente, o objetivo da aplicação da análise fatorial é representar um total de variáveis originais do modelo em um número menor possível de variáveis sintéticas e, portanto, optou-se por extrair 4 fatores, que em conjunto explicam 68,017 % da variância total, com raízes características superiores a 1 dos 21 indicadores de modernização da agricultura utilizados na pesquisa para o ano de 2006 (Tabela 4).

Tabela 4- Valores das raízes características e percentagem da variância total explicada pelo s sete fatores identificados na análise fatorial- 2006

Fator	Raiz Característica	Variância explicada pelo fator (%)	Variância acumulada (%)
1	7,600	36,190	36,190
2	3,145	14,977	51,167
3	1,949	9,280	60,447
4	1,590	7,571	68,017
5	1,447	6,889	74,906
6	1,097	5,226	80,131

Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados da pesquisa.

Após a rotação dos fatores, observam-se na Tabela 5 as cargas fatoriais ou coeficientes de correlação entre os fatores de cada um dos 21 indicadores de

modernização e as respectivas *comunalidades* para o ano de 1996. Lembrando que o valor da *comunalidade* é obtido pelo somatório do quadrado das cargas fatoriais de cada variável.

Tabela 5- Cargas fatoriais após a rotação ortogonal e *comunalidades*, obtidas na análise fatorial dos indicadores de modernização nos 184 municípios cearenses em 1996.

Indicadores	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5	Comunalidades
X1	-,098	,008	,793	-,019	-,083	,655
X2	,485	,040	,388	,004	,110	,486
X3	,880	,052	-,051	-,033	,014	,802
X4	,695	-,112	-,348	-,074	,162	,703
X5	-,023	-,016	-,094	-,156	,792	,724
X6	,700	,212	,011	,135	-,124	,659
X7	,277	-,048	,584	-,219	,284	,702
X8	,669	,167	,222	,357	-,083	,673
X9	,116	,066	,835	,187	-,338	,902
X10	,217	,122	,330	,087	-,121	,760
X11	,070	,050	-,109	,151	,731	,597
X12	,105	,951	,061	-,025	-,016	,920
X13	,469	,594	,297	,241	-,073	,832
X14	,052	,934	-,070	-,049	,087	,903
X15	,225	,272	-,099	,139	,101	,610
X16	-,221	,024	,006	-,187	,743	,757
X17	,134	,011	,139	,921	-,084	,895
X18	,137	-,038	-,119	,912	-,015	,878
X19	,672	,100	,183	,254	-,165	,606
X20	,147	-,011	,071	,030	-,004	,929
X21	-,079	-,089	-,073	-,073	,155	,701

Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados da pesquisa.

Pode-se ressaltar que os valores obtidos nas *comunalidades* em sua grande maioria demonstram a capacidade explicativa conjunta dos cinco fatores em relação a cada indicador, e mostram que os fatores em sua maioria possuem sua variabilidade captada e representada pelos fatores.

O primeiro fator (F1) está positivamente correlacionado com as variáveis indicadoras de tecnologia e uso intensivo da terra como: X3 (Número de tratores/AE), X4 (Número de tratores/EH), X8 (Área irrigada/ AE) e X19 (Despesas com adubos/AE). Sendo, portanto **F1 representado pelo uso intensivo de tecnologia no fator terra.**

Analisando-se o Fator 2, F2, constata-se que o mesmo encontra-se fortemente correlacionado com X12 (Valor do financiamento/AE), X13 (Valor do investimento/AE) e X14 (Valor do financiamento/EH). **O fator 2 pode ser descrito como intensivo em fontes de investimento e financiamentos.**

No tocante às cargas fatoriais relacionadas ao fator 3 (F3), constata-se que o mesmo encontra-se fortemente correlacionado positivamente com os indicadores X1 (Número de arados de tração mecânica/AE), X7 (Número de estabelecimentos que utilizam energia elétrica/ TE) e X9 (Consumo total de combustíveis/AE) e **portanto intensivo em tecnologia.**

O fator 4 (F4) encontra-se positivamente correlacionado com os indicadores de modernização X17 (Valor da produção/AE) e X18 (Valor da produção/EH), podendo **ser definido como intensivo em valor da exploração da terra.**

O fator 5 (F5) apresenta uma relação positiva com as variáveis X5 (Total de estabelecimentos que fazem controle de pragas e doenças na agricultura/TE) e X16 (Número de estabelecimentos que fazem parte de associações ou cooperativas/TE), sendo doravante **denominado de intensivo em número de associações e controle de pragas e doenças.**

Para o ano de 2006, após a rotação dos fatores pelo método *varimax*, observam-se na Tabela 6 as cargas fatoriais ou coeficientes de correlação em cada um dos 21 indicadores de modernização e as *comunalidades*. Os valores encontrados para as comunalidades tem a capacidade de explicação conjunta dos quatro fatores em relação a cada um dos indicadores e mostram que todos os fatores tem sua variabilidade captada de forma significativa pelos fatores, como se observa na tabela 6.

Tabela 6 - Cargas fatoriais após a rotação ortogonal e *comunalidades*, obtidas na análise fatorial dos indicadores de modernização nos 184 municípios cearenses em 2006.

Indicadores	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Comunalidades
X1	,363	,849	,171	-,041	,917
X2	-,135	,170	-,072	,001	,621
X3	,331	,862	,225	-,036	,932
X4	,152	,938	-,010	,011	,923
X5	,009	-,179	,018	,274	,633
X6	,355	,243	,786	-,115	,836
X7	,263	,624	,450	-,119	,702
X8	,084	,131	,865	,054	,794
X9	-,136	,117	-,155	,005	,535
X10	,116	,054	,383	-,140	,788
X11	,049	,355	,238	-,019	,468
X12	,357	,004	,158	,846	,880
X13	,753	,146	,467	,053	,819
X14	,126	-,046	-,055	,888	,922
X15	,674	,111	,118	,201	,785
X16	-,172	-,053	-,128	,887	,845
X17	,854	,184	,265	,076	,898
X18	,888	,229	,083	,117	,869
X19	,338	,096	,840	-,008	,854
X20	,899	,233	,267	-,017	,945
X21	,861	,275	,075	-,026	,861

Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados da pesquisa.

O Fator 1 (F1) está positivamente correlacionado com as variáveis: X13 (Valor dos investimentos/AE), X17 (Valor da produção/AE), X18 (Valor da produção/EH), X20 (Despesa total/AE) e X21 (Despesa total/EH). **Sendo F1 representado como intensivos em capital.**

Ao analisar o Fator 2 (F2), constata-se que o mesmo encontra-se fortemente correlacionado com X1 (Número de arados de tração mecânica/AE), X3 (Número de tratores/AE), X4 (Número de tratores/EH) e X7 (Número de estabelecimentos que utilizam energia elétrica). **O fator 2 pode ser descrito como intensivo em tecnologia.**

As cargas fatoriais associadas ao fator 3 (F3) relacionam-se fortemente com os indicadores X6 (Número de estabelecimentos que fazem adubações (química e orgânica) e correção do solo/TE), X8 (Área irrigada/AE) e X19 (Despesas com adubos, corretivos, sementes e mudas/AE). **F3 representa a intensidade de exploração da terra.**

O quarto fator (F4) encontra-se positivamente correlacionado com os indicadores de modernização X12 (Valor do financiamento/AE), X14 (Valor do financiamento/EH) e X16 (número de estabelecimentos que fazem parte de associações

ou cooperativas/ TE), podendo ser definido como intensivo em valores de financiamentos e estabelecimentos que fazem parte de associações ou cooperativas.

5.2 Construção do Índice de Modernização Agrícola no Ceará no período de 1996 e 2006 com análise de *clusters*

Na tentativa de combater a pobreza rural e modernização agrícola para os anos de 1995 a 1998 com o Projeto São José, que elevou o seu raio de atuação para melhorar as condições de vida de milhares de famílias através de financiamentos de obras comunitárias em três segmentos: produtivas (engenho de rapadura, unidade de raspa de mandioca, fábrica de gelo, trator e implementos), infraestrutura (sistema de abastecimento de água comunitário, eletrificação rural, passagem molhada e pontes em estradas vicinais) e sociais (reforma ou ampliação de escolas, postos de saúde e maternidades, creches e casas de cultura).

Quanto aos resultados do Projeto São José nos anos de 1995 e 1998, relativos às três linhas de ação, evidenciaram-se os subprojetos de infraestrutura (88,0%), com destaque para eletrificação rural (75,5%), seguidos de abastecimento de água (7,5%) e de habitação rural (4,7%) (CEARÁ, 2002).

Após a aplicação da análise fatorial e de posse dos novos fatores extraídos pelo método *Varimax*, procedeu-se a construção do Índice de Modernização Agrícola para os 184 municípios cearenses no período analisado. Em seguida foi feita a padronização do índice de forma que o mesmo pudesse variar entre 0 e 1.

