

Pós-graduação em  
Desenvolvimento Sustentável

**Novas Ameaças a uma Adversidade Histórica:  
clima e agricultura familiar no sertão nordestino**

Carolina Pereira Pedroso

Dissertação de Mestrado

Brasília – DF  
Março de 2013



Universidade de Brasília - UnB  
Centro de Desenvolvimento Sustentável - CDS

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

**Novas Ameaças a uma Adversidade Histórica:  
clima e agricultura familiar no sertão nordestino**

Carolina Pereira Pedroso

Orientador: Saulo Rodrigues Pereira Filho

Dissertação de Mestrado

Brasília - DF  
Março de 2013

Pedroso, Carolina Pereira

Novas Ameaças a uma Adversidade Histórica: clima e agricultura familiar no sertão nordestino./ Carolina Pereira Pedroso.

Brasília, 2012.

144 p.: il.

Dissertação de mestrado. Centro de Desenvolvimento Sustentável.  
Universidade de Brasília, Brasília.

1.Vulnerabilidade 2. Mudanças Climáticas 3. Semiárido 4. Agricultura Familiar 5. Indicadores I. Universidade de Brasília. CDS. II. Título

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação e emprestar ou vender tais cópias, somente para propósitos acadêmicos e científicos. A autora reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito da autora.

Universidade de Brasília  
Centro de Desenvolvimento Sustentável

**Novas Ameaças a uma Adversidade Histórica:  
clima e agricultura familiar no sertão nordestino**

Carolina Pereira Pedroso

Dissertação de Mestrado submetida ao Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos para a obtenção do Grau de Mestre em Desenvolvimento Sustentável, área de concentração Política e Gestão Ambiental.

Aprovada por:

---

Saulo Rodrigues Pereira Filho, Doutor (CDS-UnB)  
(Orientador)

---

Marcel Bursztyn, Doutor (CDS-UnB)  
(Examinador Interno)

---

Paulo Nobre, Doutor (INPE)  
(Examinador Externo)

Brasília, 26 de março de 2013.

Este trabalho é dedicado a todas as famílias de agricultores do Núcleo de Gilbués que não hesitaram em nos receber e mostrar um pouco de suas vidas e suas histórias.

## AGRADECIMENTOS

Esta dissertação é fruto da troca de experiências e conhecimentos com pessoas essenciais. Agradeço a todos que dividiram comigo esses dois últimos anos e que de alguma maneira me ajudaram a tornar este trabalho possível.

Agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) pela bolsa de estudos concedida e ao Decanato de Pesquisa e Pós-graduação (DPP) que financiou parte das viagens a campo.

Aos professores e professoras do CDS, que me despertaram para o mundo da interdisciplinaridade, obrigada pela rica troca de conhecimentos. Em especial agradeço ao professor Saulo Rodrigues, orientador, pelas discussões fundamentais para a conclusão deste trabalho e pelo apoio em tantas circunstâncias.

Ao projeto Mudanças Climáticas e Desenvolvimento Regional da Rede Clima, projeto que se tornou o fio condutor de boa parte das etapas desta dissertação, e que permitiu minhas viagens a campo. À equipe do projeto, pessoas com as quais tive o prazer de trocar ideias essenciais para me aprofundar neste tema. Em especial aos professores coordenadores Marcel Bursztyń e Saulo Rodrigues Filho; e à Stéphanie Nasuti, pela revisão do texto e pelo auxílio na utilização de inúmeras ferramentas de pesquisa necessárias para a confecção de mapas e análises diversas; enfim, este trabalho deve muito a sua ajuda. Ao Marcos Lima, por compartilhar sua experiência e seu amplo conhecimento sobre o Semiárido, obrigada pelos trabalhos e publicações em conjunto. Agradeço também aos colegas da Rede, com os quais tive o prazer de estar em campo.

Ao Alexandre, sempre companheiro, que nos momentos de desânimo e desalento tornava tudo mais leve. Aos meus pais e irmão Thiago, pelo apoio incondicional, por me tornarem quem eu sou e por fazerem parte da minha vida. À minha mãe, em especial, pela incansável ajuda na tabulação dos dados e pelas deliciosas conversas sobre o Sertão. À Mira, pela grande ajuda em várias etapas da pesquisa.

Aos amigos da turma de mestrado 2012 que tive o prazer de conhecer e conviver nesses 2 anos, pelas trocas de conhecimentos e pelos momentos agradáveis de descontração.

Às amigas, sempre presentes em minha vida, obrigada por me apoiarem nos momentos de tensão dessa dissertação e por tornarem tudo mais tranquilo.

Aos alunos das universidades UAPI e UNESPI, parceiros que auxiliaram na aplicação dos questionários nas comunidades do Núcleo de Gilbués, sem os quais essa pesquisa seria muito mais complicada. Aos técnicos da Emater e da Adapi dos municípios do Núcleo, que apoiaram a pesquisa ao acompanhar os campos, cedendo o transporte e dividindo seu conhecimento sobre a região.

E, por fim, agradeço aos agricultores e agricultoras das comunidades do Núcleo de Gilbués, que são o objeto desta pesquisa, e sem os quais este trabalho não teria razão de ser.

## RESUMO

A população do nordeste está exposta a vulnerabilidades que decorrem de um somatório de fatores políticos, sociais, econômicos e ambientais. As políticas públicas com o intuito de promover o desenvolvimento da região, ao longo de décadas, originaram ações governamentais que não solucionaram e aprofundaram alguns problemas, dentre eles a concentração da terra e a degradação ambiental. O meio rural da região é caracterizado pela grande presença de agricultores familiares, onde se destaca um amplo contingente de famílias vivendo na extrema pobreza. A dinâmica do regime de chuvas é marcada pela irregularidade e sofrerá graves alterações caso as previsões de mudanças climáticas se concretizem. Localizado no sudoeste do Piauí, a região de Gilbués é marcada por um processo de desertificação intensa. Apesar de possuir municípios dentro e fora da delimitação do Semiárido nordestino, essa região também sofre com os efeitos das secas e o elevado índice de evapotranspiração. Sendo assim, se faz necessária uma avaliação da vulnerabilidade destes agricultores às mudanças climáticas. Entender as causas multi-escalares da vulnerabilidade humana ajuda na identificação de múltiplas escalas de intervenções sociais, econômicas e políticas, além de contribuir para o enfrentamento e na maneira de lidar com os impactos das mudanças do clima. Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivos: a) Identificar e analisar as vulnerabilidades dos agricultores familiares da região de Gilbués - PI frente às mudanças climáticas; e b) Discutir a influência das políticas públicas na constituição de mecanismos de redução dessas vulnerabilidades, considerando as principais políticas atuantes nesta região (Bolsa Família, P1MC, Garantia Safra e Crédito Rural). A metodologia desenvolvida - Sistema de Avaliação da Vulnerabilidade de Agricultores Familiares (SAVAF) - gerou um índice que parte da apreciação da literatura pertinente ao tema deste trabalho, da análise de dados secundários e primários oriundos de entrevistas semiestruturadas com informantes qualificados e questionários aplicados junto aos agricultores familiares da região. Como resultado, obtém-se um perfil multidimensional da vulnerabilidade dos agricultores familiares em escala comunitária, mostrando as principais dificuldades de acesso aos atributos do SAVAF analisados em cada localidade. Após a apreciação desse quadro, a análise da influência das políticas públicas na constituição de mecanismos de redução destas vulnerabilidades possibilitou identificar eventuais lacunas entre as políticas, os instrumentos nacionais e a perspectiva de redução dos riscos que assolam a agricultura familiar na área de estudo. Reconhece-se que tais políticas têm o potencial de melhorar alguns aspectos da vida dos agricultores, no entanto, algumas destas políticas não atendem a todos os agricultores da região, pois priorizam os municípios inseridos na região semiárida. Além disso, os elementos de vulnerabilidade permanecem numerosos, e afetam a capacidade de adaptação dos produtores. O aperfeiçoamento de medidas que trabalhem alguns aspectos da vulnerabilidade como a renda média, o grau de instrução, a concentração de terras, o acesso à água, dentre outros, são importantes para redução da vulnerabilidade das populações na região de Gilbués.

## ABSTRACT

The population of Northeastern Brazil is exposed to vulnerabilities that arise from a sum of political, social, economic and environmental factors. For decades public policies aiming at promotion of development of the region have led to governmental actions that were sometimes misleading, especially with regard to land tenure and environmental degradation. The rural areas of the region are characterized by a large share of family farmers, with a high contingent living under extreme poverty. The dynamics of rainfall is marked by a high variability which shall suffer severe changes under different climate change scenarios. Located in the Southwestern State of Piauí, the region of Gilbués is marked by a process of intense desertification. Despite having municipalities inside and outside the delimitation of Northeastern Semiarid, this region also suffers with the effects of droughts and high rates of evapotranspiration. Therefore, we argue the need to assess the vulnerability of family farmers to climate change aiming at more effective adaptation strategies. Understanding the multi-scale causes of human vulnerability helps identifying multiple scales of social, economic and political interventions, in addition to contribute to cope with the impacts of climate change. This work aims to: a) identify and analyze vulnerabilities of the population of the region of Gilbués to climate change; and b) discuss the influence of public policy on the establishment of strategies to reduce these vulnerabilities, considering the main active policies in this region (Bolsa Família, P1MC, Rural Credit and Garantia Safra). The methodology developed- Vulnerability Assessment System of Family Farmers (SAVAF)- generated an index derived from the revision of the literature, observations in the field and discussions among the research team of the Brazilian Climate Network dedicated to regional development issues. It is based on secondary and primary data analysis from semi-structured interviews with stakeholders and questionnaires applied to family farmers in the region. As a result, a multidimensional profile of the regional vulnerability from several communities is generated. It also shows the main difficulties of access to different attributes of vulnerability in each location. After this assessment framework, an analysis of the influence of public policy on the establishment of mechanisms for reducing vulnerabilities led to identification of gaps between the national policies, their instruments and the potential mitigation of vulnerability of family agriculture in the study area. It is recognized that such policies have the potential to improve some aspects of the farmers' wellbeing, however, some of these policies do not attend all farmers of the region, since they focused just on municipalities inside the semi-arid region. Moreover, the elements of vulnerability remain numerous, and affect the adaptability of farmers. The improvement of procedures that deal with some aspects of vulnerability such as the average income, level of education, land concentration, access to water, among others, are important for reducing the regional vulnerability.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<i>Figura 1. Pesquisas de campo realizadas pela Sub-rede Mudanças Climáticas e Desenvolvimento Regional e Área de estudo desta pesquisa (Núcleo de Desertificação de Gilbués).</i> .....	18
<i>Figura 2. Nova delimitação do semiárido brasileiro.</i> .....	33
<i>Figura 3. Núcleos de desertificação no nordeste brasileiro e localização do Núcleo de Gilbués – PI.</i> 37	
<i>Figura 4. . Mapa do IDH municipal (2000) – estado do Piauí.</i> .....	40
<i>Figura 5. População rural e urbana e densidade demográfica nos municípios pré-selecionados – Núcleo de Gilbués – PI.</i> .....	41
<i>Figura 6. Áreas degradadas nos municípios pré-selecionados – Núcleo de Gilbués – PI.</i> .....	42
<i>Figura 7. População total e pessoal ocupado na agricultura familiar, não familiar e não ocupado na agricultura nos municípios pré-selecionados – Núcleo de Gilbués – PI.</i> .....	43
<i>Figura 8. Tipos de produção vegetal nos municípios pré-selecionados e tamanho da área colhida – Núcleo de Gilbués – PI.</i> .....	44
<i>Figura 9. Diagrama de procedimentos metodológicos utilizados para a avaliação da vulnerabilidade de agricultores familiares às MC.</i> .....	51
<i>Figura 10. Pluviosidade média anual (mm) distribuída em áreas homogênea e localização dos municípios.</i> .....	54
<i>Figura 11. Área de Abrangência do Semiárido no estado do Piauí, Núcleo de Desertificação de Gilbués e resultado da seleção dos municípios.</i> .....	55
<i>Figura 12. Exemplo de representação dos resultados em polígonos.</i> .....	63
<i>Figura 13. Estrutura sintética do Sistema de Avaliação da Vulnerabilidade de Agricultores Familiares (SAVAF).</i> .....	66
<i>Figura 14. Escala de vulnerabilidade dos indicadores e do índice sintético SAVAF.</i> .....	67
<i>Figura 15. Estrutura da Dimensão Social do Sistema de Avaliação da Vulnerabilidade da Agricultura Familiar (SAVAF).</i> .....	68
<i>Figura 16. Estrutura da Dimensão Econômica do SAVAF.</i> .....	71
<i>Figura 17. Estrutura da Dimensão Político-Institucional do SAVAF.</i> .....	74
<i>Figura 18. Estrutura da Dimensão Ambiental do SAVAF.</i> .....	76
<i>Figura 19. Estrutura da Dimensão Percepção Adaptativa do SAVAF.</i> .....	77
<i>Figura 20. Estrutura detalhada do Sistema de Avaliação da Vulnerabilidade da Agricultura Familiar (SAVAF).</i> .....	78
<i>Figura 21. Resultado do perfil da vulnerabilidade por comunidade estudada, destacando o acesso a cada atributo da vulnerabilidade. Comunidades: Enseada, Vaqueta, Pindaíba, Melancias, Fazenda do Meio, Vereda do Pequi, Dionizinho, Contendas e Pé de Umbu da Légua.</i> .....	85
<i>Figura 22. Resultado do perfil da vulnerabilidade por comunidade estudada, destacando o acesso a cada atributo da vulnerabilidade. Comunidades: Baixão do Ursolino, Lagoa das Covas, Baixão do Riacho, Damásio, Umbuzeiro, Calumbi, Celoura, Riacho Grande, Santa Marta.</i> .....	86

