



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA RURAL

JAQUELINE SARAIVA DE LIRA

RESILIÊNCIA DA AGRICULTURA FAMILIAR NO NORDESTE BRASILEIRO

FORTALEZA
2016

JAQUELINE SARAIVA DE LIRA

RESILIÊNCIA DA AGRICULTURA FAMILIAR NO NORDESTE BRASILEIRO

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Mestrado Acadêmico em Economia Rural, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Economia Rural.

Orientador: Prof. Dr. José de Jesus Sousa Lemos

FORTALEZA
2016

Dados Internacionais de Catalogação na
Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca de Pós-Graduação em Economia Agrícola

L745r Lira, Jaqueline Saraiva de.

Resiliência da Agricultura Familiar no Nordeste Brasileiro / Jaqueline Saraiva de Lira. –2016.

82 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias
Programa de Pós-Graduação em Economia Rural. Fortaleza, 2016.

Orientação: Prof. Dr. José de Jesus Sousa Lemos.

1. Agricultura Familiar. 2. Produção Agrícola. 3. Crédito Rural. 4. Vulnerabilidade. 5.
Resiliência. I. Título.

CDD: 338.1

JAQUELINE SARAIVA DE LIRA

RESILIÊNCIA DA AGRICULTURA FAMILIAR NO NORDESTE BRASILEIRO

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Mestrado Acadêmico em Economia Rural, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Economia Rural.

Aprovada: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José de Jesus Sousa Lemos (Orientador)
Universidade Federal do Ceará - UFC

Prof^a. Dr^a. Patrícia Verônica Pinheiro Sales Lima
Universidade Federal do Ceará – UFC

Prof. Dr. Guillermo Gamarra Rojas
Universidade Federal do Ceará – UFC

Dr. José Vanglêsio Aguiar
Professor aposentado da Universidade Federal do Ceará – UFC

A Deus, alicerce da minha vida;

Aos meus pais Valdir Ferreira de Lira e Maria

Izaira Saraiva de Lira;

A minha irmã Clécia Saraiva de Lira.

Dedico esta dissertação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por ter me concedido mais uma conquista em minha vida, por sua infinita bondade em ter tornado possível, o que até então, parecia distante. Pela forte presença em todas as ocasiões, me guiando e me amparando nos momentos mais difíceis.

Aos meus queridos pais, Valdir Ferreira de Lira e Maria Izaira Saraiva de Lira, pelo imenso amor, apoio e esforços dedicados para que fosse possível eu chegar até aqui. Pela educação e ensinamentos de valores preciosos, muitos deles adquiridos através de exemplos.

A minha irmã, Clécia Saraiva de Lira, pelo carinho e por até abrir mão de muitas coisas para me apoiar nessa caminhada.

À Universidade Federal do Ceará - UFC, por toda oportunidade e experiência oferecidas a mim durante toda a minha vida acadêmica nessa instituição.

À CAPES pela concessão da bolsa.

Ao Professor José de Jesus Sousa Lemos, pela orientação, confiança, ensinamentos, conselhos e paciência. Além da amizade e momentos de descontração entre o trabalho árduo da academia.

Aos membros da banca examinadora, professora Dr^a.Patrícia Verônica Pinheiro Sales Lima, professor Dr. Guillermo Gamarra Rojas e ao Dr. José Vanglêsio Aguiar, por terem aceitado fazer parte desta banca e por toda contribuição no presente trabalho.

Ao meu professor da graduação, Fabiano Ferreira da Silva, pelos ensinamentos, amizade e incentivos para eu cursar o Mestrado Acadêmico em Economia Rural.

Aos meus amigos Janaildo, Nádia e Leiliane, pessoas que no início dessa jornada ofereceu uma amizade que, a princípio não fazia ideia da sua magnitude, mas que agora eu não me imagino ter alcançado todas essas conquistas sem vocês. Pessoas competentes, simples, humildes e que, com certeza terão um lugar especial em meu coração.

A minha amiga Jéssica Soares Pereira, pela ajuda, companheirismo, alegrias, mas principalmente, pela amizade.

Ao Joãozinho e a Dermivan do Laboratório de informática, pela confiança e convivência.

A Margareth Figueiredo, pela amizade, preocupação e conselhos.

Enfim, a todos os meus amigos e servidores da UFC e do Departamento de Economia Rural pelo convívio e amizade.

“O eu resiliente não é pego de surpresa, está minimamente preparado para suportar as contrariedades da vida e manter sua integridade.” (Augusto Cury).

RESUMO

A agricultura familiar no Nordeste brasileiro está muito suscetível aos impactos decorrentes da variabilidade mudanças climáticos. No entanto, o setor agrícola pode obter capacidade de se adaptar aos riscos, sejam eles climáticos ou não, mediante investimentos em estratégias de planejamento para o desenvolvimento no meio rural. Diante disso, o objetivo geral deste trabalho foi avaliar a resiliência da produção da agricultura familiar no Nordeste brasileiro no período de 1990 a 2012, por meio da estimação do Índice de Resiliência dessas culturas a partir dos indicadores parciais de participação da agricultura familiar na formação do PIB agregado dos estados do Nordeste, quantidade anual per capita de alimentos, rendimento em quilogramas por hectare e área colhida em hectares com arroz, feijão, mandioca e milho. As variáveis foram transformadas em índices parciais antes de serem agregadas para a construção do índice de resiliência. Para a aferição dos pesos associados a cada índice parciais, utilizou-se análise fatorial por meio do método de decomposição em componentes principais. Uma vez construído o Índice de Resiliência da agricultura familiar produtora de alimentos nos estados do Nordeste, testou-se o impacto do PRONAF sobre os índices de cada estado. Os dados utilizados na pesquisa foram de fontes secundárias, coletados nos Anuários Estatísticos do IBGE – Instituto de Geografia e Estatísticas e no Banco Central do Brasil. Os resultados mostram que a participação da produção agrícola familiar agregada no Nordeste, apresentou tendência negativa e Taxa Geométrica de Crescimento (TGC%) anual decrescente. Constatou-se diferentes trajetórias para os Índices de Resiliência estimados no estudo. Como os índices estimados provavelmente refletem as dificuldades climáticas e os inexistentes ou deficientes serviços de assistência técnica que prevalecem em todos os estados da região, pode-se inferir que esses fatores provavelmente induziram o comportamento da trajetória observada para os índices que apresentaram tendência negativa de crescimento. Complementando, observou-se que, ao contrário do que seria esperado, o PRONAF na modalidade de custeio destinado a produção de arroz, feijão, mandioca e milho, foi incapaz de influenciar, de um ponto de vista estatístico os Índices de Resiliência dos estados do Nordeste no período analisado.

Palavras chave: Agricultura Familiar. Produção Agrícola. Crédito Rural. Vulnerabilidade. Resiliência.

ABSTRACT

Family farming in the Brazilian Northeast is very susceptible to the impacts of climate change. However, the agricultural sector can get ability to adapt to the risks, whether climatic or not, through investments in planning strategies for development in rural areas. Thus, the aim of this study was to assess the resilience of family farming production in Northeastern of Brazil from 1990 to 2012, through the estimation of the resilience index of these cultures from the partial indicators of family farmers participation in the formation of aggregate GDP of the states of the Northeast, annual per capita amount of food yield in kilograms, per hectare and harvested area in hectares with rice, beans, cassava and maize. The variables were transformed into partial indices prior to aggregate for building resilience index. To measure the weights associated with each partial index it was used factorial analysis using the decomposition method of principal components. Once built the index of resilience of food family farming producer in the Northeast states, it was tested the impact of PRONAF on the index of resilience of each state. The data used in the research came from secondary sources collected in the Statistical Yearbooks IBGE - Institute of Geography and Statistics and the Central Bank of Brazil. The results showed that the participation of family farming aggregate in the Northeast, had a negative trend and Geometric Growth Rate (TGC) decreasing yearly. It was found different paths to the resilience indices estimated in the study. As the estimated these results probably reflect the climatic difficulties and the non - existent or deficient technical assistance services that prevail in all states of the region. It can be inferred that these factors probably led the behavior of the trend observed in the indices showed negative growth trend . Complementing, it was observed that, contrary to what would be expected, PRONAF, rural credit for the production of rice, bean, cassava and maize, have not been able to influence, from a statistical point of view, the indices of resilience in all states of Northeast period analyzed.

Keywords: Family Farming. Agricultural production. Rural credit. Vulnerability. Resilience.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Nordeste. Área de incidência de secas

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados obtidos pela análise fatorial com a decomposição em componentes principais.

Tabela 2 - IRES de todos os estados do Nordeste.

Tabela 3 - Número de anos de cada estado do Nordeste que apresentaram IRES acima e abaixo da média.

Tabela 4 - Quantidade total dos municípios de cada estado do Nordeste e seus respectivos municípios inseridos no semiárido brasileiro.

Tabela 5 - Resultados da regressão do IRES em função do PRONAF no período de 1999 a 2012 de todos os estados do Nordeste.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS	17
2.1 Objetivo Geral	17
2.2 Objetivos específicos	17
3 REFERENCIAL TEÓRICO	18
3.1 Agricultura familiar	18
3.2 Agricultura de sequeiro	22
3.3 Da meteorologia a um clima semiárido	25
3.4 Resiliência	30
3.5 Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF	33
4 METODOLOGIA	37
4.1 Premissas sobre a construção de índices	37
4.2 Justificativa da escolha dos indicadores para mensurar o IRES	38
4.3 Fonte dos dados e construção do IRES	40
4.4 Breve discussão sobre análise multivariada, análise fatorial e método de extração de decomposição por componentes principais	42
4.4.1 Análise da Matriz de Correlações	44
4.4.2 KMO e testes de esfericidade de Bartlett	44
4.4.3 Matriz Anti-imagem	45
4.5 Construção da Taxa Geométrica de Crescimento (TGC) e do impacto do Pronaf sobre o IRES	46
5 RESULTADOS	48
5.1 Resultados dos indicadores parciais, da análise fatorial e do Índice de Resiliência da Agricultura Familiar nos estados do Nordeste	52
5.2 Impacto do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) sobre IRES da produção agrícola familiar	60
6 CONCLUSÃO	63
APÊNDICES	72
APÊNDICE A - VARIÁVEIS ENVOLVIDAS NA CONSTRUÇÃO DO IRES DO ESTADO DE ALAGOAS	73
APÊNDICE B - VARIÁVEIS ENVOLVIDAS NA CONSTRUÇÃO DO IRES DO ESTADO DA BAHIA	73

APÊNDICE C - VARIÁVEIS ENVOLVIDAS NA CONSTRUÇÃO DO IRES DO ESTADO DO CEARÁ	74
APÊNDICE D - VARIÁVEIS ENVOLVIDAS NA CONSTRUÇÃO DO IRES DO ESTADO DO MARANHÃO	74
APÊNDICE E - VARIÁVEIS ENVOLVIDAS NA CONSTRUÇÃO DO IRES DO ESTADO DA PARAÍBA	75
APÊNDICE F - VARIÁVEIS ENVOLVIDAS NA CONSTRUÇÃO DO IRES DO ESTADO DE PERNAMBUCO	75
APÊNDICE G - VARIÁVEIS ENVOLVIDAS NA CONSTRUÇÃO DO IRES DO ESTADO DE PIAUÍ	76
APÊNDICE H - VARIÁVEIS ENVOLVIDAS NA CONSTRUÇÃO DO IRES DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE	77
APÊNDICE I - VARIÁVEIS ENVOLVIDAS NA CONSTRUÇÃO DO IRES DO ESTADO DE SERGIPE	77
APÊNDICE J - INDICADORES PARCIAIS DO ESTADO DE ALAGOAS	78
APÊNDICE L - INDICADORES PARCIAIS DO ESTADO DE DA BAHIA	78
APÊNDICE M - INDICADORES PARCIAIS DO ESTADO DE CEARÁ	79
APÊNDICE N - INDICADORES PARCIAIS DO ESTADO DE MARANHÃO.....	79
APÊNDICE O - INDICADORES PARCIAIS DO ESTADO DE PARAÍBA	80
APÊNDICE P - INDICADORES PARCIAIS DO ESTADO DE PERNAMBUCO..	80
APÊNDICE Q - INDICADORES PARCIAIS DO ESTADO DE PIAUI	81
APÊNDICE R - INDICADORES PARCIAIS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE	81
APÊNDICE S - INDICADORES PARCIAIS DO ESTADO DE SERGIPE	82
APÊNDICE T - TOTAL DE CRÉDITO RURAL MÉDIO AGREGADO DO PRONAF DESTINADO AO CUSTEIO DE ARROZ, FEIJÃO, MANDIOCA E MILHO PARA TODOS OS ESTADOS DO NORDESTE NO PERÍODO DE 1999 A 2012	82

1 INTRODUÇÃO

Desde o início do processo de ocupação do território brasileiro, a agricultura familiar faz parte da rotina das atividades produtivas do país, contribuindo de forma expressiva, no que concerne à segurança alimentar, à geração de renda e à fixação produtiva do homem no campo.

Segundo o Censo Agropecuário (2006, p 32), a agricultura familiar foi a principal geradora de postos de trabalho no país, representando 13.048.855 pessoas ocupadas, ou 78,8% do total brasileiro. Ou seja, no período analisado, a agricultura familiar foi capaz de reter proporcionalmente um maior número de pessoas ocupadas nessa atividade do que a agricultura não familiar.

No comparativo entre as regiões brasileiras, no Censo Agropecuário (2006, p. 20) a região Nordeste se destaca por conter metade do total dos estabelecimentos familiares (2.187.295) e 35,3% da área total. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2013), a região Nordeste do Brasil é a terceira maior região do país em termos de extensão territorial, com cerca de 1.554.291 km², constituída por nove estados: Alagoas (AL), Bahia (BA), Ceará (CE), Maranhão (MA), Paraíba (PB), Pernambuco (PE), Piauí (PI), Rio Grande do Norte (RN) e Sergipe (SE). Quando se trata da maior parte dessa região, é válido mencionar que boa parte dela está situada na zona semiárida e, como decorrência disso, está associada a graves problemas socioambientais, decorrentes das secas periódicas.

De acordo com Lemos (2012), o Nordeste apresenta alguns dos piores indicadores sociais e econômicos do país. A agricultura familiar desempenha um papel bastante relevante para a região, seja como absorvedora de mão de obra, ou como provedora de alimentos, ou ainda como geradora de renda monetária para as famílias rurais. Segundo o mesmo autor, com condições minimamente adequadas, o setor agrícola segura o êxodo rural em larga escala, ajudando a reduzir a exclusão social da população regional em que o Nordeste apresenta um índice bastante alto.

Além dessas características, o Nordeste brasileiro é caracterizado como uma região seca, com quadra chuvosa concentrada entre três a quatro meses, com os demais 8 a 9 meses com chuvas esparsas, em que a maioria da população rural sobrevive da agricultura de sequeiro. Assim, o sucesso das culturas implantadas depende, em grande parte, da regularidade e da quantidade das chuvas.

De acordo com um consenso entre cientistas, os pequenos agricultores e a agricultura de subsistência, em geral, enfrentarão os maiores impactos negativos devido às instabilidades

decorrentes das variações climáticas. (CUNHA *et al.*, 2013). Altieri e Koohafkan (2008) complementam afirmando que esses produtores são particularmente susceptíveis devido à sua localização geográfica, aos baixos níveis de renda, à grande dependência da agricultura de sequeiro e a limitada capacidade adaptativa.

Dentre os diferentes produtos agrícolas encontrados na região, as lavouras de arroz, feijão, mandioca e milho se destacam como os principais produtos da alimentação cultivados pelos agricultores familiares da região Nordeste, por possuírem características como o alto valor nutritivo e o baixo custo de produção.

Apesar de a agricultura familiar no Nordeste ser composta por muitas culturas, para o presente estudo foram levadas em consideração apenas os cultivos de arroz, feijão, mandioca e milho, tendo em vista a sua importância quantitativa, em termos de ocupação de área e envolvimento de agricultores familiares em praticamente todos os municípios que compõem os nove estados nordestinos. (IBGE, 2013).

Os agricultores familiares que cultivam essas espécies na região têm, no geral, uma menor capacidade de suportarem seguidos anos de estresse hídrico. Este fato os torna mais vulneráveis a essas variações, deixando-lhes com pouca ou nenhuma habilidade de recuperação em relação à sua capacidade produtiva, devido às condições ambientais as quais estão expostos, principalmente no que se refere aos seguidos anos de escassez de chuvas, que levam ao estresse hídrico das culturas desenvolvidas no local.

Segundo Silva e Secreto (1999) essa condição favorece a evasão rural e como consequência a emigração para as cidades, servindo como mão de obra ou induzindo parte dessa população à marginalidade devido à dificuldade de encontrar emprego na cidade, em razão da mão de obra ser especializada nas atividades agrícolas e bastante diferente daquelas praticadas nas áreas urbanas.

No geral, em todos os nove estados do Nordeste, os agricultores não recebem os serviços de assistência técnica, fomento e extensão rural, ou os recebem de forma inadequada e intermitente por parte dos poderes públicos. Nos nove estados da região, observa-se que os agricultores envolvidos nestas atividades, no geral, passam por situações complicadas, sem nenhum acompanhamento técnico, o que os torna ainda mais vulneráveis diante dos períodos de calamidades.

Quando ocorrem as secas em períodos seguidos, observa-se a manifestação do poder público, considerada, até então, de forma improvisada e muito mais motivada pelo clamor da mídia, do que ao real interesse em proporcionar condições adequadas de convivência e bem estar, que devem até então obedecer a um planejamento de médio e longo prazo de

convivência, com o estresse hídrico ao qual a região Nordeste, em grande parte, está submetida.

Diante disso, o presente trabalho procura estudar a resiliência da agricultura familiar, ou seja, a capacidade de recuperação produtiva deste tipo de agricultura no que se refere à produção de arroz, feijão, mandioca e milho nos nove estados do Nordeste, provavelmente causado pela instabilidade hídrica e pela carência de assistência técnica nos estabelecimentos agrícolas.

Pesquisas como esta podem ser de utilidade para os estados do Nordeste, na medida em que podem servir de subsídios para a elaboração de políticas (pesquisas técnicas e de extensão rural), e de instrumento de planejamento de medidas econômicas e sociais de curto, médio e longo prazo, capaz de reverter os níveis de fragilidades a que os agricultores familiares estão submetidos nos estados, onde a resiliência da produção agrícola é menor.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho foi avaliar a resiliência da produção da agricultura familiar no Nordeste brasileiro no período sob investigação, de 1990 a 2012.

2.2 Objetivos específicos

- estimar os valores médios, coeficientes de variação e taxa geométrica de crescimento da relação do valor bruto da produção agregada pelo PIB (Produto Interno Bruto); da quantidade colhida agregada per capita; do rendimento agregado e da área colhida agregada com arroz, feijão, mandioca e milho para cada um dos nove estados do Nordeste, no período 1990 a 2012;
- aferir o comportamento da resiliência da agricultura familiar no âmbito da produção de arroz, feijão, mandioca e milho para cada estado do Nordeste naquele período;
- mensurar o impacto da atuação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) sobre a resiliência da agricultura familiar nos estados da região Nordeste, entre 1999 e 2012.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico está dividido em quatro seções, as quais abordam temas que fundamentam o estudo central do presente trabalho.

3.1 Agricultura familiar

A agricultura é uma atividade produtiva de grande importância que possui duas vertentes principais: a agricultura de subsistência e a agricultura comercial. Caracterizada como sendo umas das primeiras atividades praticadas pelo homem, a agricultura tem evoluído e se desenvolvido com o passar dos tempos, por meio da experiência dos agricultores, avanço de pesquisas e do incremento de tecnologias implantadas no campo.

Devido à sua importância para a sociedade, e para os seres vivos no geral, a agricultura deve ser praticada de forma que compreenda, e não comprometa aspectos socioeconômicos e ambientais (gestão responsável dos recursos do planeta) tais como: a produção de alimentos, o desenvolvimento da economia das famílias e, conseqüentemente, da sociedade, já que a agricultura deve consistir em uma atividade rentável, de um ponto de vista econômico, que pode contribuir para o desenvolvimento da população envolvida na sua prática, que são os agricultores.

De acordo com Santos (2007) a agricultura familiar trata-se de uma atividade realizada, em geral, numa pequena extensão de terra destinada ao cultivo de policulturas (produção de mais de um gênero alimentício), sendo necessária à sobrevivência dos grupos familiares, que são mantidos pelo trabalho familiar, no qual o alimento colhido geralmente serve para o sustento dos habitantes locais, como também para a produção comercial, servindo como fonte monetária para as famílias ocupadas nessas atividades.

Guanziroli e Cardim (2000) definem como agricultores familiares àqueles que atendem às seguintes condições: a direção dos trabalhos no estabelecimento seja exercida pelo produtor e família; a mão-de-obra familiar seja superior ao trabalho contratado e; a área da propriedade rural esteja dentro de um limite estabelecido para cada região do país.

Buainaim e Romeiro (2000) afirmam que a agricultura familiar desenvolve, em geral, sistemas complexos de produção, combinando várias culturas e criações de animais tanto para o consumo da família, como para o mercado. Baseados em amplo estudo sobre sistemas de produção familiar no Brasil, os produtores familiares apresentam frequentemente as seguintes características: diversificação da produção, estratégia de investimento

progressivo¹, combinação de subsistemas intensivos e extensivos e uma grande capacidade de adaptação.

Na agricultura familiar, o feijão, o arroz, o milho e a mandioca são os produtos agrícolas que predominam no cultivo pelos produtores dos estados do Nordeste, pois são culturas alimentares de subsistência, de fundamental importância para nutrição das famílias e permanência dos agricultores familiares na zona rural. (CENSO AGROPECUÁRIO, 2006).

Todo o processo de sustentação de um novo modelo, baseado na modernização para a agricultura brasileira contou com a proteção do Estado, que criou políticas de financiamento a juros subsidiados, preferencialmente destinados aos grandes produtores para a compra de máquinas, sementes e insumos. (SOUZA, 2002).

Abramovay (1992) ressalta que essas políticas de modernização da agricultura brasileira, historicamente, excluíram um setor importante da produção, como a agricultura familiar, opostamente ao que ocorreu nos países capitalistas desenvolvidos, que priorizaram e favoreceram sua transformação e modernização.

Esse processo de modernização da agricultura brasileira (décadas de 1960 e 1970), desenvolvido de forma excludente, privilegiou somente alguns produtores, principalmente médios e grandes, algumas regiões, como o sudeste e o sul e alguns produtos, em especial, os produtos voltados à exportação. (SOUZA, 2002).