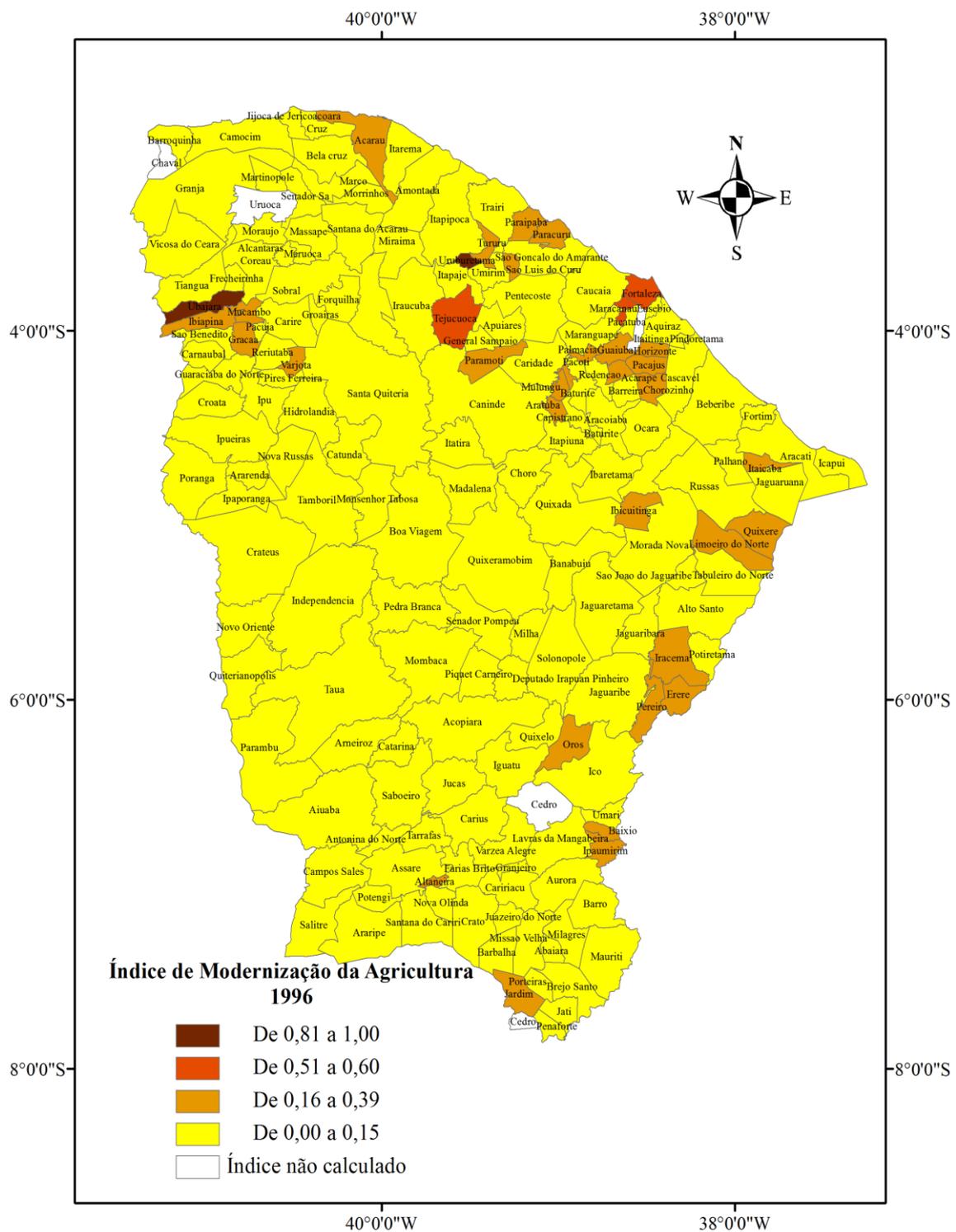
5.3 Elaboração do mapeamento da modernização da agricultura no Ceará nos anos de 1996 e 2006 através do Índice de Modernização Agrícola- IMA

Feita a hierarquização, foi realizada a classificação do Índice de Modernização Agrícola- IMA, conforme as características semelhantes entre os municípios, através da análise de *clusters* pelo método das *k* – médias (método não hierárquico). Ressalta-se que quanto mais próximo da unidade, melhor é a situação do município com relação à propensão à modernização agrícola.

Conforme observado no Mapeamento ilustrado na Figura 2, com base nos dados do Censo Agropecuário de 1995- 1996, verifica-se que predomina no estado do

Ceará uma agricultura rudimentar de baixo nível tecnológico nesse período. Para corroborar essa afirmativa, pode-se exemplificar o uso de tratores, em que apenas 3264 estabelecimentos (0,96% do total) os utilizava em 31/12/1995, totalizando 4528 unidades, o que demonstra ser ainda reduzida a mecanização da agricultura do estado.

Figura 2: Mapeamento elaborado através do Índice de Modernização Agrícola Cearense-1996



Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados da pesquisa.

Quanto ao uso de fertilizantes e controle de pragas e doenças, apenas 12,5% dos estabelecimentos usaram fertilizantes e quase 40% efetuaram controle de pragas e doenças nas suas lavouras. No que tange à atividade pecuária, apenas 29,3% dos estabelecimentos efetuaram controle de doenças nos seus animais. No que diz respeito à assistência técnica em 1995-1996, apenas 3,8% dos estabelecimentos recorreram à assistência técnica, sendo que dos que recorreram 42,9% receberam assistência técnica de fontes governamentais.

Em se tratando de irrigação, apenas 29 mil estabelecimentos do Ceará (8,5% do total) usaram técnicas de irrigação (por inundação, infiltração, aspersão ou semelhante). A área irrigada totalizou 109,0 mil hectares, ou menos de 8% do total da área em lavouras. É uma proporção reduzida para um dos estados do Nordeste mais vulnerável à seca. Em relação à energia elétrica, apenas 96,4 mil estabelecimentos do estado do Ceará (28,4% do total) estavam ligados à fonte de qualquer tipo de energia elétrica. Ademais, o crédito contemplou apenas 6,6 mil estabelecimentos do estado do Ceará, ou seja, menos de 2% do total declararam ter tomado recursos emprestados para o desenvolvimento de suas atividades.

Estes dados explicam o fato do *cluster* 1 ser composto por 144 municípios, ou seja, 78,26% dos municípios cearenses, configurando assim uma propensão a modernização agrícola muito baixa (0,00-0,15), com índice médio de 0,0735, possuindo o menor coeficiente de variação 4,95%. Dentre as variáveis que mais contribuíram para formação dos *clusters*, podem ser destacados: X5 = Número de estabelecimentos que fazem controle de pragas e doenças na agricultura/ Total de Estabelecimentos (TE); X7 = Número de estabelecimentos que utilizam energia elétrica/TE e X11 = Número de estabelecimentos com indicação de assistência técnica/TE, e, portanto, os fatores que mais contribuíram para formação do mesmo: F2 e F3.

O município em pior situação é o de Umirim que possuía apenas 827 estabelecimentos agropecuários, contava apenas com 26 tratores, 342 estabelecimentos agropecuários afirmaram utilizar práticas de controle de pragas e doenças, 183 estabelecimentos declararam o uso de energia elétrica e apenas 22 estabelecimentos declararam demandar o serviço de assistência técnica.

Já o município de Granja com um índice de modernização de 0,15, 309 estabelecimentos agropecuários afirmaram utilizar práticas de controle de pragas e doenças além de 164 estabelecimentos declararam o uso de energia elétrica.

O *cluster* 2 formado por 31 municípios, possui uma propensão à modernização baixa (0,16-0,39), sendo seu índice médio de 0,2429 e com o maior coeficiente de variação nos *clusters* analisados com o valor de aproximadamente 26,73%, o que caracteriza uma dispersão média dos valores. As variáveis mais importantes para formação do *cluster* em análise seguem: X5 = Número de estabelecimentos que fazem controle de pragas e doenças na agricultura/ Total de Estabelecimentos (TE); X7 = Número de estabelecimentos que utilizam energia elétrica/TE e X16 = Número de estabelecimentos que fazem parte de associações ou cooperativas/TE. Os fatores de maior peso nestas variáveis foram: F3 e F5.

Mucambo possui o índice de modernização agrícola de 0,16; 451 estabelecimentos agropecuários afirmaram utilizar práticas de controle de pragas e doenças, 56 estabelecimentos possuem energia elétrica e 23 estabelecimentos declararam que fazem parte de associações ou cooperativas. Já Quixeré, apresentou propensão à modernização de 0,39; sendo que 738 estabelecimentos agropecuários afirmaram utilizar práticas de controle de pragas e doenças, 504 estabelecimentos possuem energia elétrica e 282 estabelecimentos declararam que fazem parte de associações ou cooperativas.

No *cluster* 3 encontram-se apenas 3 municípios: Fortaleza, Maracanaú e Tejuçuoca, que apresentam um índice de modernização agrícola considerado bom, (0,51-0,60). No que se refere a Fortaleza, 288 estabelecimentos utilizam energia elétrica e o valor da produção para cada estabelecimento corresponde a R\$ 30.719,25 corrigidos em R\$ de 2012. Os indicadores de modernização agrícola para esse *cluster* são: X7 = Número de estabelecimentos que utilizam energia elétrica/TE; X10 = Total de equivalente-homem /AE; X17 = Valor da produção/ AE e X18 = Valor da produção/ EH, sendo que os fatores predominantes dentre as variáveis foram: F3 e F4.

O *cluster* 4 possui dois municípios que apresentam a melhor propensão à modernização da agricultura cearense no ano de 1996: Uruburetama e Ubajara, com índice médio de modernização de 0,90 como pode ser observado na tabela 7. O município de Uruburetama possui um índice de modernização de 0,60 e conta com 254 estabelecimentos que utilizam energia elétrica e o valor da produção para cada estabelecimento corresponde à R\$ 10.232,27 corrigidos em R\$ de 2012. Os indicadores que melhor representam o *cluster* 4 são: X12 = Valor dos financiamentos/ AE; X13 = Valor dos investimentos / AE; X14 = Valor dos financiamentos / EH; X15 = Valor dos

investimentos / EH; X16 = Número de estabelecimentos que fazem parte de associações ou cooperativas/TE; e X18 = Valor da produção/ EH, correspondentes aos fatores F2, F4 e F5.

O município de Ubajara contou com investimentos e financiamentos no montante de R\$ 3.255,29 e R\$ 708.544, corrigidos em R\$ de 2012; contando ainda, com 66 estabelecimentos que fazem parte de associações ou cooperativas.