<i>Figura 23. Resultado do perfil da vulnerabilidade da comunidade Vereda da Porta, destacando o acesso a cada atributo da vulnerabilidade.</i> .....	87
<i>Figura 24. Vaqueiro na estrada entre Parnaguá e Corrente</i> .....	91
<i>Figura 25. Resultado do perfil da vulnerabilidade por comunidade estudada, destacando o acesso a cada dimensão da vulnerabilidade.</i> .....	94
<i>Figura 26. Resultado do perfil da vulnerabilidade agregado por município estudado, destacando o acesso a cada atributo da vulnerabilidade.</i> .....	97
<i>Figura 27. Agricultora e sua cisterna de placas na Comunidade de Vereda do Pequi (Parnaguá - PI).</i> .....	102
<i>Figura 28. Água do riacho utilizada pelos agricultores: barrenta e com moscas. Comunidade Capim Grosso - Parnaguá - PI.</i> .....	104
<i>Figura 29. Agricultor indo buscar água com o Jegue na estrada de Parnaguá.</i> .....	104
<i>Figura 30. Água da barragem. Comunidade Pé de Umbú da Légua - Avelino Lopes - PI.</i> .....	105
<i>Figura 31. Menino e o poço. Comunidade Pindaíba - Gilbués.</i> .....	105
<i>Figura 32. Água do poço fervendo ao sol. Capim Grosso - Parnaguá- PI.</i> .....	106
<i>Figura 33. Lagoa que abastece os agricultores: quase seca em junho de 2012. Comunidade Pindaíba - Gilbués.</i> .....	106

## LISTA DE TABELAS

<i>Tabela 1. Delimitação dos municípios integrantes do Núcleo de Desertificação de Gilbués- PI de acordo com diferentes fontes. ....</i>	<i>39</i>
<i>Tabela 2. Resultado do somatório dos critérios socioeconômicos utilizados para a pré-seleção dos municípios estudados. ....</i>	<i>53</i>
<i>Tabela 3. Cálculos para identificação do número de comunidades dentro de cada município. ....</i>	<i>57</i>
<i>Tabela 4. Comunidades selecionadas e número de questionários aplicados. ....</i>	<i>58</i>
<i>Tabela 5. Faixas de extensão da área nas propriedades utilizadas para pontuação da vulnerabilidade do indicador. ....</i>	<i>73</i>
<i>Tabela 6. Resultado do SAVAF (escala comunitária). ....</i>	<i>80</i>
<i>Tabela 7. Nº de Cisternas Construídas nos Municípios do Núcleo Gilbués. ....</i>	<i>101</i>
<i>Tabela 8. Nº de Municípios Aderidos ao Programa no Estado do Piauí. ....</i>	<i>108</i>
<i>Tabela 9. Número de famílias pobres com perfil para acessar o PBF no Núcleo de Gilbués. ....</i>	<i>111</i>
<i>Tabela 10. Quadro de respostas dos agricultores sobre as mudanças ocasionadas pelo PBF. ....</i>	<i>115</i>
<i>Tabela 11. Quadro de respostas sobre as mudanças ocasionadas pelo PBF. ....</i>	<i>115</i>
<i>Tabela 12: Prós e contras da criação bovina / ovino-caprina em pequenas propriedades. ....</i>	<i>120</i>

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Tipos de Criação por Município (Agricultura Familiar) - Núcleo de Gilbués. ....	45
Gráfico 2. PIB municipal, PIB setorial agropecuária e percentual do PIB setorial agropecuária no PIB municipal - Núcleo de Gilbués – PI. ....	46
Gráfico 3. Quantidade de estabelecimentos agropecuários que utilizam energia elétrica (percentual) – Núcleo de Gilbués. Fonte: Dados do IBGE – Censo Agropecuário (2006), elaborado pela autora. ....	46
Gráfico 4. Condição do Produtor da agricultura familiar por município - Núcleo de Gilbués – PI. ....	47
Gráfico 5. Nível de instrução dos AF nas diferentes classes de escolaridade (percentual da amostra total).....	81
Gráfico 6. Acesso à assistência técnica (amostra total). ....	82
Gráfico 7. Respostas obtidas sobre a percepção sobre o clima da região. ....	83
Gráfico 8. Resultado da pontuação da vulnerabilidade no indicador Associativismo.....	84
Gráfico 9. Resultado da situação fundiária (amostra total).....	89
Gráfico 10. Cruzamento dos resultados das vulnerabilidades da percepção ao risco com a vulnerabilidade relativa ao acesso à energia. ....	96
Gráfico 11. Fonte onde os entrevistados se informaram sobre o fenômeno mudanças climáticas (Amostra total).....	96
Gráfico 12. Percentual de adesão ao programa Garantia Safra na amostra de agricultores entrevistados. ....	109

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

- Adapi - Agência de Defesa Agropecuária do PI*
- AF - Agricultura Familiar*
- ANA - Agência Nacional de Águas*
- ASA - Articulação do Semiárido*
- BNB - Banco do Nordeste*
- COP - Conferência das Partes*
- CQNUMC - Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança Climática*
- Emater - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural*
- FEV - Faixa Etária Vulnerável*
- GEE - Gases de efeito estufa*
- GT - Grupos de Trabalhos do projeto Rede Clima*
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*
- INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais*
- IPCC - Painel Intergovernamental sobre Mudanças do Clima*
- MC - Mudança Climática*
- MI - Ministério da Integração Nacional*
- NDG - Núcleo de Desertificação de Gilbués*
- Nuperade - Núcleo de Pesquisa de Recuperação de Áreas Degradadas e Combate à Desertificação*
- P1MC - Programa Um Milhão de Cisternas*
- PBF - Programa Bolsa Família*
- PIB - Produto Interno Bruto*
- SAVAF - Sistema de Avaliação da Vulnerabilidade de Agricultores Familiares às Mudanças Climáticas.*

## SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE TABELAS

LISTA DE GRÁFICOS

LISTA DE ABREVIATURAS

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>1) MUDANÇAS CLIMÁTICAS, POLÍTICAS E AGRICULTURA FAMILIAR .....</b>	<b>19</b>
<b>1.1 MUDANÇAS CLIMÁTICAS, VULNERABILIDADE E CAPACIDADE ADAPTATIVA</b>	<b>19</b>
1.1.1 ELEMENTOS DA VULNERABILIDADE E DA ADAPTAÇÃO.....	21
<b>1.2 POLÍTICAS CLIMÁTICAS</b>	<b>22</b>
1.2.1 MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO.....	22
1.2.2 POLÍTICAS CLIMÁTICAS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – UMA INTEGRAÇÃO NECESSÁRIA.....	26
1.2.3 A ESCALA GEOGRÁFICA E A INTERAÇÃO ENTRE MUDANÇA CLIMÁTICA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL .....	28
1.2.4 A IMPORTÂNCIA DA ABORDAGEM <i>BOTTOM-UP</i> NA INTEGRAÇÃO DAS POLÍTICAS CLIMÁTICAS.....	28
<b>1.3 MUDANÇAS CLIMÁTICAS E OS IMPACTOS NA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL</b>	<b>31</b>
1.3.1 AGRICULTURA FAMILIAR NO NORDESTE DO BRASIL .....	34
<b>2) CONTEXTO E MÉTODO DA PESQUISA.....</b>	<b>37</b>
<b>2.1 O NÚCLEO DE DESERIFICAÇÃO DE GILBUÉS-PI</b>	<b>37</b>
2.1.1 CARACTERIZAÇÃO DO CONTEXTO SOCIOECONÔMICO E BIOGEOGRÁFICO DOS 15 MUNICÍPIOS – NÚCLEO DE DESERTIFICAÇÃO DE GILBUÉS – PI .....	40
<b>2.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>	<b>48</b>
2.2.1 CRITÉRIOS RELEVANTES PARA SELEÇÃO DOS MUNICÍPIOS ESTUDADOS .....	52
2.2.2 SELEÇÃO DAS COMUNIDADES - CRITÉRIOS UTILIZADOS NA IDENTIFICAÇÃO DAS COMUNIDADES-ALVO.....	55
<b>3) A AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE .....</b>	<b>59</b>
<b>3.1 SISTEMAS DE AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE</b>	<b>59</b>

<b>3.2</b>	<b>SISTEMA DE AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE DE AGRICULTORES FAMILIARES ÀS MC</b>	<b>64</b>
3.2.1	CONSTRUÇÃO DO SISTEMA DE AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE DE AGRICULTORES FAMILIARES (SAVAF).....	66
<b>3.3</b>	<b>CONSTRUÇÃO DOS INDICADORES</b>	<b>67</b>
3.3.1	CONSTRUÇÃO DOS INDICADORES QUE COMPÕEM A DIMENSÃO SOCIAL .....	67
3.3.2	CONSTRUÇÃO DOS INDICADORES QUE COMPÕEM A DIMENSÃO ECONÔMICA .....	70
3.3.3	CONSTRUÇÃO DOS INDICADORES - DIMENSÃO POLÍTICO-INSTITUCIONAL.....	73
3.3.4	CONSTRUÇÃO DOS INDICADORES - DIMENSÃO AMBIENTAL.....	76
3.3.5	CONSTRUÇÃO DOS INDICADORES - DIMENSÃO PERCEPÇÃO ADAPTATIVA .....	77
<b>4)</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>79</b>
<b>4.1</b>	<b>SOBRE O SISTEMA DE AVALIAÇÃO SAVAF</b>	<b>79</b>
4.1.1	ELEMENTOS COMUNS DA VULNERABILIDADE EM TODAS AS COMUNIDADES .....	79
4.1.2	PERFIL DA VULNERABILIDADE DOS AF DO NDG .....	84
4.1.3	PERFIL DA VULNERABILIDADE DOS AF DO NDG - ESCALA MUNICIPAL.....	97
<b>4.2</b>	<b>POLÍTICAS PÚBLICAS E VULNERABILIDADE DA AF</b>	<b>99</b>
4.2.1	O PROGRAMA UM MILHÃO DE CISTERNAS (P1MC) .....	100
4.2.2	PROGRAMA GARANTIA-SAFRA .....	107
4.2.3	PROGRAMA BOLSA FAMÍLIA.....	109
4.2.4	CRÉDITO .....	116
4.2.5	POLÍTICAS CLIMÁTICAS BRASILEIRAS E O SETOR AGRÍCOLA .....	117
<b>4.3</b>	<b>PROPOSTAS ADAPTATIVAS</b>	<b>118</b>
<b>5)</b>	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>122</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>125</b>
	ANEXOS	

## INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de políticas coerentes para as mudanças climáticas é um processo complexo. Diferentes fatores contribuem para essa complexidade, como por exemplo, a grande diversidade de instituições envolvidas e o momento de experimentação e aprendizagem que caracterizam boa parte dos projetos e das estratégias dessas políticas. Acrescenta-se a isso, a falta de um quadro conceitual claro que dê suporte ao estabelecimento de políticas adequadas que atendam a diferentes escalas, tanto em nível local quanto internacional.