Para o setor da agricultura familiar, o resultado dessas políticas foi altamente negativo, uma vez que grande parte desse segmento ficou à margem dos benefícios oferecidos pela política agrícola, sobretudo nos itens relativos ao crédito rural, aos preços mínimos e ao seguro da produção. (MATTEI, 2014).

Diante disso, após a constatação da necessidade de apoio à agricultura familiar, em meados dos anos noventa, segundo Kuster e Martí (2004) foram criados alguns programas de políticas públicas específicas voltadas a este setor agrícola: Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura – PRONAF, em 1995; Secretaria da Agricultura Familiar, em 2003, no domínio do Ministério do Desenvolvimento Agrário (criada em 1999).

Formulou-se, ainda a Lei da Agricultura Familiar, em 2006, reconhecendo oficialmente a agricultura familiar como profissão. Além disso, foram desenvolvidas reformas nas organizações de representação sindical, com o objetivo de discutir e consolidar a

¹ A maior parte das estratégias de “acumulação” e de aumento de produtividade dos agricultores familiares está baseada em pequenos volumes de capital, que podem ser acumulados de forma progressiva (cabeças de gado acumulados ao longo dos anos, equipamentos de irrigação adquiridos progressivamente, máquinas e implementos usados, etc).

agricultura familiar no país. Essas ações representam a legitimação, por parte do Estado brasileiro, de uma nova categoria social – os agricultores familiares – que até então era praticamente marginalizada, em termos de acesso aos benefícios da política agrícola.

No Brasil, existem muitos estabelecimentos enquadrados na categoria da agricultura familiar, representada por inúmeras famílias que trabalham em suas terras, preparando-as para que estas possam fornecer alimentos necessários à sobrevivência de sua população. Apesar das políticas criadas ainda não serem suficientes para estimular o desenvolvimento concreto e necessário para que a agricultura familiar cresça de forma expressiva, esse setor vem demonstrando grande participação na produção agrícola nacional de alimentos.

No último Censo Agropecuário divulgado em 2006, a agricultura familiar mostrou seu peso na cesta básica do brasileiro, sendo esta responsável por 87% da produção nacional de mandioca, 70% da produção de feijão, 46% do milho, 38% do café, 34% do arroz e 21% do trigo. Na pecuária, produzia 58% do leite, 59% do plantel de suínos, 50% das aves e 30% da produção nacional de bovinos. Estas evidências ressaltam a força e a importância da agricultura familiar para a produção de alimentos no país. A lavoura com menor participação da agricultura familiar foi à soja (16%), um dos principais produtos da pauta de exportação brasileira. (FRANÇA; GROSSI; MARQUES, 2009).

O estudo FAO/INCRA sobre o Censo Agropecuário 1995/96 revelou que a agricultura familiar foi a principal geradora de postos de trabalho no país naquele período (13.780.201 pessoas, ou 76,9% do total). Esta mesma variável, quando aplicada sobre o Censo 2006, mostrou 13.048.855 pessoas ocupadas, ou 78,8% do total brasileiro. Ou seja, no período entre os Censos houve redução de 731.346 postos de trabalho nos estabelecimentos familiares (5,3%), o que representa uma queda proporcionalmente menor que a observada em termos nacionais. Embora exista uma tendência à redução de pessoas ocupadas na agropecuária brasileira, como no total, a agricultura familiar foi capaz de reter proporcionalmente um maior número de ocupações que a agricultura não familiar. Dados como esses colaboram para evidenciar a importância social e econômica desta categoria de agricultores no país. (FRANÇA; GROSSI; MARQUES, 2009).

Os incentivos para a agricultura familiar são também voltados para a busca do excedente da produção agrícola para aumentar a comercialização e, assim, contribuir para o aumento da renda e bem-estar das famílias rurais, pois se acredita que existe uma solução na agricultura para diminuir a pobreza rural e melhorar as condições de vida dessa população.

Alves (2006) afirma que, se a relação preços de produtos/preços de insumos, se mantiver invariável, o excedente só pode ser aumentado pelo cultivo de mais área ou fazendo

cada hectare produzir mais. Para isso, é necessário que haja uma reforma agrária no país e investimentos por parte do governo - no que diz respeito a pesquisas voltadas ao campo agrícola, assistência técnica continuada de maior qualidade e no acesso dos produtores familiares a esses ativos.

Nesse sentido, Alves (2006) complementa que o serviço de extensão rural é considerado um conhecimento fundamental, que move a agricultura comandada pelos agricultores familiares.

O setor agrário é extremamente complexo e diversificado, tanto no que diz respeito ao ambiente, aspectos econômicos, físico, disponibilidade de recursos, dentre outros fatores. Assim, os agricultores familiares diferenciam-se quanto a potencialidades e restrições associadas aos recursos e habilidades de geração de renda, capacitação, aprendizado obtido por meio de seus antecedentes e/ou assistência técnica, localização, até as características particulares socioeconômicas e do meio-ambiente no qual estão inseridos, desenvolvendo estratégias próprias de sobrevivência e de produção e que, portanto, respondem de maneira diferenciada a desafios e oportunidades.

O Nordeste inclui grande parte da agricultura familiar do país, pois os estabelecimentos rurais da região são, em sua maioria, de pequenos produtores familiares, sendo de grande importância na produção de alimentos e ocupação de mão de obra no meio rural. (GUANZIROLI; VIDAL, 2011).

Segundo o mesmo autor, segmentos da agricultura familiar dessa região produzem basicamente para o autoconsumo, a exemplo de muitos pequenos produtores rurais, que não têm condições de se integrar positivamente nos mercados, o que não é nenhum demérito em relação à sua condição social, uma vez que, ao invés de migrarem e contribuírem com a lotação das cidades, lutam para sobreviver o mais dignamente possível nas regiões onde nasceram.

A agricultura familiar consiste em um setor importante para a economia do Nordeste. Alguns produtos cultivados, tais como feijão, milho, fava, macaxeira, batata, inhame, etc., persistem até hoje como principais produtos agrícolas da região, razão por que se deve considerar a importância de práticas para desenvolver a área de produção dessas culturas alimentares.

No nordeste brasileiro, a pobreza dos solos, a inadequação das tecnologias disponíveis (ignorando as condições específicas de cada ambiente) e as irregularidades pluviométricas (fator fora de controle do agricultor) são questões que têm merecido destaque por atingirem

diretamente o pequeno, o médio e grandes produtores, por meio da redução do rendimento físico e da renda desses agricultores. (PASTORE, 1980 *apud* CAMPOS *et al.*, 1997).

Contudo, a agricultura familiar consiste em um setor de grande importância para a região Nordeste, assim como para sociedade em geral. Porém, além dos aspectos técnicos, uma das principais dificuldades presente na região para a produção agrícola é a irregularidade hídrica que causa impactos negativos na produção, ou até mesmo impede a continuação da atividade, ocasionando perdas irreversíveis para o produtor familiar.

3.2 Agricultura de sequeiro

A agricultura de sequeiro é um sistema de produção agrícola que depende estritamente da precipitação de chuvas, ou seja, é o cultivo que não utiliza a irrigação, e que conta apenas com a água da chuva para que a cultura complete seu ciclo. Esse tipo de agricultura é praticado em regiões úmidas e também em regiões onde a precipitação anual é baixa, bastante característica na região Nordeste do Brasil, principalmente nos estados que estão localizados no ecossistema semiárido.

Tendo em vista que a agricultura de sequeiro nas regiões semiáridas é uma atividade sujeita a altos riscos de perdas de safra devido à alta variabilidade, tanto temporal como espacial de precipitação pluviométrica, deve se basear explicitamente em sistemas de economia de água que, interligada à utilização de técnicas de cultivo específicas, permitem um uso eficaz e eficiente da limitada umidade do solo. (QUARANTA, 2013).

No entanto, apesar de a agricultura de sequeiro representar alta vulnerabilidade às condições edafoclimáticas, a contribuição dessa atividade para a segurança alimentar não deve ser subestimada, tendo em vista que, nos anos de boas precipitações de chuvas, a agricultura de subsistência em sistema de sequeiro pode contribuir substancialmente para produzir suficientemente para atender as necessidades alimentares domésticas.

É necessário que haja um conjunto de fatores e processos de produção em sincronia no tempo e no espaço para que a produção agrícola alcance seu potencial máximo, o que não acontece com frequência na natureza. (ELY; ALMEIDA; SANT'ANNA NETO, 2003). As adversidades climáticas sempre ocorreram e sempre irão ocorrer nos estados do Nordeste. Diante disso, o homem deve aprender a conviver com este fato e não tentar vencê-lo. A vocação de cada região deve ser respeitada para que ocorra uma sintonia entre o homem e o campo.

A agricultura, tanto irrigada como de sequeiro, faz parte de uma estratégia includente e

sustentável de desenvolvimento para o Nordeste. A agricultura não é exceção, setor excepcional, a exigir políticas excepcionais. Vista em dimensão histórica e comparativa, a agricultura é paradigma: é nela que costumam emergir as primeiras práticas e arranjos que depois se difundem por toda a economia. A coexistência de agricultura irrigada e de agricultura de sequeiro, no Nordeste, não depende apenas de alocações de recursos. Exige também toda uma série de inovações institucionais, para efetivar seu potencial. (UNGER, 2009).

Nesse sentido, as culturas do feijão caupi (*Vigna unguiculat L.*), milho (*Zea mays L.*), arroz (*Oryza sativa L.*) e mandioca (*Manihot esculenta*) têm grande importância socioeconômica para a região Nordeste do Brasil, atuando como principais culturas de subsistência, como geradora de renda para uma grande quantidade de agricultores familiares da região. Com a precipitação pluvial em torno da normal climatológica, é possível o cultivo dessas culturas, dentre outras tradicionalmente cultivadas na região. (CAMPOS, 2010).

Segundo a Embrapa (2011) a cultura do milho é caracterizada pela sua importância econômica e pelas diversas formas de sua utilização, que vai desde a alimentação animal até a indústria de alta tecnologia. Embora a utilização do milho na alimentação humana não seja tão expressiva no país, esse cereal é importante em regiões com baixa renda, como, por exemplo, o Nordeste do Brasil, em que o milho constitui-se em uma das principais fontes de energia para muitas pessoas que vivem no Semiárido.

Assim como a cultura do milho, o feijão-caupi, denominado feijão-de-corda ou feijão-macassar (*Vigna unguiculata - L.- Walp.*) é considerado um dos alimentos mais comuns de populações de baixa renda, como no caso do Nordeste brasileiro, representando em sua composição uma excelente fonte de proteínas. (ANDRADE JÚNIOR, 2000).

De acordo com Araújo *et al.* (1984), o feijão possui um ciclo curto, apresentando reduzida exigência de consumo de água e rusticidade para desenvolver-se em solos considerados de baixa fertilidade, uma vez que se trata de uma das culturas que mais se adaptou à região Nordeste e tem, como consequência, uma grande área cultivada nessa região.

Outra cultura de grande importância para essa região em cultivo de sistema de sequeiro é a mandioca, alimento que apresenta valor socioeconômico, cultivada em todas as regiões brasileiras nas mais diversas condições edafoclimáticas. A cultura é uma das principais fontes de calorias para populações de países tropicais, importante matéria-prima para agroindústrias e geradora de emprego e renda, principalmente para pequenos produtores. (CARDOSO, 2003).

Já a cultura do arroz, apesar de não ser cultivada em todos os estados do Nordeste brasileiro, de acordo com Zonta e Silva (2014, p. 17) é cultivada em praticamente todos os municípios do estado do Maranhão, predominando o cultivo em sistema de sequeiro. O estado foi responsável, segundo o Instituto de Geografia e Estatística (2014), por cerca 74% da área colhida e por 69% da quantidade produzida com arroz da região. Tem, portanto, suma importância socioeconômica para o estado e, conseqüentemente, para todo o país, devido ao alto consumo deste alimento na dieta nutricional dos brasileiros.

Normalmente, os agricultores familiares não dispõem de máquinas e equipamentos próprios e ficam na dependência de terceiros, seja oriundos dos setores públicos (prefeituras, associações comunitárias) ou privados (prestadores de serviço). Tal situação, muitas vezes associada à falta de treinamento dos operadores de máquinas, gera problemas quanto à qualidade dos serviços prestados (geralmente, o manejo de solos, a incorporação de corretivos e o plantio até a colheita) e quanto à melhor época de se realizar as operações.

Além disso, a maior parte dos pequenos produtores não realiza análise de solo e, tanto a correção do solo, quanto a adubação, quando realizadas, são menores do que o recomendado. O controle de plantas daninhas geralmente é mecânico e muitas vezes realizado tardiamente. A baixa densidade de plantio é frequente, o que facilita a ocorrência do mato e, normalmente, a colheita é realizada manualmente e sempre com atraso, o que aumenta as perdas no campo e a infestação de insetos. O que dificulta, deste modo, o aumento do rendimento das culturas de subsistência em sistema de sequeiro. (EMBRAPA, 2011).

Apesar da importância das principais culturas de subsistência cultivadas em sistema de sequeiro no Nordeste (arroz, feijão, mandioca e milho), essas culturas apresentam baixo rendimento, que tem sido atribuído às condições climáticas adversas, ao baixo nível de capitalização dos produtores, ausência de acesso contínuo às instituições de extensão e pesquisa, aos recursos fitotécnicos adequados à sua realidade, além de outros fatores já mencionados.

De acordo com a Embrapa (2011, p. 2), a percentagem de utilização de sementes melhoradas no Nordeste, em 2010, foi de aproximadamente 11%, portanto, bem abaixo da média brasileira, que varia entre 80% a 85%. Logo, a pesquisa e a utilização de cultivares adaptadas à região e interligadas a boas práticas agrícolas, poderão ser também poderosos instrumentos visando à segurança alimentar para os pequenos produtores no processo produtivo e na resiliência econômica e ambiental das propriedades familiares.

A dependência exclusiva da chuva para suprir as necessidades hídricas das culturas de sequeiro é um risco comum na região. Como forma de reduzir os riscos da atividade e

aumentar a produtividade agrícola no Nordeste, é necessário o desenvolvimento de políticas agrícolas que visem aumentar a resiliência - capacidade de recuperação da produção agrícola após sofrer um impacto relacionado ao estresse hídrico por um período de tempo e ser capaz de voltar a produzir na mesma posição antes do impacto e, com isso, melhorar as condições de vida dos agricultores.

É também importante que toda a produção siga as normas das Boas Práticas Agrícolas (BPA), que são um conjunto de princípios destinados a tornar a agricultura menos dependente de produtos químicos, menos agressivo ao meio ambiente, mais socialmente correta e, por conseguinte, mais sustentável.

3.3 Da meteorologia a um clima semiárido

O clima é um fator determinante na agricultura, apresentando características marcantes, tais como as distribuições temporais e espaciais irregulares de precipitação pluvial. Além disso, o setor agrícola do Nordeste devido às condições edafoclimáticas é fortemente alicerçado na agricultura de sistema de cultivo em sequeiro, fazendo com que a população rural esteja sempre a mercê dos problemas de ordem natural, como as estiagens que atinge periodicamente muitas regiões e que afetam diretamente a produção agrícola. (CAMPOS, 2010).

Para Vianelo e Alves (1991 *apud* Mendes, 2010, p. 17), apesar dos grandes avanços técnicos alcançados pelo homem, o bem estar econômico e social continua dependente do clima, sendo bastante provável que essa dependência continue no futuro. A adaptação à instabilidade climática consiste em um dos maiores desafios para a produção e o cultivo das culturas agrícolas. Segundo Wutke *et al.* (2000), a produção agrícola está diretamente ligada às condições climáticas podendo, desde a época do plantio, até a colheita, ser substancialmente afetada por elas.

Nesse sentido, Pereira, Angelocci e Sentenhas (2002, p. 2) reforçam que as condições climáticas afetam todas as etapas da atividade agrícola, desde o preparo do solo para a semeadura, até a colheita, bem como o transporte, o preparo e o armazenamento dos produtos. As implicações de situações meteorológicas adversas tendem constantemente a causar sérios impactos socioeconômicos, muitas vezes difíceis de serem quantificados, impactos estes que prejudicam, no geral, o desenvolvimento social e econômico de um país.

Segundo os autores, mesmo em regiões com tecnologia avançada e com organização social suficiente para diminuir esses impactos, os rigores meteorológicos muitas vezes causam

enormes prejuízos econômicos. Como as condições adversas do tempo são frequentes - e muitas vezes imprevisíveis a médio e longo prazo - a agricultura se constitui em atividade de grande risco. Deste modo, o manejo racional por meio da implantação de técnicas agrícolas conservacionistas adaptadas ao ambiente é essencial para o desenvolvimento da produção agrícola, mantendo a sustentabilidade do sistema produtivo, de forma a conservar os recursos naturais com qualidade e quantidades suficientes ao adequado manejo e manutenção das plantas, buscando alcançar níveis satisfatórios de produtividade.

Como já mencionado, a instabilidade do clima atinge significativamente a produção agrícola, e a correlação entre esses fatores se intensifica devido ao constante crescimento da população que, conseqüentemente, requer maior demanda por alimentos.

De acordo com Mendes (2010), a dependência do homem ao clima se manifesta por vários fatores climáticos: inundações, secas ou temperaturas extremas, que afetam gravemente as comunidades urbanas, prejudicam a agricultura, a indústria e o comércio, ameaçando o desenvolvimento do local.

Dentre os desequilíbrios hidrológicos, encontra-se a seca, fenômeno climático caracterizado pela baixa e má distribuição de chuva em uma região, tanto de um ponto de vista espacial, como temporal, o que provoca vários desequilíbrios que são mais visíveis em curto prazo. Em longo prazo há um equilíbrio dinâmico, caracterizado como paradigma de adaptação. A seca ocorre quando a evapotranspiração ultrapassa por algum tempo a precipitação, causando o esgotamento da umidade do solo e, como consequência, limitações na agricultura. (AYOADE, 2011). Regiões atingidas pela seca geralmente possuem renda per capita menor e uma desvantagem em termos de recursos de solo, chuvas e temperatura.

De acordo com Farias, Neumaier e Nepomuceno (2015), Pesquisadores da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, a seca pode reduzir significativamente os rendimentos em lavoura e restringir as áreas onde espécies são cultivadas. Porém, a falta da água pode, em alguns casos, ser total ou parcialmente amenizada. Entretanto, não se pode cultivar economicamente lavouras não adaptadas ao clima de determinada região.

Jonesa e Thornton (2003) ressaltam que os impactos das alterações climáticas sobre a agricultura podem aumentar, de forma significativa, os desafios de garantir a segurança alimentar e reduzir a pobreza. Com a deficiência de água, torna-se difícil o desenvolvimento da agricultura e criação de animais, causando fome, falta de recursos econômicos e dificuldades socioeconômicas para as famílias rurais, principalmente as que vivem no sertão nordestino. Diante disso, é importante um investimento agrícola adaptado ao clima e solo da

região, com a utilização de tecnologias agrícolas, como, por exemplo, o uso de sistema de irrigação, como forma de minimizar os choques ocasionados pela estiagem.

O fenômeno da seca atinge de forma mais intensa as áreas hiper-áridas, áridas, semiáridas e sub-úmidas secas, que são caracterizadas pelo desequilíbrio entre oferta e demanda de recursos naturais, vis-à-vis as necessidades básicas das populações que nelas habitam. De forma específica, essas porções territoriais apresentam feições variadas, pois são submetidas a condições particulares de clima, solo, vegetação, relações sociais de produção e, em consequência, a distintos modos de vida. (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2004).

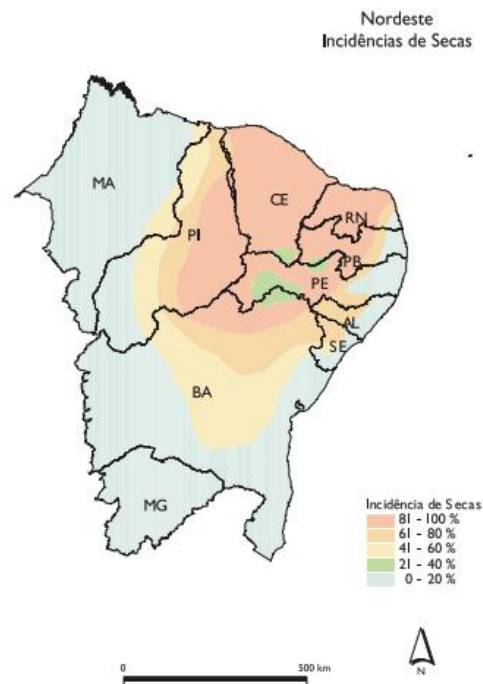
Segundo Lemos (2015), há regiões semiáridas nas Américas, Oceania, Ásia e África. No continente sul-americano existem três grandes áreas semiáridas: Guajira que se estende pela Venezuela e Colômbia e outra área que cobre parte da Argentina, Chile e Equador. A terceira área semiárida localiza-se no Nordeste brasileiro e, de acordo com Silva (2003), é o maior semiárido do mundo em termos de extensão e de densidade demográfica.

Segundo Silva (2003), as secas não ocorrem de forma uniforme ao longo dos espaços semiáridos do Nordeste. Pode haver anos de seca total, com efeitos observados em todas as áreas da região semiárida, e anos de seca parcial, em que os problemas da seca são verificados apenas em algumas áreas dos estados do Nordeste.

As áreas mais afetadas pelas secas no Nordeste são aquelas que se encontram sob influência direta da Zona de Convergência Intertropical – ZCIT, fenômeno que causa secas anuais ou plurianuais. As evidências empíricas disponíveis indicam que a variabilidade climática decorrente da ação da ZCIT é combinada com os fatores que determinam o regime pluviométrico na Zona da Mata e no Nordeste meridional. Quando essa conjunção de fatores se articula é que ocorrem as secas de amplas proporções. (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2004).

No interior das áreas afetadas pelas secas há um espaço, já denominado de “miolão semiárido”, em que as secas ocorrem com frequência, entre 81% e 100%, evidenciando o grau de secas nos estados do Nordeste, como mostra a Figura 1. Nesse espaço, a variabilidade climática é extremamente acentuada.

Figura 1 – Nordeste. Área de incidência de secas



Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2004) adaptado de Carvalho e Egler (2003).

A seca confere uma homogeneidade apenas aparente ao semiárido, mas as diferenças físicas, climáticas e ambientais dessa região são mostradas pelas faces ecológicas das regiões naturais que o integram e respondem por sua diversidade. (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2004).