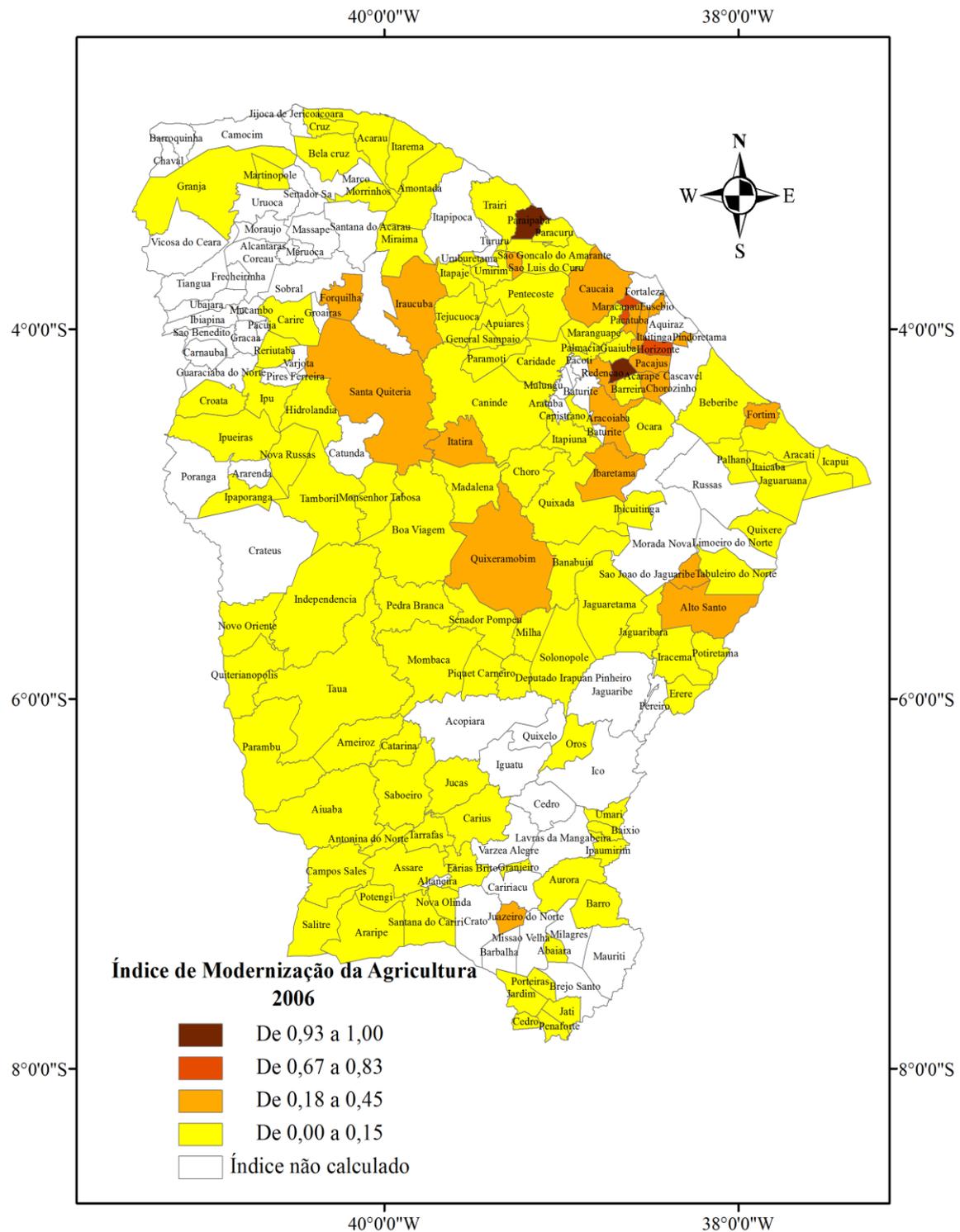
Tabela 7 - Índice médio, número de municípios, segundo as classes do Índice de Propensão à Modernização Agrícola no Ceará- 1996

Classes	IMA	Índice Médio	Número de Municípios	Coefficiente de variação
1	0,00-0,15	0,0735	144	4,9469
2	0,16-0,39	0,2429	31	26,7393
3	0,51-0,60	0,5579	3	7,2593
4	0,81-1,00	0,9055	2	14,7575
Informações válidas			180	

Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados da pesquisa.

Para o ano de 2006, a Figura 3 apresenta a mapeamento do Índice de Modernização Agrícola para o Ceará com seus respectivos índices e *clusters* como podem ser vistos a seguir:

Figura 3: Mapeamento elaborado através do Índice de Modernização Agrícola Cearense-2006



Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados da pesquisa.

No que diz respeito ao ano de 2006, a EMATERCE prestou assistência técnica a 63 produtores de milho híbrido com distribuição de 327 toneladas de calcário para a correção de solos. Distribuiu também 309 toneladas para 327 produtores de cajueiro anão precoce e elaborou 126 projetos do Programa São José, beneficiando 6.535 famílias e mais 45.175 planos de crédito. Ademais, beneficiou 45.367 produtores, no valor de R\$ 78,3 milhões (CEARÁ, 2007).

Quanto ao Projeto São José para o ano de 2006, houve prestações de assistência técnica a 5.071 famílias em 392 assentamentos com 186.112 hectares assistidos, assistência técnica a 3.212 produtores em 8 Perímetros Públicos Federais no Ceará e às suas organizações, capacitação de 4.020 produtores e técnicos, através da realização de 45 palestras, 21 seminários, 41 cursos e 17 dias de campo, intercâmbio técnico para 281 produtores através da realização de 24 missões técnicas (CEARÁ, 2007).

Dados do CEARÁ (2007) demonstram que esse período foi marcado pela conclusão das obras no Perímetro de Agricultura Irrigada Curupati – 1ª Etapa: *Paking-House*, galpão de insumos, depósito de defensivos agrícolas, escritório para técnicos, estrada de acesso, instalação de infraestrutura “*off farm*” do projeto, 03 EBS (Estação de Bombeamento Secundária), adutora, sistema de filtragem, instalação de infraestrutura “*on farm*” do projeto.

Houve neste período também o início da execução das obras de captação e adução da estação de bombeamento principal do Perímetro de Agricultura Irrigada de Mandacaru e conclusão das obras do galpão de insumos, depósito de defensivos agrícolas e do escritório para técnicos no Perímetro de Agricultura Irrigada Alagamar (CEARÁ, 2007).

No que se refere ao ano de 2006 de acordo com os dados da pesquisa, 99 municípios possuem uma propensão à modernização muito baixa, pois se encontram no intervalo de 0,00-0,15 conforme se verifica pela Figura 3, com índice médio de 0,07939 e o segundo maior coeficiente de variação: 46,7565. O *Cluster* 1 é caracterizado pelos indicadores: X5 = Número de estabelecimentos que fazem controle de pragas e doenças na agricultura/ Total de Estabelecimentos (TE); X16 = Valor dos financiamentos / EH; X16 = Número de estabelecimentos que fazem parte de associações ou cooperativas/TE e X18 = Valor da produção/ EH, correspondentes aos fatores: F1 e F4. Cabe observar que Abaiara embora tenha recebido investimentos em

abastecimento de água pelo Projeto São José que contemplou 197 famílias nos anos de 2003 e 2004, obteve o pior desempenho no que diz respeito ao índice de modernização agrícola em 2006.

Quanto à produção em lavouras permanentes, o município de Abaiara produziu 40 toneladas de laranja, 31 toneladas de manga e 525 toneladas de banana que renderam respectivamente R\$ 17 Mil Reais, R\$ 6 Mil Reais e R\$ 597 Mil Reais. Os produtos agrícolas produzidos de lavoura temporária foram: 27.600 toneladas de cana-de-açúcar, 494 toneladas de feijão e 577 toneladas de milho, e, portanto o valor da produção foi respectivamente R\$ 994 Mil Reais, R\$ 535 Mil Reais e R\$ 242 Mil Reais (IBGE, 2006).

Já Aurora obteve resultados menos modestos quanto ao índice de modernização agrícola (0,15), resultado este, especificamente por investimentos não só em abastecimento de água oriundos do Projeto São José II, mas também por projetos em mecanização agrícola que resultou em beneficiamentos de 182 famílias para os anos de 2003 e 2004. Cabe ressaltar que o *cluster* 1 possui o maior coeficiente de variação, com o valor de aproximadamente 46,75%, considerado, dessa forma, alto. (Ver Tabela 8).

Tabela 8 - Índice médio, número de municípios, segundo as classes do Índice de Propensão à Modernização Agrícola no Ceará- 2006

Classes	IMA	Índice Médio	Número de Municípios	Coefficiente de variação
1	0,00-0,15	0,07939	99	46,7565
2	0,18-0,45	0,2569	20	27,4815
3	0,67-0,83	0,7515	2	0,1579
4	0,93-1,00	0,9650	2	51,3056
Informações válidas			123	

Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados da pesquisa.

Segundo dados do IBGE (2006) Aurora teve no ano de 2006 como principais produtos de lavoura temporária: milho, arroz, feijão e cana-de-açúcar que resultaram respectivamente em R\$ 4.062 Mil Reais, R\$ 623 Mil Reais, R\$ 1.917 Mil Reais e R\$ 95 Mil Reais.

O *cluster* 2 é formado por 20 municípios com índice baixo de modernização da agricultura cearense (0,18-0,45) com índice médio de 0,2569 e coeficiente de variação de 27,48% e possui por principais indicadores: X6 = Número de estabelecimentos que fazem adubações (química ou orgânica) e correção do solo/ Total de Estabelecimentos (TE); X7 = Número de estabelecimentos que utilizam energia elétrica/TE; X15 = Valor

dos investimentos / EH e $X17 = \text{Valor da produção} / \text{AE}$, representados pelos fatores: F1, F2 e F3.

Itatira apresentou um índice de modernização de 0,18. Quanto ao número de estabelecimentos que fazem adubações (química ou orgânica) e correção do solo, estes totalizaram 19 e o número de estabelecimentos que utilizam energia elétrica somaram 1.718.

Quanto aos subprojetos liberados pelo Projeto São José II, 28 famílias de Itatira foram contempladas com R\$ 102.396,53 com subprojetos de Abastecimento de Água, nenhuma família foi contemplada com subprojetos de Mecanização Agrícola, e no que diz respeito a subprojetos de Eletrificação Rural, 238 famílias foram beneficiadas, montante este contabilizado em R\$ 726.194,12 (SDA, 2006).

Já o município de Pindoretama obteve um índice de modernização de 0,45 para o ano de 2006 e quanto ao número de estabelecimentos que fazem adubações (química ou orgânica) e correção do solo, estes totalizaram 197 e o número de estabelecimentos que utilizam energia elétrica somaram 722. Cabe salientar que este município não recebeu recursos oriundos do Projeto São José para o ano de 2012 (SDA, 2006).

Os principais produtos agrícolas produzidos em lavouras permanentes no município acima citado no ano de 2006 foram: banana, castanha e coco-da-Baía e em lavouras permanentes: cana-de-açúcar, mandioca e feijão.

No *cluster* 3 tem-se 2 municípios: Maracanaú e Horizonte com bom índice de modernização agrícola (0,67-0,83) e com índice médio de 0,7515 (Tabela 8). No que tange aos indicadores que melhor representam este *cluster* estão: $X5 = \text{Número de estabelecimentos que fazem controle de pragas e doenças na agricultura} / \text{Total de Estabelecimentos (TE)}$; $X15 = \text{Valor dos investimentos} / \text{EH}$ e $X20 = \text{Despesa total} / \text{AE}$, correspondendo mais aproximadamente ao F1.

Maracanaú obteve um índice de modernização de 0,67. Os números de estabelecimentos que fazem controle de pragas e doenças na agricultura foram de 40. No que se referem à lavoura permanente as produção de maior lucratividade no município Maracanaú foi: banana e coco-da-baía e em se tratando de lavouras temporárias, o município produziu no ano de 2006: 16.905 toneladas de cana-de-açúcar, que rendeu R\$ 609 Mil Reais, 420 toneladas de milho, totalizando R\$ 26 Mil Reais e 30 toneladas de feijão, cujo valor da produção foi de R\$ 38 Mil Reais (IBGE, 2006).