No que tange às estratégias desenvolvidas para enfrentar os desafios impostos pelo fenômeno mudanças climáticas (MC), destacam-se duas principais: a mitigação dos efeitos das MC e a adaptação aos possíveis impactos. É na segunda estratégia que este trabalho se aprofunda ao investigar a vulnerabilidade de populações expostas a riscos climáticos históricos, que podem se acentuar consideravelmente diante dos diferentes cenários de clima previstos.

Dentre as regiões brasileiras mais vulneráveis às mudanças climáticas, o Semiárido nordestino se destaca. Estudos desenvolvidos pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) revelam que, no Brasil, o Semiárido será a área mais afetada pelas mudanças climáticas. As projeções indicam que até o ano 2050, o Semiárido pode se tornar árido; o sub-úmido seco, semiárido; e o sub-úmido úmido se tornar sub-úmido seco. Atualmente, o regime das chuvas e das secas no Semiárido brasileiro já se apresenta alterado: as secas estão mais frequentes e mais intensas e as chuvas, mais escassas e mais concentradas (NOBRE, 2012).

O território de Gilbués, local onde foi realizado o estudo de caso desta pesquisa, situado na região sudoeste do estado do Piauí, apresenta-se como um dos quatro núcleos de desertificação intensa do Brasil e possui uma elevada concentração de pessoas vivendo em extrema pobreza. A seca é um fenômeno climático de grandes repercussões sociais e econômicas nesta região. A intensidade do processo de degradação do solo, aliada à instabilidade climática e à falta de acesso à água, apresentam sérios desafios para a agricultura familiar ali inserida e têm comprometido a economia e o meio ambiente dessa região (SALES, 1997). Apesar de possuir um índice de precipitação médio anual superior ao semiárido, o núcleo de Gilbués – PI também sofre com os efeitos das secas e o elevado índice de evapotranspiração.

As mudanças climáticas, bem como a variabilidade climática natural com seus extremos, podem acentuar a vulnerabilidade social das populações e desencadear uma série de problemas ambientais e socioeconômicos nesta região. Com o risco de



desertificação acelerada, a região pode se tornar imprópria para grande parte das culturas agrícolas hoje desenvolvidas no local, em especial a mandioca e o milho (ASSAD; PINTO, 2008).

Pequenos agricultores dependem diretamente do clima para a sua sobrevivência e podem ser muito prejudicados nesses cenários de mudanças do clima. Sendo assim, o foco dessa pesquisa é identificar os possíveis impactos das mudanças climáticas na sustentabilidade de sistemas produtivos de agricultores familiares, localizados na região do Núcleo de Gilbués. A pesquisa busca, a partir da identificação das vulnerabilidades nos territórios produtivos da região de Gilbués/PI e das políticas públicas voltadas para este setor, propor medidas e estratégias de mitigação dos impactos e das vulnerabilidades dos agricultores às novas condições.

A criação de novos fundos voltados para a adaptação de países menos desenvolvidos, estabelecidos na Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (CQNUMC), contribuiu para que o assunto se tornasse um tema importante nas pesquisas e na arena política. Entretanto, desde então, observa-se uma carência de estudos e pesquisas voltados para a avaliação dessas estratégias de adaptação (DANG, 2003). Isso dificulta maiores avanços em questões cruciais para o desenvolvimento do tema como, por exemplo, compreender se as políticas existentes voltadas para este setor são efetivas ou complementares para os esforços de redução das vulnerabilidades históricas. Para isso, necessita-se de um marco teórico mais adequado e de estratégias de mudança do clima que sejam mais realistas e coerentes em todos os níveis.

No caso do setor agrícola, as opções de adaptação aos efeitos do clima envolvem diferentes escalas e um grande número de instituições, abarcando as ações adotadas pelos produtores, pelas indústrias de matéria prima e de alimentos e por instituições do governo. Isso resulta em um conjunto de ações isoladas visando o benefício privado, enquanto que nas agências governamentais observa-se uma carência de articulação capaz de maximizar os benefícios da adaptação (WREFORD *et al.*, 2010).

No Reino Unido, por exemplo, as políticas públicas têm focado na educação para a sociedade em geral, tratando sobre os potenciais impactos da mudança climática e sobre o papel da sociedade no gerenciamento desses impactos (WREFORD *et al.*, 2010). Tais investimentos têm como objetivos alterar comportamentos e aumentar a capacidade da sociedade para enfrentar e responder aos futuros impactos, promovendo a adoção de novas tecnologias, capacitando os produtores a internalizar os custos das respostas aos impactos climáticos, e reduzindo os investimentos futuros no manejo dos desastres.

Tendo em vista as vulnerabilidades e ameaças provocadas pelas mudanças climáticas e a complexidade envolvida no processo de formulação de estratégias e respostas adequadas a esses desafios, surge a necessidade de se conhecer as reais vulnerabilidades das populações, além de se pensar as políticas climáticas de forma integrada com novas alternativas de desenvolvimento. Desta maneira, tais políticas podem ser traduzidas em verdadeiras oportunidades de melhoria da qualidade de vida de populações vulneráveis, mediante a identificação dos riscos aos quais elas estão expostas, da sensibilidade de cada sistema e de sua capacidade de adaptação. É neste contexto que o presente trabalho se propõe a responder às seguintes perguntas de pesquisa: 1) *Quais são os desafios para a redução da vulnerabilidade da agricultura familiar da região do núcleo de Gilbués (PI) e 2) qual a influência das políticas públicas na constituição de mecanismos de redução destas vulnerabilidades?*

#### OBJETIVOS DA PESQUISA

**Objetivo geral:** O objetivo desta dissertação é oferecer elementos teóricos e metodológicos sobre a vulnerabilidade da agricultura familiar às mudanças climáticas e discutir a influência das políticas públicas na constituição de mecanismos de redução destas vulnerabilidades, tendo como foco o território do Núcleo de Desertificação de Gilbués – Estado do Piauí (PI), na região nordeste do Brasil.

#### Objetivos específicos

1. Discutir as especificidades da vulnerabilidade da agricultura familiar às mudanças climáticas na região nordeste e sua relação com as políticas de desenvolvimento;
2. Realizar um estudo de caso para avaliar a vulnerabilidade da agricultura familiar às mudanças climáticas na região do Núcleo de Desertificação de Gilbués – PI;
3. Discutir a influência das políticas públicas na constituição de mecanismos de redução destas vulnerabilidades, considerando as principais políticas atuantes nesta região (Bolsa Família, P1MC, Garantia Safra e Crédito Rural);
4. Identificar eventuais lacunas entre as políticas e os instrumentos nacionais e a perspectiva de redução da vulnerabilidade da agricultura familiar na área de estudo.

A primeira parte deste trabalho (Capítulo 1) oferece uma revisão sobre os principais conceitos utilizados na pesquisa, com enfoque sobre as especificidades da vulnerabilidade da agricultura familiar da região nordeste frente às MC, e a sua relação com algumas teorias e políticas de desenvolvimento. No segundo capítulo - Contexto e Método da Pesquisa - realizou-se uma caracterização da área de estudo dessa dissertação, Núcleo de Desertificação de Gilbués, e um mapeamento do contexto socioeconômico e biogeográfico dos municípios inseridos neste núcleo. Ainda neste capítulo, encontra-se o detalhamento dos procedimentos metodológicos utilizados.

O capítulo 3 introduz com uma revisão sobre os sistemas de avaliação da vulnerabilidade às mudanças climáticas, destacando as principais metodologias encontradas na literatura do tema. Em seguida, descreve-se a construção do sistema utilizado no estudo de caso da presente pesquisa: o Sistema de Avaliação da Vulnerabilidade de Agricultores Familiares às Mudanças Climáticas, SAVAF. No quarto capítulo, observa-se uma discussão sobre os resultados do sistema de avaliação da vulnerabilidade aplicado, e discute-se a influência das políticas públicas na constituição de mecanismos de redução destas vulnerabilidades. Nesta seção buscou-se ainda identificar eventuais lacunas entre as políticas e os instrumentos nacionais e a perspectiva de redução da vulnerabilidade da agricultura familiar na área de estudo, encerrando com a proposição de algumas estratégias adaptativas para os agricultores familiares da área de estudo.

Deve-se ressaltar que essa dissertação se insere no âmbito das atividades do projeto Rede Clima (Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais) pelo CDS/UnB (Centro de Desenvolvimento Sustentável – Universidade de Brasília). A geração e a disseminação de conhecimentos sobre as mudanças climáticas globais são os objetivos dessa rede de pesquisa, e o CDS/UnB coordena a Sub-Rede Desenvolvimento Regional e Mudanças Climáticas. O referido projeto delineou boa parte das etapas desenvolvidas nesta dissertação, desde a seleção e a realização dos trabalhos de campo na região do Núcleo de Gilbués, financiados pelos recursos do projeto, até a tabulação e, em parte, a análise dos dados obtidos.