O bioma característica do semiárido do Nordeste brasileiro é a caatinga que, na língua indígena, significa “mata branca”. Trata-se de um bioma com alta biodiversidade, onde se destaca a formação vegetal xerófila (adaptada à seca), com folhas pequenas que reduzem a transpiração, os caules suculentos para armazenar água e as raízes espalhadas para capturar o máximo de água durante as chuvas. (SILVA, 2003).

De acordo com Ab’ Saber (2003), a distribuição de chuvas no semiárido é insuficiente e irregular, com médias anuais baixas, com temperatura elevada e alta taxa de evaporação. Portanto, esse ecossistema apresenta um elevado déficit hídrico. Porém, essa expressão não significa falta de chuva. O grande problema é que a chuva que cai é menor do que a água que evapora. Malvezzi (2007) destaca que a evaporação nesse bioma é de 3.000 mm/ano, maior do que a precipitação (que varia entorno de 500 e 800mm). Este fato prejudica a agricultura e as condições de desenvolvimento da região como um todo.

Ainda hoje, os indicadores sociais de mortalidade infantil, educação e renda per capita do semiárido, são os piores em relação à média nacional. (SILVA, 2003). Nesse contexto,

Lemos (2015) afirma que a escolaridade média que prevalece no semiárido é baixa, em torno de quatro anos nas áreas rurais, sendo que as taxas de analfabetismo da população maior de 15 anos são as maiores do Brasil. (PNAD, 2014).

Apesar das características gerais, o semiárido brasileiro é uma realidade complexa, tanto no que se refere aos aspectos geofísicos, quanto à ocupação humana e à exploração dos seus recursos naturais. A complexidade é percebida também nas atividades econômicas, com a coexistência de áreas tradicionais ou estagnadas de plantios de sequeiro e as áreas de modernização intensa de plantios irrigados. (SILVA, 2003).

A modernização do padrão produtivo possibilitado pela irrigação vem transformando a economia em locais específicos da região do semiárido nordestino. A partir da implantação dos perímetros públicos e privados na região, no final dos anos 60, e dos investimentos estatais em infraestrutura hídrica e elétrica, a agricultura irrigada torna-se atividade econômica de importância na região, produzindo impactos significativos sobre a renda e emprego, inclusive de atividades não agrícolas. (LACERDA; LACERDA, 2004).

Dentre os principais polos produtivos de destaque na agricultura do semiárido nordestino, os maiores exemplos são: Petrolina/Juazeiro da Bahia, no setor da fruticultura e; o estado do Ceará, também com destaque na fruticultura em Limoeiro do Norte e na floricultura, especialmente no município de São Benedito, Maciço de Baturité, região do Cariri e da Ibiapaba. (ADECE 2014).

Assim, como forma de melhorar o desempenho da agricultura familiar na região, algumas instituições atuantes vêm trabalhando com os aspectos relacionados ao semiárido brasileiro. Dentre essas podem ser citados o INSA (Instituto Nacional do Semiárido), a ASA (Articulação do Semiárido Brasileiro) – Implantando tecnologias de convivência com o semiárido; instituições não governamentais e universidades, como por exemplo, a criação, em maio de 2014, do LabSar (Laboratório do Semiárido), por professores e bolsistas do curso de agronomia e economia da Universidade Federal do Ceará, que tem entre os seus objetivos construir um banco de dados referente a estudos voltados para a convivência com o semiárido. Alternativas desse tipo são importantes no sentido de buscar melhorar as condições de vida da população que vive nesse ecossistema e que sofre frequentemente com os impactos relacionados à instabilidade do clima.

Contudo, segundo Assad *et al.* (2007), as mudanças climáticas previstas para as próximas décadas, como resultado do aquecimento global, vão colocar em risco a produção agrícola no Brasil nos próximos anos. Para evitar danos maiores ao desenvolvimento do país, é preciso começar a agir desde já. Pois a agricultura não é problema, é solução, mas

precisamos começar já a trabalhar com técnicas de mitigação e adaptação sendo de fundamental importância que as instituições, organizações e o governo trabalhem em conjunto no esforço de melhorar e evitar as colisões sofridas pelas regiões inseridas no semiárido em virtude das adversidades do clima.

3.4 Resiliência

A resiliência é um conceito utilizado em várias disciplinas e contextos, definido na psicologia como a capacidade de o indivíduo lidar com problemas, superar obstáculos ou resistir à pressão de situações adversas (choque, estresse e etc.), sem entrar em surto psicológico. Características pessoais podem contribuir para uma adaptação negativa ou positiva de um ser frente a adversidades, colaborando para um maior ou menor grau de resiliência, que varia com as circunstâncias. (BRANDÃO, MAHFOUD; NASCIMENTO 2011).

Um dos primeiros percussores a utilizar o termo resiliência foi o cientista inglês Thomas Young, em 1807, na Física e Engenharia, considerando tensão e compressão introduzida na noção de módulos de elasticidade, buscando a relação entre força, que era aplicada num corpo e a deformação que esta força produzia. (YUNES, 2003).

O termo resiliência, interligado à resistência dos materiais, já era usado desde, pelo menos, 1807, quando o inglês Thomas Young, de acordo com Timoshenko (1953), publicou a obra em que a noção de módulo de elasticidade foi introduzida pela primeira vez. Na disciplina resistência dos materiais, esta é definida como a capacidade de um material de “absorver energia na região elástica”. (NASH, 1982), sendo essa capaz de voltar à forma original, após sofrer deformação. (PINTO, 2002).

Ainda no campo da física - área pioneira do termo, Silva Jr. (1972) denomina resiliência de um material a energia de deformação máxima que ele é capaz de armazenar sem sofrer deformações permanentes. Dita de outra maneira, a resiliência refere-se à capacidade de um material absorver energia sem sofrer deformação plástica ou estável.

De modo geral, segundo Yunes e Szymanski (2001) resiliência é frequentemente referida por processos que explicam a “superação” de crises e adversidades em indivíduos, grupos e organizações.

Profissionais das áreas da Engenharia, Ecologia e Física, possuem certa familiaridade com o conceito, quando ela se refere à resistência de materiais. No entanto, de acordo com

Yunes (2003), diferentes países da Europa, Estados Unidos e Canadá, a palavra resiliência vem sendo utilizada com frequência, por profissionais de diversas áreas, em referência a pessoas, lugares e ações em geral.

Pode-se observar que há um consenso na literatura brasileira sobre o fato de o conceito de resiliência ter suas origens na física. (JUNQUEIRA; DESLANDES, 2003; YUNES; SZYMANSKI, 2003; dentre outros). Tendo em vista que tantos autores de diversos campos de estudo apontaram para a origem física do termo e do conceito “resiliência”, torna-se importante discutir e entender como essa ciência trata o assunto.

De acordo com Brandão, Mahfoud e Nascimento (2011, p. 264)

Físicos e engenheiros utilizam o conhecimento de módulo de resiliência para calcular a quantidade máxima de energia que um dado material pode absorver, ao ser submetido a determinado impacto, deformando-se sem se romper e voltando posteriormente à forma inicial. Tal noção relaciona-se ao limite de elasticidade que um material pode suportar sem ser deformado.

Porém nem tudo que resiste a pressões ou a abalos apresenta resiliência, pois há materiais que, sob pressão, não se deformam e, nesses casos, nem absorveriam a energia do impacto, sendo considerados resistentes, mas não elásticos. Quando um material resiste a um impacto, deformando-se pouco ou nada, ele é considerado rígido. (AMARAL, 2002). Este material, após certo limite de força aplicada sobre ele, se rompe de maneira irreversível, sem ter havido deformação. Um material elástico, por sua vez, também pode se romper ou sofrer outro tipo de deformação permanente, mas somente depois de ultrapassado seu limite de elasticidade e seu “módulo de resiliência”. (BRANDÃO; MAHFOUD; NASCIMENTO, 2011, p. 264).

Quando se estuda resiliência, interliga-se este termo a alguma situação ou a algum objeto. Nessa perspectiva, segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (2014, p. 11) "Resiliência ao que" refere-se à necessidade de identificar o tipo de choques e tensões enfrentado pelo sistema e seus componentes. Choques são eventos repentinos que aumentam o risco de falha do sistema ou componente. Existem muitos tipos diferentes de choque que podem incidir em diferentes níveis. Pode-se citar como exemplos os terremotos, inundações e secas. Alguns choques ocorrem em conjunto com outros eventos ao longo de um período de tempo (por exemplo, conflito de seca e alta dos preços dos alimentos).

Em um contexto de segurança alimentar, a resiliência é definida como “a capacidade de um agregado manter certo nível de bem-estar (ou seja, sendo alimentos seguros) por resistir a choques e tensões”, o que depende também de como as famílias são capazes de lidar

com os riscos. Esta definição implicitamente considera necessárias ações de um sistema antes de sofrer tensões - que reduzem o risco de as famílias terem situação de insegurança alimentar; e ações posteriores, que ajudam as famílias a lidarem com essas situações de estresses depois de sofrerem uma crise. (FAO, 2010).

De acordo com Instituto Internacional de Pesquisa sobre Política Alimentar (2009), a discussão sobre a resiliência é útil na análise de mudança do clima porque se fundamenta no reconhecimento de que a existência humana dentro de sistema ecológico é complexa, imprevisível e dinâmica, e que as medidas institucionais e respostas devem ser baseadas neste princípio.

Além dos aspectos climáticos, a perda dos recursos hídricos, erosão do solo, e a degradação geral dos recursos dos ecossistemas dificultam ainda mais a capacidade dos seres humanos de satisfazer as suas necessidades nutricionais, deixando-os mais vulneráveis e impactando a resiliência da produção agrícola e das famílias que dependem desses alimentos para sobreviver. (CARPENTER *et al.*, 2006; CABBELL; OELOFSE, 2012).

Nesse sentido, percebe-se que a resiliência é geralmente relacionada ao termo vulnerabilidade, pois, com a resiliência (capacidade dos sistemas sociais e ecológicos de enfrentarem e se adaptarem aos estresses sociais, políticos e/ou ambientais), a situação de vulnerabilidade desses sistemas a adversidades tende a se reduzir. (ADGER, 2000; CINNER *et al.*, 2009).

Portanto, relacionando esses aspectos aos sistemas ambientais, diante de um determinado evento climático, o sistema agrícola mais vulnerável é aquele que possui a menor resiliência econômica e social. Para Berkes (2007), a resiliência é importante na discussão sobre a vulnerabilidade, pois ajuda a analisar perigos e impactos nos sistemas homem e ambiente de forma abrangente, enfatizando a habilidade do sistema em lidar com os perigos, (através da absorção dos impactos ou da adaptação), e ajuda a buscar alternativas para as incertezas e mudanças futuras.

Nas regiões semiáridas, a vulnerabilidade das populações às variações climáticas constitui um grave problema. Sendo assim, incertezas geradas pelo aquecimento global reforçam a urgência quanto à necessidade de buscar formas de enfrentar a variabilidade climática atual, através do fortalecimento da resiliência e da redução da vulnerabilidade agrícola. (RIBOT; MAGALHÃES; PENAGIDES, 1996).

O relatório de 2013 do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2014) afirma que as mudanças do clima impactarão a produção de alimentos e de fibras em todo o mundo. Essas mudanças afetarão o crescimento e a produtividade das plantas

cultivadas, devido a fatores como o aumento na concentração de CO₂ na atmosfera, a elevação das temperaturas médias, a alteração nos regimes de precipitação e evapotranspiração, o aumento da frequência de eventos climáticos extremos, bem como pela modificação das populações de plantas espontâneas, insetos-praga e organismos patogênicos. (NICHOLLS *et al.*, 2015).

Estudiosos da área afirmam que a produção agrícola de países em desenvolvimento (especialmente em baixas latitudes) sofrerá os grandes impactos e em um espaço de tempo mais curto do que a produção de países desenvolvidos, localizados em altas latitudes. Além de fatores agroclimáticos adversos, condições socioeconômicas e tecnológicas intensificarão os efeitos negativos das mudanças do clima. (ROSENZWEIG; HILLEL, 2008).

Com isso, os aspectos relacionados aos estudos sobre a resiliência, atualmente são pauta de vários trabalhos científicos sob diferentes enfoques. Dessa forma, torna-se importante como ponto de partida a execução de ações, com o intuito de aumentar a resiliência da agricultura familiar, reduzindo os riscos da produção agrícola, principalmente para aqueles produtores rurais que estão localizados em áreas semiáridas, região que sofre de forma mais intensa os impactos causados pela seca.

3.5 Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF

O Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF é uma política pública criada em 1996 pelo Decreto nº 1946, que teve suas diretrizes consolidadas na Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006, a qual estabelece a Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. (SOUSA; JUNIOR; MACIEL, 2010). O programa é considerado uma estratégia vinculada às políticas públicas direcionadas ao agricultor familiar, com o objetivo de apoiar e promover incentivos aos produtores em trabalhar a terra, não somente para sua subsistência, mas para proporcionar rentabilidade.

Nessa perspectiva, o Pronaf visa fortalecer a agricultura familiar mediante o financiamento da infraestrutura de produção e de serviços agropecuários e de atividades rurais não agropecuárias, com o emprego direto da força de trabalho do produtor rural e de sua família, com vistas à geração de ocupação e renda, promovendo o exercício da cidadania e a melhoria da qualidade de vida dos agricultores familiares. (SOUSA; VALENTE JUNIOR; MACIEL, 2010).

Vale ressaltar que, conforme consta em Cazella *et al.* (2004) que a criação do referido programa foi, antes, uma luta dos trabalhadores rurais por melhores condições de trabalho, do que uma sensibilização da parte do governo federal no estabelecimento de políticas públicas apoiadoras desse segmento.

Esses grupos organizados em favor dos pequenos agricultores pressionam o Estado por políticas que os inclua no processo de desenvolvimento do país, colocando suas reivindicações na pauta de prioridade do governo. Dessa forma, na década de 1990 constatou-se a reinserção da reforma agrária na agenda política, resultando na criação de diversos projetos de assentamentos, e a criação do Pronaf, representando a primeira política federal de abrangência nacional voltada exclusivamente para a produção familiar. (ALTAFIN, 2009).

Segundo Ramos (2007), os beneficiários do Pronaf são os agricultores familiares e suas organizações, desde que atendam, simultaneamente, aos seguintes requisitos: utilizar trabalho familiar, com o apoio de empregados temporários e, no máximo, dois empregados permanentes; possuir ou explorar área que não supere quatro (4) módulos fiscais²; residir no imóvel rural ou em vila urbana ou rural próxima ao imóvel; ter 80% de sua renda corrente proveniente da exploração agropecuária, pesqueira e/ou extrativa.

Segundo o Ministério do Desenvolvimento Agrário (2016), o acesso ao Pronaf inicia-se na discussão da família sobre a necessidade do crédito, seja ele para o custeio da safra ou atividade agroindustrial, seja para o investimento em máquinas, equipamentos ou infraestrutura de produção e serviços agropecuários ou não agropecuários.

Após a decisão do que financiar, a família deve procurar o sindicato rural ou a empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER), para obtenção da Declaração de Aptidão ao Pronaf (DAP), que será emitida segundo a renda anual e as atividades exploradas, direcionando o agricultor para as linhas específicas de crédito a que tem direito. Para os beneficiários da reforma agrária e do crédito fundiário, o agricultor deve procurar o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) ou a Unidade Técnica Estadual (UTE). (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO, 2016).

Vale ressaltar que o programa não atende apenas projetos de produtores individuais, mas também projetos coletivos, tais como associações e cooperativas familiares. (RAMOS, 2007).

² Módulo fiscal refere-se uma unidade de medida agrária usada no Brasil, expressa em hectares e instituída pela Lei nº 6.746, de 10 de dezembro de 1979, destinada a estabelecer um parâmetro para a classificação fundiária do imóvel rural quanto à sua dimensão. Esta dimensão é variável, sendo fixada para cada município, levando em conta o tipo de exploração predominante na área, a renda obtida com tal exploração, outras explorações existentes no município que, embora não predominantes, sejam significativas em função da renda ou da área utilizada, e finalmente, o conceito de propriedade familiar.

Segundo o Banco do Nordeste (2014), o financiamento do Pronaf subdivide-se em grupos e linhas de crédito que são classificados da seguinte forma:

Pronaf Grupo A - Agricultores assentados pelo Programa Nacional de Reforma Agrária (PNRA), beneficiários do Programa Nacional de Crédito Fundiário (PNCF) e reassentado em função da construção de barragens.

Pronaf Grupo A/C - Agricultores familiares assentados pelo Programa Nacional de Reforma Agrária (PNRA) e beneficiários do Programa Nacional de Crédito Fundiário (PNCF).

Pronaf Grupo B - Agricultores familiares com renda bruta anual familiar de até R\$ 20.000,00. Mulheres agricultoras integrantes de unidades familiares enquadradas nos Grupo A, AC e B do Pronaf.

Pronaf Semiário - Agricultores familiares enquadrados nos Grupos A, A/C, B e Renda Variável (Pronaf – Comum).

Pronaf Mulher - Mulheres agricultoras, independente do estado civil, integrantes de unidade familiar enquadradas no Grupo Renda Variável.

Pronaf Grupo Renda Variável - Agricultores familiares com renda bruta anual de até R\$ 360.000,00.

Pronaf Agroindústria - Agricultores familiares enquadrados nos grupos A, A/C, B e Renda Variável e suas cooperativas, associações e empreendimentos familiares rurais.

Pronaf Jovem - Jovens agricultores e agricultoras familiares maiores de 16 anos e com até 29 anos, pertencentes a famílias enquadradas nos Grupos A, A/C, B e Renda Variável, que atendam as condições previstas no Manual de Crédito Rural - MCR.

Pronaf Custeio de Agroindústria Familiar - Pessoas físicas que sejam agricultores familiares titulares de DAP e cooperativas ou associações constituídas de agricultores familiares, que tenham, no mínimo, 70% de seus participantes ativos na condição de agricultores familiares enquadrados no PRONAF. Empreendimentos familiares rurais.

Pronaf Agroecologia - Agricultores familiares enquadrados nos grupos A, A/C, B e Renda Variável.

Pronaf Floresta - Agricultores familiares enquadrados nos grupos A, A/C, B e Renda Variável.

Pronaf ECO - Agricultores familiares enquadrados nos grupos A, A/C, B e Renda Variável. . (grifo nosso).

Essa classificação leva em conta a renda bruta anual gerada pela família, o percentual dessa renda que veio da atividade rural, o tamanho e gestão da propriedade e a quantidade de empregados na unidade familiar. Porém, de acordo com Zani e Costa (2014), o Pronaf, por se tratar de uma política de conteúdo redistributivo, desperta o interesse de coalizões vinculadas à agricultura, que não são contempladas pelo programa em virtude dos critérios de elegibilidade relativos à definição de agricultor familiar (não dispor de área superior a quatro módulos fiscais; utilizar trabalho familiar etc.). Nesse sentido, a fiscalização deve ser de fundamental importância para impedir que aconteça tal situação, pois, caso contrário, essas coalizões tendem a prejudicar a eficiência do programa e o acesso do crédito pelos mais desprovidos.

Outro problema relacionado ao programa é os casos de inadimplência, que muitas vezes está associada aos problemas típicos do processo de produção, comercialização na agricultura, queda dos preços e ausência de infraestrutura adequada ou mesmo de mercado local.

O Pronaf, no Nordeste, por se tratar de um programa voltado para a agricultura familiar, que geralmente cultiva em sistema de sequeiro, é também influenciado pelos eventos decorrentes das adversidades do clima. Nesse sentido, apesar da adoção de estratégias tradicionais de gestão de risco e da cobertura hoje disponível - como exemplo o Garantia Safra - os pequenos agricultores estão geralmente desprotegidos dos efeitos negativos provocados pela instabilidade do clima.

Contudo, a superação das deficiências históricas que regem a dinâmica do agricultor familiar deveria ser considerada a principal ação do Estado para promover o aumento da renda desses produtores. Isso exige um esforço na gestão de profundas mudanças estruturais no ambiente de produção e de comercialização. (BUAINAIN; GARCIA, 2013).

Nesse sentido, ressalta-se que as mudanças estruturais necessárias no setor agrícola somente serão alcançadas com investimentos e ações do Estado, principalmente no sentido de promover pesquisas no meio rural. Especial atenção deve ser dada a introdução de novas tecnologias de produção, pois elas podem elevar a produtividade dos fatores, especialmente da terra e da mão de obra familiar. (BUAINAIN; GARCIA, 2013).

Portanto, é válido mencionar que o sucesso da política do Pronaf também depende de mudanças estruturais nas políticas já vigentes, como da assistência técnica, e dos incentivos às pesquisas no campo, como forma de reduzir os riscos a que a agricultura familiar está sujeita. Talvez esse seja o grande desafio para o Estado, corrigir falhas das políticas e como desenvolver mudanças estruturais adequadas de forma eficiente, tendo em vista promover o desenvolvimento da agricultura familiar, de modo a lhes propiciar o aumento da capacidade produtiva, a geração de empregos e a melhoria da renda.

4 METODOLOGIA

Neste trabalho foi estudada a resiliência da produção agrícola familiar nos estados do Nordeste, provavelmente causada pela instabilidade hídrica e a assistência técnica, através da construção de um Índice de Resiliência (IRES). Foi avaliada a capacidade de recuperação das culturas alimentares da agricultura familiar (arroz, feijão, mandioca e milho) mais cultivadas nos estados da região. Antecipa-se que, quanto menor o IRES da agricultura familiar, associado a um determinado estado em análise, menor é a capacidade de recuperação dessas lavouras nesse estado e, conseqüentemente, maior será a vulnerabilidade dos agricultores familiares daquele estado no período sob investigação.

4.1 Premissas sobre a construção de índices

Um índice construído com precisão e de fácil visualização pode servir como base de direcionamento para a formulação de políticas públicas que objetivam mudar o cenário da produção agrícola pelos produtores rurais no domínio da agricultura familiar. (LEMOS, 2015).

Diante da busca por identificar os riscos da agricultura familiar na região Nordeste, foi delimitado o estudo deste trabalho para a criação do Índice de Resiliência - IRES. Segundo Lemos (2015), os índices, quaisquer que sejam, e independentemente do número de indicadores que utilizem se tratam de procedimentos reducionistas, na medida em que objetivam compactar em um número (o índice) toda a complexidade de um conceito holístico que, neste caso, é o da aplicação do conceito importado das Ciências Físicas, nas Ciências Agrárias.