O município de Horizonte obteve investimentos principalmente por parte do

Projeto São José II para projetos de abastecimento de água que beneficiaram 67 famílias com o valor de R\$ 100.333,65 para o ano de 2006. Portanto o município não foi contemplado com subprojetos de Mecanização Agrícola e Eletrificação Rural.

Quanto ao *cluster* 4 tem-se 2 municípios do maior índice de modernização agrícola no estado do Ceará para o ano de 2006 que são: Paraipaba e Acarape com índice médio de 0,9650 (Tabela 8), o que caracteriza um ótimo desempenho da modernização da agricultura cearense, porém tais municípios não foram beneficiados pelo Projeto São José II no ano de 2006. Os principais indicadores para composição desse *cluster* são: X5 = Número de estabelecimentos que fazem controle de pragas e doenças na agricultura/ Total de Estabelecimentos (TE); X9 = Consumo total de combustíveis/AE; X15 = Valor dos investimentos / EH e X18 = Valor da produção/ EH (Fator 1).

Os principais produtos produzidos em lavoura permanente e temporária em Paraipaba são respectivamente: castanha, mamão, banana, cana-de-açúcar, feijão e mandioca (IBGE, 2006).

Deve-se salientar através de dados do Projeto São José II para os anos de 2003 e 2004 que os principais investimentos deram-se através de projetos comunitários em abastecimento de água e eletrificação, que beneficiaram 536 famílias com o valor de R\$ 467.041,22. Quanto ao município de Acarape, o mesmo foi beneficiado com projetos de abastecimento de água, que totalizou R\$ 114.622,06 para os anos de 2003 e 2004. Observa-se, dessa forma, que recursos dessa natureza tendem a beneficiar o processo de modernização agrícola no período analisado.

6 CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Este estudo aceitou a hipótese de que no período de 1996 e 2006, o processo e o nível de modernização da agricultura cearense com base nos dados do Censo Agropecuário destes anos se deram de forma heterogênea entre os 184 municípios cearenses analisados, com municípios que modernizaram com uso intensivo em capital em detrimento de outros que se modernizaram com o uso intensivo em mão de obra, ou seja, ainda de forma rudimentar, partindo-se do pressuposto que a agricultura cearense ainda é bastante concentrada nas mãos de grandes latifundiários.

Foi possível ainda através desta pesquisa, revelar a existência de uma grande disparidade tecnológica entre os municípios cearenses estudados no ano de 1996 e 2006. Quanto aos fatores representativos do processo de modernização agrícola no Ceará para o ano de 1996, destacaram-se:

O primeiro fator (F1) foi nomeado como representado pelo uso intensivo de tecnologia no fator terra. Analisando-se o fator 2, este pode ser descrito como intensivo em fontes de investimentos e financiamentos. No tocante às cargas fatorias relacionadas ao fator 3 (F3), este intitulou-se intensivo em tecnologia.

Já fator 4 (F4) foi definido como intensivo em valor da exploração da terra. E o fator 5 (F5) foi doravante denominado de intensivo em número de associações e controle de pragas e doenças.

Já para o ano de 2006, pode-se concluir que o Fator 1 (F1) foi representado como intensivo em capital. O fator 2 pode ser descrito como intensivo em tecnologia.

As cargas fatorias relacionadas ao fator 3 (F3) representaram a intensidade de exploração da terra. O quarto fator (F4) pôde ser definido como intensivo em valores de financiamentos e estabelecimentos que fazem parte de associações ou cooperativas.

Pode-se ainda através da pesquisa elaborar um mapeamento através da construção de um Índice de Modernização Agrícola Cearense no período em destaque, mapeamento este que revelou que para o ano de 1996, 144 municípios cearenses possuíam um baixo nível de modernização agrícola, 31 municípios analisados apresentou um nível de modernização ainda considerado baixo (0,16-0,39) e 5 municípios cearenses apresentaram um melhor desempenho quanto ao índice de modernização agrícola.

O Índice de Modernização Agrícola para o ano de 2006 revelou que 99 municípios encontravam-se com um IMA muito baixo, 20 municípios com um índice ainda considerado baixo e 4 municípios cearenses apresentaram uma melhor performance em termos de propensão à modernização.

Quanto à caracterização dos municípios cearenses tomando como base o nível de modernização agrícola no estado nos anos de 1996 utilizando-se a Análise de *Clusters* pode-se perceber que o *cluster* 1 formado por 144 municípios possuem como fatores que mais contribuíram para formação do mesmo: F2 e F3.

Para composição do *cluster* 2, os fatores que mais contribuíram para formação do mesmo foram: F3 e F5, contemplando 31 municípios cearenses. Já os *clusters* 3 e 4 apresentaram como fatores representativos dos mesmos: F3, F4 e F2, F4 e F5 respectivamente. Portanto, conclui-se a partir dos dados do Censo Agropecuário de 1995-1996 que predomina no estado do Ceará uma agricultura rudimentar de baixo nível tecnológico para a maioria dos municípios em destaque.

Ao analisar os 4 *clusters* formados para o ano de 2006, constatou-se que o *cluster* 1 formado pelos 99 municípios com menor IMA, possuem como fatores que mais contribuem: F1 e F4. Para composição do *cluster* 2 os fatores são: F1, F2 e F3 e para formação dos *clusters* 3 e 4 que totalizam 4 municípios. Os fatores mais representativos do processo são F1 respectivamente. Conclui-se através do Censo Agropecuário de 2006 que a grande parte dos municípios estudados possui uma propensão à modernização muito aquém do desejado.

As principais sugestões e contribuições para os futuros trabalhos que discorreram acerca do assunto abordado na pesquisa é de que o governo deve adotar políticas públicas ainda mais eficazes no que tange à modernização agrícola para o estado. Dever-se-á investir cada vez mais em assistência técnica, aumentar o volume de financiamentos e formas de que o homem do campo possa ter acesso ao mesmo. Deve-se elevar ainda a capacitação em se tratando da utilização de novas práticas de preparação do solo, além de uso de adubos e corretivos.

Em suma, a grande problemática do setor agropecuário em sua totalidade perpassa por políticas eficazes não só no âmbito técnico, mas sim também e mais urgente em políticas de educação.

REFERÊNCIAS

BALSAN, R. Impactos decorrentes da modernização da agricultura brasileira. **Campo-território: Revista de Geografia Agrária**, v. 1, n. 2, p. 123-151, ago. Fortaleza: 2006.

BAR-EL, R. **Promovendo o desenvolvimento do interior do Ceará**. Estudo para o Secretário de Desenvolvimento Rural do Ceará, 2000. p. 23-52;

CEARÁ. Projeto São José II: normas e diretrizes. Fortaleza: 2002;

_____. Projeto de Combate a Pobreza Rural- PCPR II. Fortaleza: 2005. p.7;

_____. Estratégias PSJ: uma proposta de apoio a subprojetos produtivos e sustentáveis. Fortaleza: 2007.

COELHO, C. N. 70 anos de política agrícola no Brasil: (1931-2001). **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, v.10, n.3, p. 3-58, 2001. Edição Especial de Aniversário de 15 Anos.

FÁVERO, L. P. et al. **Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões**. Primeira edição. Rio de Janeiro. Elsevier. 2009, p.195-265;

FERREIRA, M. O.; RAMOS, L. M.; ROSA, A. L. T. Crescimento da agropecuária cearense: comparação entre as produtividades parciais e total. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Rio de Janeiro, v.44, n.3, p. 503-524, 2006;

GRAZIANO NETO, Francisco. **Questão Agrária e Ecologia: Crítica da Agricultura Moderna**, São Paulo: Brasiliense, 1985.

GONDIM, Linda Maria de Pontes, Clientelismo e Modernidade Nas Políticas Públicas: Os Governos das Mudanças no Ceará (1987-1994), Editora Unijuí, RS,1998.

GUJARATI, D. N. **Econometria Básica**. 3 ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2000.

HAIR JR., J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. **Análise multivariada de dados**. Porto Alegre: Bookman, 2005. 5ª ed. p.89-126; 380- 419.

HAYAMI, Y; RUTTAN, V, W. **Desenvolvimento agrícola: teoria e experiências internacionais**. Brasília: EMBRAPA, 1988. 583 p.

HOFFMANN, Rodolfo. **Estatística para economistas**. São Paulo: Pioneira, 1980. p. 271-289.

_____. A dinâmica da modernização da agricultura em 157 microrregiões homogêneas do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 30, n. 4, p. 271-290, 1992.

_____. **Componentes principais e análise fatorial**. 3. ed. Piracicaba ESALQ, 1994. (Didática, 90).

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estados: Unidades da Federação**, 2011, Rio de Janeiro. Disponível em:
ftp://geoftp.ibge.gov.br/organizacao_territorial/localidades/
<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=ce>. Acesso em: 14 de fevereiro de 2012.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censos Agropecuários**, 1996, Rio de Janeiro. Disponível em:
http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/1995_1996/default.shtm. Acesso em: 24 de abril de 2012.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censos Agropecuários**, 2006, Rio de Janeiro. Disponível em:
http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/default_tab_censoagro.shtm>. Acesso em 24 de abril de 2012.

IPECE. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Ceará em Mapas: Densidade Demográfica Ceará-2010**. Fortaleza: Ipece, 2012. Disponível em:
 <www.ipece.ce.gov.br>. Acesso em: 09 de Maio de 2012.

JOCA, Tereza Helena de Paula. Quadro Recente da Agricultura e Trajetória dos Movimentos Sociais no Campo do Estado do Ceará: 1965-1985, primeira parte, ESPLAR, mimeografado, Fortaleza, 1994, p.91;

KAGEYAMA; GRAZIANO DA SILVA. Produtividade e Emprego na Agricultura Brasileira. In: BELLUZO, L. G; COUTINHO, R. **Desenvolvimento Capitalista no Brasil: ensaios sobre a crise**. São Paulo: Brasiliense, 1983, v.2, p.192-222.

LEMOS, J. J.S. Índices de degradação no nordeste sub-úmido e semi-árido. **Revista Sober**, Brasília, DF, p.1-10, 2000.

MAROCO, J. **Análise de Estatística com utilização do SPSS**. Edições Sílabo, Lda, 2003.p.267.