**Pesquisas de Campo Realizadas**  
**Sub-rede Mudanças Climáticas e Desenvolvimento Regional**

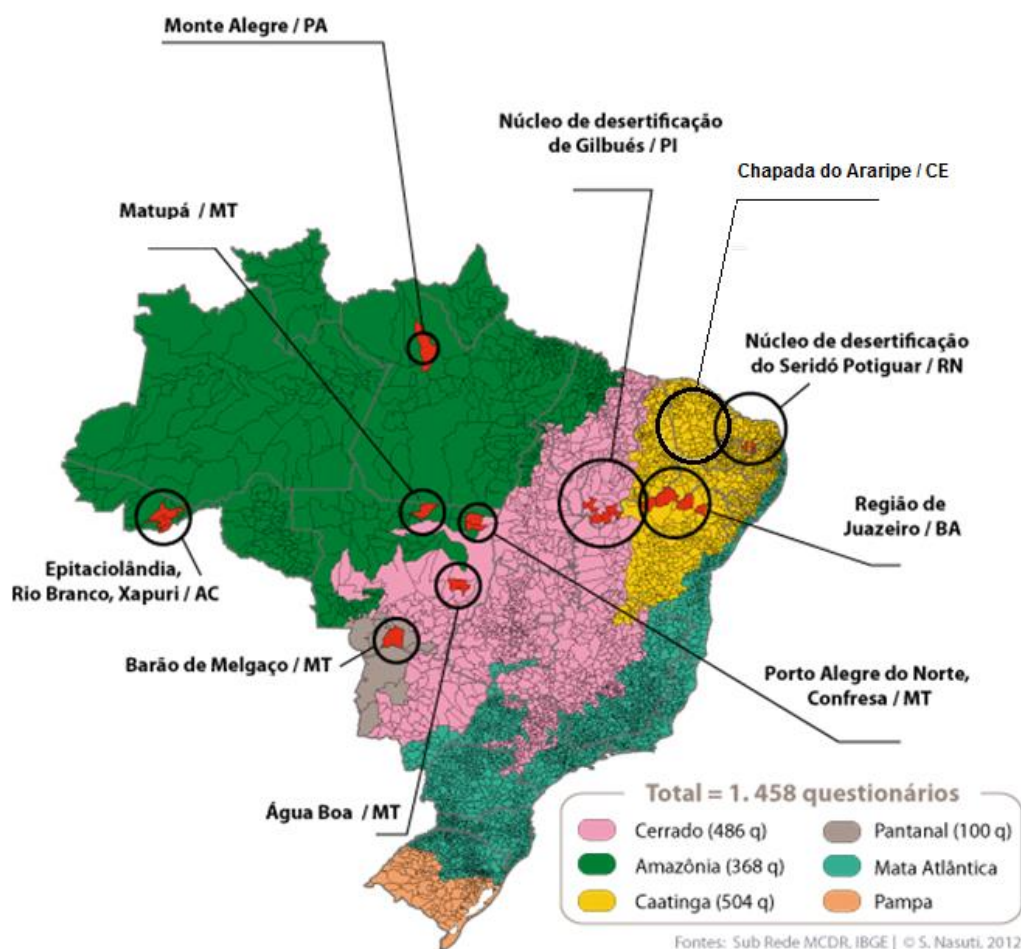


Figura 1. Pesquisas de campo realizadas pela Sub-rede Mudanças Climáticas e Desenvolvimento Regional e Área de estudo desta pesquisa (Núcleo de Desertificação de Gilbués).  
 Fonte: Sub-rede MCDR, IBGE e elaborado por Nasuti, S. (2012).

Nesse sentido, a área de estudo escolhida para pesquisa - O Núcleo de Gilbués - faz parte de um conjunto de regiões selecionadas e visitadas pela equipe do projeto Rede Clima (Figura 1). Boa parte das perguntas de pesquisa desta dissertação, aprofundadas na região de Gilbués, têm sido investigadas em outras regiões pelos pesquisadores do projeto, que já implementaram trabalhos semelhantes em quatro biomas do Brasil – Amazônia, Pantanal, Caatinga e Cerrado - entre os anos de 2010 e 2013.

# 1) MUDANÇAS CLIMÁTICAS, POLÍTICAS E AGRICULTURA FAMILIAR

## 1.1 MUDANÇAS CLIMÁTICAS, VULNERABILIDADE E CAPACIDADE ADAPTATIVA

No Nordeste brasileiro as desigualdades socioeconômicas existentes podem se acentuar diante das possíveis consequências das mudanças climáticas. Dessa forma, o apoio às iniciativas de adaptação se faz necessário para minimizar os prováveis danos. Para tanto, convém inicialmente, definir alguns conceitos relevantes para análise como: mudanças climáticas, vulnerabilidade, exposição, sensibilidade e capacidade adaptativa. Alguns desses conceitos são definidos de maneira distinta por diferentes abordagens. Na literatura pode se encontrar, por exemplo, mais de 25 diferentes definições, conceitos e métodos de sistematizar vulnerabilidade (DOWNING et al. 2006; UN/ISRD, 2004; LEURS, 2005; TURNER et al, 2003; CARDONA, 2004; BIRKMANN, 2006; FUSSEL; KLEIN, 2006; ADGER,2006; O'BRIEN et al., 2006).

Conforme mencionado anteriormente, essa dissertação se insere no âmbito das atividades do projeto Rede Clima. Dentre as atividades do projeto, destacam-se aqui as desenvolvidas pelo grupo de trabalho 1 (GT-1), do qual a autora fez parte, que estabeleceu um arcabouço conceitual por meio de intensa revisão da bibliografia, do confronto da teoria com a realidade em campo e de debate no âmbito da Rede. A construção deste arcabouço envolveu um esforço coletivo dos membros do projeto e culminou com um Glossário dos conceitos citados acima. As definições e os conceitos adotados neste trabalho derivam em grande medida das reflexões deste GT-1 para construir este arcabouço.

Tendo em vista que a própria produção científica sobre os temas e conceitos citados não possui consensos, não se pretende trazer para esta pesquisa definições fechadas e absolutas. Em alguns casos optou-se por utilizar as definições contidas nos relatórios do Painel Intergovernamental sobre Mudanças do Clima (*Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC*), que são uma fonte de conhecimentos de relevância nesse campo. Em outros casos, foram adotadas definições ou discussões mais elaboradas contidas na literatura.

Por mudança climática entende-se que se refere a qualquer mudança no clima ao longo do tempo, seja em razão de variabilidade natural, seja como resultado da atividade humana, conforme definido pelo IPCC (2007).

A vulnerabilidade, por sua vez, é comumente conceituada como o grau de suscetibilidade de um sistema para lidar com os efeitos adversos da mudança do clima, inclusive a variabilidade climática e os eventos extremos de tempo e clima (IPCC, 2007).

Nobre (2008) descreve a vulnerabilidade como uma função da magnitude, do caráter e do ritmo da mudança climática, considerando a variação a que um sistema está exposto, sua sensibilidade e sua capacidade de adaptação. Observa-se que, na visão do IPCC e de uma parcela da literatura, a vulnerabilidade é resultante da relação entre três variáveis: a exposição, a sensibilidade e a capacidade adaptativa.

Por exposição se entende a natureza, magnitude (intensidade e abrangência) e frequência de um distúrbio que pode afetar determinada sociedade ou comunidade. A exposição deriva das características deste sistema que será afetado por fenômenos específicos e da interface sociedade-natureza (O'BRIEN; LEICHENKO, 2000). Cada grupo tem um nível e tipo de exposição, que determina de forma variada quem é potencialmente vulnerável e a que tipo de evento. No caso das populações residentes no interior, como na região nordeste do Brasil, por exemplo, elas estão expostas, em geral, a fenômenos como a escassez hídrica extrema e a desertificação. Em situações de populações costeiras, sua exposição está associada com a elevação do nível do mar, enchentes, entre outros.

Prosseguindo com os conceitos, verificamos que a sensibilidade de um sistema socioecológico será determinada pelas características do ambiente construído, demografia, pirâmide etária, topografia, entre outros fatores relacionados a aspectos socioeconômicos e ambientais. A sensibilidade é definida como o grau em que um sistema é afetado a partir de um evento ou fenômeno (IPCC, 2007; TURNER et al., 2003; O'BRIEN et al., 2004). Pode ser traduzida como o grau de impacto em relação a um determinado fenômeno ou exposição.

Por fim, a capacidade adaptativa é conceituada como a habilidade ou o potencial de um sistema de se ajustar à mudança climática, à variabilidade climática e aos eventos extremos de tempo e clima, moderando possíveis danos, tirando vantagem das oportunidades ou lidando com as consequências (NOBRE, 2008; IPCC, 2007). Ela reflete a capacidade de reação relacionada com diferentes temporalidades, podendo ser tanto preventiva quanto reativa. Já o termo adaptação envolve aprendizado, prognóstico, planejamento e ação. Ela está relacionada com as alternativas de resposta e com a possibilidade de acessar tais alternativas. Assim, são imprescindíveis os aspectos de governança que permitam transições rápidas entre as opções disponíveis sempre que respostas a mudanças ambientais sejam necessárias (HOLLING; MEFFE, 1996). Observa-se que a capacidade adaptativa tem o potencial de atuar na redução da vulnerabilidade de determinadas regiões quando ela exerce positivamente influência na sensibilidade.

Para Brooks (2003) este processo vai depender da natureza e da escala dos sistemas que estão se adaptando. Processos por meio dos quais uma família ou uma comunidade local se adapta às mudanças nas condições climáticas serão muito diferentes daquelas

onde se adapta um Estado Nação. No primeiro caso, a adaptação será determinada pela saúde, educação, acesso à informação, recursos financeiros e naturais, existência de redes sociais e presença ou ausência de conflitos. No último caso, a adaptação depende das relações entre o governo, o setor privado e a sociedade civil, o ambiente regulatório e a eficácia das instituições do Estado, a riqueza nacional e a autonomia econômica.

### 1.1.1 ELEMENTOS DA VULNERABILIDADE E DA ADAPTAÇÃO

A adaptação às mudanças climáticas tem se tornado um elemento fundamental dentro das ações internacionais para o clima (DOVERS, 2009). Ela pode ser distinguida em vários tipos: adaptação antecipatória ou reativa, autônoma ou planejada, privada ou pública. Este termo tem sido amplamente empregado para descrever os esforços para capacitar as pessoas a enfrentar e a lidar com os impactos, a reduzir suas vulnerabilidades e a melhorar seus meios de vida diante do estresse climático (RIBOT, 2011; AGRAWAL, 2009).

Os esforços da adaptação são válidos e necessários, no entanto, na visão de alguns autores, chamar esses esforços de adaptação em vez de redução das vulnerabilidades envolve sérios problemas (BIRKMANN, 2006; RIBOT, 2011). A análise da adaptação tende a se concentrar nos riscos de desastres naturais em vez de observar a multiplicidade de fatores de estresse com os quais as pessoas lidam diariamente. Por meio da análise de custo benefício, ela se concentra em variáveis mais facilmente quantificáveis como o bem estar econômico, e não leva em conta outros elementos menos quantificáveis como os aspectos culturais, valores religiosos, horizontes de longo prazo ou ainda a ligação com o lugar (RIBOT, 2011).

Uma mudança no paradigma da quantificação e análise dos riscos, para identificação e avaliação das vulnerabilidades reais parece mais promissora. Em vez de definir desastres essencialmente como fenômenos físicos, que exigem grandes soluções tecnológicas, os desastres são entendidos mais adequadamente como o resultado de complexas interações entre os eventos físicos perigosos (como tempestades, inundações, secas, queimadas, e etc.) e as vulnerabilidades de uma sociedade, sua infraestrutura, economia e meio ambiente, os quais são determinados pelo comportamento humano (BIRKMANN, 2006). A vulnerabilidade deve ser entendida como a suscetibilidade dos sistemas humanos a fenômenos naturais, e os eventos climáticos são apenas a faceta destacada de uma vulnerabilidade multidimensional (CUTTER, 2003; IPCC, 2007).

Para Ribot (2011) a escolha das palavras e dos conceitos é muito importante. A abordagem da vulnerabilidade defendida pelo autor nos leva a questionar por que determinadas pessoas se encontram em situações de risco e quem é responsável por tal

vulnerabilidade, evocando a discussão sobre a causalidade e sobre a responsabilização. Por outro lado, a abordagem da adaptação examina como as pessoas podem se adaptar. Ela retira o foco da causalidade e acaba chamando a atenção somente para as respostas, o que coloca o risco mais associado ao perigo natural do que à sociedade.

Entender as causas multiescalares da vulnerabilidade pode ajudar a identificar as múltiplas escalas de intervenções sociais, econômicas e políticas. Esses argumentos não são meramente semânticos. A linguagem influencia significativamente na análise, na interpretação e na ação (RIBOT, 2011; O'BRIEN *et al.*, 2007). Para fins deste trabalho, considera-se que a adaptação dos diferentes sistemas sociais aos possíveis efeitos das mudanças climáticas é essencial, mas desde que ela não perca de vista a análise do quadro da vulnerabilidade de cada região. Considera-se que antes de propor medidas adaptativas é fundamental observar os elementos históricos da causalidade e da responsabilização sobre determinada vulnerabilidade.