Apesar dessa limitação a que estão sujeitos todos os índices, o resultado de sua construção pode indicar como aproximação, no caso específico deste trabalho, os níveis de resiliência, ou fraquezas, ou ainda riscos e vulnerabilidades as quais a produção agrícola familiar está submetida em cada um dos estados do Nordeste do Brasil. Com essa informação, acredita-se ser possível obter conhecimento mais preciso da realidade agrícola de cada estado do Nordeste, tendo em vista a importância para quem está construindo um índice, e para quem toma conhecimento e pretende utilizá-lo, estar consciente das deficiências a que esse instrumento está sujeito.

O número de indicadores que deve ser envolvido na construção de qualquer índice é um ponto bastante debatido. Há quem defenda o uso de muitos indicadores, acreditando que,

dessa forma, essa ferramenta seja menos reducionista e mais precisa. A dificuldade que se opõe a essa linha de pensamento, é que grande quantidade desses indicadores podem estar fortemente correlacionados entre si. Devido a isso, a utilização de apenas alguns indicadores que condensem uma gama de outros, por estarem correlacionados, pode simplificar a solução do problema em estudo. (LEMOS, 2015).

Além disso, segundo o mesmo autor, quando se utilizam muitos indicadores na construção de um índice, ou na interpretação de um problema, em que se objetiva construir instrumentos para direcionar políticas públicas, as informações se pulverizam e, por esta razão, torna difícil a percepção de qual ou quais deles são prioritários para a resolução do problema que se quer e está estudando.

4.2 Justificativa da escolha dos indicadores para mensurar o IRES

Geralmente os estudos presentes na literatura medem resiliência em ecossistemas essencialmente de três maneiras: analisando (1) a quantidade de mudança que o sistema pode sofrer e ainda reter o mesmo estado na função e estrutura; (2) o grau de auto-organização que o sistema é capaz de obter após situações de choques; e (3) a habilidade para construir e aumentar a capacidade de aprendizagem e adaptação. (CABELL; OELOFSE, 2012, p. 4). Nessa mesma percepção, outros estudos como o da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (2014), mensuram a resiliência em sistemas por meio de indicadores que captam as seguintes dimensões: capacidade de absorção de experiências; capacidade adaptativa e capacidade de transformação do sistema.

Já no presente estudo, a resiliência na agricultura foi caracterizada como a capacidade das culturas de se recuperarem de “choques” sofridos por condições edafoclimáticas (como por exemplo, a seca) e voltar ao estado inicial, ou aproximarem-se dele, com o mesmo potencial observado antes do abalo. Essa visão de resiliência tem como base o conceito físico da elasticidade. Isso porque a elasticidade seria a característica dos materiais de se deformarem e voltarem à sua forma original, após o fim da causa da deformação. Para que se deformem sem se romper, é necessária a resiliência que implica na absorção da energia do impacto. (LEMOS, 2015).

Por tanto, apesar de o presente estudo adotar o conceito físico para mensurar a resiliência na agricultura, a capacidade de recuperação da produção agrícola familiar (resiliência) não deixa de compreender as três dimensões utilizadas pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (2014); Cabell e Oelofse (2012) e para o

Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (2007) para mensurar resiliência em ecossistemas, pois, quanto mais próximo o índice de resiliência da agricultura familiar (estimado a partir do somatório dos índices parciais apresentados no Quadro 1, referente às lavouras de arroz, feijão, mandioca e milho) estiver do maior índice observado no período sob análise para aquela cultura, maior será a capacidade de absorção; de adaptação e de transformação da produção da agricultura familiar frente a “choques” existentes na região, principalmente os relacionados a condições edafoclimáticas.

No Quadro 1 apresenta-se os respectivos indicadores com sua descrição utilizados no estudo para mensurar a resiliência da produção agrícola familiar, em todos os estados que fazem parte da região Nordeste do Brasil.

Quadro 1 - Indicadores de resiliência e sua respectiva descrição

Indicadores de Resiliência	Descrição dos Indicadores de Resiliência
IVBPIB	Valor bruto da produção/PIB
IQPERC	Quantidade produzida per capita
IREND	Rendimento anual agregado
IAREA	Área colhida

Fonte: Elaboração própria (2015).

Dessa forma, ainda como tentativa de justificar as variáveis utilizadas no presente estudo para mensurar a resiliência da agricultura familiar, é válido ressaltar que: maiores Índices de Resiliência da produção agrícola familiar (IVBPIB) - representada pela participação agrícola do setor em relação ao PIB do estado sob análise - está associado à região, em sua grande parte, com a capacidade de resiliência da produção agrícola familiar, em relação aos aspectos climáticos como, por exemplo, a seca que atinge frequentemente a região Nordeste. Este poder resiliente representa melhores condições da produção agrícola, e consequentemente, melhor participação deste setor na economia do estado, haja vista que o valor bruto das lavouras depende do sucesso da produção, que está associado de forma direta aos aspectos climáticos, além de outros fatores, como, por exemplo, os técnicos relacionados ao auxílio de assistência técnica, manejo de produção agrícola adequado à região e aos preços de mercado dos produtos.

Assim, quanto menor a capacidade de absorção de experiências, capacidade adaptativa e capacidade de transformação (critérios de resiliências) da produção agrícola familiar com relação às adversidades edafoclimáticas, menor tende ser a participação agrícola familiar,

assim como a quantidade produzida per capita (IQPERC); o rendimento (IREND) e a área (IAREA) com as culturas em estudo, colocando em risco, portanto, a renda e a nutrição da população rural agrícola familiar, que depende dessas lavouras para sobreviver.

4.3 Fonte dos dados e construção do IRES

Para construir o Índice de Resiliência (IRES) da produção da agricultura familiar para cada estado do Nordeste, representada através da capacidade de recuperação das principais culturas cultivadas pela agricultura familiar, foram utilizadas as informações secundárias retiradas de documentos oficiais que serão apresentadas neste capítulo.

Inicialmente, o presente estudo utilizou series históricas referentes aos anos de 1990 a 2012, coletadas no IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), de população (POP), Produto Interno Bruto (PIB), PIB per capita, valor bruto da produção de arroz, feijão, mandioca e milho (VBP), área colhida em hectare das quatro culturas estudadas (AREA) e quantidade produzida em tonelada de arroz, feijão, mandioca e milho para cada estado que compõe a região Nordeste.

Adicionalmente foi incorporado no estudo a variável rendimento médio da produção de arroz, feijão, mandioca e milho em (kg/ha) que foi obtido por meio da relação produção pela área colhida. A pesquisa também utilizou série de valores de crédito do Pronaf médio no módulo custeio de 1999 a 2012 (série de início do programa até o ano máximo disponível), destinadas para as quatro culturas envolvidas no presente estudo.

Além desses valores foi utilizado o número de contratos do Pronaf, dados esses que foram coletados no Banco Central do Brasil. Todas as variáveis que correspondem a valores nominais foram corrigidas para valores de 2014, utilizando-se como fator de correção o IGP-DI da Fundação Getúlio Vargas.

Após a coleta dos dados, inicialmente, os valores corrigidos das produções de arroz, feijão, mandioca e o milho foram agregados como forma de representarem valores totais dos principais alimentos cultivados pela agricultura familiar. Em seguida realizou-se a relação do valor bruto da produção agregado dos alimentos envolvidos na pesquisa pelo PIB de cada estado. Após, multiplicou-se o resultado da relação por 100 para melhor visualização em termos percentuais da participação do valor bruto agrícola, em relação ao PIB do estado (VBP/PIB).

A segunda variável parcial (QPERC – quilogramas por pessoa) foi construída pela relação da quantidade colhida agregada pela população, resultando na quantidade colhida per

capita de arroz, feijão mandioca e milho. A terceira variável parcial construída foi o rendimento agregado em quilogramas por hectare (REND). A última variável utilizada na construção do IRES foi à área colhida agregada anual (AREA) de arroz, feijão, mandioca e milho em cada um dos estados do Nordeste, no período analisado na pesquisa.

Complementando os procedimentos metodológicos, o estudo busca estimar o Índice de Resiliência da agricultura familiar (IRES) em cada e todos os estados do Nordeste, no período sob investigação, de 1990 a 2012. Para a construção do IRES, cada variável envolvida no estudo, por sua vez, foi transformada em índices parciais, que foram construídos da seguinte forma: o índice da relação do valor bruto da produção agregada pelo PIB (IVBP/PIB) foi obtido tendo como base o maior valor observado na série de 23 anos, utilizada no estudo. Este valor foi considerado igual a cem (100) e os demais anos foram ajustados proporcionalmente ao valor máximo observado na série por regra de três simples.

O índice parcial da relação da quantidade produzida anual, agregada das lavouras alimentares per capita (IQPERC) foi obtido tomando-se também o maior valor da série e considerando-o igual a cem (100), e os demais valores devidamente ajustados em proporção. Da mesma forma foi construído o índice parcial do rendimento anual agregado em quilogramas por hectare (IREND) e o índice da área colhida anual agregada em hectare (IAREA).

A hipótese que suporta esta forma de construção de cada índice é que, nos anos em que o índice parcial assume o valor máximo, significa que aquele indicador está no seu potencial extremo. Qualquer valor abaixo dele significa que houve estresse. O trabalho busca avaliar o quão mais rápido o indicador se recupera tendendo para o seu valor máximo. É a este comportamento que se está designando de resiliência. Assim, quanto mais o indicador se aproximar de 100, maior será a capacidade de recuperação do indicador ou a resiliência das culturas em relação a este indicador. Nos anos em que o indicador for mais distante de cem, menor é a capacidade resiliente do estado do Nordeste da produção familiar naquele ano, em relação ao indicador. Assim, se constrói uma escala que varia de zero a cem para cada índice parcial. A combinação ponderada desses indicadores é o que se chama, nesta pesquisa, de Índice de Resiliência da produção agrícola das lavouras alimentares em cada um dos nove estados do Nordeste.

Com base nestes quatro indicadores foi possível construir o índice de resiliência (IRES), com o auxílio da definição matemática que segue:

$$\text{IRES} = W_1.\text{IVBPIB} + W_2.\text{IQPERC} + W_3.\text{IREND} + W_4.\text{IAREA} \quad (1)$$

Na equação (1) W_1 , W_2 , W_3 e W_4 são os pesos associados aos indicadores utilizados para a construção do IRES. Por definição, estes pesos terão valores estimados maiores do que zero e menores do que um, sendo que a soma dos pesos deve ser um (1). Como os indicadores do IRES estão aferidos em percentual (%), o índice também será medido em percentual. A interpretação poderá ser de percentual de resiliência em determinado ano para as lavouras estudadas, segundo os indicadores utilizados na sua definição.

A estimação dos pesos na construção de um índice pode ser feita de várias formas. Uma, que foi utilizada recentemente na construção do índice de desenvolvimento humano (IDH), atribuía arbitrariamente valores iguais aos pesos associados a cada um indicador. (PNUD, 2014).

Este é o procedimento geralmente utilizado pelos pesquisadores que constroem índices, ou seja, utilizar a média aritmética pura e simples para defini-los. Trata-se de um procedimento que não é incorreto, mas que pode suscitar dúvidas, no que concerne às ponderações com que cada indicador deve entrar na composição do índice. (LEMOS, 2012).

Para tentar contornar este problema, nesta pesquisa optou-se por estimar os pesos através das relações que os indicadores mantêm entre si nos nove estados do Nordeste. A opção foi estimá-los através de análise fatorial pelo método de extração de decomposição em componentes principais. Uma breve discussão deste método é apresentada no tópico seguinte (4.3). Vale ressaltar que a sofisticação metodológica envolvida na construção de um índice não o isenta dos seus problemas originais, mas se constitui apenas de uma tentativa de o pesquisador não interferir na forma com que os pesos dos indicadores fazem parte no índice que foi criado. Tal fato parece prover uma maior credibilidade ao índice.

4.4 Breve discussão sobre análise multivariada, análise fatorial e método de extração de decomposição por componentes principais

Determinar relações, indicar e explicar fenômenos, é papel próprio da ciência, da pesquisa científica. Para isso, é necessário controlar, manipular e medir as variáveis que são consideradas relevantes ao entendimento do fenômeno analisado. As dificuldades em explicar as informações são distintas em termos epistemológicos, principalmente quando se trata da avaliação estatística das informações. (VICINI; SOUZA, 2005).

Os métodos estatísticos para analisar variáveis estão dispostos em dois grupos: um que trata as variáveis de maneira isolada – a estatística univariada; e outro que observa as variáveis de forma conjunta – a estatística multivariada, método utilizado no presente estudo para estimar o IRES, em função de um conjunto de quatro (4) variáveis aleatórias interrelacionadas de forma simultânea. (VICINI; SOUZA, 2005).

Segundo os mesmos autores, a análise multivariada fornece várias possibilidades, a partir do emprego de diferentes técnicas. A técnica utilizada no estudo foi à análise fatorial – abordagem que pode ser usada para analisar interrelações entre um grande número de variáveis e explicá-las em termos de suas dimensões comuns (fatores).

A explicação básica da construção da análise multivariada é a combinação linear de variáveis com pesos empiricamente determinados, ou simplesmente denominados de *variate*. As variáveis são especificadas pelo pesquisador ou analista, enquanto que os pesos são determinados pelo objetivo específico das técnicas multivariadas. Uma *variate* de n variáveis ponderadas (X_1 até X_n) pode ser escrita da seguinte forma: valor da *variate* = $w_1X_1 + w_2X_2 + \dots + w_nX_n$, onde X_i é a variável observada e w_i é o peso obtido pela técnica multivariada. (VIALI, 2002).

O resultado é um único valor representando a combinação de todo o conjunto de variáveis que melhor alcança o objetivo da técnica multivariada específica. Na análise de fatores, técnica multivariada empregada no estudo, o resultado (*variate*) é formado para melhor representar a estrutura subjacente ou dimensionalidade das variáveis como as representadas pelas suas intercorrelações. (VIALI, 2002).

O resultado (*variate*) captura o caráter multivariado da análise, tornando-se, portanto, o ponto central da análise em muitos aspectos. De acordo com Viali (2002), deve-se entender não apenas o impacto coletivo em satisfazer os objetivos da técnica, mas também a contribuição de cada variável sobre o efeito global no resultado (*variate*).

O principal motivo da utilização da análise fatorial na pesquisa foi atribuir pesos aos indicadores que compõem a construção do IRES, sem que haja a influência do pesquisador, e assim, atribuí-los estatisticamente por meio das relações existentes entre as variáveis, ou seja, por meio da interdependência existente entre elas.

Quando da aplicação da análise fatorial, assim como em outras técnicas, o pesquisador deve ter certa preocupação com a premissa da distribuição normal multivariada das variáveis. Além disso, antes da utilização da técnica da análise fatorial, deve-se identificar a existência de *outliers* e se a distribuição dos dados é viesada. Esses dois fenômenos podem distorcer os

resultados, uma vez que alteram as estimativas das médias e do desvio padrão e, assim, afetam as estimativas das covariâncias e das correlações.

Segundo Fávero *et al.* (2009), para saber se a utilização da análise fatorial é adequada, é necessário primeiramente efetuar os seguintes passos: analisar a matriz de correlações; verificar a estatística KMO; o teste de esfericidade de Bartlett e analisar a matriz anti-imagem. Esses passos são descritos no tópico seguinte, de acordo com Fávero *et al.*, (2009).

4.4.1 Análise da Matriz de Correlações

Como a análise fatorial é baseada nas correlações existentes entre as variáveis, o primeiro passo é examinar a matriz de correlação e verificar se existem valores significativos para justificar a utilização da técnica. A matriz de correlações mede a associação linear entre as variáveis, por meio do coeficiente de correlação de Pearson. De acordo com Hair *et al.*,(2005), se a inspeção visual da matriz de correlações não revelar um número substancial de valores superiores a 0,30, há fortes indícios de que a utilização da técnica não seja apropriada.

4.4.2 KMO e testes de esfericidade de Bartlett

Uma forma de examinar a matriz de correlação e verificar a adequação da análise fatorial consiste na aplicação do teste de Bartlett. Tal teste é utilizado com o intuito de avaliar a hipótese de a matriz das correlações ser a matriz identidade com determinante igual a 1. Se a matriz de correlação de fatores for igual à matriz identidade, isso significa que as interrelações entre as variáveis são iguais a 0 e, neste caso, deve-se reconsiderar a utilização da análise fatorial.

Se a hipótese nula (H_0 : a matriz de correlação é uma matriz identidade) não for rejeitada, isso significa que as variáveis não estão correlacionadas e, nesta situação, não é adequada a utilização da análise fatorial. Por outro lado, se a hipótese nula for rejeitada, haverá indícios de que existem correlações significativas entre as variáveis originais.

Uma estatística usual é a de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), que compara as correlações simples às correlações parciais. Os valores de sua estatística variam entre 0 e 1 e avalia a adequação da amostra quanto ao grau de correlação parcial entre as variáveis, que deve ser pequeno. O valor de KMO próximo de zero indica que a análise fatorial pode não ser adequada, pois existe uma correlação fraca entre as variáveis. Por outro lado, quanto mais

próximo de 1 o seu valor, mais adequada é a utilização da técnica. Os intervalos de análise dos valores de KMO podem ser observados no Quadro 2.

Quadro 2 - Estatística KMO (Keiser-Meyer-Olkin).

KMO	Análise Fatorial
1 – 0,9	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 *et al.*, (2009)

Deste modo, de acordo com os valores mostrados no Quadro1, a estatística KMO igual ou inferior a 0,60 indica que a análise fatorial possa ser inadequada.

4.4.3 Matriz Anti-imagem

A matriz de correlação anti-imagem contém os valores negativos das correlações parciais e é uma forma de obter indícios acerca da necessidade de eliminação de determinada variável do modelo. Pode-se calcular uma Medida de Adequação da Amostra (MAS) para cada variável, de forma similar à estatística KMO. Esta medida inclui apenas os coeficientes que se deseja analisar. Segundo Hair *et al.* (2005), o pesquisador deve analisar, primeiramente, os valores de medida de adequação da amostra para cada variável individualmente e excluir as que se encontram no domínio inaceitável.

A diagonal principal da matriz anti-imagem gerada como output pelo *software* SPSS fornece os valores de medida de adequação da amostra. É de se esperar que, quanto maiores forem tais valores, melhor será a utilização da análise fatorial. Entretanto, se alguma variável apresentar baixo valor na diagonal principal e alto valor fora dela, talvez haja necessidade de excluí-la do modelo. Cabe observar que, por vezes, a baixa correlação de determinada variável com as demais, não necessariamente implica sua eliminação, uma vez que esta variável pode representar um fator isoladamente.

O *software* utilizado na presente pesquisa para a realização da análise fatorial foi o IBM SPSS Statistics, versão 20.0, em que foi possível realizar todos os testes descritos acima para validação da análise fatorial. Em seguida, o método de extração utilizado para obtenção

dos fatores foi a análise dos componentes principais, que procura uma combinação linear das variáveis observadas, de maneira a maximizar a variância total explicada.

Se as variáveis X_1 , X_2 , X_3 , X_4 determinadas forem altamente correlacionadas, elas serão combinadas de modo a formar um fator que explicará a maior quantidade de variância na amostra. O segundo componente terá a segunda maior quantidade de variância e não correlacionado com o primeiro e, assim, sucessivamente.

4.5 Construção da Taxa Geométrica de Crescimento (TGC) e do impacto do Pronaf sobre o IRES

Após a construção do IRES para cada estado do Nordeste foram estimada as Taxas Geométricas de Crescimento - TGC no período sob análise, em percentual. Como método do cálculo das estimativas da TGC (%) utilizou-se a equação (2).

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 T + \varepsilon_t \quad (2)$$

Na equação (2) Y_t refere-se à variável IRES em percentagem; $T = 0, 1, 2, \dots, 22$ refere-se ao tempo. O coeficiente β_0 é o parâmetro linear; β_1 é o coeficiente angular que representa a taxa geométrica de crescimento no período analisado da variável Y ; ε_t é o termo de erro aleatório que, por hipótese, tem variância constante e não é autorregressivo, o que permite estimar os coeficientes α e ρ utilizando o método dos mínimos quadrados ordinários. (KELEJIAN; OATES, 1974; WOOLDRIDGE, 2004).

Por último, como forma de verificar o impacto do apoio do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – Pronaf, sobre a resiliência da agricultura familiar nos estados do Nordeste, foi estimada a relação entre o Índice de Resiliência (IRES) e as modalidades de crédito (custeio) do Pronaf que os estados tiveram acesso para as culturas envolvidas no estudo. Para tanto utilizou-se a equação (3).

$$IRES_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

Na equação (3) X_{it} ($i = 1, 2$; $t = 0, 1, \dots$) é o valor médio³ do custeio do Pronaf, que foi fornecido para o financiado das culturas agrícolas do arroz, feijão, mandioca e milho, em cada um dos estados do Nordeste no ano “t”. O parâmetro linear β_0 capta os efeitos na variável

³ O valor médio agregado do Pronaf foi obtido pelo somatório total do crédito financiado pelo programa para o custeio das culturas do arroz, feijão, mandioca e milho dividido pelos seus respectivos número de contratos.

dependente (IRES), que não foram explicados pela variável independente (Pronaf), que está do lado direito da referida equação. O coeficiente β_1 , mede a variação percentual do Índice de Resiliência estimado, decorrente da mudança percentual no valor médio do financiamento do Pronaf em cada estado da região.

Supõe-se que, quanto maior o acesso do Pronaf na modalidade de custeio para cada estado, maior deverá ser a resiliência da produção agrícola nos estados e, conseqüentemente, maior deverá ser a capacidade de recuperação agrícola da agricultura familiar. Nesse sentido, quanto menor o valor financiado pelo Pronaf, menor deverá ser a resiliência. Assim, pode-se afirmar que, quando X_{it} variar de uma unidade percentual, o IRES tende a variar em média de $\beta_1\%$.

Portanto, se β_1 for significativamente maior do que zero, de um ponto de vista estatístico, medirá a sensibilidade do Índice de Resiliência das culturas alimentares, nos respectivos estados, decorrentes da variação percentual do valor do Pronaf médio anual no estado. Espera-se que β_1 seja estritamente positivo ($\beta_1 > 0$). O termo aleatório ε_{it} , por hipótese, atende aos pressupostos do modelo linear clássico de não ser autorregressivo e ter variância constante. (KELEJIAN; OATES, 1974; WOOLDRIDGE, 2004).