MARTINE, G. A trajetória da modernização agrícola: a quem beneficia? **Revista de Cultura e Política**. Lua Nova, n. 23. São Paulo, 1991, p.4-5. Disponível em:
 <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010264451991000100003&script=sci_arttext> Acesso em: 22 de novembro de 2012.

MEIER, G. M; BALDWIN, R. E. **Desenvolvimento Econômico**. São Paulo: Mestre Jou, 1968.

MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: UFMG, 2005.p. 99-138.

MOTA, F de O. **Manual de Desenvolvimento Econômico**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1964.

NAVARRO, Z. Meio século de transformações do mundo rural brasileiro e a ação governamental. **Revista de Economia Política**. Ano XIX- Edição Especial de Aniversário do Mapa-150 anos. Brasília, 2010, p. 107- 118.

RANGEL, I. **Questão agrária, industrialização e crise urbana no Brasil**. Porto Alegre: Editora UFRSG, 2000. p. 231-233.

SAMPAIO; Y. Políticas de desenvolvimento rural: Experiência Histórica e Perspectivas para o Nordeste. In: Cavalcante, J. E. A; Aguiar D. R. D. **Política Agrícola e Desenvolvimento Rural**. Viçosa: UFV, Editora Universitária, 1996. p. 182-193.

SCHULTZ, Theodore W. **The transformation of traditional agriculture**. Connecticut, EUA. 1964.

SDA. **Projeto de Combate à Pobreza Rural – PCPR/Ce (Projeto São José)**. 1996; 2006. Disponível em:< <http://www.sda.ce.gov.br/index.php/programas-e-projetos-especiais>>. Acesso em: 22.09.2012.

SILVA, R. G; BAPTISTA, A. M; FERNANDES, E.A. Modernização Agrícola na Região Norte: uma aplicação da estatística multivariada. **Revista RV Economia**, Rio Verde, v.5, n.11, p.20-24, 2003.

SILVA, J.G. **O que é a questão agrária?** São Paulo: Brasiliense, 2001, p. 23-70.

_____. **O novo mundo rural brasileiro**. Campinas: Unicamp, 2000. 151 p. Série Pesquisas.

_____. **Questão Agrária, Industrialização e Crise Urbana no Brasil**. Porto Alegre, 2000. (Prefácio, Pós-fácio/Prefácio). In: Rangel, Ignácio. **Questão agrária, industrialização e crise urbana no Brasil**. Porto Alegre: Editora UFRSG, 2000. p. 26-37.

SIMPLÍCIO, Thelma Alves. **Caracterização socioeconômica do desenvolvimento do setor rural do Nordeste brasileiro**. Fortaleza, 1985. 99 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, 1985.

SOUZA. N. de J. **Desenvolvimento Econômico**. 5 ed.- 4 reimpressão. São Paulo: Atlas, 2009.

SOUZA, R.F.; KHAN, A.S. Modernização da agricultura e hierarquização dos municípios maranhenses. Brasília: SOBER. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v.39, n.2, p.81-104, 2001.

SOUZA, P. M; LIMA, J. E. Intensidade e dinâmica da modernização agrícola no Brasil e nas Unidades da Federação. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v.57, n.4, p.795-824, out/dez.2003.

TEXEIRA J, C; **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros – Seção Três Lagoas** Três Lagoas-MS, V 2 – n.º 2 – ano 2, Setembro de 2005.

VEIGA, J. E. da. **A Questão Agrária no Brasil**. In: Jr. Caio Prado. **A Questão Agrária no Brasil**. São Paulo: Editora Brasiliense, 2000, p. 3-23.

XAVIER, U. **Desenvolvimento Rural no Ceará e o Projeto Cédula da terra: Inclusão Social ou um Cavalo de Tróia?** Fortaleza, 1999, p. 14-35. Disponível em: http://www.mda.gov.br/portal/nead/arquivos/view/textosdigitais/Artigo/arquivo_72.pdf> Acesso em: 23.outubro 2012.

APÊNDICES

Apêndice A: ESCORES FATORIAIS- 1996

	F1	F2	F3	F4	F5
Abaiara	0,50069	0,24278	0,96964	-0,20451	-0,13169
Acarapé	1,51844	0,18119	-0,17431	-0,33957	-1,25791
Acaraú	-0,25532	2,64697	-0,32979	-0,24025	-1,57672
Acopiara	-0,51566	-0,09119	-0,28807	-0,23169	0,21615
Aiuaba	-0,84916	0,11805	-1,37543	0,14426	-0,14732
Alcântaras	-0,96668	0,01316	1,51175	-0,26419	-0,60277
Altaneira	-0,58083	-0,25538	2,67457	-0,37676	-0,29651
Alto Santo	-0,12702	-0,10948	-0,40242	-0,3797	0,60447
Amontada	-0,6888	-0,166	0,80525	-0,1598	-0,46243
Antonina do Norte	-0,74788	0,08468	-1,11308	0,2624	-0,68277
Apuiarés	-0,38694	-0,35142	-0,01306	-0,34461	0,62687
Aquiraz	1,08208	-0,21938	0,5518	0,26052	-1,50938
Aracati	0,59424	-0,15473	0,033	0,58968	-0,28489
Aracoiaba	0,43056	-0,48284	-0,38812	-0,57782	-0,43533
Ararendá	0,37804	-0,33006	0,46692	-0,60435	-0,1706
Araripe	-0,58066	-0,18008	-0,894	-0,32964	-1,1814
Aratuba	-0,53363	0,13537	2,94618	1,31484	-0,28341
Arneiroz	-1,01737	0,4617	-1,38982	0,19406	-0,01987
Assaré	0,45801	-0,49887	-0,19503	-0,54348	-0,00281
Aurora	-0,59583	-0,13173	0,29592	-0,17863	0,2918
Baixio	0,00567	-0,03018	0,35823	0,35256	3,17093
Banabuiú	-0,34311	0,2658	-0,50735	-0,12185	1,10119
Barbalha	0,64847	-0,23889	0,63611	-0,38211	-0,53348
Barreira	0,69675	-0,21776	-0,44041	-0,48169	-0,41326
Barro	-0,46002	-0,12823	0,32532	-0,33859	0,69578
Barroquinha	-0,53717	-0,31097	0,21705	0,02337	-1,33029
Baturité	0,1353	-0,07397	0,13862	-0,16362	0,55018
Beberibe	0,96165	-0,23571	-1,27726	-0,18641	-0,69445
Bela Cruz	0,21057	-0,29862	-1,23666	-0,38445	-1,25842
Boa Viagem	-0,80427	0,10805	-0,15	-0,18884	0,11654
Brejo Santo	0,30993	-0,24914	0,29393	-0,35059	0,51399
Camocim	-0,69661	-0,00556	-0,73804	0,01068	-1,25138
Campos Sales	-0,44115	-0,05914	-0,5633	0,07164	0,42217
Canindé	-0,72073	-0,0404	-0,28583	-0,08319	-0,36835
Capistrano	0,02623	-0,20314	1,9275	-0,50422	0,38138
Caridade	-0,20051	-0,18431	-0,1752	-0,58954	0,35125
Cariré	-0,674	-0,26276	-0,04154	-0,28737	0,00164
Caririaçu	-0,73225	-0,10125	0,46423	-0,11923	0,26575
Cariús	-0,39403	-0,05026	-0,04052	-0,25689	-0,45758
Carnaubal	0,78146	-0,224	0,58247	-0,38494	0,02105
Cascavel	0,89719	0,11845	-0,03816	-0,16302	-0,89442

Catarina	-0,91082	0,10842	-0,92009	0,39881	0,61651
Catunda	-0,72664	-0,13132	-0,50501	-0,0646	1,02979
Caucaia	0,25753	0,13615	0,24062	-0,22741	0,14783
Cedro	*n.d	*n.d	*n.d	*n.d	*n.d
Chaval	*n.d	*n.d	*n.d	*n.d	*n.d
Choró	-0,5697	-0,15265	0,14246	-0,36109	0,97029
Chorozinho	2,22797	-0,73492	-1,4743	-0,91362	-0,47867
Coreaú	-0,62351	0,04973	0,57059	0,44405	-0,15012
Crateús	-0,01513	-0,22861	-0,15742	-0,28603	0,85896
Crato	-0,22823	-0,16832	0,30786	-0,25212	-0,63241
Croatá	-0,36569	-0,31023	0,72095	-0,40524	-1,15569
Cruz	0,35799	-0,47112	0,11858	-0,54009	-1,22774
Deputado Irapuan Pinheiro	-0,47471	0,16593	0,03793	-0,14466	0,53814
Ererê	-0,42233	0,27273	-0,13094	0,03637	2,86865
Eusébio	-0,15758	0,64323	0,16296	0,33624	-1,69841
Farias Brito	0,01026	-0,28821	0,4745	-0,17097	-0,26804
Forquilha	-0,44669	0,03488	-0,22668	-0,30032	1,00413
Fortaleza	2,17214	0,12274	4,2167	3,99038	-0,85331
Fortim	0,34893	-0,00502	-1,2484	-0,06574	-1,01315
Frecheirinha	-0,93092	-0,15474	0,16132	-0,25241	-1,25204
General Sampaio	-0,82178	-0,05956	-0,22388	0,12644	0,78434
Graça	-1,1691	-0,18663	3,32024	-0,26521	-1,14195
Granja	-0,98359	0,22757	-1,30728	0,08112	-1,62685
Granjeiro	-0,64286	-0,26127	1,36052	-0,06932	0,18478
Groaíras	-0,67829	0,025	-0,31729	-0,17709	0,63199
Guaiúba	0,61921	-0,23903	-1,16032	-0,14112	-0,64658
Guaraciaba do Norte	1,01986	0,05584	0,49034	0,08017	-0,16727
Guaramiranga	-0,71344	0,08201	-0,942	0,96806	-1,91957
Hidrolândia	-0,76543	0,12511	-1,69003	-0,01214	-1,20762
Horizonte	3,2136	0,52183	-0,02149	2,30645	0,45463
Ibaretama	-0,08569	-0,36898	-0,87226	-0,47407	0,32197
Ibiapina	2,44889	-0,30051	0,28566	-0,20154	-0,91636
Ibicuitinga	-0,50079	-0,05681	-0,46089	-0,12131	1,61532
Icapuí	0,13936	0,72128	-0,72348	0,4659	-0,60994
Icó	-0,32017	0,04465	0,25874	-0,02432	0,69993
Iguatu	1,71619	-0,11875	0,31987	0,08916	1,1265
Independência	-0,38203	-0,08169	-0,64857	-0,09258	0,72924
Ipaporanga	-0,57314	-0,23091	-0,1969	-0,13254	-0,33859
Ipaumirim	-0,66631	0,0028	0,11892	0,6803	2,18953
Ipu	0,00344	-0,10226	-0,23337	-0,11562	-1,04267
Ipueiras	-0,42891	-0,24883	-0,28114	-0,22104	-1,0253
Iracema	-0,3599	0,76353	-0,49606	0,02587	2,5894
Irauçuba	-0,61718	-0,03454	-0,93669	0,00335	0,77146
Itaiçaba	-0,08885	-0,33821	0,0183	0,56078	4,17984
Itaitinga	*n.d	*n.d	*n.d	*n.d	*n.d