## 1.2 POLÍTICAS CLIMÁTICAS

### 1.2.1 MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO

As políticas das mudanças climáticas (MC) merecem ser tratadas de forma diferente de qualquer outra política, uma vez que elas pretendem responder a riscos e ameaças que perpassam todas as escalas geográficas e que, possivelmente, serão sentidos por gerações que ainda estão por vir. O grau de abstração que as consequências do aquecimento global influenciam nosso imaginário, por mais que elas sejam potencialmente devastadoras, revelam riscos que são de certa forma, irrealis em nosso cotidiano. Independentemente de estarmos informados sobre as ameaças futuras do aquecimento, temos ainda uma vida por viver, com todos os seus prazeres e obrigações, o que dificulta o enfrentamento dessas ameaças GIDDENS (2010). Por todos esses motivos, as políticas das mudanças climáticas devem enfrentar o chamado “paradoxo de Giddens”:

“Visto que os perigos representados pelo aquecimento global não são palpáveis, imediatos ou visíveis no decorrer da vida cotidiana, por mais assustadores que se afigurem, muita gente continua sentada, sem fazer nada de concreto a seu respeito. No entanto, esperar que eles se tornem visíveis e agudos para só então tomarmos medidas sérias será, por definição, tarde demais” (GIDDENS, 2010, p. 20).

Como alternativas para desarticular esse “paradoxo de Giddens” a comunidade política e científica identifica e trabalha com duas opções de políticas e ações para enfrentar as Mudanças Climáticas (MC): a mitigação das mudanças climáticas, reduzindo as emissões de gases de estufa, e a adaptação aos impactos dessas mudanças. Historicamente, devido a muitas razões, mitigação e adaptação têm sido estruturadas por



cientistas e formuladores de políticas como duas abordagens diferentes de um mesmo problema: mudanças climáticas. Para Klein (2005), essas duas abordagens podem ser consideradas uma dicotomia, pois ambas possuem o mesmo propósito: reduzir os impactos indesejáveis das MC. No entanto, observa-se que mitigação e adaptação fazem parte de diferentes agendas e, muitas vezes, são implementadas por instituições diferentes.

A maioria dos países industrializados se comprometeu voluntariamente, como signatários da UNFCCC e do Protocolo de Quioto, a reduzir suas emissões totais de gases de efeito estufa até o ano de 2012 a níveis de emissões 5,2% em média abaixo dos existentes no ano de 1990. Segundo Klein (2005), há um consenso de que, devido ao tempo de atraso das reações do sistema climático global (lag-time), nenhum esforço de mitigação, independentemente do quão rigoroso ou implacável, poderá impedir que impactos antrópicos nas mudanças climáticas se façam sentir nas próximas décadas. Na verdade, alguns impactos das mudanças climáticas já estão sendo observados em sistemas naturais e a adaptação é, portanto, uma necessidade. Por outro lado, afirma Klein, a confiança na adaptação isoladamente poderia conduzir a uma magnitude de alterações climáticas onde a adaptação efetiva somente seria possível a custos econômicos e sociais muito elevados. Desse modo, não é mais uma questão de mitigar as mudanças climáticas ou se adaptar a elas. Ambas são essenciais na redução dos riscos que as alterações do clima impõem (WIGLEY, 1998; PITTOCK; JONES, 2000; DESSAI; HULME, 2001; PARRY *et al.*, 1998).

Ao longo dos últimos anos os acordos para redução das emissões têm reservado maior urgência para a agenda de mitigação, o que impede, em parte, a alocação de recursos para a adaptação. Esta última é percebida muitas vezes como uma questão de longo-prazo que pode ser atribuída à responsabilidade privada e não pública. Apesar de isso ser possível em alguns casos, para Wreford *et al.* (2010) é presumível que exista considerável interesse público quando se avaliam os resultados das decisões de adaptação na agricultura. O papel do setor público deve se dar, minimamente, no fornecimento de informações relevantes sobre os impactos e sobre as sinergias envolvidas no planejamento integrado da adaptação e da mitigação.

É importante perceber que mitigação e adaptação são bastante diferentes naquilo que representam e na maneira como são aplicadas. Alguns exemplos dessas diferenças foram destacados por Wilbanks (2005):

- Momento dos efeitos - os benefícios da mitigação são defasados no tempo, diferentemente de alguns benefícios da adaptação.
- Benefícios e co-benefícios - quem paga o preço e quem se beneficia com a mitigação e com a adaptação, incluindo questões intergeracionais.

- Foco setorial das respostas – a mitigação é focada nos emissores de gases de efeito estufa – empresas, cidades, transporte, agricultura, pecuária, enquanto a adaptação é focada nos setores mais sensíveis aos impactos – populações insulares e costeiras, sistemas produtivos, habitação.
- Escala geográfica dos efeitos - a mitigação beneficia em um nível mais global, enquanto a adaptação beneficia mais localmente.

Apesar de serem coisas distintas e de se diferenciarem na maneira como devem ser aplicadas, as ações de mitigação e adaptação podem ter importantes inter-relações, incluindo possíveis complementariedades. As sinergias nas políticas do clima são criadas quando medidas que controlam as concentrações dos gases de efeito estufa na atmosfera também reduzem os efeitos adversos das mudanças climáticas, ou vice-versa. Essas medidas apresentam benefícios auxiliares, segundo Klein (2005), o que produz situações vantajosas conhecidas como situações ganha-ganha (*win - win*).

De maneira muito similar, há importantes dilemas (*trade-offs*) associados tanto às questões de escala na avaliação da sustentabilidade do desenvolvimento (local x global), como às questões que envolvem medidas de adaptação e de mitigação em relação ao clima. Analogamente, os esforços de adaptação para se reduzir a vulnerabilidade ao clima podem implicar num aumento das emissões de GEE, comprometendo os esforços de mitigação, na medida em que os indicadores de desenvolvimento sustentável em escala local estão intimamente ligados aos indicadores de adaptabilidade (sistemas produtivos, habitação, transporte, energia, saúde e educação, dentre outras). Portanto, coloca-se aqui a necessidade de tratarmos da adaptação ao clima mutante sem perder de vista a sua eficiência quanto à mitigação (RODRIGUES-FILHO *et al.*, 2013).

No setor da agricultura, enquanto se reconhece que a adaptação às mudanças das condições climáticas é praticada há séculos e geralmente são implementadas de forma descentralizada como respostas às alterações nas condições locais, um quadro que integre a mitigação e a adaptação poderia assegurar que os *trade-offs* entre elas fossem minimizados e as sinergias encorajadas. A adaptação da pecuária, por exemplo, ao utilizar técnicas de confinamento do gado, pode gerar problemas de emissões específicas relacionadas à manipulação do esterco ou à utilização da energia. Já as políticas de mitigação podem incentivar o plantio de culturas ou florestas para geração de energia em áreas vulneráveis a eventos extremos ou que são excessivamente intensivas em água, o que comprometeria a habilidade de tal setor se adaptar às mudanças climáticas. O papel dos biocombustíveis dentro das estratégias de mitigação também tem gerado discussões importantes sobre esses dilemas entre a mitigação e a adaptação (WREFORD *et al.* 2010).

Outros exemplos das inter-relações entre as políticas de mitigação e adaptação podem ser citados: a ampliação das áreas irrigadas necessárias diante das alterações climáticas pode resultar em redução de água disponível para a energia hidroelétrica (mitigação); as políticas de redução de emissões, como a taxaço do carbono, poderiam aumentar os custos dos produtores, deixando os com menos recursos para investir em sua adaptaço às mudanças climáticas, entre outros.

Se uma política climática nacional abrangente encontrar um equilíbrio racional entre a mitigação e os instrumentos de adaptaço de forma a maximizar as potenciais sinergias entre elas, as políticas do clima podem se tornar social e economicamente eficientes e oferecer grandes oportunidades para os países atingirem os objetivos do desenvolvimento sustentável, apesar das amplas incertezas científicas (DANG, 2003). Para Dang, isso é especialmente importante, tendo em vista os limitados recursos financeiros e humanos nos países em desenvolvimento.

Por outro lado, na visão de Klein (2005), parece haver boas razões para se evitar a criaço de sinergias (limitadas e por vezes artificiais) entre mitigação e adaptaço, pois isso poderia gerar projetos de difícil implementaço e administraço, com custos inviáveis e que, quando tomados em conjunto, podem produzir insuficientes benefícios de mitigação e adaptaço. Em vez disso, há incentivos para buscar benefícios auxiliares de mitigação e adaptaço fora da política climática, desde que se reconheça que são duas opçoes com objetivos diferentes. Em face das incertezas relacionadas aos arranjos institucionais adequados para as políticas do clima, o foco recente no estabelecimento de sinergias entre mitigação e adaptaço e na identificaço de um “mix ideal” desses dois elementos de políticas climáticas parece artificial. Diante das relaçoes potencialmente estreitas entre a política climática e as políticas de desenvolvimento, pode ser mais promissor estabelecer ligaçoes entre a adaptaço e desenvolvimento e entre a mitigação e desenvolvimento, assim como identificar um “mix” desejado de políticas de desenvolvimento e políticas climáticas (KLEIN, 2005).

Observa-se que ambas as políticas – mitigação e adaptaço - apresentam complementaridades, sinergias e dilemas significativos. No entanto, a complexidade institucional, as insuficientes oportunidades e a incerteza quanto à sua eficiência e eficácia são grandes desafios para a ocorrência generalizada dessas sinergias. Diante desses desafios, na próxima seção discute-se a necessidade de se pensar as políticas climáticas dentro de um contexto específico de desenvolvimento.

### 1.2.2 POLÍTICAS CLIMÁTICAS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – UMA INTEGRAÇÃO NECESSÁRIA

A mudança climática é resultado, em grande medida, da emissão antrópica de gases de efeito estufa gerados a partir dos diferentes padrões de desenvolvimento socioeconômico, caracterizados pelo crescimento econômico, tecnológico e populacional. Por outro lado, esses distintos padrões de desenvolvimento determinam a vulnerabilidade e as capacidades humanas de mitigação e adaptação. Os impactos da mudança climática nos sistemas naturais e humanos influenciam, por sua vez, os padrões de desenvolvimento e as emissões de gases de efeito estufa (KLEIN, 2005).

Não há uma solução inequívoca para o desafio da mudança climática. Esforços de longo prazo devem ser combinados com ações de curto prazo tomadas em todos os níveis governamentais. Além disso, os impactos das MC que aparecerão, mesmo após uma mitigação bem sucedida, vão ser distribuídos de forma desigual pelo mundo, afetando os países menos desenvolvidos de forma mais severa, o que implica necessariamente em diferentes tipos de respostas aos riscos que decorrem das MC (BIESBROEK *et al.* 2009).

A adaptação, em especial, apresenta importantes relações com o debate sobre desenvolvimento, pois envolve necessariamente questões sobre pobreza, desigualdades sociais e distintas vulnerabilidades entre países. Apesar de ser um problema global, a mudança climática não atingirá os países de maneira equitativa. Os impactos serão distribuídos de maneira fundamentalmente injusta, já que os que menos contribuíram para o problema são justamente aqueles com as piores condições de enfrentá-los e serão, portanto, os mais afetados. Assim, a mudança do clima ameaça aumentar ainda mais a desigualdade entre países pobres e ricos (MARIA, 2012).

Para Klein (2005), três papéis principais devem ser identificados pelas políticas do clima: 1) controlar as concentrações atmosféricas dos gases de efeito estufa; 2) preparar e reduzir os impactos adversos da mudança climática e encontrar as vantagens e oportunidades; e 3) chamar a atenção para as questões de desenvolvimento e equidade. Com relação a esse último papel, a mudança climática não é o objetivo primário da desigualdade ou da pobreza, mas abordar essas questões tem sido visto como pré-requisito para o sucesso das políticas climáticas nos países em desenvolvimento.