5 RESULTADOS

A exposição e discussão dos resultados iniciam-se com a apresentação dos valores das quatro variáveis por estado envolvidas no estudo para estimar o Índice de Resiliência da produção agrícola no Nordeste. Estes valores estão apresentados nos Apêndices A ao Apêndice I – referente a cada estado, organizados em ordem alfabética dos estados analisados. As variáveis exibidas para cada estado do Nordeste são: a relação do valor bruto corrigido da produção agregada de arroz, feijão, mandioca e milho em relação ao PIB do estado (VBP/PIB); produção per capita de alimentos (QPERC); rendimento da produção agregada em quilogramas por hectares (REND) e; a área colhida agregada em hectare da produção agrícola familiar (AREA), no período sob análise, de 1990-2012.

Apresentam-se também os valores esperados de cada variável estudada, bem como dos respectivos coeficientes de variação (CV), que representam o grau de instabilidade da variável. O CV se obtém dividindo-se o desvio padrão da série pelo seu valor esperado. Para ser representado em percentagem, multiplicou-se o resultado por cem (100). Dessa forma, quanto maior o CV, mais instável é a distribuição dos valores da variável em relação ao seu valor esperado.

Nos primeiros resultados referente ao estado de Alagoas (Apêndice B), é possível observar que os valores da variável VBP/PIB (participação em percentual do valor da produção de arroz, feijão, mandioca e milho) tiveram, no período investigado, participação média em relação ao PIB do estado de Alagoas de 1,10%, com coeficiente de variação consideravelmente alto em torno de 54,3%, revelando, assim, a heterogeneidade da distribuição dos valores anuais em torno do valor esperado. Observou-se também uma redução da participação relativa do valor agregado dessas culturas em relação ao PIB dos estados, o que sugere que elas estão perdendo espaço na formação da renda.

Seguindo as evidências apresentadas no Apêndice A, obteve-se quantidade média produzida agregada de alimentos anual per capita de Alagoas, de 124,68 kg. Já o rendimento médio agregado foi de 18.202,61 kg/hectare, observando-se que, em 2011, o estado alcançou seu valor máximo, com rendimento bruto médio de 23.425,00 kg/hectares.

Em contrapartida, o menor rendimento médio da série foi verificado no ano de 1993, com 13.198,00 kg/hectares. A área média colhida com essas culturas no estado foi de 172.202,43 hectares, sendo que, no ano de 1997, observou-se o maior valor (288.483,00 hectares). Em 2012 aconteceu a menor área colhida com as lavouras anuais estudadas no

estado de Alagoas. Naquele ano, o estado colheu apenas 37.102,43 hectares com aquelas quatro culturas.

A Bahia tem algumas peculiaridades em relação aos demais estados do Nordeste. Além de possuir a maior extensão territorial e a maior população, no estado se destacam as produções de soja, cacau, algodão, mamão, banana e café. No que diz respeito à agricultura familiar no estado, de acordo com os dados apresentada no Apêndice B, observou-se que a média calculada da participação da produção agrícola da Bahia em relação ao PIB, no período analisado neste estudo, foi de 2,13%. A menor participação foi observada no ano de 2012, com 0,98%.

O valor esperado da quantidade per capita anual no período de investigação foi de 390,28 kg. O maior valor observado desta variável aconteceu no ano de 2005 (490,98 kg anual/pessoa), e o menor valor ocorreu em 1998, com 296,91 kg anual/pessoa. Em relação à série de rendimentos agregados das culturas, entre 1990 e 2012 observou-se que o valor esperado foi de 16.356,39 kg/hectare. O valor esperado para as áreas colhidas agregadas com arroz, feijão, mandioca e milho no estado da Bahia foi de 1.524.609,13 hectares.

No Apêndice C são mostrados os resultados referentes à identificação das estatísticas descritivas do estado do Ceará que, de acordo com o Censo Agropecuário de 2006, é o segundo estado do Nordeste em número de estabelecimentos familiares, com 341.510 estabelecimentos, em 2006.

O Ceará apresentou, no período observado no estudo, participação média da produção agrícola agregada de arroz, feijão, mandioca e milho em relação ao PIB do estado, de 2,56%, exibindo maior média que as observadas em Alagoas e Bahia. Entretanto, o coeficiente de variação para esta variável no estado foi bastante alto, apresentando um percentual de 109,07%, o que indica grande instabilidade no período analisado da participação agrícola do Ceará, em relação ao seu PIB. Em 1994, a participação agrícola cearense alcançou seu valor máximo com 12,89%, já a menor participação, foi registrada no ano de 2012, com 0,50%.

Em relação às evoluções das quantidades per capita e dos rendimentos agregados das lavouras no estado, observou-se no período analisado uma média de 212,69 kg anual/pessoa e um rendimento médio de 11.058,17 kg/hectare, média inferior à dos estados de Alagoas e Bahia. Ainda de acordo com as evidências mostradas no Apêndice C, foi verificado que o Ceará colheu sua maior área agregada com arroz, feijão, mandioca e milho, em 1994, com 1.644.345,00 hectares, exatamente no ano em que a participação da produção agrícola no estado atingiu seu valor máximo.

Quando se trata do estado do Maranhão (Apêndice D), é possível analisar as variáveis envolvidas na construção do índice de resiliência, onde inicialmente observa-se que a participação média da produção agrícola do estado em relação ao seu PIB foi de 4,42%, média bem superior às observadas nos estados de Alagoas, Bahia e Ceará, já discutidos anteriormente.

A quantidade média anual per capita de alimentos (QPERC anual) foi de 442 kg, média também superior aos valores estimados para os estados de Alagoas, Bahia e Ceará. Em relação à variável rendimento médio (REND), o valor médio calculado para o estado do Maranhão foi de 10.110,30 kg/hectare, considerado também como um valor abaixo do rendimento médio observado em Alagoas, Bahia e Ceará. A média da área em hectares do Maranhão foi de 1.218.898,43 kg/hectare, maior que a média do estado de Alagoas, e menor, em comparação aos estados da Bahia e Ceará.

No que se refere aos resultados obtidos para o estado da Paraíba, pode-se observar no Apêndice E que a média da participação da produção agrícola com relação ao PIB do estado foi de apenas 1,19%, mantendo-se acima apenas da média de Alagoas. A quantidade per capita anual no estado foi de 156,45 kg/pessoa, valor superior apenas ao do estado de Alagoas.

O rendimento médio agregado da Paraíba com as lavouras envolvidas no estudo foi de 10.803,83 kg/hectare, apresentando valor maior em relação ao observado em Maranhão e menor com relação ao rendimento médio dos estados de Alagoas, Bahia e Ceará. Quanto à área, nota-se que o estado da Paraíba alcançou, em 1992, a maior área colhida agregada ocupada com arroz, feijão, mandioca e milho.

Para a construção do IRES do estado do Pernambuco (Apêndice F), o valor médio da relação VBP/PIB foi de 0,67%. Além disso, verificou-se que, no decorrer do período em análise, a participação média agrícola apresentou valor máximo no ano de 1994, com 1,71%. A menor relação aconteceu em 2001, com 0,29%.

O valor esperado do rendimento das lavouras alimentares no estado foi de 15.447,35 kg/hectare. A média da área colhida em hectare da produção agrícola familiar (arroz, feijão, mandioca e milho) manteve-se maior que a dos estados de Alagoas e Paraíba, sendo inferior à média calculada dos estados da Bahia, Ceará e Maranhão.

No que se refere ao estado do Piauí (Apêndice G), constatou-se que a participação média do valor da produção agrícola das culturas estudadas no estado, em relação ao seu PIB foi de 3,94%, valor maior do que a média dos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba e Pernambuco, ficando atrás apenas da média estimada para o estado do Maranhão.

No que diz respeito à quantidade produzida de alimentos per capita, observou-se no estado do Piauí uma média de 415,53 kg anual/pessoa, valor inferior ao estimado para o estado do Maranhão e superior aos estimados para Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba e Pernambuco. A média estimada para os rendimentos anuais nesse estado foi de 11.536,30 kg/hectare, menor que a média dos estados de Alagoas, Bahia, Maranhão e Pernambuco, e maior que as dos estados do Ceará e Paraíba. Quanto à área, o valor médio observado foi de 784.798,04 hectares, valor maior que a dos estados de Alagoas, Paraíba e Pernambuco, e menor que a média dos estados da Bahia, Ceará e Maranhão.

No Apêndice H são apresentados os resultados para o estado do Rio Grande do Norte, no que concerne às estatísticas descritivas. Observa-se que a participação do valor da produção agrícola familiar em relação ao PIB do estado apresentou valor esperado de 2,45%, no período analisado nesta pesquisa. Este valor foi maior do que o observado para os estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba e Pernambuco. A média da quantidade anual per capita no estado foi de 182,43 kg anual/pessoa, superior às médias estimadas para os estados de Alagoas, Paraíba e Pernambuco e inferior às médias dos estados da Bahia, Ceará, Maranhão e Piauí.

O rendimento médio observado para essa variável no Rio Grande do Norte foi de 12.969,61 kg/hectare, ou seja, superior às médias calculadas para os estados do Ceará, Maranhão e Paraíba, apresentando média inferior aos estados de Alagoas, Bahia, Pernambuco e Piauí. De acordo com os valores da área colhida, observa-se que o melhor ano para essa variável foi em 1992, representando 384.579,00 hectares. Já o pior ano ocorreu em 2012, com área média de 42.189,00 hectares.

Por fim, no que diz respeito ao último estado analisado no presente estudo (Sergipe) (Apêndice I), observou-se que a participação média da produção agrícola em relação ao PIB foi de 1,32%, um valor inferior aos exibidos nos estados da Bahia, Ceará, Maranhão, Piauí e Rio Grande do Norte. A quantidade média per capita por ano foi de 331,29 kg. No que se refere à área média foi verificado valor de 180.649,30 hectares, média maior que a observada no estado de Alagoas e menor que a dos estados da Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí e Rio Grande do Norte.

Em síntese, analisando-se os resultados acima de forma geral, identificou-se que a participação da produção agrícola familiar agregada com arroz, feijão, mandioca e milho no Nordeste, apresentou tendência decrescente, no qual a Taxa Geométrica de Crescimento anual apresentou-se negativa no período em análise, de 1990 a 2012, para todos os estados da região.

Devido à participação agrícola nessa pesquisa ser a relação do VBP pelo PIB, o resultado decrescente da participação agrícola indica ser decorrente do aumento absoluto do PIB dos estados, sem a correspondente elevação do valor da produção agrícola familiar na formatação da riqueza agregada dos estados da região Nordeste.

Em outras palavras, pode-se indicar que, comparado aos outros setores de produção, o setor agrícola familiar foi negligenciado em todos os estados do Nordeste, no período sob investigação nesta pesquisa. Tal fato permite complementar que tal situação desencadeia sérios problemas socioeconômicos para a região – renda agrícola, preço dos alimentos e compromete a segurança alimentar, levando em consideração a dimensão da agricultura familiar nordestina.

Dentre os estados do Nordeste, identificou-se que o Maranhão obteve a maior participação média agrícola familiar e teve o melhor desempenho anual da região quanto à quantidade colhida agregada, fato este que pode ser atribuído à ampla produção de arroz em relação aos outros estados, pois o Maranhão é o maior produtor de arroz do Nordeste, devido às melhores condições edafoclimáticas favoráveis para o desenvolvimento da cultura.

O Piauí destacou-se dentre os demais estados, no que se refere à pior participação média agrícola e ao pior desempenho da quantidade colhida agregada com arroz, feijão, mandioca e milho. Quanto ao rendimento médio agregado das quatro culturas envolvidas no estudo, o estado de Sergipe apresentou maior média (21.252,78 quilogramas por hectare), ao passo que o Maranhão apresentou o pior rendimento médio da região (10.110,30 quilogramas por hectare). Em relação à área média destinada à produção das principais lavouras cultivadas pela agricultura familiar, citadas no presente estudo, a Bahia apresentou a maior área, e Alagoas, a menor.

5.1 Resultados dos indicadores parciais, da análise fatorial e do Índice de Resiliência da Agricultura Familiar nos estados do Nordeste.

Do Apêndice J ao Apêndice S, apresentam-se as variáveis parciais de cada estado do Nordeste devidamente transformadas em índices parciais. Esses índices foram utilizados na análise fatorial para estimar o Índice de Resiliência da agricultura familiar na região (IRES).

Por meio da decomposição em componentes principais, observou-se (Tabela 1) que foi extraído um único fator (componente principal), que explicou 51,89% da variância total das variáveis estudadas.

Entre os coeficientes de comunalidades, observou-se que o IQPERC – Índice da Quantidade Agregada per capita foi a variável que esteve mais relacionada, no período em análise, ao fator desenvolvido. Em outras palavras, o resultado obtido evidencia a importância da quantidade agrícola colhida com arroz, feijão, mandioca e milho para a formação do índice de resiliência da agricultura familiar na região Nordeste.

Os testes de Kaiser-Meyer-Olkin, que mede a adequação da amostra, bem como o teste de qui-quadrado de Bartlett, matriz de correlações e a matriz anti-imagem, confirmaram que os resultados encontrados nesta etapa do estudo foram adequados para prosseguir na utilização da análise fatorial e na estimação dos pesos associados a cada variável envolvida no estudo para construir o IRES. Os componentes do fator estimado bem como os respectivos escores fatoriais estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Resultados obtidos pela análise fatorial com a decomposição em componentes principais.

VARIÁVEIS (%)	COMUNALIDADE	COMPONENTES (FATOR 1)	ESCORES	PESOS
IVBPIB ⁴	0,500	0,707	0,341	0,25
IQPERC ⁵	0,726	0,852	0,410	0,30
IREND ⁶	0,335	0,578	0,279	0,20
IAREA ⁷	0,515	0,718	0,346	0,25

Variância explicada pelo único componente estimado = 51,89%; Teste de KMO = 0,62; Teste de Bartlett para 6 graus de liberdade: Qui- quadrado = 167,29 significativa a 0,0% de erro.

Fonte: Valores estimados a partir dos dados da pesquisa (2015).

Com base nos pesos estimados e apresentados na Tabela 1, a equação (1) pode ser reescrita da seguinte forma:

$$\text{IRES} = 0,25.\text{IVBPIB} + 0,30.\text{IQPERC} + 0,20.\text{IREND} + 0,25.\text{IAREA} \quad (4)$$

Assim sendo, o peso associado ao valor bruto agregado da produção agrícola, em relação ao PIB do estado foi de 0,25; o peso associado à quantidade per capita da produção agrícola agregada, 0,30; o peso associado ao rendimento agregado, 0,20 e; o peso associado à área, 0,25. A soma dos pesos deve ser igual a um.

Após estimar, por análise fatorial, os pesos relacionados a cada variável, foi estimado o Índice de Resiliência de cada estado do Nordeste como apresentados na Tabela 2.

⁴ IVBPIB – Índice do valor bruto da produção pelo PIB

⁵ IQPERC – Índice da quantidade produzida *per capita*

⁶ IREND – Índice do rendimento agrícola

⁷ IAREA – índice da área

Tabela 2 - IRES de todos os estados do Nordeste.

ANO	AL	BA	CE	MA	PB	PE	PI	RN	SE
1990	88,2	71,7	53,6	83,4	65,1	77,4	89,0	58,8	60,2
1991	84,4	82,4	73,3	93,4	88,0	86,4	96,7	89,0	73,4
1992	81,8	87,8	58,5	82,9	91,4	79,7	64,2	75,6	65,6
1993	68,5	71,2	28,1	79,3	46,7	51,6	53,8	47,3	65,2
1994	95,1	76,0	91,1	92,7	91,8	92,4	81,5	94,5	90,8
1995	89,6	66,3	81,7	88,9	78,5	77,6	85,0	85,7	77,4
1996	82,1	66,7	51,7	60,7	54,5	73,9	34,8	66,8	76,5
1997	88,2	74,9	48,0	57,7	66,6	70,5	40,4	58,5	72,9
1998	80,9	63,0	42,3	60,4	21,8	35,5	31,6	41,2	71,6
1999	81,8	68,5	55,2	64,2	33,9	36,2	44,0	38,7	57,1
2000	76,2	84,4	62,3	67,3	59,2	51,8	47,8	53,9	50,2
2001	74,7	67,9	49,9	68,6	29,2	40,3	42,1	40,7	46,1
2002	78,7	78,2	64,7	67,4	49,6	55,0	35,0	53,1	48,2
2003	56,3	79,9	67,2	69,2	58,7	51,1	44,0	60,8	55,7
2004	68,4	83,0	56,3	70,5	53,8	58,4	43,4	66,7	55,6
2005	71,0	82,4	53,0	67,6	49,8	58,3	41,5	62,4	58,9
2006	69,4	72,7	66,4	69,1	61,6	63,4	44,0	58,7	60,3
2007	67,6	78,9	52,8	69,2	50,8	60,5	41,6	56,7	64,1
2008	70,4	77,2	67,5	70,4	58,5	66,1	45,6	63,3	77,8
2009	68,7	73,0	54,2	64,5	52,1	64,3	48,9	61,8	79,0
2010	63,3	72,5	41,4	67,5	31,7	53,7	42,1	42,0	81,2
2011	62,9	65,2	69,1	71,1	45,0	56,3	55,8	51,8	65,7
2012	57,4	53,5	35,7	67,9	23,8	32,2	41,1	30,8	55,1
TGC (% a.a.)	-1,2	-0,3	-0,4	-0,8	-1,7	-1,2	-1,6	-1,5	-0,2
MÉDIA	75,0	73,8	57,6	71,9	54,9	60,5	51,9	59,1	65,6
CV (%)	14,0	10,9	24,9	13,9	36,1	26,7	35,6	27,3	17,9
IRES MÍNIMO	56,3	53,5	28,1	57,7	21,8	32,2	31,6	30,8	46,1
IRES MÁXIMO	95,1	87,8	91,1	93,4	91,8	92,4	96,7	94,5	90,8

Fonte: Dados da Pesquisa (2015).

Observa-se na Tabela 2 o Índice de Resiliência da agricultura familiar dos estados do Nordeste, onde a sua amplitude de variação está contida no intervalo zero por cento - 0% (total incapacidade de resiliência) a cem por cento - 100% (perfeita capacidade de resiliência). Esses valores do índice expressam, em termos percentuais, a capacidade de recuperação das culturas alimentares mais cultivadas pela agricultura familiar no Nordeste brasileiro. Quanto menor o valor do índice, menor a capacidade de recuperação dessas culturas e, conseqüentemente, aponta maior tendência de vulnerabilidade da agricultura familiar na região, que depende, em grande parte, do sucesso da produção dessas culturas para permanecer no campo e para retirar fonte de sustento.

Nesse sentido as evidências apresentadas na Tabela 2 mostram algumas situações. A primeira é que os índices de resiliência de todos os estados do Nordeste não cresceram no período sob análise, onde todos os estados apresentaram Taxa Geométrica de Crescimento (TGC) anual no período negativo. A segunda constatação é que, na análise geral de todos os estados da região, em sete deles (com exceção da Bahia e Piauí), o IRES apresentou o seu

maior valor no ano de 1994. Este resultado mostra que a agricultura familiar que cultiva arroz, feijão e mandioca tem elevada capacidade de resiliência, quando as condições de clima retomam a normalidade. Isto porque, em 1993, aconteceu uma grande seca em todo o Nordeste brasileiro. Em 1994, um ano depois, quando as precipitações de chuvas apresentaram alguma normalidade, sete dos nove estados da região apresentaram os maiores índices de resiliência para as culturas em análise (Tabela 2).

Em contrapartida, o ano 2012 foi considerado o pior ano, no que concerne à resiliência da agricultura familiar no Nordeste. Isto porque, em três (Alagoas, Ceará e Paraíba), dos nove (9) estados avaliados, para o ano de 2012, o IRES apresentou o valor mínimo. Estes resultados podem estar associados à grande estiagem que acontece na região que, segundo Leivas *et al.* (2012) - pesquisadores da Embrapa Monitoramento e Satélite - a seca registrada no ano 2012 foi considerada na região a pior seca em 30 anos.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2015) afirma que os prejuízos sobre a produção agropecuária tiveram seu pico em 2012 e a produção de milho nos municípios do Semiárido nordestino caiu 68%, entre 2011 e 2012. A quantidade produzida de mandioca recuou 33,14% e a do feijão, 81%. Em 2011, último ano em que a safra não foi afetada pela atual seca, a sub-região do semiárido produzia 47% do milho, 42% de mandioca e 76% da lavoura do feijão obtido no Nordeste. Com os efeitos da estiagem, essas participações se retraíram, em 2012, para 20%, 37% e 48% respectivamente (MAPA, 2015).

Em relação a todos os estados do Nordeste observou-se em Alagoas o maior IRES médio da região - 75,0%, seguido pelo estado da Bahia - 73,8%, o qual teve o maior coeficiente de variação da região (36,1%). Já a pior média foi identificada no estado do Piauí (51,9%), seguido do estado da Paraíba (54,9%). Os coeficientes de variação estimados para os IRES variaram de 10,9%, na Bahia, e de 35,6%, no Piauí. Este, além de apresentar o menor IRES médio, foi o estado que também apresentou a maior instabilidade do índice, quando aferida pelo coeficiente de variação (Tabela 2).

Ainda como forma de evidenciar a situação dos estados do Nordeste em relação à produção agrícola familiar, observa-se na Tabela 3 o número total de anos para cada estado da região que apresentaram, no período em análise, IRES baixo e acima da média de cada estado. Assim, constatou-se que o Maranhão apresentou na região o melhor resultado nesse sentido, exibindo em 17 anos, IRES acima da média do estado. Já Alagoas e Bahia apresentaram o maior número de anos da região (11 anos) com IRES abaixo da média.

Tabela 3: Número de anos de cada estado do Nordeste que apresentaram IRES acima e abaixo da média.