Itapagé	-0,68388	-0,11353	-0,16561	0,14238	-1,14998
Itapipoca	-0,62547	-0,1277	0,00639	-0,00523	-0,59121
Itapiúna	-0,5637	0,23663	-0,37642	0,05857	0,60947
Itarema	0,03852	-0,24167	-0,67454	-0,39091	-1,38853
Itatira	-0,48334	0,03682	0,4405	-0,33645	0,20257
Jaguaretama	-0,57946	0,40431	-0,13189	-0,03074	1,94974
Jaguaribara	-0,32367	-0,04075	0,06062	0,09204	1,35692
Jaguaribe	-0,0822	0,15603	-0,9547	0,10319	1,1996
Jaguaruana	1,06605	-0,30681	-1,74604	-0,33003	-0,22635
Jardim	1,61968	-0,34025	1,82329	-0,91732	0,85348
Jati	-0,10934	-0,34472	-0,35484	-0,08172	0,83726
Jijoca de Jericoacoara	-0,07771	-0,30209	0,02814	-0,51442	-1,19744
Juazeiro do Norte	1,0427	-0,13049	1,96535	-0,25482	0,14565
Jucás	-0,47747	-0,01138	-0,4467	-0,08092	-0,01954
Lavras da Mangabeira	-0,31189	-0,36449	-0,14225	-0,2196	1,53764
Limoeiro do Norte	3,94535	0,27756	0,42914	0,66264	0,86986
Madalena	-0,16764	-0,33706	0,01789	-0,06855	1,09751
Maracanaú	2,27667	0,70602	-0,76927	0,15461	-0,01192
Maranguape	0,17193	-0,08662	-0,92624	0,32482	-1,10862
Marco	-0,50208	-0,03046	-0,95492	-0,12211	-1,53311
Martinópolis	-0,69827	0,05051	-0,07411	-0,03982	-1,29088
Massapê	-0,79218	-0,1435	-0,38693	-0,17269	-0,34455
Mauriti	-0,30078	0,09164	1,1167	0,19346	0,80746
Meruoca	-0,71825	0,32213	0,3716	-0,16716	-1,56789
Milagres	1,44152	-0,49658	0,60078	-1,09916	0,12076
Milhã	-0,49927	-0,19157	0,23001	0,06151	0,86542
Miraíma	-0,65142	-0,33367	-0,45743	-0,36816	-0,29016
Missão Velha	-0,24545	-0,13292	0,63828	-0,23375	-0,18878
Mombaça	-0,55992	0,06606	-0,24227	-0,01372	1,00859
Monsenhor Tabosa	-0,82937	0,3552	-0,26422	-0,16687	0,84902
Morada Nova	0,93559	-0,18198	-0,96138	-0,51501	0,98503
Moraújo	-0,9119	-0,05544	-0,70429	-0,22648	-0,87134
Morrinhos	-0,84183	-0,19901	0,39602	-0,32165	-1,57074
Mucambo	-0,82919	0,10846	1,86134	-0,13096	-1,23761
Mulungu	-0,7456	-0,10499	2,31418	-0,06785	-0,22956
Nova Olinda	-0,08431	-0,2059	0,20754	-0,37523	0,23952
Nova Russas	-0,14836	-0,10037	-0,71053	-0,26691	0,226
Novo Oriente	1,35232	-0,44308	-0,3687	-0,07064	0,40292
Ocara	0,87352	-0,52345	-1,05514	-0,61413	-0,13996
Orós	-0,38555	0,24168	-0,71678	-0,04049	1,55163
Pacajus	3,44901	-0,99998	-1,38553	-0,33117	-0,47226
Pacatuba	-0,35744	-0,07675	-0,26957	-0,37522	-1,95205
Pacoti	-0,14208	-0,00537	1,3457	0,72692	0,80339
Pacujá	-0,89168	-0,06732	0,69846	-0,37447	-0,39672
Palhano	0,45416	-0,31435	0,49154	-0,54587	0,83567

Palmácia	-1,19665	0,02943	4,18785	0,14763	-0,22419
Paracuru	0,74841	-0,36052	-1,50246	-0,4816	-1,81891
Paraipaba	3,63392	-0,26425	1,50066	0,8855	0,37704
Parambu	-0,40252	-0,0742	-0,75417	-0,25819	-0,28153
Paramoti	1,63135	-0,65682	-1,3764	-1,1817	1,14949
Pedra Branca	-0,83863	0,29014	-0,45999	-0,12701	0,32995
Penaforte	0,03091	-0,25049	0,80906	-0,35485	1,66651
Pentecoste	-0,27274	-0,24301	-0,47565	1,09809	0,36038
Pereiro	-1,1153	-0,29192	3,04371	-0,44852	-0,22466
Pindoretama	0,50641	-0,19724	1,51029	-0,28329	-1,29002
Piquet Carneiro	-0,49987	0,55656	-0,77571	0,10383	0,3631
Pires Ferreira	-0,9436	-0,18059	-0,1239	-0,1786	-0,95568
Poranga	-0,95757	-0,28631	0,56408	-0,34547	-1,33886
Porteiras	0,10173	-0,11224	1,404	-0,19725	1,10372
Potengi	-0,58975	-0,18717	-0,04359	-0,26527	-0,69612
Potiretama	-0,20488	0,50191	-0,73403	-0,10008	1,86227
Quiterianópolis	0,37074	-0,31536	0,42941	-0,45428	0,2585
Quixadá	-0,16706	-0,11266	-0,39505	-0,16777	0,53047
Quixelô	1,86679	-0,6143	-0,1325	-1,02563	0,43744
Quixeramobim	0,10409	-0,41253	-0,22955	-0,45786	0,63576
Quixeré	4,87025	-0,97727	-0,31886	0,39851	-0,75778
Redenção	-0,22129	-0,09931	0,16478	0,70309	-0,27475
Reriutaba	-0,74356	-0,24665	1,06023	-0,32026	-0,03628
Russas	0,23732	-0,20819	0,7839	-0,04327	0,40842
Saboeiro	-0,90272	0,16212	-1,42935	0,38728	0,32943
Salitre	-0,02875	-0,1327	-0,63985	-0,24869	-0,59659
Santa Quitéria	-0,23002	1,1688	-0,81951	-0,08162	0,26594
Santana do Acaraú	-0,89774	0,54483	-0,85186	0,33124	-0,65204
Santana do Cariri	-0,8457	-0,16377	-0,78034	-0,10448	0,13061
São Benedito	0,27786	-0,31509	0,03226	-0,55253	-1,23101
São Gonçalo do Amarante	1,17378	-0,29025	-0,12175	-0,35028	-0,91258
São João do Jaguaribe	0,12916	0,50038	0,39685	-0,20637	0,37009
São Luís do Curu	0,85896	-0,17709	-1,63525	3,37779	0,77273
Senador Pompeu	-0,26866	-0,24293	0,05147	-0,36873	0,67346
Senador Sá	-1,06799	0,5921	-1,0574	-0,01594	-0,85994
Sobral	-0,64911	1,0302	0,09848	-0,48996	-0,24034
Solonópole	-0,30061	-0,11441	-0,11961	-0,47314	0,87475
Tabuleiro do Norte	-0,01035	0,55044	-0,50858	-0,29472	0,67549
Tamboril	-0,63498	-0,19768	-0,76949	-0,14241	-0,12573
Tarrafas	0,43013	-0,67825	0,94483	-0,71982	0,05583
Tauá	-0,51186	-0,01953	-0,77473	-0,03309	0,11363
Tejuçuoca	-1,11081	-0,92474	-0,28449	-0,94486	1,50107
Tianguá	1,23107	-0,13795	0,38039	0,3639	-1,06028
Trairi	0,32463	-0,31116	-0,62361	-0,43525	-1,10668
Tururu	-0,32149	-0,50444	-0,31711	-0,32731	-0,17097

Ubajara	1,23837	12,34429	0,29905	-0,2777	-0,0457
Umari	-0,65258	0,32377	-0,68561	0,07639	0,14944
Umirim	0,33416	-0,12879	-0,12074	-0,04918	-0,14327
Uruburetama	-1,8644	-0,51327	-0,62091	9,91549	-0,52748
Uruoca	*n.d	*n.d	*n.d	*n.d	*n.d
Varjota	0,70917	-0,45615	-1,52285	4,57565	0,12696
Várzea Alegre	0,34124	-0,10415	1,07891	-0,26516	1,48721
Viçosa do Ceará	-0,39715	-0,1115	1,16783	0,03407	-1,03891

*n.d (informações indisponíveis).