Além disso, as ações que visam à redução da vulnerabilidade ou a adaptação, quando bem planejadas, podem gerar uma melhoria da qualidade de vida das populações vulneráveis. Isso se aplica, sobretudo, em regiões pobres, já que a vulnerabilidade nessas regiões muitas vezes está associada com questões fundamentais que caracterizam o nível de desenvolvimento delas, como a infraestrutura, o nível de instrução, a renda, a relação

com o ambiente ou a qualidade das instituições. Pensar em políticas ou ações que pretendem diminuir a vulnerabilidade destas populações é necessariamente pensar em um desenvolvimento mais sustentável para elas.

As soluções e as alternativas propostas para responder a questão climática passam por medidas que envolvem a busca por novos padrões de políticas, de comportamento e de desenvolvimento. Tanto em relação à mudança climática quanto em relação ao desenvolvimento sustentável, é imperativo repensar a relação do homem com a natureza de forma mais cautelosa e em um horizonte temporal de longo prazo (MARIA, 2012).

A UN/ISRD no relatório "*Living with Risk*" destaca a necessidade de relacionar desenvolvimento sustentável com a redução dos riscos ambientais. De acordo com o relatório, promover a sustentabilidade na redução dos desastres significa reconhecer as conexões entre os objetivos sociais, econômicos e ambientais para diminuir significativamente os riscos de desastres, e usá-las da melhor maneira possível. Todos os países precisam de um sistema ecológico diverso e saudável que seja capaz de produzir e sustentar a vida, e todos os países precisam de uma economia diversa e pujante, capaz de se adaptar às mudanças e reconhecer os limites sociais e ecológicos. E isso não poderia ser construído sem a incorporação de um dos seis princípios da sustentabilidade: a redução dos desastres (UN/ISRD, 2004). De modo geral, pode-se concluir que os princípios de justiça inter e intrageracionais também devem ser vistos como princípios fundamentais para a redução do risco de desastres e da vulnerabilidade (BIRKMANN, 2006).

Essas relações entre a mudança climática e o desenvolvimento sustentável são cada vez mais reconhecidas. Documentos e declarações internacionais como o Quadro de Ações de Hyogo 2005-2015, o relatório "Reducing Disaster Risk" (UNDP, 2004) e o relatório "Living With Risk" (UN/ISDR, 2004) já expressam a necessidade de integrar a redução da vulnerabilidade e a adaptação com o desenvolvimento sustentável. Gradativamente ficou claro que as mudanças climáticas têm suas raízes nos elementos fundamentais que abastecem as sociedades, como alimentos, energia, e ambiente, e elas devem então ser tratadas como uma questão de desenvolvimento sustentável e não somente como causas de um problema ambiental. No entanto, a diversidade de atores setoriais e de interconexões entre clima e desenvolvimento apresenta um desafio para as políticas internacionais de clima. A dificuldade está em identificar qual a melhor maneira de se pensar e integrar as possíveis estratégias políticas e em como elas poderiam ser melhor implementadas (SWART; RAES, 2007).

### 1.2.3 A ESCALA GEOGRÁFICA E A INTERAÇÃO ENTRE MUDANÇA CLIMÁTICA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

As ações de adaptação são implementadas em escala local e, neste nível, particularmente, o conhecimento sobre mudança climática é geralmente limitado e é, em muitos casos, a questão menos urgente a ser levada em consideração nos processos de planejamento. Populações rurais como os agricultores familiares, que vivem e dependem mais diretamente dos recursos naturais, muitas vezes, perdem toda a sua lavoura quando acontece algum evento climático extremo, como uma estiagem longa por exemplo. Em geral, elas não possuem influência política ou recursos econômicos modificar esse quadro recorrente (EAKIN; LEMOS, 2010).

Na visão de Burton (2007), reforçar as relações entre as escalas local, regional e global pode contribuir para as desejadas ações de adaptação local. Integrar o problema global da mudança climática com as prioridades locais é, portanto, um desafio (WILBANKS, 2005). A escala geográfica é um fator chave que permeia a interação entre a mudança climática e o desenvolvimento sustentável, tanto por causa da dinâmica da variação espacial dos processos, sejam eles ambientais ou econômicos, como pelo fato de que o poder de decisão está concentrado ou espalhado em diferentes escalas (WILBANKS, 2007). O desafio está em conectar essas duas perspectivas e combinar os insights que provêm de cada uma delas.

Apesar desse desafio em tratar das mudanças climáticas e entender as inter-relações entre as diferentes escalas, deve se ressaltar os potenciais da integração das políticas do clima com um contexto específico de desenvolvimento, particularmente nos níveis locais e regionais. Para Bizikova *et al.* (2007), abordagens inovadoras do tipo *bottom-up*, como a proposta deste trabalho, que geram um aumento nas percepções e preocupações locais sobre as mudanças climáticas, podem prover um rico espectro de exemplos e de melhores práticas para serem interpretadas, guiadas e implementadas em iniciativas de larga escala, e têm sido um alvo de cientistas e formuladores de políticas.

### 1.2.4 A IMPORTÂNCIA DA ABORDAGEM *BOTTOM-UP* NA INTEGRAÇÃO DAS POLÍTICAS CLIMÁTICAS

Apesar de haver uma crescente compreensão sobre as inter-relações entre mudança climática e desenvolvimento, para Bizikova *et al.* (2007), grande parte das pesquisas correntes discute esses links em um nível teórico, sem prover caminhos para a sua real

implementação. Esses autores ressaltam os caminhos para a integração dessas políticas em um contexto específico de desenvolvimento, particularmente nos níveis locais.

Em muitas comunidades os princípios de participação, o aprendizado social e o desenvolvimento de cenários serão vitais para a implementação bem sucedida das abordagens da adaptação e do desenvolvimento sustentável. Além disso, o foco da política deve se distanciar da concentração exclusiva nas políticas climáticas e ambientais e abarcar um amplo conjunto de ferramentas, processos e políticas (BIZIKOVA *et al.* 2007).

No que tange à promoção de medidas de adaptação, vários autores têm concluído que o foco deve recair no desenvolvimento de situações locais particulares, a fim de se obter um contexto para a aplicação da adaptação, a depender da magnitude e das taxas de mudança climática específicas destes locais (WILBANKS; SATHAYE, 2007). Ressalta-se que a vulnerabilidade varia para cada contexto específico e cada região, estando acoplada às prioridades que orientam o respectivo desenvolvimento.

A pesquisa sobre adaptação aos impactos das mudanças do clima tem evoluído para uma perspectiva mais *bottom-up* nos últimos anos. No setor agrícola, por exemplo, as investigações sobre adaptação utilizavam inicialmente abordagens do tipo *top-down*, como a criação de cenários para analisar as mudanças das propriedades agroclimáticas diante de diferentes previsões de alterações do clima. Implicações sobre o sistema produtivo agrícola seriam então discutidas relacionando somente as questões de rendimentos relativos de diferentes tipos de culturas em distintas regiões agrícolas. Poucos esforços foram feitos no sentido de avaliar essas mudanças em relação às características sociais, econômicas e políticas de determinados sistemas produtivos. Os produtores, que eram os principais tomadores de decisão, não foram considerados como um elemento da análise. Sendo assim, a capacidade de esses agricultores se adaptarem às mudanças no clima não eram consideradas explicitamente (BRYANT *et al.*, 2000).

Já as abordagens do tipo *bottom-up*, utilizadas mais recentemente para avaliar a adaptação de forma complementar, partem da perspectiva da vulnerabilidade de cada sistema. No caso do setor agrícola, este tipo de abordagem reconhece que os produtores, diante de novas oportunidades, têm a possibilidade de adotar um leque de alternativas adaptativas, sejam elas tecnológicas, culturais, alternativas de enfrentamento e combate às mudanças climáticas ou até mesmo alternativas de modificação do sistema produtivo. Na visão de alguns autores, essas pesquisas começaram a explorar os reais comportamentos de adaptação e as percepções dos agricultores e dos tomadores de decisão (BRYANT *et al.*, 2000; WALL; SMIT, 2005; BELLIVEAU *et al.*, 2006). Esses estudos analisam as percepções dos atores sobre a adaptação com base na apreciação das decisões e das experiências reais observadas e na utilização de questionários, entrevistas e grupos focais

aplicados a agricultores, especialistas e informantes chave do setor agrícola (SMIT, *et al.*, 1996).

Processos e ações advindos da escala global até a local interagem constantemente, e essas interações evocam desafios complexos para a sustentabilidade. As dificuldades de lidar com processos multiescalares exigem uma ótica que a política e a ciência muitas vezes não têm. Decisões *top-down* não conseguem captar e enxergar as especificidades e as peculiaridades das experiências locais, e as abordagens *bottom-up* não permitem que o acúmulo de pequenas mudanças locais seja necessariamente transformado em grandes mudanças (WILBANKS, 2007).

As vantagens da integração destas abordagens através das escalas parecem óbvias, mas na verdade essa integração é dificultada por diferenças em quem decide, quem paga, quem se beneficia, e pelas diferentes percepções entre as escalas, muitas vezes reflexo de ignorância e incompreensão entre elas. Em muitos casos, parece que as respostas aos desafios da sustentabilidade que efetivamente integram as escalas e os sistemas naturais e humanos, tais como os potenciais para a adaptação à mudança climática, dependem fortemente de contextos específicos locais, além de opções e caminhos fortemente localizados para a ação (BURCH; ROBINSON, 2007). Iniciativas empreendidas em escalas relativamente grandes muitas vezes acabam desencorajando instituições locais por causa da imposição de intrincadas exigências burocráticas, colocadas como condições para o acesso aos recursos financeiros ou de outra natureza. É possível que o incentivo e a facilitação das ações de instituições locais originem uma compreensão mais sofisticada sobre como as relações entre as escalas funcionam (WILBANKS, 2007).

Ações locais promovem a diversidade, o que encoraja a inovação e a experimentação. Elas asseguram que os mecanismos políticos serão flexíveis o suficiente para se adaptar às necessidades e circunstâncias locais, o que pode aumentar o bem estar social e reduzir os custos de ação. O localismo também tende a ser mais representativo, ao criar uma variedade de políticas que melhor atenda aos interesses locais (SOVACOO; BROWN, 2009). No caso da adaptação às mudanças climáticas, as respostas mais efetivas devem ser determinadas na escala local. Ao mesmo tempo, muitas dessas respostas dependem de estruturas e recursos de escalas nacionais ou globais (AAG, 2003).

Além disso, é importante perceber que múltiplos fatores ou fontes de estresse influenciam a tomada de decisão de determinado ator ao analisar os riscos a que ele está exposto. Ainda no caso do setor agrícola, fatores não climáticos serão outras fontes de estresse a serem enfrentados pelos agricultores, como as condições econômicas ou o preço das commodities, fatores que determinam em grande medida o padrão de cultivo. Mas as condições climáticas, a produção das culturas e a difusão dos seguros de colheitas também



influenciam. Elas variam para cada sistema analisado ou para cada região (BRYANT *et al.*, 2000; BRKLACICH *et al.*, 1997; CHIOTTI *et al.*, 1997).

Percebe-se no exemplo citado que é impossível identificar e isolar a natureza do fator mais forte que leva a determinada decisão ou ação adaptativa por parte dos agricultores. Uma mistura complexa de distintos fatores econômicos, ambientais, políticos e sociais envolvem o comportamento e a tomada de decisão humanos. Neste sentido, verifica-se que a abordagem local fornece elementos complementares para entender e inter-relacionar as mudanças ocorridas nos sistemas produtivos com as tomadas de decisão dos diferentes níveis e escalas de análise, sejam elas oriundas do governo, do setor do agronegócio ou do próprio indivíduo produtor (SMIT; SKINNER, 2002).