ESTADOS DA REGIÃO NORDESTE	ANOS COM IRES ACIMA DA MÉDIA	ANOS COM IRES ABAIXO DA MÉDIA	MÉDIA	CV (%)
ALAGOAS	12	11	75,0	14,0
BAHIA	12	11	73,8	10,9
CEARÁ	13	10	57,6	24,9
MARANHÃO	17	06	71,9	13,9
PARAÍBA	13	10	54,9	36,1
PERNAMBUCO	13	10	60,5	26,7
PIAUI	16	07	51,9	35,6
RIO GRANDE DO NORTE	13	10	59,1	27,3
SERGIPE	13	10	65,6	17,9

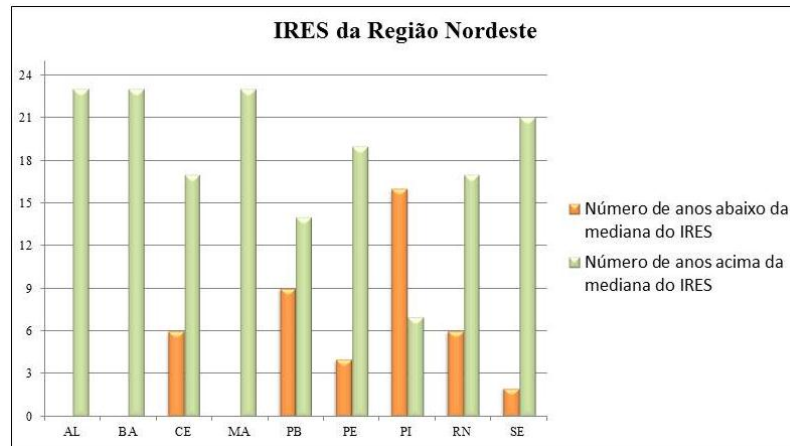
Fonte: Dados da Pesquisa (2015).

Devido ao fato de as médias estimadas no estudo para cada estado do Nordeste serem consideradas heterogêneas, outro resultado relevante encontrado na pesquisa é o que diz respeito ao número de anos no período observado em cada estado da região que tiveram IRES estimado abaixo e acima de 50%, correspondendo ao critério estatístico de comparação em relação à mediana. Os resultados dessa análise estão expostos no Gráfico 1.

Dessa forma observou-se (Gráfico 1) que Alagoas, Bahia e Maranhão são os únicos estados do Nordeste que não apresentaram, entre 1990 a 2012, anos com índice de resiliência abaixo de 50%, indicando estes estados citados melhores condições, no que refere-se à capacidade de recuperação agrícola da produção familiar, em relação ao restante dos estados avaliados.

Outro resultado que chama a atenção é que, dentre os estados do Nordeste, o Piauí apresentou 16 anos dos 24 anos avaliados no presente estudo com IRES abaixo de 50%, sendo, portanto considerado o estado mais fragilizado da região, expondo, deste modo, maior dificuldade em atingir o IRES máximo, já observado no estado (1991 - IRES de 96,7%).

Gráfico 1. Número de anos de cada estado do Nordeste com Índice de Resiliência abaixo e acima da mediana (50%).



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da Pesquisa (2015).

De forma geral, quando se trata do IRES, ressalta-se que, para qualquer estado investigado na região, existe um valor máximo do IRES associado à capacidade de recuperação agrícola familiar no âmbito da produção de arroz, feijão, mandioca e milho. Deste modo, os anos referentes ao período de 1999 a 2012, que apresentaram valores abaixo desse índice, indicam ter enfrentado barreiras, entraves que o impediram de alcançar o IRES máximo da agricultura familiar, já observado no período para determinado estado.

Contudo, apesar de o Nordeste incluir a maior parte da população rural e de produtores agrícolas familiares do país, em termos relativos, a região mostra-se em boa parte de seus estados dificuldades quanto à capacidade de recuperação produtiva em estudo da agricultura familiar. Esses problemas tem maior visibilidade devido ao fato de que grande parte de o seu território está inserido no semiárido, como apresentado na Tabela 4. Dessa forma, condições físicas e aspectos climáticos, que são instáveis principalmente no semiárido, consistem em um fator limitante para o desenvolvimento agrícola da região, caso não haja políticas adequadas e eficientes para contornar as dificuldades dos produtores rurais familiares inseridos nestes locais.

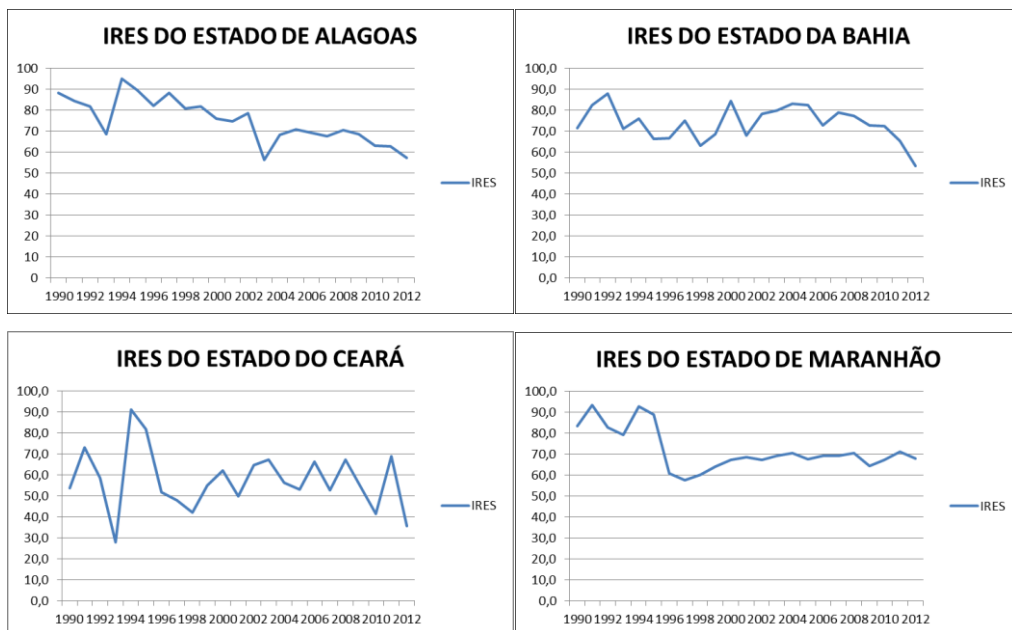
Tabela 4. Quantidade total dos municípios de cada estado do Nordeste e seus respectivos municípios inseridos no semiárido brasileiro.

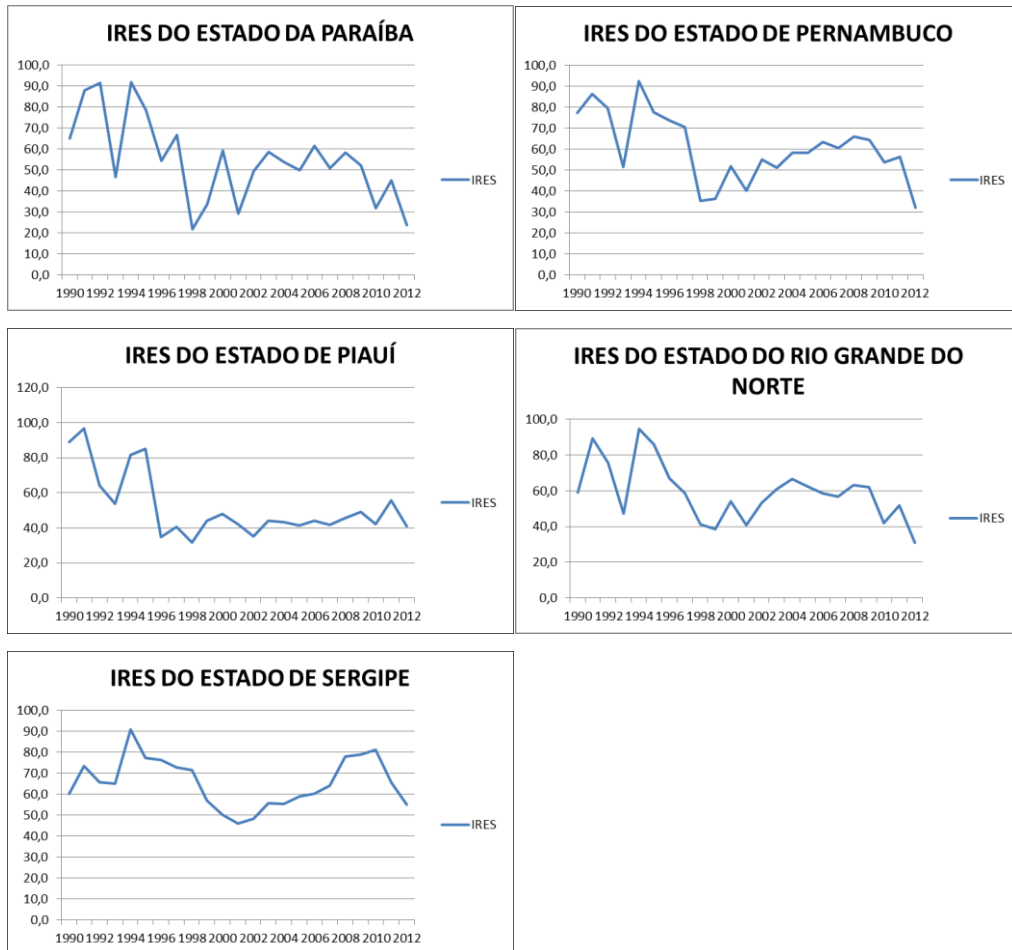
ESTADO	NÚMERO DE MUNICÍPIOS	NÚMERO DE MUNICÍPIOS NO SEMIÁRIDO
ALAGOAS	102	38
BAHÍA	417	265
CEARÁ	184	150
MARANHÃO	217	0
PARAÍBA	223	170
PERNAMBUCO	185	122
PIAUI	224	127
RIO GRANDE DO NORTE	167	147
SERGIPE	75	28
Nordeste	1794	1048

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do IBGE (2007).

Além das condições edafoclimáticas, os fatores econômico, social e institucional, em sua plenitude, são fundamentais à determinação do grau de resiliência da agricultura familiar na região em estudo, uma vez que as interações desses fatores podem implicar um maior ou menor grau de resiliência. Observa-se no gráfico 2 o comportamento do IRES estimado da agricultura familiar, para cada estado do Nordeste avaliado no estudo.

Gráfico 2 – Comportamento do IRES nos estados do Nordeste





Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da Pesquisa (2015).

A partir dos gráficos respaldados nos coeficientes de variação, percebe-se a instabilidade do IRES nos estados da região Nordeste, em que foi possível verificar oscilação constante do IRES para todos os estados da região, além de uma tendência de queda.

Esse comportamento do índice demonstra os riscos os quais a população rural ocupada nessas atividades está submetida, e que pode desencadear um processo ainda mais complicado para a região, caso o IRES se mantenha com o mesmo comportamento observado no período analisado.

Segundo Obermaier e La Rovere (2011), no caso de um agricultor de subsistência, a redução na produção agrícola, seja decorrente de choques ambientais e econômicos, a família desse produtor pode sofrer com a falta de alimentos. Se o produtor familiar comercializa o excedente, a produção reduzida pode afetar significativamente a disponibilidade de alimentos em mercados locais ou regionais, promovendo, assim, processos de inflação nos preços agrícolas, o que pode tornar mais vulneráveis as famílias pobres que não produzem. Essas interdependências são ainda mais complexas quando são incluídos fatores como mudanças regionais e globais (tais como desertificação ou mudança climática), pobreza, desigualdade

social, capacidade adaptativa em diferentes escalas e política econômica. (ADGER; ARNELL; TOMPKINS, 2005; MORTON, 2007; MCGRAY; HAMMILL; BRADEL, 2007; EAKIN; PATT, 2011).

5.2 Impacto do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) sobre IRES da produção agrícola familiar

De acordo com Silva *et al.*, (2014), para que os agricultores familiares possam ter melhores condições de sobrevivência é necessária a atuação governamental, por meio das políticas públicas, que permitam o acesso desse segmento da população, tanto a fontes de renda, como a estratégias que garantam a segurança alimentar e nutricional da população. Várias são as políticas governamentais que têm sido implementadas nesse âmbito, dentre elas algumas com o intuito de incentivar as condições e a produção de alimentos; outras, para garantir sua inserção nos mercados.

Do ponto de vista prático, a redução de vulnerabilidade da agricultura familiar tem sido integrado na agenda política brasileira via programas de desenvolvimento regional e programas sociais. (OBERMAIER; LA ROVERE, 2012). Nesse contexto, tem sido interessante inserir agricultores familiares do sertão no Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), que é considerada a principal política agrícola desenvolvida no país para a produção no domínio da agricultura familiar.

Porém, questiona-se a eficiência do programa, que teve como foco o crédito insuficiente para tratar a heterogeneidade que se manifesta no baixo grau de instrução da maioria dos pequenos agricultores, na falta de infraestrutura básica e no limitado acesso a assistência técnica, restrições que comprometem o sucesso da geração de renda e da condição de vida dos agricultores familiares.

Deste modo, surgiu o interesse de mensurar o impacto do Pronaf (como forma de analisar o desempenho da política agrícola na produção de arroz, feijão, mandioca e milho) sobre o IRES nos nove estados da região Nordeste no período, de 1999 a 2012. A estimação do impacto foi realizada por meio da análise de regressão linear, tendo o IRES de cada estado como variável dependente e o valor médio do crédito recebido pelo Pronaf como variável explicativa. Os coeficientes estimados estão apresentados na Tabela 5, cujos dados utilizados para gerar os coeficientes estão apresentados na Tabela 4 (valores estimados dos IRES de cada estado) e no Apêndice T.

Tabela 5 - Resultados da regressão do IRES em função do PRONAF no período de 1999 a 2012 de todos os estados do Nordeste.

Estados	R ajustado	β_0	Sig	β_1	Sig
Alagoas	0,144	89,025	0,000	-0,259	0,100
Bahia	0,105	91,166	0,000	-0,219	0,138
Ceará	0,095	71,190	0,000	-0,199	0,150
Maranhão	-0,051	69,118	0,000	-0,022	0,557
Paraíba	-0,083	46,194	0,000	0,013	0,927
Pernambuco	-0,079	55,216	0,000	-0,031	0,839
Piauí	-0,072	42,159	0,000	-0,032	0,731
Rio Grande do Norte	-0,014	46,759	0,000	0,118	0,381
Sergipe	0,347	23,432	0,111	0,485	0,016

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa (2015).

Os resultados apresentados na Tabela 5 mostram que apenas os estados de Sergipe, Ceará, Bahia e Alagoas, em relação aos outros estados da região, apresentaram coeficiente angular significativo (Sig) ao nível de, pelo menos, 15% de probabilidade de erro. Porém, apenas Sergipe, dentre eles, apresentou coeficiente angular positivo (0,485). Ceará, Bahia e Alagoas, apresentaram coeficiente angular inesperadamente negativo. Esses resultados sugerem algumas possibilidades: os problemas climáticos que afetaram a região Nordeste no período sob investigação não puderam ser compensados com o acesso ao crédito rural (Pronaf). Outra possibilidade que pode estar associada a este resultado, é o fato dos agricultores receberem crédito rural sem receberem o devido acompanhamento técnico. Além disso, também pode ter havido desvios de finalidade. Assim, o crédito fornecido pode ter sido utilizado em outras atividades diferentes das relacionadas com a produção da agricultura familiar das lavouras analisados na pesquisa (Tabela 5).

Com isso, nota-se que o Pronaf não foi capaz de propiciar incrementos no IRES em oito dos nove estados da região Nordeste, rejeitando, deste modo, à hipótese sugerida neste trabalho de que, quanto maior o acesso do Pronaf na modalidade de custeio nos estados do Nordeste destinado à produção de arroz, feijão, mandioca e milho, maior é a capacidade de recuperação da produção agrícola familiar nos estados da região.

Além disso, o desconhecimento de alguns agricultores familiares sobre o Pronaf, ou mesmo a falta de orientação aos agricultores sobre as linhas de crédito e, sobretudo, a gestão adequada ao financiamento fornecido pelo programa, tornam-se fatores limitantes na inserção do pequeno produtor familiar no Pronaf e no bom desempenho da atividade agrícola. (ZANI; COSTA, 2014). Deste modo, é necessário ainda intervir diretamente na base tecnológica para aumentar a produtividade total dos fatores de produção que, no caso da agricultura familiar, são bastante limitados e refletem no IRES da agricultura familiar, no que diz respeito à

capacidade de produção dos principais itens agrícolas alimentares cultivados pela agricultura familiar.

6 Conclusão

Como resultados das evidências encontradas na pesquisa, confirma-se que houve, no período em análise, de 1990 a 2012, uma estagnação no crescimento do IRES - que mede a capacidade de recuperação das principais culturas produzidas pela agricultura familiar (arroz, feijão, mandioca e milho) - em todos os estados do Nordeste, os quais apresentaram Taxa Geométrica de Crescimento anual negativa.

O índice de resiliência que mede a capacidade das culturas em se recuperarem nos indicadores utilizados de forma agregada, neste estudo, apresentou a melhor média no estado de Alagoas (75%) e a pior, no Piauí (51,9%). Concluiu-se também que Alagoas, Bahia e Maranhão tiveram os melhores resultados, no que concerne à capacidade produtiva agrícola familiar no período de 23 anos analisados no estudo.

O Piauí exibiu o maior número de anos, de 1999 a 2012, com IRES abaixo da mediana, sendo que a produção agrícola do estado apresentou maior dificuldade de recuperar a produção de suas culturas, em relação aos outros estados da região. Além do estado do Piauí, a região mostrou, em boa parte de seus estados, dificuldades quanto à capacidade de recuperação produtiva da agricultura familiar, representados pela instabilidade do IRES, com tendência de queda nos estados da região.

Como os índices estimados refletem as dificuldades climáticas e os programas inexistentes de assistência técnica, pode-se inferir que esses fatores provavelmente induziram o comportamento da trajetória observada para os índices.

Ao contrário da hipótese prevista no estudo, o Pronaf, na modalidade de custeio destinado à produção de arroz, feijão, mandioca e milho, não foi capaz de influenciar no IRES dos estados do Nordeste. Indica, portanto, a ineficiência do programa, conjuntura que deve ser modificada/reformulada, trabalhando em conjunto aos padrões técnicos, no que se refere à assistência técnica de acompanhamento aos agricultores familiares. Uma reforma do Pronaf nesse sentido, não só auxiliando no crédito, fortaleceria a eficiência do programa para aumentar o IRES desses estados.

Nesse sentido, outra forma de aumentar a resiliência da produção agrícola é por meio do uso de práticas conservacionistas (plantio direto, em nível, rotação de culturas, dentre outras), que demandam conhecimento e capital. Por isso, precisam do aporte de uma política de crédito rural eficiente.

Portanto, como tática para melhorar o desempenho das potencialidades agrícolas no Nordeste e reduzir as dificuldades enfrentadas pela região que possui mais da metade de seus

estados inseridos no semiárido, é de fundamental importância melhorar os aspectos socioambientais - no que se refere a práticas de convivência com o ambiente local de produção - tornando a agricultura familiar mais resiliente para suportar as adversidades climáticas; reformar questões socioeconômicas; desenvolver políticas mais amplas, inclusive no campo que se refira ao acesso a terras agrícolas; tomar medidas de proteção e recuperação ambiental e; reformar questões de governança, de instituições e gestão, principalmente no âmbito da assistência técnica aos estabelecimentos agrícolas.

Deste modo, os envolvidos na agricultura familiar no Nordeste terão maior capacidade de superar os obstáculos e voltar a ter uma melhor posição do IRES, já observada no período em análise, de 1990 a 2012.

REFERÊNCIAS

- ABRAMOVAY, R. **Paradigmas do capitalismo agrário em questão**. 1. ed. São Paulo: HUCITEC/ANPOCS/UNICAMP, 1992. 275 p.
- AB'SÁBER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. 4. ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. 153 p.
- ADGER, W. N. **Social and ecological resilience: are they related? Progress in Human Geography**, v. 24, p.347-364, set. 2000.
- ADGER, W.N.; ARNELL, N.W.; TOMPKINS, E.L. **Successful adaptation to climate change across scales**. *Global Environmental Change*, v. 15, n 2, p 77-86, jul. 2005.
- AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DO ESTADO DO CEARÁ - ADECE. 2014. **Floricultura cearense obtém destaque em nível nacional**. Disponível em: <<http://www.adece.ce.gov.br/index.php/sala-de-imprensa/noticias/44144-floricultura-cearense-obtem-destaque-em-nivel-nacional>>. Acesso em: 16 jul. 2015.
- ALTAFIN, L. **Reflexões sobre o conceito de agricultura familiar**. 2009. Disponível em: <http://www.lagea.ig.ufu.br/xxlenga/anais_enga_2012/eixos/1395_1.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2015.
- ALTIERI, M. A.; KOOHAFKAN, P. **Enduring Farms: Climate Change, Smallholders and Traditional Farming Communities**. 6. ed. Penang, Malaysia: Third World Network, 2008. 58 p.
- ALVES, E. Carta da Agricultura: Agricultura Familiar. **Revista de Política Agrícola**, Brasília – DF. v. 4, p. 3-4, out./nov./dez, 2006.
- ANDRADE JÚNIOR, A. S. **Viabilidade da irrigação, sob risco climático e econômico, nas microrregiões de Teresina e Litoral Piauiense**. 2000. 339 f. Tese. (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", ESALQ. Piracicaba, 2000.
- ARAÚJO, J. P. P. de.; RIOS, G. P.; WATT, E. E.; NEVES, B. P. de.; FAGERIA, N. K.; OLIVIERA, I. P. de.; GUIMARÃES, C. M.; SILVIERA FILHO, A. **A cultura do caupi, *Vigna unguiculata* (L.) Walp.: Descrição e recomendações técnicas de cultivo**. Circular Técnico v. 18. Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1984.
- ASSAD, E. D.; PINTO, H. S.; ZULLO JR, J.; MARIN, F. R. Mudanças Climáticas e Agricultura: Uma Abordagem Agroclimatológica. **Ciência & Ambiente**, Campinas. v. 34, p. 169-182, maio, 2007.
- AYOADE, J. O. (2011). O clima e a agricultura. In: **Introdução a Climatologia para os Trópicos**. 11° ed. Rio de Janeiro, 2006.
- BANCO DO NORDESTE. **Quadro de Resumo – Grupos e Linhas de Crédito do PRONAF**, 2014. Disponível em: <http://www.bnb.gov.br/documents/165130/228956/tabela_dos_grupos_10_2014.pdf/ea3e714f-dcf0-43a7-b194-140b20288ae5>. Acesso em: 18 dez. 2015.

BERKES, F. **Understanding uncertainty and reducing vulnerability: lessons from resilience thinking.** *Nat Hazards*, v. 41, p.283-295, jun. 2007.

BRANDÃO, J. M.; MAHFOUD, M.; NASCIMENTO, I. F. G. A construção do conceito de resiliência em psicologia: discutindo as origens. **Revista Paidéia**, Ribeirão Preto. v. 21, n. 49, p. 263-271, maio./ago. 2011.