Apêndice B: ESCORES FATORIAIS- 2006

	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Abaiara	-0.25805	0.3628	-0.16854	0.0592	-2.39758	2.70839
Acarapé	-1.61495	8.39331	-0.84042	-0.39368	0.26114	0.11985
Acaraú	-0.05142	-0.42399	0.58173	-0.9573	0.17589	-0.62042
Acopiara	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Aiuaba	-0.49567	-0.5624	-0.57813	0.48994	-0.43105	-0.42606
Alcântaras	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Altaneira	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Alto Santo	-0.43476	1.02097	-0.14591	1.78817	1.59178	-0.21484
Amontada	-0.27246	-0.45352	-0.12786	-0.88508	-0.70418	-0.52821
Antonina do Norte	0.0141	-0.50562	-0.57895	-1.02814	0.7549	0.01667
Apuiarés	-0.54137	0.05743	0.21077	0.29705	0.922	-0.10588
Aquiraz	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Aracati	-0.10186	0.82046	-0.04607	0.39421	0.02048	-0.68307
Aracoiaba	-0.05387	0.28997	0.20302	2.47635	-0.58288	-0.01931
Ararendá	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Araripe	-0.76876	0.21288	-0.28216	0.78736	-2.11326	0.08999
Aratuba	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Arneiroz	-0.29012	-0.58767	-0.53202	-0.27352	0.67244	-0.37549
Assaré	-0.31208	-0.20204	-0.77189	-0.96113	-0.55327	0.3725
Aurora	-0.66078	-0.05194	-0.22747	1.5598	-0.89127	1.70994
Baixio	-0.47194	0.3567	0.79281	1.36383	0.15984	0.21759
Banabuiú	0.08645	-0.45162	-0.36801	-0.08356	1.1382	0.23884
Barbalha	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Barreira	-0.36861	1.48516	-0.13836	-0.62562	-0.63045	0.15641
Barro	-0.10819	-0.07862	-0.10205	-0.84904	0.30462	0.27745
Barroquinha	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Baturité	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Beberibe	-0.41391	0.89445	-0.21053	-1.09367	-0.38549	-0.85814
Bela Cruz	-0.31438	0.14357	-0.51866	0.20137	-0.88265	-1.83366
Boa Viagem	-0.16111	-0.70341	-0.30093	0.68826	0.08883	0.06838
Brejo Santo	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Camocim	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Campos Sales	-0.41127	-0.61326	-0.32687	-0.93034	-0.73202	0.27631
Canindé	0.22748	-0.64509	-0.38926	1.05893	0.51023	-0.06009
Capistrano	0.17704	-0.39192	0.33987	-0.29626	-0.69882	0.04603
Caridade	-0.08155	-0.1667	-0.33803	0.39425	1.24764	-0.07633
Cariré	-0.24765	-0.58889	0.05654	-0.58955	0.33066	-0.20358
Caririaçu	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Cariús	-0.48254	-0.74974	0.6403	-0.84225	0.00823	0.50099
Carnaubal	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Cascavel	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Catarina	-0.04152	-0.74048	-0.30812	-0.16423	0.06533	0.07529
Catunda	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd

Caucaia	2.05234	-0.17168	-0.99972	-0.75816	0.5718	-0.49398
Cedro	0.07214	-0.31626	-0.16042	-0.56213	0.85197	0.24843
Chaval	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Choró	-0.36352	-0.40591	-0.38837	-0.04875	0.15609	0.31225
Chorozinho	-0.39239	2.91313	-0.79338	0.7372	-0.54334	-2.10704
Coreaú	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Crateús	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Crato	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Croatá	-0.53406	-0.56148	0.83262	-1.00245	-1.71074	-0.17661
Cruz	-0.714	0.57	-0.3015	0.35282	-2.08412	-5.08756
Deputado Irapuan Pinheiro	-0.31304	-0.86674	-0.10353	-0.97295	-0.08485	0.18763
Ererê	-0.14504	0.03921	-0.80915	0.29632	-0.4096	0.50742
Eusébio	0.3108	0.68447	2.90317	-1.23762	0.09567	-0.26363
Farias Brito	-0.07005	-0.66913	-0.33051	-0.62694	-0.49001	1.04493
Forquilha	-0.55245	-0.29041	0.01267	1.89849	0.07113	-0.25156
Fortaleza	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Fortim	0.38617	0.3331	-0.19882	2.28111	-0.9071	-0.31924
Frecheirinha	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
General Sampaio	-0.1861	-0.46532	-0.37448	0.47305	-0.36167	-0.407
Graça	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Granja	-0.30199	-0.53348	-0.45824	-0.64372	-1.65437	-0.70409
Granjeiro	-0.41542	-0.01894	0.10878	0.63324	0.3994	0.44845
Groaíras	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Guaiúba	0.54046	-0.28465	0.82573	-0.21783	0.13993	0.2791
Guaraciaba do Norte	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Guaramiranga	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Hidrolândia	-0.01962	-0.76416	-0.52028	-0.38385	0.51293	0.06217
Horizonte	6.7884	1.24602	0.3144	2.13497	-1.83098	0.47153
Ibaretama	-0.10177	0.42332	-0.6428	1.83896	0.73094	-0.13382
Ibiapina	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Ibicuitinga	0.45326	-0.73294	-0.27894	-0.38351	1.39014	1.53182
Icapuí	-0.24977	0.89775	-0.66939	-0.32722	-0.52876	-2.24001
Icó	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Iguatu	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Independência	-0.19102	-0.46715	-0.57568	0.01242	0.46133	-0.49376
Ipaporanga	-0.30747	-0.46945	-0.39437	-0.88749	-0.36389	-1.3386
Ipaumirim	-0.22951	-0.2833	-0.00999	-0.85122	0.60826	0.24863
Ipu	-0.38668	-0.61059	0.87942	-0.18377	-1.4447	0.00849
Ipueiras	-0.05249	-0.74693	-0.15708	-0.78021	-1.32456	-0.04804
Iracema	0.09589	-0.463	-0.33454	0.77504	1.12947	0.3516
Irauçuba	-0.47491	0.20049	-0.55286	2.29312	0.31559	-1.27263
Itaiçaba	0.34425	-0.29884	0.43897	1.4351	1.16812	0.08065
Itaitinga	0.8371	1.46818	0.72659	-1.84566	2.91163	-0.29979
Itapagé	0.2317	-0.6507	-0.43095	-0.93285	-0.53882	-0.26289
Itapipoca	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd

Itapiúna	-0.63099	0.00529	0.07488	0.27232	0.06903	0.3731
Itarema	-0.1767	-0.0625	0.62608	1.36747	-0.70855	-1.39865
Itatira	0.04942	-0.59087	-0.35635	1.80039	-0.33674	-0.2505
Jaguaretama	-0.01447	-0.64267	-0.26075	0.37734	1.45338	0.11385
Jaguaribara	0.51173	-0.59058	-0.44406	-1.17173	1.50217	-0.11485
Jaguaribe	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Jaguaruana	-0.32791	0.40507	0.83588	0.27063	0.35765	1.91096
Jardim	-0.36656	0.27195	0.17397	-0.04672	-1.66294	2.54997
Jati	-0.59339	0.62454	-0.4562	-0.46376	0.11982	1.1347
Jijoca de Jericoacoara	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Juazeiro do Norte	0.18943	1.71441	0.61652	-1.02019	1.39881	0.96673
Jucás	-0.27388	-0.50671	-0.05348	-0.55958	0.14192	0.13279
Lavras da Mangabeira	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Limoeiro do Norte	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Madalena	0.07279	-0.56246	-0.52775	0.76035	0.45659	0.18853
Maracanaú	5.5476	1.02299	-0.84604	-1.61624	1.01686	0.23444
Maranguape	1.29936	0.34136	-0.25601	-0.92971	0.20006	-0.31833
Marco	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Martinópolis	-0.29997	-0.34723	-0.47143	-1.05395	-1.31672	-0.3646
Massapê	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Mauriti	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Meruoca	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Milagres	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Milhã	-0.63887	0.06459	0.19066	-1.37969	2.06817	-0.45325
Mirafima	0.07274	-0.60048	-0.24203	-0.99822	1.3843	-0.42093
Missão Velha	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Mombaça	-0.11749	-0.35625	-0.39235	0.56049	-0.28062	-0.15135
Monsenhor Tabosa	-0.28206	-0.58239	-0.44391	1.38916	-0.30006	-0.52821
Morada Nova	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Moraújo	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Morrinhos	-0.10774	-0.56686	-0.3852	-0.0462	-0.2495	-0.52716
Mucambo	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Mulungu	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Nova Olinda	-0.43561	0.08186	-0.23693	0.69819	-1.60126	0.34674
Nova Russas	-0.22856	-0.41874	-0.20904	0.72607	0.13481	-0.26937
Novo Oriente	-0.26258	0.70726	-0.78948	1.05015	-0.52725	0.03064
Ocara	-0.21814	0.32544	-0.73356	-0.91361	-0.10612	-0.39836
Orós	-0.24206	-0.68588	0.52216	-0.92974	0.663	0.34365
Pacajus	2.40859	0.19578	0.02151	-0.49737	-0.27397	-0.91852
Pacatuba	2.72507	0.10997	0.25252	0.54781	-1.40031	0.23242
Pacoti	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Pacujá	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Palhano	-0.41764	0.11369	-0.30664	-0.90093	0.13033	-0.10847
Palmácia	0.36489	0.34718	0.11724	-0.99492	-0.59554	-0.14475
Paracuru	0.29005	0.91907	0.83496	-0.77389	-1.29039	-0.22862

Paraipaba	-0.45252	-0.0179	7.96512	0.90502	-0.20442	-0.3796
Parambu	-0.15509	-0.5689	-0.46297	-0.27301	0.18916	-0.33079
Paramoti	-0.55472	-0.65331	-0.42742	-0.2286	-0.16125	-0.20678
Pedra Branca	-0.15747	-0.7634	-0.2813	0.84775	-0.547	0.07885
Penaforte	-0.53831	0.42832	-0.69887	-1.02941	-0.10052	3.25036
Pentecoste	-0.361	-0.57511	0.298	-0.75539	-0.25649	-0.29505
Pereiro	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Pindoretama	1.96933	-0.26014	3.49824	-0.82926	-1.2923	-0.53436
Piquet Carneiro	-0.11505	-0.57392	-0.4309	-0.70805	0.17216	0.36018
Pires Ferreira	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Poranga	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Porteiras	-0.7053	0.68464	-0.03517	0.47404	-1.17993	4.85448
Potengi	-0.23892	-0.45645	-0.44837	-0.00463	-1.15168	0.68703
Potiretama	-0.46129	0.14053	-0.55309	0.35774	0.57229	0.31106
Quiterianópolis	-0.21981	-0.82471	-0.28905	1.08104	0.05133	0.18412
Quixadá	0.43608	0.17683	-0.70699	1.45502	0.46081	0.06364
Quixelô	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Quixeramobim	1.64863	0.28325	-0.97472	0.19653	2.46664	0.3264
Quixeré	-0.62758	0.43287	1.49903	0.13378	1.59665	0.15998
Redenção	-0.70773	1.84299	-0.12039	-0.64618	-1.84214	1.35874
Reriutaba	-0.10344	-0.97555	-0.07797	-0.74589	-0.61532	0.57622
Russas	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Saboeiro	-0.08336	-0.78019	-0.55388	-0.88516	0.19081	-0.18783
Salitre	-0.40299	-0.45305	-0.54573	-0.55971	-0.81592	0.84988
Santa Quitéria	0.67475	-0.90752	-0.07854	3.09601	1.30992	0.73669
Santana do Acaraú	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Santana do Cariri	-0.41231	-0.60153	-0.52188	-0.72177	-0.52935	-0.65865
São Benedito	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
São Gonçalo do Amarante	0.1484	-0.07613	0.1041	-1.1071	-0.30318	-0.33696
São João do Jaguaribe	-0.62068	0.00809	1.9993	1.80063	1.45979	-0.02582
São Luís do Curu	-0.85652	0.60786	2.595	-1.24538	1.06316	-0.20708
Senador Pompeu	-0.52524	0.29091	0.19394	1.00316	1.46852	-0.26971
Senador Sá	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Sobral	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Solonópole	-0.34048	-0.25671	-0.00072	-0.72594	1.2658	-0.1504
Tabuleiro do Norte	-0.35347	0.32932	0.09724	1.2278	0.88926	0.09942
Tamboril	-0.32334	-0.49028	-0.53114	0.58497	0.42084	-0.85193
Tarrafas	-0.38494	-0.28938	-0.37306	-0.9765	-0.58588	-1.48658
Tauá	-0.03088	-0.51696	-0.35652	0.60675	1.19612	-0.02868
Tejuçuoca	-0.40283	-0.38511	-0.22498	0.39282	0.1983	-0.38341
Tianguá	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Trairi	-0.16953	-0.10148	0.05276	-0.87578	-0.49268	-0.19293
Tururu	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Ubajara	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Umari	-0.75936	0.07796	0.30622	0.2614	1.6114	0.2136

Umirim	0.39488	0.24562	-0.18823	-1.1061	0.52212	-0.32375
Uruburetama	0.23754	-0.58366	0.33559	-0.62537	-1.96012	0.02463
Uruoca	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Varjota	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Várzea Alegre	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd
Viçosa do Ceará	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd	*nd

*n.d (informações indisponíveis).