Partindo dessa complexidade, não se pretende neste trabalho fazer uma espécie de apologia ao “localismo”, mas demonstrar, ao utilizar uma abordagem *bottom-up*, as possíveis respostas, a partir de evidências empíricas reais advindas de consultas aos atores locais sobre como melhor responder aos possíveis impactos das mudanças climáticas. A proposta deste trabalho visa justamente analisar a vulnerabilidade e a perspectiva da adaptação em uma escala comunitária, com entrevistas aplicadas em cada estabelecimento da agricultura familiar. Será essencial criar novas formas de trabalho entre os cientistas, os formuladores de políticas e as inúmeras comunidades de *stakeholders* envolvidas neste processo (MARTENS *et al.*, 2009)

### 1.3 MUDANÇAS CLIMÁTICAS E OS IMPACTOS NA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL

A maioria dos países em desenvolvimento carece de adequada capacidade técnico-financeira e organização para gerenciar um risco climático cada vez maior. Muitos deles também dependem mais diretamente de recursos naturais sensíveis ao clima para a geração de renda e bem estar. Uma boa parte destes países está em regiões tropicais e subtropicais já sujeitas a um clima altamente variável. Os diversos sistemas que serão atingidos podem sentir diferentes impactos. Isto dependerá da grandeza, da duração das mudanças do clima e da tolerância que esses sistemas possuem para se adaptar aos impactos.

Dentre os sistemas considerados mais predispostos às consequências das alterações climáticas encontram-se os sistemas hidrológicos das regiões tropicais e de clima seco pelo aumento da evapotranspiração que levará a escassez (IPCC, 2007). Os modelos climáticos apontam diferentes projeções para as mudanças na temperatura e no volume de precipitações devido às alterações do clima (MARENGO, 2006). No caso do Nordeste, estudos de geração de cenários do IPCC apresentam indicadores convergentes sobre a

tendência de elevação das temperaturas do ar. Com relação à pluviosidade, os modelos apresentam sinais menos convergentes do que para temperatura, apesar de predominarem resultados indicando a possibilidade de redução dos totais pluviométricos na região nordeste (NOBRE, 2012).

Estudos mais detalhados indicam que a região nordeste se encontra dentre as regiões mais vulneráveis, com um quadro de elevação da temperatura média do ar, aumento da frequência de noites quentes e diminuição dos totais de precipitação. Os cenários do IPCC (2007), para o final do século XXI, advertem que a região nordeste pode registrar um aquecimento médio entre 2 a 4 °C, relativamente à média dos últimos 30 anos, e 15-20% mais seco. A Alta evaporação induzida pelo aquecimento, e a redução da pluviosidade devem alterar a disponibilidade de umidade do solo e diminuir a água armazenada em açudes, em especial na região semiárida (NOBRE, 2012). Esse aquecimento proporciona maiores índices de evapotranspiração e seus solos ficarão ainda mais secos (ASSAD; PINTO, 2008). As projeções sinalizam um processo de aridização do semiárido nordestino em decorrência do aquecimento, com grande risco de desertificação, solos empobrecidos e menor diversidade biológica (NOBRE, 2012).

O semiárido nordestino corresponde a quase 90% (969.589,4 km<sup>2</sup>) da Região Nordeste e compreende os estados nordestinos de AL, BA, CE, PB, PE, PI, RN e SE (Figura 2). Apenas o Estado do Maranhão não faz parte do Semiárido conforme a delimitação estabelecida em 2005 pelo Ministério da Integração Nacional – MI (BRASIL, 2005a). Para a nova delimitação do semiárido brasileiro, três critérios técnicos foram considerados:

- I . precipitação pluviométrica média anual inferior a 800 milímetros;
- li. Índice de aridez de até 0,5 calculado pelo balanço hídrico que relaciona as precipitações e a evapotranspiração potencial, no período entre 1961 e 1990;
- lii. risco de seca maior que 60%, tomando-se por base o período entre 1970e 1990.



Figura 2. Nova delimitação do semiárido brasileiro.  
Fonte: Brasil (2005).

Esta região é marcada pelo déficit hídrico, ou seja, a quantidade de água que evapora é três vezes maior do que a quantidade de chuvas. As chuvas são irregulares e concentram-se em precipitações intensas e alternadas por longos períodos de estiagem. É essa irregularidade nas precipitações que mais caracteriza o Semiárido nordestino (CUNHA; DUQUE, 2007).

Nos cenários climáticos previstos para a região, as atividades agropecuárias sofrerão grandes impactos e isto fragilizará os agricultores familiares mais pobres. A produção agrícola de subsistência pode se tornar inviável em grandes áreas, colocando até mesmo a sobrevivência do homem em risco (NOBRE, 2012). As vulnerabilidades no Semiárido são geradas pelas características ambientais associadas ao subdesenvolvimento da região. Na visão de Nobre (2008), as mudanças climáticas desafiam a habilidade das sociedades para alcançar os objetivos sociais, ambientais e econômicos que definem o desenvolvimento sustentável.

### 1.3.1 AGRICULTURA FAMILIAR NO NORDESTE DO BRASIL

Apesar de todas as transformações vivenciadas pelo Nordeste no último século, muitos aspectos da vida dos sertanejos permaneceram incólumes ao longo das últimas décadas (BURSZTYN, 2008). A presença de agricultores familiares no meio rural nordestino ainda é bastante expressiva, não obstante a grande migração para os centros urbanos e capitais nos últimos anos. Os dados do Censo Agropecuário de 2006 mostram que 51% do total de estabelecimentos de agricultores familiares do País (2.187.295 estabelecimentos) estão localizados na Região Nordeste (BRASIL, 2009). Além disso, ainda é onde se encontra o maior contingente de pessoas que vivem na extrema pobreza. Segundo os dados do Censo Demográfico de 2010, o Nordeste possui 59,1% do total de 16,27 milhões de brasileiros nessa condição. A concentração da extrema pobreza no Nordeste está no meio rural, com 56,4% do total (BRASIL, 2011).

A irregularidade climática periódica da região semiárida nordestina é o fator mais crítico para a sobrevivência do sertanejo, mais do que a baixa precipitação ou a intermitência dos rios (AB'SABER, 2003). Contudo, não foi apenas o meio físico que, ao longo da história, dificultou a vida nessa região. Um histórico complexo de negligência combinada à falta de planejamento na execução das políticas públicas contribuiu para tornar ainda mais difícil a existência dos habitantes do semiárido, especialmente em períodos de seca. Essas políticas foram trabalhadas, em grande parte, com a noção de combate à seca, o que levou à adoção de medidas que não necessariamente auxiliavam a promoção da independência e da segurança hídrica do sertanejo. Somente mais tarde é que essa noção começa a ser substituída pela ideia de promoção da convivência com o clima semiárido. Mas até que essa transformação ocorresse, graves consequências foram sentidas pela população local (FERREIRA, 2009, p.28).

As grandes secas fragilizam as estratégias produtivas dos agricultores familiares devido à perda ou redução da produção e à dificuldade de obter água para o consumo humano. Assim, amplia-se a histórica vulnerabilidade social de uma expressiva parcela dos agricultores familiares. Por agricultura familiar, entende-se aquela produção que possui as seguintes características (BRASIL, 2006):

- Não detenha título superior a 4 (quatro) módulos fiscais;
- Dirija seu estabelecimento junto com sua família;
- Utilize mão de obra predominantemente familiar;

-Tenha renda familiar predominantemente originária de atividades vinculadas ao próprio estabelecimento<sup>1</sup>.

No nordeste Semiárido, o problema da questão agrária se impõe absolutamente. Na visão de Carvalho (2012), este problema se caracteriza como tão agudo a ponto de se poder afirmar, categoricamente, que “*a seca não é um problema apenas meteorológico, mas fundamentalmente social*”. Esta percepção começou a prevalecer sobre o assunto, a partir dos anos de 1950, quando a seca passou a ser analisada no contexto da problemática do desenvolvimento. Esta contribuição de extrema relevância é derivada da percepção adotada por Celso Furtado nos estudos do Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento do Nordeste (GTDN) e da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (Sudene).

A agricultura familiar do Brasil é responsável por todas as grandes produções, tanto as destinadas ao mercado interno quanto à exportação: contribui com mais de 50% da produção de leite e tubérculos, 20% da produção de carne bovina e de frutas, um terço da de soja, e o fumo, a laranja, a pimenta-do-reino e o cacau são produções também advindas deste setor (SABOURIN, 2007). A produção onde a agricultura patronal é mais representativa do que a familiar se restringe às culturas soja, cana-de-açúcar, arroz e a pecuária bovina (FAO-INCRRA, 2000).

O nordeste, a região “problema” da modernização da agricultura brasileira, reúne praticamente a metade dos estabelecimentos familiares do Brasil, os quais produzem 43% do PIB agropecuário da região, utilizando apenas 40% da superfície e 27% dos financiamentos públicos. A produtividade por hectare é, portanto, superior àquela das grandes fazendas da região, como as fazendas de pecuária extensiva e cana-de-açúcar. Além disso, a agricultura familiar ocupa na maioria das vezes mais mão-de-obra do que a convencional (SABOURIN, 2007).

Apesar de utilizar adubos e, muitas vezes, pesticidas, o que permitiu à agricultura familiar nordestina obter rendimentos equivalentes àqueles da agricultura patronal, a mecanização quase não se difundiu neste setor, por razões de estrutura fundiária reduzida ou dividida (SABOURIN, 2007). Tecnicamente fragilizados, os pequenos agricultores nordestinos não tiveram condições de criar saídas baseadas no próprio empreendedorismo, até porque lhe faltavam os recursos financeiros. Segundo Carvalho (2012), sem tecnologia e sem capital, esses agricultores teriam muita dificuldade para avançar.

A agricultura familiar funciona a partir de uma lógica diferente daquela associada à agricultura patronal. O lucro não é, necessariamente, o primeiro objetivo da unidade

---

<sup>1</sup> Do cálculo, são excluídos recursos originários de benefícios previdenciários e programas de transferência de renda

produtiva, mas sim a subsistência da família. A família nesse tipo de estabelecimento é o núcleo de todas as atividades produtivas, pois ao mesmo tempo é a proprietária dos meios de produção e é quem assume o trabalho no estabelecimento produtivo (WANDERLEY, 1996).

Populações rurais, sobretudo agricultores familiares ou de subsistência, que vivem com maior dependência dos recursos naturais, se enquadram em um contexto de maior vulnerabilidade, e podem ser mais afetadas com a redução de produtividade desses recursos (MORTON, 2007). Estas famílias de agricultores em geral não possuem influência política ou recursos econômicos para a implantação de ações efetivas que possam modificar esse quadro de vulnerabilidade recorrente (EAKIN; LEMOS, 2010). Diante dessas mudanças, sejam elas de caráter ambiental ou econômico, existe o desafio de entender processos e estratégias endógenas de adaptação que possam reduzir a vulnerabilidade e ampliar as capacidades de resposta destes agricultores aos riscos a que eles estão expostos, sejam estes riscos climáticos ou de outra natureza.

## 2) CONTEXTO E MÉTODO DA PESQUISA

### 2.1 O NÚCLEO DE DESERTIFICAÇÃO DE GILBUÉS-PI

O Núcleo de Desertificação de Gilbués – PI (NDG), local onde foi realizado o estudo de caso desta pesquisa, apresenta-se como um dos quatro núcleos de desertificação intensa do Brasil (Figura 2/Figura 3) e possui uma elevada concentração de pessoas vivendo em extrema pobreza (BRASIL, 2005b). A seca é um fenômeno climático de grandes repercussões sociais e econômicas nesta região. Quando ocorre uma grande estiagem observa-se a perda da produção agrícola, os reservatórios de água se exaurem, a população rural se vê obrigada a percorrer grandes distâncias para se abastecer e milhares de famílias de agricultores pobres passam necessidades, ampliando a histórica vulnerabilidade social que está submetida uma parcela expressiva da população nordestina, particularmente os agricultores familiares.