BUAINAIM, A. M.; ROMEIRO, A. **A agricultura familiar no Brasil: agricultura familiar e sistemas de produção.** Projeto: UTF/BRA/051/BRA, 2000.

BUAINAIN, A. M.; GARCIA, J. R. **Desenvolvimento rural do semiárido brasileiro: transformações recentes, desafios e perspectivas.** *Confins*, n 19, 2013. Disponível em: <<https://confins.revues.org/8633?lang=pt>>. Acesso em: 19 jan. 2016.

CABELL, J. F., OELOFSE, M. 2012. An indicator framework for assessing agroecosystem resilience. **Ecology and Society**. v. 17, p. 13, 2012.

CAMPOS, J. H. B. C. **Impactos das alterações climáticas sobre a área de cultivo e produtividade de milho e feijão no Nordeste do Brasil usando modelagem agrometeorológica.** 2010. 85 f. Tese. (Doutorado em Recursos Naturais) - Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, 2010.

CAMPOS, R. T.; KHAN, A. S.; BISERRA, P. V. P. S. **Mudança tecnológica na agricultura: aspectos conceituais e evidências empíricas.** Fortaleza: EUFC, 1997. p. 225.

CARDOSO, C. E. L. **Competitividade e inovação tecnológica na cadeia agroindustrial de fécula de mandioca no Brasil.** 2003. 188 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

CARPENTER, S. R.; BENNETT, E. M.; PETERSON, G. D. Scenarios for ecosystem services: an overview. **Ecology and Society**, USA. v 11, p. 14, mar. 2006.

CARVALHO, O.; EGLER, C. A. G. Alternativas de desenvolvimento para o Nordeste semi-árido. **Relatório Final**, Fortaleza: CE, Banco do Nordeste do Brasil, 2003.

CAZELLA, A. A.; MATTEI, L; SCHNEIDER, S. **Histórico, caracterização e dinâmica recente do Pronaf – programa nacional de fortalecimento da agricultura familiar.** *In: Políticas Públicas e Participação Social no Brasil Rural.* Porto Alegre, 2004.

CENSO AGROPECUÁRIO/IBGE. **Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação**, Rio de Janeiro. ISSN 0103-6157, 2006. 778 p.

CINNER, J.; FUENTES, M. M. P. B.; RANDRIAMAHAZO, H. Exploring Social Resilience in Madagascar's Marine Protected Areas. **Ecology And Society**, USA. v. 14, n. 1, p. 20, 2009.

CUNHA, D. A.; COELHO, A, B.; FÉRES, J. G.; BRAGA, M. J.; SOUZA, E. C.; Irrigação como estratégia de adaptação de pequenos agricultores às mudanças climáticas: aspectos

econômicos. **Economia e Sociologia Rural**. Piracicaba - SP, v. 51, n. 2, p. 369-386, abr./jun. 2013.

EAKIN, H.C.; PATT, A. Are adaptation studies effective, and what can enhance their practical impact? *Wiley Interdisciplinary Reviews*. **Climate Change**, v. 2, p. 141-153, mar./abr. 2011.

ELY, D. F.; ALMEIDA, I. R. de; SANT'ANNA NETO, J. L. Implicações políticas e econômicas, variabilidade climática e o rendimento da cultura do milho no estado do Paraná. **Revista do Departamento de Geociências, Londrina: UEL**. Londrina, v. 12, n. 1, p. 14, jan./jun. 2003.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Produção de Milho na Agricultura Familiar**, Sete Lagoas – MG. Circular Técnico n. 159, p. 42. 2011.

FARIAS, J. R. B.; NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A. L. **Seca: soja em carência de água, Exigências Climáticas**. Embrapa Soja, 2015. Disponível em: <http://bioinfo.cnpsa.embrapa.br/seca/index.php?option=com_content&view=article&id=73%3Aexigencias-climaticas&catid=84&Itemid=435>. Acesso em 10 nov. 2016.

FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P.; SILVA, F. L.; CHAN, B. L. **Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões**. 2 ed. Rio de Janeiro. Elsevier Editora Ltda, 2009. p. 641.

FRANÇA, C. G.; GROSSI, M. E. D. MARQUES, V. P. M. A. **O censo agropecuário 2006 e a agricultura familiar no Brasil**. Brasília: MDA, 2009. p. 96.

GUANZIROLI, C. E; CARDIM, S. E. (Coord.). **Novo Retrato da Agricultura Familiar: O Brasil redescoberto**. Brasília: Projeto de Cooperação Técnica FAO/INCRA, 2000.

GUANZIROLI, C. E.; VIDAL, M. de F. **Agricultura familiar no Nordeste: uma análise comparativa entre dois censos agropecuários**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2011. p. 172.

HAIR Jr. J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. **Análise multivariada de dados**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Municípios do Semiárido Brasileiro – 2007**. Portaria n. 89 do Ministério da Integração Nacional, 2007. Disponível em:<ftp://geoftp.ibge.gov.br/organizacao_territorial/semi_arido/lista_municipios_semiarido.pdf>. Acesso em 20 fev. 2016.

_____. **Pesquisa Agrícola Municipal**. Rio de Janeiro. 2013.

_____. **Pesquisa Agrícola Municipal**. Rio de Janeiro. 2014.

_____. **PNAD 2014: População desocupada cresce, mas tendência de redução da desigualdade se mantém**. Disponível em: <<http://www.uff.br/observatoriojovem/materia/pnad-2014-popula%C3%A7%C3%A3o->

desocupada-cresce-mas-tend%C3%A2ncia-de-redu%C3%A7%C3%A3o-da-desigualdade-se-mant%C3%A9m>. Acesso em: 10 dez. 2015.

INSTITUTO INTERNACIONAL DE PESQUISA SOBRE POLÍTICA ALIMENTAR. **Building climate resilience in the agriculture sector in Asia and the Pacific**. Mandaluyong City, Philippines: Banco de Desenvolvimento da Ásia, 2009. p. 323.

JONESA, P. G.; THORNTON, P. K. **The potential impacts of climate change on maize production in Africa and Latin America in 2055**. *Global Environmental Change*, v.13, p.51-59. 2003.

JUNQUEIRA, M. F. P. S.; DESLANDES, S. F. Resiliência e maus-tratos à criança. **Revista Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro. v.19, n. 1, p. 227-235, jan./fev. 2003.

KELEJIAN, H. H., OATES. W. E. **Introduction to Econometrics: Principles and Applications**. New York: Harper e Row, 1974. p. 300.

KUSTER, A.; MARTÍ, J. F. **Agricultura familiar, agroecologia e mercado no norte e nordeste do Brasil**. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer – DED, 2004. p. 236.

LACERDA, M. A. D.; LACERDA, R. D. O Cluster da fruticultura no Polo Petrolina/Juazeiro. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Sergipe. v. 4, n. 1, p. 16. 2004.

LEIVAS, J.; ANDRADE, R.; VICTORIA, D; TORRESAN, F.; BOLFE, E.; BARROS, T. **Monitoramento da seca ocorrida em 2012 no Nordeste brasileiro a partir dos dados do Spot-Vegetation e Trmm**. Embrapa Monitoramento por Satélite. Campinas – SP, 2012. Disponível em: < <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/74653/1/Janice2.pdf>>. Acesso em 7 jun. 2015.

LEMOS, J. J. S. **Mapa da Exclusão Social no Brasil: Radiografia de um País Assimetricamente Pobre**, 3º ed. Revisada e atualizada. Fortaleza. Banco do Nordeste do Brasil., 2012. p. 253.

_____. **Semiárido no Mundo**, 2015. Disponível em: <<http://www.lemos.pro.br/semi-arido-no-mundo/>>. Acesso em: 20 mai. 2015.

MALVEZZI, R. **Semi-árido: uma visão holística**. 1. ed. Brasília: Confea, 2007. p. 140.

MATTEI, L. O papel e a importância da agricultura familiar no desenvolvimento rural brasileiro contemporâneo. **Revista. Econômica do Nordeste**. Fortaleza, v. 45, p. 71-79. 2014.

MCGRAY, H.; HAMMILL, A. BRADEL, R. et al. Weathering the storm: options for framing adaptation and development. **World Resources Institute**, Washington, D.C. 2007. p. 256.

MENDES, A. F. **Contextualização e interdisciplinaridade na utilização da matemática no estudo de fenômenos climáticos e meteorológicos**. 2010. 53f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - Instituto de Agronomia. Seropédica – RJ, 2010.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA
Informativo sobre a Estiagem no Nordeste - n 85. Brasília, 2015. Acesso em: <
http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/Informativo%20estiagem%20%20NE%20n%C2%BA%20%2085.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2015.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO.
Sobre o Programa. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/sitemda/secretaria/saf-creditorural/sobre-o-programa>>. Acesso em: 06 jan. 2016.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - Secretaria de Recursos Hídricos. **Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca PAN-Brasil.** Brasília, 2004. p. 212. Disponível em: <
http://www.mma.gov.br/estruturas/sedr_desertif/_arquivos/pan_brasil_portugues.pdf> .
 Acesso em: 15 dez. 2015.

MORTON, J.F. The impact of climate change on smallholder and subsistence agriculture. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, Reino Unido, v. 104, n. 50, dez. 2007. p. 6.

NASH, W. A. (1982). **Resistência dos materiais** (G. E. O. Giacageia, Trad., 2a ed.). São Paulo: McGraw-Hill do Brasil.

NICHOLLS, C.; ALTIERI, M. A, SALAZAR, A. H.; LANA, M. A. Agroecologia e o desenho de sistemas agrícolas resilientes às mudanças climáticas. **Revista Agriculturas: experiências em agroecologia.** Rio de Janeiro. Cadernos para Debate n. 2, p. 36, jan. 2015.

OBERMAIER, M.; LA ROVERE. E. L. **Velhos e novos dilemas nos sertões: mudanças climáticas, vulnerabilidade e adaptação no semiárido brasileiro.** 2011. 154 f. Tese. (Doutorado em Planejamento Energético) - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2012.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA - FAO, 2010. **Measuring Resilience: A Concept Note on the Resilience Tool.** Disponível em: <<http://www.fao.org/resilience/resources/resources-detail/en/c/317275/>>. Acesso em: 03 mai. 2016.

_____, 2014. **Strengthening the links between resilience and nutrition in food and agriculture.** Disponível em: <[file:///D:/Usuarios/USUARIO/Downloads/a-i3824e%20\(1\).pdf](file:///D:/Usuarios/USUARIO/Downloads/a-i3824e%20(1).pdf)>. Acesso em: 30 abr. 2016.

PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS - IPCC. 2007. “summary for policymakers” *In*: M. Parry, O. F. Canziani, J. Palutikof, P. J. van der Linden, and C. E. Hanson, eds. **Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability.** Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK; New York: Cambridge University Press, 2007.

_____. **Climate Change 2014: Impacts, adaptation and vulnerability.** IPCC Special Report, WGII, 2014.

PASTORE, J. **Agricultura de subsistência y opciones tecnológicas**. Costa Rica, n 114, 1980. p. 327.

PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTENHAS, P. S. **Agrometeorologia: Fundamentos e Aplicações Práticas**. Cuiabá: Agropecuária, 2002. p. 208.

PINTO, J. L. T. **Compêndio de resistência dos materiais**. São José dos Campos, SP: UNIVAP, 2002. p. 254.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO - PNUD. **Relatório do Desenvolvimento Humano 2014 - Sustentar o progresso humano: reduzir as vulnerabilidades e reforçar a resiliência**. Plaza, New York, NY, USA, 2014. p. 246.

QUARANTA, G. Agricultura de sequeiro. **Land care in desertification affected areas: From science towards application**. Folheto série C, n. 4, 2013. p. 3. Disponível em: <http://geografia.fcsh.unl.pt/lucinda/Leaflets/C4_Leaflet_PT.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2015.

RAMOS, P. **Dimensões do agronegócio brasileiro: políticas, instituições e perspectivas**. Nead Estudos. Brasília: MDA, 2007. p. 360.

RIBOT, J. C. MAGALHÃES, A. R. PENAGIDES, S. S. **Climate variability, climate change and social vulnerability in the semi-arid Tropics**. Cambridge; New York; Melbourne: Cambridge University Press, 1996. p. 192.

ROSENZWEIG, C.; HILLEL, D. **Climate change and the global harvest: impacts of El Nino and other oscillations on agroecosystems**. New York: Oxford University Press, 2008. p.280.

SANTOS, R. G. **A agricultura familiar como atividade econômica e impactos ambientais em Campo de Santana/PB**. 2007. 51 p. Monografia (Graduação em Geografia) - Universidade Estadual da Paraíba, Guarabira - PB, 2007.

SILVA Jr., J. F. **Resistência dos materiais**. 2. ed. São Paulo: Ao Livro Técnico, 1972. p. 456.

SILVA, L. M. O.; SECRETO, M. V. Terras públicas, ocupação privada: elementos para a história comparada da apropriação territorial na Argentina e no Brasil. *In: Economia e Sociedade*, Campinas, v. 12, p. 109-141, jun. 1999.

SILVA, R. M. A. Entre dois paradigmas: combate à seca e convivência com o semiárido. *Revista Sociedade e Estado*, Brasília - DF, v. 38, n. 1/2, p. 466-485, jul./set. 2003.

SILVA, T. C.; FERREIRA, P. R.; AMODEO, N. B. P. A Importância do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) nos territórios da cidadania dos Estados de Minas Gerais e da Bahia: Criação de novos mercados a partir da visão dos Agentes de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER). *Revista Scielo*, La Plata, v. 15, n. 29, p. 21, ago. 2014.

SOUSA, J. M. P; VALENTE JUNIOR, A. V; MACIEL, I. S. R. **Avaliação do PRONAF B no Banco do Nordeste do Brasil S.A**. ISBN 978.85.7791.107.3. Fortaleza: Banco do Brasil, 2010.

SOUZA, V. F. de. **Agricultura familiar: permanência e/ou resistência num bairro rural de Araraquara-SP.** 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrária) - Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas. Campinas-SP, 2002.

TIMOSHENKO, S. P. **History of strength of materials: With a brief account of the history of theory of elasticity and theory of structures.** New York: McGraw-Hill, 1953. p. 452.

UNGER, R. M. **O desenvolvimento do Nordeste como projeto nacional.** Secretaria de Assuntos Estratégicos - Presidência da República. Brasília, 2009. Disponível em: <http://www.robertounger.com/portuguese/pdfs/04_Projeto_Nordeste1.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2015.

VIALI, Lourí. **Introdução a Estatística Multivariada.** 2002 (Material Didático). Disponível em: <http://www.pucrs.br/famat/viali/especializa/realizadas/ceea/multivariada/textos/Introducao.pdf>. Acesso em: 01 fev. 2016.

VIANELLO, R. L.; ALVES, A. R., **Meteorologia Básica e Aplicações.** 2. ed. UFV, Viçosa, 1991. p. 460.

VICINI, L.; SOUZA, A. M. **Análise multivariada da teoria à prática.** 2005. Monografia (especialização em estatística) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005.

WOOLDRIDGE, J.M. **Introductory econometrics.** A Modern Approach, 2 ed. 2004.

YUNES, M. A. M.; SZYMANSKI, H. **Resiliência: noção, conceitos afins e considerações críticas.** In: Tavares J. (Org.) Resiliência e Educação, São Paulo: Cortez, 2001. p 13-42.

YUNES, M. A. M. Psicologia positiva e resiliência: o foco no indivíduo e na família. **Revista Psicologia em Estudo**, Maringá, v. 8, p. 75-84, 2003.

ZANI, F. B; COSTA, F. L; Avaliação da implementação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar — novas perspectivas de análise. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 48, n. 4, p. 24, jul./Ago. 2014.

ZONTA, J. B.; SILVA, F. B. Dinâmica da orizicultura no Maranhão. **Revista de Política Agrícola.** Brasília – DF, n. 2, p. 116-132, abr./maio./jun. 2014.

APÊNDICES

APÊNDICE A - VARIÁVEIS ENVOLVIDAS NA CONSTRUÇÃO DO IRES DO ESTADO DE ALAGOAS

ANO	VBP/PIB (%)	QPERC anual (Kg/pessoa)	REND (Kg/hectare)	AREA (Hectare)
1990	2,31	124,68	14983,00	172856,00
1991	1,45	111,87	14746,00	226705,00
1992	1,99	96,79	14611,00	133443,00
1993	1,11	113,99	13198,00	102735,00
1994	2,13	201,99	16793,00	265654,00
1995	1,47	207,16	15341,00	288483,00
1996	1,26	182,60	17336,00	251377,00
1997	1,42	175,40	16367,00	283186,00
1998	1,50	168,89	17280,00	182580,00
1999	1,78	158,20	17654,00	167322,00
2000	1,08	168,80	21882,00	170732,00
2001	1,10	168,70	21232,00	155473,00
2002	1,35	155,41	17975,00	172303,00
2003	0,64	74,49	18525,00	71318,00
2004	0,68	118,21	19648,00	142510,00
2005	0,58	118,51	17763,00	184123,00
2006	0,47	93,31	16928,00	182736,00
2007	0,42	100,41	18246,00	175013,00
2008	0,72	136,56	19276,00	191722,00
2009	0,51	130,40	20949,00	170850,00
2010	0,39	122,32	22326,00	121219,00
2011	0,35	115,98	23425,00	111214,00
2012	0,52	106,76	22176,00	37102,00
MÉDIA	1,10	124,68	18202,61	172202,43
CV (%)	54,29	26,46	15,33	36,48
TGC (% a.a.)	-0,08	-1,30	1,90	-3,10

Fontes: valores estimados a partir dos dados do IBGE (2015).

APÊNDICE B - VARIÁVEIS ENVOLVIDAS NA CONSTRUÇÃO DO IRES DO ESTADO DA BAHIA

ANO	VBP/PIB (%)	QPERC anual (Kg/pessoa)	REND (Kg/hectare)	AREA (Hectare)
1990	2,57	390,28	14283,00	1354671,00
1991	3,22	433,57	15433,00	1598282,00
1992	4,62	398,04	15440,00	1599429,00
1993	3,32	321,25	15046,00	1269017,00
1994	3,62	333,19	15648,00	1400139,00
1995	2,07	328,20	16131,00	1287268,00
1996	1,96	323,16	15233,00	1458439,00
1997	1,95	367,41	16164,00	1796604,00
1998	2,32	296,91	15182,00	1157198,00
1999	1,79	345,80	16005,00	1495811,00
2000	2,18	463,89	17320,00	1874228,00
2001	1,62	366,93	15795,00	1439914,00
2002	2,60	401,78	16189,00	1623434,00
2003	2,57	409,50	15822,00	1752139,00
2004	2,23	450,62	17190,00	1822010,00
2005	1,40	490,98	18023,00	1860108,00
2006	1,14	422,71	15998,00	1721409,00
2007	1,73	459,14	17642,00	1643913,00
2008	1,58	455,39	17750,00	1585618,00
2009	1,20	409,56	17879,00	1618374,00
2010	1,26	412,53	17705,00	1564691,00

2011	1,05	374,17	17527,00	1293831,00
2012	0,98	297,34	16792,00	849483,00
MÉDIA	2,13	390,28	16356,39	1524609,13
CV (%)	42,72	14,45	6,58	16,30
TGC (% a.a.)	-0,11	0,60	0,8	-0,10

Fontes: valores estimados a partir dos dados do IBGE (2015).

APÊNDICE C - VARIÁVEIS ENVOLVIDAS NA CONSTRUÇÃO DO IRES DO ESTADO DO CEARÁ

ANO	VBP/PIB (%)	QPERC anual (Kg/pessoa)	REND (Kg/hectare)	AREA (Hectare)
1990	2,07	212,69	10651,00	914337,00
1991	2,60	303,70	11715,00	1452772,00
1992	2,72	212,33	9460,00	1264982,00
1993	1,18	92,61	6138,00	539774,00
1994	12,89	257,34	11372,00	1644346,00
1995	7,72	280,42	11402,00	1534785,00
1996	4,71	138,43	10008,00	992888,00
1997	4,00	122,70	10251,00	917342,00
1998	3,73	103,31	8775,00	842604,00
1999	1,39	180,19	10931,00	1293039,00
2000	1,52	224,17	12369,00	1325374,00
2001	0,97	147,80	10506,00	1239345,00
2002	1,63	225,54	12773,00	1424221,00
2003	2,10	233,79	13279,00	1427566,00
2004	1,23	169,31	12380,00	1323669,00
2005	1,00	164,12	12186,00	1186980,00
2006	1,42	240,29	14496,00	1307005,00
2007	0,92	159,78	10461,00	1364767,00
2008	1,62	240,07	14226,00	1380200,00
2009	0,88	169,46	10302,00	1416640,00
2010	0,58	111,63	8500,00	1153338,00
2011	1,41	247,31	14478,00	1442276,00
2012	0,50	80,77	7679,00	1062807,00
MÉDIA	2,56	212,69	11058,17	1237002,48
CV (%)	109,07	33,26	19,27	20,79
TGC (% a.a.)	-0,20	-1,20	0,70	1,00

Fontes: valores estimados a partir dos dados do IBGE (2015).

APÊNDICE D - VARIÁVEIS ENVOLVIDAS NA CONSTRUÇÃO DO IRES DO ESTADO DO MARANHÃO

ANO	VBP/PIB (%)	QPERC anual (Kg/pessoa)	REND (Kg/hectare)	AREA (Hectare)
1990	7,54	501,81	9197,00	1494692,00
1991	11,24	675,66	10616,00	1669092,00
1992	7,76	460,86	8282,00	1631574,00
1993	6,72	575,44	9916,00	1648321,00
1994	9,73	718,94	10896,00	1745633,00
1995	7,47	734,75	10606,00	1824027,00
1996	3,03	261,09	8054,00	868069,00
1997	3,12	270,62	8255,00	880214,00
1998	3,04	245,65	7787,00	924488,00
1999	3,90	321,78	9320,00	935199,00
2000	3,73	354,50	9942,00	1003490,00
2001	3,85	351,38	10175,00	997479,00

2002	3,29	366,02	10358,00	1020112,00
2003	3,66	399,07	10456,00	1085139,00
2004	3,78	418,04	10727,00	1136613,00
2005	2,60	432,84	10778,00	1173103,00
2006	2,52	467,18	11149,00	1164905,00
2007	2,57	483,04	11340,00	1173422,00
2008	3,15	465,31	11047,00	1128885,00
2009	2,27	375,75	9952,00	1086666,00
2010	2,21	411,58	10429,00	1149025,00
2011	2,52	478,10	12255,00	1148621,00
2012	2,00	415,09	11000,00	1145895,00
MÉDIA	4,42	442,00	10110,30	1218898,43
CV (%)	59,05	30,00	11,37	24,04
TGC (% a.a.)	-0,31	-0,9	1	-1,5

Fontes: valores estimados a partir dos dados do IBGE (2015).