Apêndice C: Índice de Modernização Agrícola 1996; 2006 e Taxa de Variação.

	Índice 1996	Índice 2006	Coefficiente de variação
Abaiara	0,06	0	-100
Acarapé	0,31	1	222,5806
Acaraú	0,22	0,09	-59,0909
Acopiara	0,02	*n.d	*n.d
Aiuaba	0,1	0,07	-30
Alcântaras	0,12	*n.d	*n.d
Altaneira	0,19	*n.d	*n.d
Alto Santo	0,03	0,2	566,6667
Amontada	0,06	0,07	16,66667
Antonina do Norte	0,09	0,1	11,11111
Apuiarés	0,04	0,02	-50
Aquiraz	0,13	*n.d	*n.d
Aracati	0,05	0,05	0
Aracoiaba	0,06	0,25	316,6667
Ararendá	0,06	*n.d	*n.d
Araripe	0,1	0,08	-20
Aratuba	0,24	*n.d	*n.d
Arneiroz	0,11	0,05	-54,5455
Assaré	0,06	0,1	66,66667
Aurora	0,03	0,15	400
Baixio	0,23	0,15	-34,7826
Banabuiú	0,07	0,01	-85,7143
Barbalha	0,06	*n.d	*n.d
Barreira	0,06	0,15	150
Barro	0,04	0,05	25
Barroquinha	0,09	*n.d	*n.d
Baturité	0,01	*n.d	*n.d
Beberibe	0,11	0,12	9,090909
Bela Cruz	0,12	0,02	-83,3333
Boa Viagem	0,04	0,07	75
Brejo Santo	0,03	*n.d	*n.d
Camocim	0,1	*n.d	*n.d
Campos Sales	0,03	0,09	200
Canindé	0,04	0,1	150
Capistrano	0,13	0,02	-84,6154
Caridade	0,03	0,01	-66,6667
Cariré	0,03	0,05	66,66667
Caririaçu	0,04	*n.d	*n.d
Cariús	0,02	0,11	450
Carnaubal	0,07	*n.d	*n.d
Cascavel	0,07	*n.d	*n.d
Catarina	0,09	0,04	-55,5556

Catunda	0,08	*n.d	*n.d
Caucaia	0	0,24	*n.d
Cedro	*n.d	0,02	*n.d
Chaval	*n.d	*n.d	*n.d
Choró	0,06	0,02	-66,6667
Chorozinho	0,21	0,33	57,14286
Coreaú	0,05	*n.d	*n.d
Crateús	0,05	*n.d	*n.d
Crato	0,03	*n.d	*n.d
Croatá	0,09	0,13	44,44444
Cruz	0,08	0,07	-12,5
Deputado Irapuan Pinheiro	0,03	0,11	266,6667
Ererê	0,2	0,05	-75
Eusébio	0,13	0,34	161,5385
Farias Brito	0,04	0,06	50
Forquilha	0,06	0,19	216,6667
Fortaleza	0,51	*n.d	*n.d
Fortim	0,1	0,23	130
Frecheirinha	0,09	*n.d	*n.d
General Sampaio	0,06	0,04	-33,3333
Graça	0,27	*n.d	*n.d
Granja	0,15	0,06	-60
Granjeiro	0,1	0,04	-60
Groaíras	0,04	*n.d	*n.d
Guaiúba	0,16	0,07	-56,25
Guaraciaba do Norte	0,06	*n.d	*n.d
Guaramiranga	0,17	*n.d	*n.d
Hidrolândia	0,15	0,06	-60
Horizonte	0,3	0,83	176,6667
Ibaretama	0,06	0,19	216,6667
Ibiapina	0,18	*n.d	*n.d
Ibicuitinga	0,2	0,06	-70
Icapuí	0,07	0,09	28,57143
Icó	0,03	*n.d	*n.d
Iguatu	0,15	*n.d	*n.d
Independência	0,05	0,04	-20
Ipaporanga	0,03	0,08	166,6667
Ipaumirim	0,24	0,05	-79,1667
Ipu	0,05	0,08	60
Ipueiras	0,06	0,08	33,33333
Iracema	0,19	0,06	-68,4211
Irauçuba	0,08	0,24	200
Itaiçaba	0,31	0,13	-58,0645
Itaitinga	*n.d	0,26	*n.d
Itapagé	0,07	0,09	28,57143

Itapipoca	0,04	*n.d	*n.d
Itapiúna	0,04	0,03	-25
Itarema	0,1	0,13	30
Itatira	0,04	0,18	350
Jaguaretama	0,13	0,04	-69,2308
Jaguaribara	0,08	0,12	50
Jaguaribe	0,09	*n.d	*n.d
Jaguaruana	0,14	0,07	-50
Jardim	0,21	0,01	-95,2381
Jati	0,05	0,07	40
Jijoca de Jericoacoara	0,07	*n.d	*n.d
Juazeiro do Norte	0,15	0,2	33,33333
Jucás	0,02	0,04	100
Lavras da Mangabeira	0,15	*n.d	*n.d
Limoeiro do Norte	0,31	*n.d	*n.d
Madalena	0,07	0,07	0
Maracanaú	0,56	0,67	19,64286
Maranguape	0,09	0,14	55,55556
Marco	0,12	*n.d	*n.d
Martinópolis	0,08	0,09	12,5
Massapê	0,06	*n.d	*n.d
Mauriti	0,08	*n.d	*n.d
Meruoca	0,11	*n.d	*n.d
Milagres	0,14	*n.d	*n.d
Milhã	0,06	0,13	116,6667
Miraíma	0,04	0,09	125
Missão Velha	0,04	*n.d	*n.d
Mombaça	0,07	0,04	-42,8571
Monsenhor Tabosa	0,07	0,14	100
Morada Nova	0,11	*n.d	*n.d
Moraújo	0,08	*n.d	*n.d
Morrinhos	0,12	0,03	-75
Mucambo	0,16	*n.d	*n.d
Mulungu	0,17	*n.d	*n.d
Nova Olinda	0,02	0,05	150
Nova Russas	0,03	0,05	66,66667
Novo Oriente	0,12	0,13	8,333333
Ocara	0,1	0,09	-10
Orós	0,17	0,1	-41,1765
Pacajus	0,29	0,24	-17,2414
Pacatuba	0,13	0,28	115,3846
Pacoti	0,11	*n.d	*n.d
Pacujá	0,07	*n.d	*n.d
Palhano	0,09	0,07	-22,2222
Palmácia	0,35	0,08	-77,1429

Paracuru	0,28	0,12	-57,1429
Paraipaba	0,3	0,93	210
Parambu	0,05	0,04	-20
Paramoti	0,21	0,06	-71,4286
Pedra Branca	0,05	0,09	80
Penaforte	0,12	0,12	0
Pentecoste	0,08	0,07	-12,5
Pereiro	0,24	*n.d	*n.d
Pindoretama	0,13	0,45	246,1538
Piquet Carneiro	0,06	0,07	16,66667
Pires Ferreira	0,08	*n.d	*n.d
Poranga	0,11	*n.d	*n.d
Porteiras	0,11	0,08	-27,2727
Potengi	0,04	0,03	-25
Potiretama	0,14	0,04	-71,4286
Quiterianópolis	0,05	0,11	120
Quixadá	0,02	0,15	650
Quixelô	0,15	*n.d	*n.d
Quixeramobim	0,04	0,18	350
Quixeré	0,39	0,15	-61,5385
Redenção	0,03	0,2	566,6667
Reriutaba	0,07	0,09	28,57143
Russas	0,05	*n.d	*n.d
Saboeiro	0,11	0,1	-9,09091
Salitre	0,05	0,06	20
Santa Quitéria	0,09	0,35	288,8889
Santana do Acaraú	0,09	*n.d	*n.d
Santana do Cariri	0,06	0,08	33,33333
São Benedito	0,09	*n.d	*n.d
São Gonçalo do Amarante	0,09	0,08	-11,1111
São João do Jaguaribe	0,03	0,28	833,3333
São Luís do Curu	0,29	0,32	10,34483
Senador Pompeu	0,04	0,09	125
Senador Sá	0,11	*n.d	*n.d
Sobral	0,08	*n.d	*n.d
Solonópole	0,05	0,04	-20
Tabuleiro do Norte	0,05	0,1	100
Tamboril	0,05	0,06	20
Tarrafas	0,1	0,08	-20
Tauá	0,05	0,05	0
Tejuçuoca	0,6	0,03	-95
Tianguá	0,11	*n.d	*n.d
Trairi	0,08	0,05	-37,5
Tururu	0,17	*n.d	*n.d
Ubajara	1	*n.d	*n.d

Umari	0,05	0,05	0
Umirim	0,01	0,09	800
Uruburetama	0,81	0,06	-92,5926
Uruoca	*n.d	*n.d	*n.d
Varjota	0,37	*n.d	*n.d
Várzea Alegre	0,14	*n.d	*n.d
Viçosa do Ceará	0,1	*n.d	*n.d

*n.d (informações indisponíveis).