APÊNDICE E - VARIÁVEIS ENVOLVIDAS NA CONSTRUÇÃO DO IRES DO ESTADO DA PARAÍBA

ANO	VBP/PIB (%)	QPERC anual (Kg/pessoa)	REND (Kg/hectare)	AREA (Hectare)
1990	1,72	156,45	10067,00	456551,00
1991	2,79	212,64	11840,00	605282,00
1992	3,77	193,53	10600,00	639764,00
1993	1,76	80,54	12727,00	121817,00
1994	2,99	234,25	12718,00	561839,00
1995	1,61	213,31	11763,00	563471,00
1996	1,01	120,06	8676,00	480819,00
1997	1,42	167,37	10169,00	506118,00
1998	0,26	42,74	7909,00	57736,00
1999	0,53	69,91	10010,00	144361,00
2000	1,16	142,67	11215,00	399752,00
2001	0,22	66,37	10373,00	77014,00
2002	0,92	105,58	10573,00	342522,00
2003	1,33	130,09	11494,00	388594,00
2004	0,97	113,88	11192,00	387072,00
2005	0,76	108,47	10755,00	358588,00
2006	1,05	148,66	12136,00	421312,00
2007	0,65	118,00	10809,00	367025,00
2008	0,95	134,28	12124,00	407047,00
2009	0,56	112,34	11507,00	408265,00
2010	0,24	66,45	9380,00	176171,00
2011	0,45	85,86	11120,00	345844,00
2012	0,17	43,97	9331,00	61840,00
MÉDIA	1,19	156,45	10803,83	359948,00
CV (%)	78,63	43,14	11,38	48,67
TGC (% a.a.)	-0,10	-3,40	-0,10	-2,8

Fontes: valores estimados a partir dos dados do IBGE (2015).

APÊNDICE F - VARIÁVEIS ENVOLVIDAS NA CONSTRUÇÃO DO IRES DO ESTADO DE PERNAMBUCO

ANO	VBP/PIB (%)	QPERC anual (Kg/pessoa)	REND (Kg/hectare)	AREA (Hectare)
1990	1,09	186,10	13860,00	561908,00
1991	1,24	195,41	14855,00	700120,00
1992	1,46	163,20	14239,00	561498,00

1993	0,90	112,38	13827,00	178218,00
1994	1,71	163,66	15182,00	819070,00
1995	0,80	168,92	14763,00	757856,00
1996	0,79	144,73	13642,00	804971,00
1997	0,72	139,98	14880,00	708417,00
1998	0,34	61,28	14203,00	161994,00
1999	0,31	58,12	13077,00	260338,00
2000	0,42	80,06	14399,00	556066,00
2001	0,29	61,91	14927,00	316128,00
2002	0,56	82,92	16959,00	484098,00
2003	0,57	73,05	16634,00	412434,00
2004	0,59	90,65	17167,00	531993,00
2005	0,51	101,56	17200,00	515719,00
2006	0,54	117,64	16637,00	606891,00
2007	0,52	103,88	15866,00	621160,00
2008	0,59	115,63	17095,00	662772,00
2009	0,47	113,39	17569,00	657179,00
2010	0,30	102,30	17372,00	450675,00
2011	0,36	86,36	17306,00	594537,00
2012	0,33	44,43	13630,00	165033,00
MÉDIA	0,67	111,63	15447,35	525611,96
CV (%)	57,17	38,29	9,62	37,61
TGC (% a.a.)	-0,40	-3,40	0,90	-0,80

Fontes: valores estimados a partir dos dados do IBGE (2015).

APÊNDICE G - VARIÁVEIS ENVOLVIDAS NA CONSTRUÇÃO DO IRES DO ESTADO DE PIAUÍ

ANO	VBP/PIB (%)	QPERC anual (Kg/pessoa)	REND (Kg/hectare)	AREA (Hectare)
1990	8,26	1015,09	14651,00	1083023,00
1991	10,35	1069,96	14668,00	1141453,00
1992	6,96	511,74	8434,00	1080928,00
1993	6,85	356,30	7366,00	871631,00
1994	10,75	608,61	12233,00	1130771,00
1995	6,85	858,35	16381,00	1156298,00
1996	2,55	221,72	8021,00	591685,00
1997	2,18	242,83	12373,00	618275,00
1998	1,65	156,30	7939,00	632125,00
1999	3,26	291,45	10970,00	686749,00
2000	2,85	329,24	14026,00	683514,00
2001	2,20	267,02	12114,00	676644,00
2002	1,50	191,10	9209,00	687704,00
2003	3,18	285,44	11472,00	672498,00
2004	2,65	259,53	12326,00	685402,00
2005	2,34	282,75	9880,00	741150,00
2006	2,35	327,73	12281,00	662533,00
2007	1,82	298,18	10746,00	735286,00
2008	2,75	346,34	11595,00	707689,00
2009	2,58	414,81	12277,00	751833,00
2010	1,52	337,90	11852,00	674009,00
2011	2,92	490,55	15075,00	779254,00
2012	2,38	394,29	9446,00	599901,00
MÉDIA	3,94	415,53	11536,30	784798,04
CV (%)	72,03	59,86	21,14	24,20
TGC (% a.a.)	-0,30	-2,70	0,20	-2,00

Fontes: valores estimados a partir dos dados do IBGE (2015).

APÊNDICE H - VARIÁVEIS ENVOLVIDAS NA CONSTRUÇÃO DO IRES DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE

ANO	VBP/PIB (%)	QPERC anual (Kg/pessoa)	REND (Kg/hectare)	AREA (Hectare)
1990	5,15	158,44	9735,00	148850,00
1991	6,01	246,39	11522,00	377174,00
1992	3,89	213,15	9750,00	384579,00
1993	3,96	107,52	12298,00	82462,00
1994	6,64	264,69	12365,00	376673,00
1995	4,61	260,16	12507,00	364131,00
1996	1,70	212,94	10882,00	356175,00
1997	1,38	197,39	10484,00	280566,00
1998	1,21	155,91	11179,00	82907,00
1999	2,02	112,06	9385,00	107733,00
2000	1,64	167,29	11861,00	221068,00
2001	1,25	123,51	12303,00	109166,00
2002	0,89	169,96	12965,00	227943,00
2003	2,06	178,30	14722,00	231114,00
2004	1,67	236,70	15225,00	232956,00
2005	1,46	247,75	14822,00	167855,00
2006	1,46	200,26	14299,00	201660,00
2007	1,12	206,00	15476,00	159479,00
2008	1,81	214,17	16017,00	196959,00
2009	1,76	211,11	16459,00	174212,00
2010	1,04	115,28	16515,00	76582,00
2011	1,99	121,95	16189,00	167817,00
2012	1,55	74,96	11341,00	42189,00
MÉDIA	2,45	182,43	12969,61	207402,17
CV (%)	69,10	29,65	17,93	51,19
TGC (% a.a.)	-0,18	-1,50	2,00	-4,00

Fontes: valores estimados a partir dos dados do IBGE (2015).

APÊNDICE I - VARIÁVEIS ENVOLVIDAS NA CONSTRUÇÃO DO IRES DO ESTADO DE SERGIPE

ANO	VBP/PIB (%)	QPERC anual (Kg/pessoa)	REND (Kg/hectare)	AREA (Hectare)
1990	1,30	385,38	19266,00	106670,00
1991	1,93	409,61	19709,00	169694,00
1992	2,33	353,78	18650,00	95821,00
1993	1,70	429,19	20802,00	80735,00
1994	2,91	483,93	20389,00	210615,00
1995	1,48	488,29	19962,00	199921,00
1996	1,68	459,59	19923,00	191156,00
1997	1,28	440,73	20607,00	195941,00
1998	1,93	390,77	21010,00	152112,00
1999	1,14	232,08	20574,00	177554,00
2000	0,64	211,59	20208,00	166341,00
2001	0,58	200,74	19808,00	137877,00
2002	0,80	191,59	19935,00	145066,00
2003	1,47	199,30	20488,00	154670,00
2004	0,92	226,69	21149,00	179547,00
2005	0,72	247,85	21136,00	219263,00
2006	0,77	246,93	21189,00	230024,00
2007	0,98	269,10	21552,00	233741,00
2008	1,46	378,37	24193,00	241992,00
2009	1,15	408,03	24564,00	259729,00
2010	1,26	415,39	24850,00	266285,00

2011	0,92	311,07	23756,00	210923,00
2012	0,96	239,77	25094,00	129257,00
MÉDIA	1,32	331,29	21252,78	180649,30
CV (%)	43,44	30,87	8,84	28,14
TGC (% a.a.)	-0,5	-1,9	1,1	2,8

Fontes: valores estimados a partir dos dados do IBGE (2015).

APÊNDICE J - INDICADORES PARCIAIS DO ESTADO DE ALAGOAS

ANO	IVBPIB	IQPERC	IREND	IAREA
1990	100	95,6	97,7	59,9
1991	62,6	98,1	98,4	78,6
1992	86	96,4	99,1	46,3
1993	48,1	98,3	90,3	35,6
1994	92	97,5	99,2	92,1
1995	63,6	100,0	93,7	100
1996	54,4	90,4	98,2	87,1
1997	61,2	96,1	97,5	98,2
1998	64,9	96,3	99,7	63,3
1999	76,9	93,8	99,4	58
2000	46,7	99,9	98,7	59,2
2001	47,6	99,9	97	53,9
2002	58,5	98,2	98,5	59,7
2003	27,7	79,8	96,1	24,7
2004	29,5	99,7	93,8	49,4
2005	24,9	96,9	98,8	63,8
2006	20,1	96,4	98	63,3
2007	18,1	94,1	98,5	60,7
2008	31,3	87,9	98,1	66,5
2009	22,1	95,5	98,7	59,2
2010	17,1	98,1	95,3	42
2011	15,2	98,1	100	38,6
2012	22,6	95,4	99,3	12,9

Fontes: valores estimados a partir dos dados do IBGE (2015).

APÊNDICE L - INDICADORES PARCIAIS DO ESTADO DE DA BAHIA

ANO	IVBPIB	IQPERC	IREND	IAREA
1990	55,6	79,5	79,2	72,3
1991	69,8	88,3	85,6	85,3
1992	100	81,1	85,7	85,3
1993	71,9	65,4	83,5	67,7
1994	78,5	67,9	86,8	74,7
1995	44,8	66,8	89,5	68,7
1996	42,5	65,8	84,5	77,8
1997	42,3	74,8	89,7	95,9
1998	50,3	60,5	84,2	61,7
1999	38,7	70,4	88,8	79,8
2000	47,2	94,5	96,1	100
2001	35,1	74,7	87,6	76,8
2002	56,3	81,8	89,8	86,6
2003	55,6	83,4	87,8	93,5
2004	48,3	91,8	95,4	97,2
2005	30,3	100,0	100,0	99,3
2006	24,7	86,1	88,8	91,9
2007	37,5	93,5	97,9	87,7
2008	34,2	92,8	98,5	84,6
2009	26	83,4	99,2	86,4

2010	27,2	84,0	98,2	83,5
2011	22,7	76,2	97,2	69
2012	21,3	60,6	93,2	45,3

Fontes: valores estimados a partir dos dados do IBGE (2015).

APÊNDICE M - INDICADORES PARCIAIS DO ESTADO DE CEARÁ

ANO	IVBPIB	IQPERC	IREND	IAREA
1990	16,1	70,0	73,5	55,6
1991	20,2	100,0	80,8	88,3
1992	21,1	69,9	65,3	76,9
1993	9,1	30,5	42,3	32,8
1994	100,0	84,7	78,4	100,0
1995	59,9	92,3	78,7	93,3
1996	36,6	45,6	69,0	60,4
1997	31,0	40,4	70,7	55,8
1998	28,9	34,0	60,5	51,2
1999	10,7	59,3	75,4	78,6
2000	11,8	73,8	85,3	80,6
2001	7,6	48,7	72,5	75,4
2002	12,6	74,3	88,1	86,6
2003	16,3	77,0	91,6	86,8
2004	9,6	55,7	85,4	80,5
2005	7,8	54,0	84,1	72,2
2006	11,0	79,1	100,0	79,5
2007	7,1	52,6	72,2	83,0
2008	12,6	79,0	98,1	83,9
2009	6,9	55,8	71,1	86,2
2010	4,5	36,8	58,6	70,1
2011	11,0	81,4	99,9	87,7
2012	3,9	26,6	53,0	64,6

Fontes: valores estimados a partir dos dados do IBGE (2015).

APÊNDICE N - INDICADORES PARCIAIS DO ESTADO DE MARANHÃO

ANO	IVBPIB	IQPERC	IREND	IAREA
1990	67,0	87,2	100	81,9
1991	100,0	94,0	86,6	91,5
1992	69,0	99,0	67,6	89,5
1993	59,8	85,2	80,9	90,4
1994	86,6	97,8	88,9	95,7
1995	66,5	100,0	86,5	100
1996	27,0	96,5	65,7	47,6
1997	27,8	84,1	67,4	48,3
1998	27,0	94,1	63,5	50,7
1999	34,7	91,6	76,1	51,3
2000	33,2	96,9	81,1	55
2001	34,2	99,1	83	54,7
2002	29,3	97,4	84,5	55,9
2003	32,5	97,0	85,3	59,5
2004	33,6	96,6	87,5	62,3
2005	23,1	93,9	88	64,3
2006	22,5	97,7	91	63,9
2007	22,9	96,3	92,5	64,3
2008	28,1	99,6	90,1	61,9

2009	20,2	94,2	81,2	59,6
2010	19,7	99,2	85,1	63
2011	22,4	99,0	100	63
2012	17,8	99,3	89,8	62,8

Fontes: valores estimados a partir dos dados do IBGE (2015).

APÊNDICE O - INDICADORES PARCIAIS DO ESTADO DE PARAÍBA

ANO	IVBPIB	IQPERC	IREND	IAREA
1990	45,6	66,8	79,1	71,4
1991	74,1	90,8	93	94,6
1992	100,0	82,6	83,3	100
1993	46,6	34,4	100	19
1994	79,3	100,0	99,9	87,8
1995	42,7	91,1	92,4	88,1
1996	26,7	51,3	68,2	75,2
1997	37,7	71,5	79,9	79,1
1998	6,8	18,2	62,1	9
1999	14,2	29,8	78,7	22,6
2000	30,7	60,9	88,1	62,5
2001	5,8	28,3	81,5	12
2002	24,3	45,1	83,1	53,5
2003	35,4	55,5	90,3	60,7
2004	25,9	48,6	87,9	60,5
2005	20,1	46,3	84,5	56,1
2006	27,9	63,5	95,4	65,9
2007	17,2	50,4	84,9	57,4
2008	25,2	57,3	95,3	63,6
2009	14,8	48,0	90,4	63,8
2010	6,3	28,4	73,7	27,5
2011	11,9	36,7	87,4	54,1
2012	4,4	18,8	73,3	9,7

Fontes: valores estimados a partir dos dados do IBGE (2015).

APÊNDICE P - INDICADORES PARCIAIS DO ESTADO DE PERNAMBUCO

ANO	IVBPIB	IQPERC	IREND	IAREA
1990	63,7	95,2	78,9	68,6
1991	72,5	100,0	84,6	85,5
1992	85,2	83,5	81,1	68,6
1993	52,8	57,5	78,7	21,8
1994	100,0	83,8	86,4	100
1995	46,9	86,4	84	92,5
1996	46,0	74,1	77,7	98,3
1997	41,9	71,6	84,7	86,5
1998	19,9	31,4	80,8	19,8
1999	18,0	29,7	74,4	31,8
2000	24,6	41,0	82	67,9
2001	16,7	31,7	85	38,6
2002	32,6	42,4	96,5	59,1
2003	33,3	37,4	94,7	50,4
2004	34,7	46,4	97,7	65
2005	29,6	52,0	97,9	63
2006	31,5	60,2	94,7	74,1
2007	30,2	53,2	90,3	75,8
2008	34,4	59,2	97,3	80,9

2009	27,4	58,0	100	80,2
2010	17,8	52,4	98,9	55
2011	20,8	44,2	98,5	72,6
2012	19,3	22,7	77,6	20,2

Fontes: valores estimados a partir dos dados do IBGE (2015).

APÊNDICE Q - INDICADORES PARCIAIS DO ESTADO DE PIAUI

ANO	IVBPIB	IQPERC	IREND	IAREA
1990	76,8	94,9	89,4	93,7
1991	96,3	100,0	89,5	98,7
1992	64,8	47,8	51,5	93,5
1993	63,7	33,3	45	75,4
1994	100,0	56,9	74,7	97,8
1995	63,7	80,2	100	100
1996	23,8	20,7	49	51,2
1997	20,3	22,7	75,5	53,5
1998	15,4	14,6	48,5	54,7
1999	30,3	27,2	67	59,4
2000	26,6	30,8	85,6	59,1
2001	20,5	25,0	74	58,5
2002	13,9	17,9	56,2	59,5
2003	29,6	26,7	70	58,2
2004	24,7	24,3	75,3	59,3
2005	21,8	26,4	60,3	64,1
2006	21,9	30,6	75	57,3
2007	17,0	27,9	65,6	63,6
2008	25,5	32,4	70,8	61,2
2009	24,0	38,8	75	65
2010	14,2	31,6	72,4	58,3
2011	27,1	45,8	92	67,4
2012	22,1	36,9	57,7	51,9

Fontes: valores estimados a partir dos dados do IBGE (2015).

APÊNDICE R - INDICADORES PARCIAIS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE

ANO	IVBPIB	IQPERC	IREND	IAREA
1990	77,5	59,9	58,9	38,7
1991	90,4	93,1	69,8	98,1
1992	58,6	80,5	59,0	100,0
1993	59,6	40,6	74,5	21,4
1994	100,0	100,0	74,9	97,9
1995	69,4	98,3	75,7	94,7
1996	25,5	80,4	65,9	92,6
1997	20,8	74,6	63,5	73,0
1998	18,2	58,9	67,7	21,6
1999	30,4	42,3	56,8	28,0
2000	24,6	63,2	71,8	57,5
2001	18,8	46,7	74,5	28,4
2002	13,4	64,2	78,5	59,3
2003	31,1	67,4	89,1	60,1
2004	25,1	89,4	92,2	60,6
2005	21,9	93,6	89,7	43,6
2006	22,1	75,7	86,6	52,4
2007	16,9	77,8	93,7	41,5
2008	27,2	80,9	97,0	51,2
2009	26,5	79,8	99,7	45,3

2010	15,7	43,6	100,0	19,9
2011	29,9	46,1	98,0	43,6
2012	23,3	28,3	68,7	11,0

Fontes: valores estimados a partir dos dados do IBGE (2015).

APÊNDICE S - INDICADORES PARCIAIS DO ESTADO DE SERGIPE

ANO	IVBPIB	IQPERC	IREND	IAREA
1990	44,62	78,9	76,8	40,06
1991	66,32	83,9	78,5	63,73
1992	79,88	72,5	74,3	35,98
1993	58,50	87,9	82,9	30,32
1994	100,00	99,1	81,3	79,09
1995	50,87	100,0	79,5	75,08
1996	57,59	94,1	79,4	71,79
1997	44,01	90,3	82,1	73,58
1998	66,43	80,0	83,7	57,12
1999	39,20	47,5	82,0	66,68
2000	22,07	43,3	80,5	62,47
2001	20,01	41,1	78,9	51,78
2002	27,55	39,2	79,4	54,48
2003	50,45	40,8	81,6	58,08
2004	31,65	46,4	84,3	67,43
2005	24,83	50,8	84,2	82,34
2006	26,38	50,6	84,4	86,38
2007	33,77	55,1	85,9	87,78
2008	50,25	77,5	96,4	90,88
2009	39,62	83,6	97,9	97,54
2010	43,46	85,1	99,0	100
2011	31,55	63,7	94,7	79,21
2012	32,94	49,1	100,0	48,54

Fontes: valores estimados a partir dos dados do IBGE (2015).

APÊNDICE T - TOTAL DE CRÉDITO RURAL MÉDIO AGREGADO DO PRONAF DESTINADO AO CUSTEIO DE ARROZ, FEIJÃO, MANDIOCA E MILHO PARA TODOS OS ESTADOS DO NORDESTE NO PERÍODO DE 1999 A 2012

Ano	AL Pronaf	BA Pronaf	CE Pronaf	MA Pronaf	PB Pronaf	PE Pronaf	PI Pronaf	RN Pronaf	SE Pronaf
1999	16708,6	17912,1	15988,1	18581,6	11849,5	42521,6	12449,2	7520,8	20678,9
2000	17123,9	15229,4	7779,9	13137,6	11211,7	24866,3	10520,0	8627,9	18135,9
2001	16877,5	16233,6	11042,2	12438,9	5011,4	24829,9	10620,6	19270,6	16790,3
2002	17937,9	11662,0	9232,3	11553,3	5096,4	14682,2	9084,8	5907,0	15328,4
2003	16323,4	9902,6	7986,8	11855,6	3706,3	19750,0	7966,6	5183,1	15990,6
2004	16723,6	14599,2	10672,8	11145,2	13524,8	21849,1	7677,8	14088,0	17858,8
2005	17506,0	17430,5	13475,6	13376,1	16353,8	23862,5	8004,9	21008,0	17903,5
2006	15815,3	19900,9	13568,6	11802,0	12810,4	23877,4	8050,4	12415,6	16939,1
2007	15804,4	22356,6	16153,3	18909,7	15188,1	22301,4	8369,5	12401,3	17808,0
2008	16823,4	21087,2	15462,8	11413,5	15964,7	27999,1	8564,9	15105,5	21261,9
2009	22732,9	17887,2	17683,9	14571,7	20734,8	36288,5	9798,4	6959,4	25048,1
2010	23312,7	19065,8	17841,4	17762,4	20448,5	40255,3	9946,5	8798,3	24329,9
2011	24250,2	20038,6	19252,2	20348,8	16899,7	47974,9	11648,4	11062,5	25609,3
2012	23320,2	20204,0	18621,7	17304,0	10985,0	22909,8	16948,2	6668,0	25736,9
MÉDIA	18661,4	17393,5	13911,5	14585,7	12841,7	28140,5	9975,0	11072,5	19958,5
CV (%)	17,03	20,52	28,60	22,48	41,91	34,48	24,95	44,55	18,92