Na região sudoeste do estado do Piauí, a intensidade do processo de degradação do solo de algumas áreas tem comprometido a economia e o meio ambiente. Essa degradação aliada à instabilidade climática e a falta de acesso à água apresenta sérios desafios para a agricultura familiar ali inserida (SALES, 1997). Apesar de os municípios que compõem o NDG estarem parcialmente inseridos no Semiárido nordestino e parcialmente fora do recorte Semiárido, observa-se que a região também sofre com os efeitos das secas e o elevado índice de evapotranspiração (SALES, 2006). Trata-se de uma região localizada na zona de transição entre o bioma Caatinga e o Cerrado.



Figura 3. Núcleos de desertificação no nordeste brasileiro e localização do Núcleo de Gilbués – PI. Fonte: CARVALHO (2007) com adaptações.

Por “núcleo de Gilbués”, diante dos vários recortes geográficos que podem ser encontrados na literatura, recorreu-se à definição mais abrangente, divulgada pelo NUPERADE<sup>2</sup>, que corresponde a um conjunto de 15 municípios onde se observa, com intensidade variável, um processo de degradação das terras (Tabela 1). Tais municípios são os seguintes: Avelino Lopes, Barreiras do Piauí, Bom Jesus, Corrente, Cristalândia do Piauí, Curimatá, Gilbués, Júlio Borges, Monte Alegre do Piauí, Morro Cabeça no Tempo, Parnaguá, Redenção do Gurguéia, Riacho Frio, São Gonçalo do Gurguéia e Sebastião Barros. Eles possuem algumas características incomuns como: uma significativa parcela de agricultores familiares, a agricultura é uma atividade importante no PIB municipal e apresentam processos de degradação de terras. Mas os índices pluviométricos médios anuais dos municípios apresentam diferenças. Pode se encontrar municípios inseridos na nova delimitação da zona semiárida (limite de precipitação pluvial média anual igual ou inferior a 800 mm) como da zona sub-úmida seca (precipitação média anual de 918 mm) (MELO, 2010).

Observou se que várias instituições (Emater, Adapi, Banco do Nordeste) adotam o mesmo recorte geográfico para definir sua jurisdição regional, excluindo apenas o município de Bom Jesus em virtude da sua importância populacional.

---

<sup>2</sup> NUPERADE - Núcleo de Pesquisa de Recuperação de Áreas Degradadas e Combate à Desertificação. O núcleo tem o objetivo de apoiar estudos sobre o fenômeno da desertificação e testar tecnologias para o controle do processo de degradação de terras, assim como promover a recuperação de áreas degradadas da região.



Tabela 1. Delimitação dos municípios integrantes do Núcleo de Desertificação de Gilbués-PI de acordo com diferentes fontes.

Municípios	Fonte	Critério de recorte	Nome	Ano	Número de Municípios
Monte Alegre do Piauí, Gilbués, São Gonçalo do Gurguéia, Barreiras do Piauí, Corrente, Riacho Frio e Curimatá	SAPIÊNCIA - Informativo científico da Fapepi	Ocorrência de desertificação	Processo de desertificação	2006	7
Gilbués e Monte Alegre do Piauí	MMA - ATLAS DA DESERTIFICAÇÃO	Ocorrência de desertificação	Núcleo de gilbués / pi	2007	2
Avelino Lopes, Barreiras do Piauí, Bom Jesus, Corrente, Cristalândia do Piauí, Curimatá, Gilbués, Júlio Borges, Monte Alegre do Piauí, Morro Cabeça no Tempo, Parnaguá, Redenção do Gurguéia, Riacho Frio, São Gonçalo do Gurguéia e Sebastião Barros.	NUPERADE	Degradação e municípios atendidos pelo NUPERADE.	Núcleo de Gilbués / PI	2007	15
Corrente, Curimatá, Gilbués, Monte Alegre do Piauí, Redenção do Gurguéia e São Gonçalo do Gurguéia	CREPANI	Ocorrência de desertificação	Núcleo de gilbués / pi	2009	6
Gilbués, Monte Alegre do Piauí, Barreiras do Piauí, São Gonçalo do Gurgueia, Santa Filomena e Alto Parnaíba	Sá et al. Desertificação no Semiárido brasileiro, ICID 2010	Ocorrência de desertificação	Núcleo de gilbués / pi	2010	6
Gilbués, Monte Alegre do Piauí	IICA	Ocorrência de desertificação	Núcleo original de desertificação de gilbués	2010	2
Gilbués, Monte Alegre do Piauí, Barreiras do Piauí, Bom Jesus, Corrente, Curimatá, Redenção do Gurguéia e São Gonçalo do Piauí	IICA	Ocorrência de desertificação	Núcleo expandido de desertificação de gilbués	2010	8

Fonte: Compilado pela autora a partir das fontes citadas na tabela.

Após a identificação dos municípios que compõem o NDG, buscou-se mapear os contextos socioeconômicos e biogeográficos de tais municípios a fim de caracterizar a

região e embasar a escolha das unidades contempladas nas pesquisas de campo. A partir do cruzamento de dados socioeconômicos e pluviométricos de cada unidade deste núcleo, foram pré-selecionados cinco municípios para o aprofundamento da pesquisa na região.

### 2.1.1 CARACTERIZAÇÃO DO CONTEXTO SOCIOECONÔMICO E BIOGEOGRÁFICO DOS 15 MUNICÍPIOS – NÚCLEO DE DESERTIFICAÇÃO DE GILBUÉS – PI

Para caracterizar e compreender o contexto socioeconômico dos municípios integrantes do NDG foram utilizadas informações disponíveis na plataforma do IBGE sobre cada município, em especial nos Censos Agropecuário (2006) e Demográfico (2010). Quando conveniente, essas informações foram espacializadas em mapas confeccionados utilizando os softwares *Philcartoo* e *Illustrator*.

A primeira informação analisada é o IDH – Índice de Desenvolvimento Humano – de tais municípios em relação à realidade do estado do Piauí como um todo (Figura 4). Seguindo uma tendência de cores vermelhas mais escuras, pode se observar que o NDG, assim como a porção oeste do estado, apresenta resultados em média mais elevados de IDH do que a parte leste do estado, a qual coincide com a zona semiárida do Piauí.

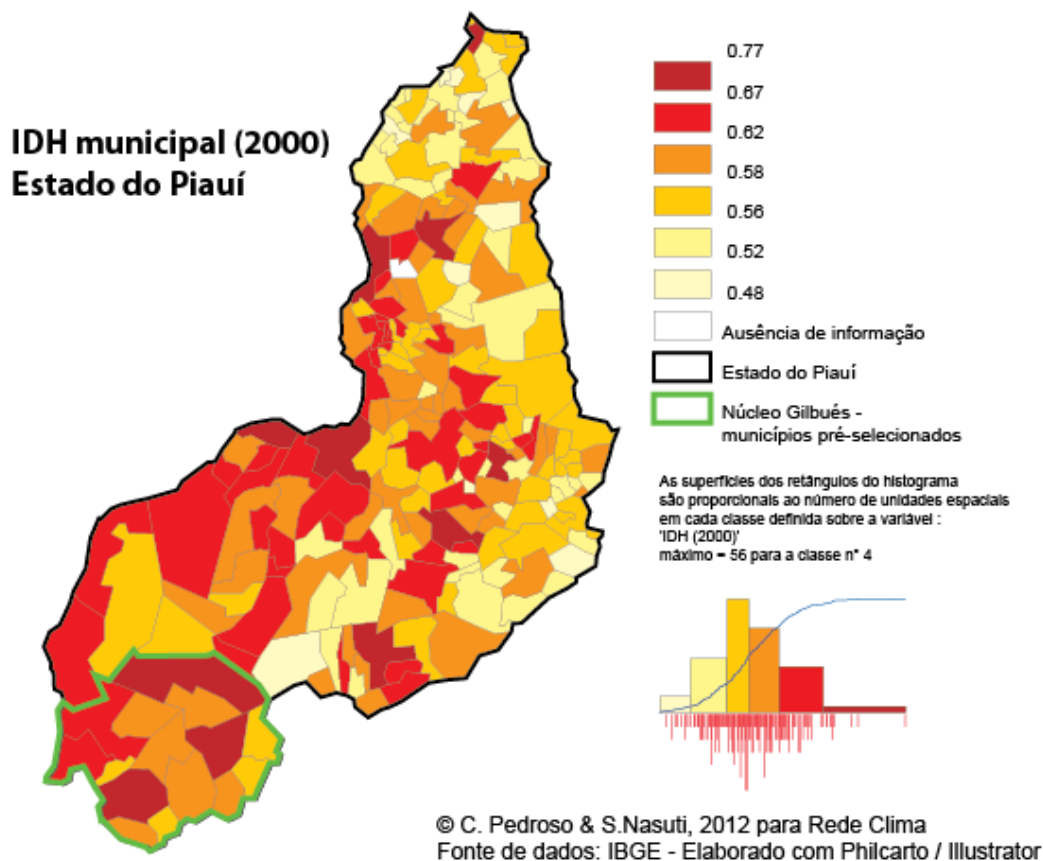
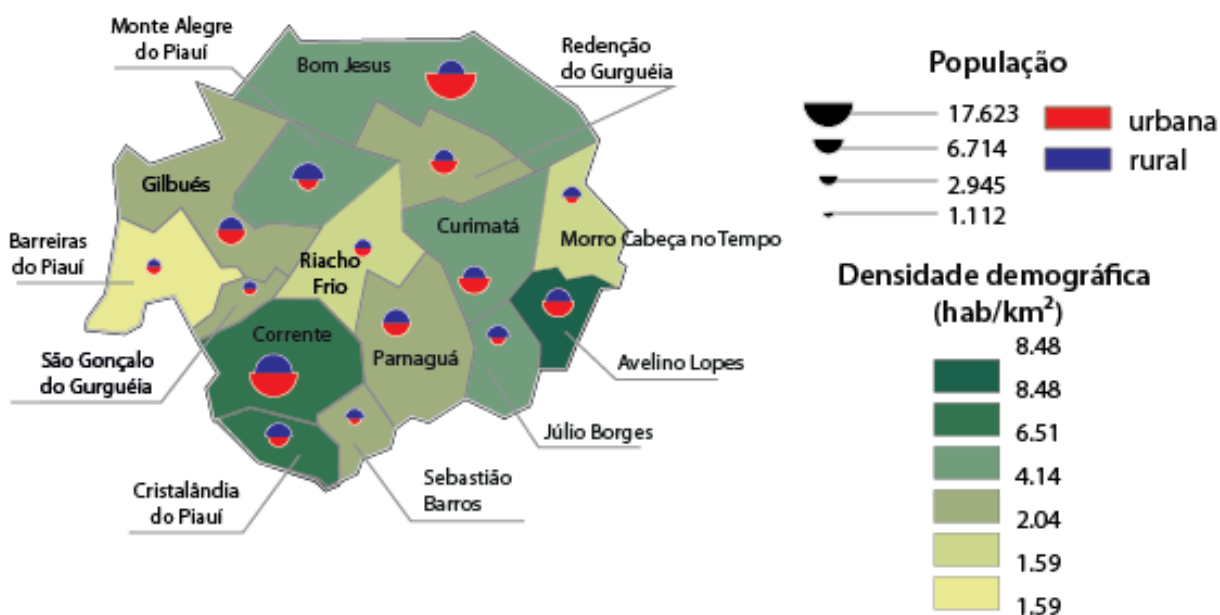


Figura 4. . Mapa do IDH municipal (2000) – estado do Piauí.

## População rural - urbana e densidade demográfica Núcleo Gilbués - municípios pré-selecionados



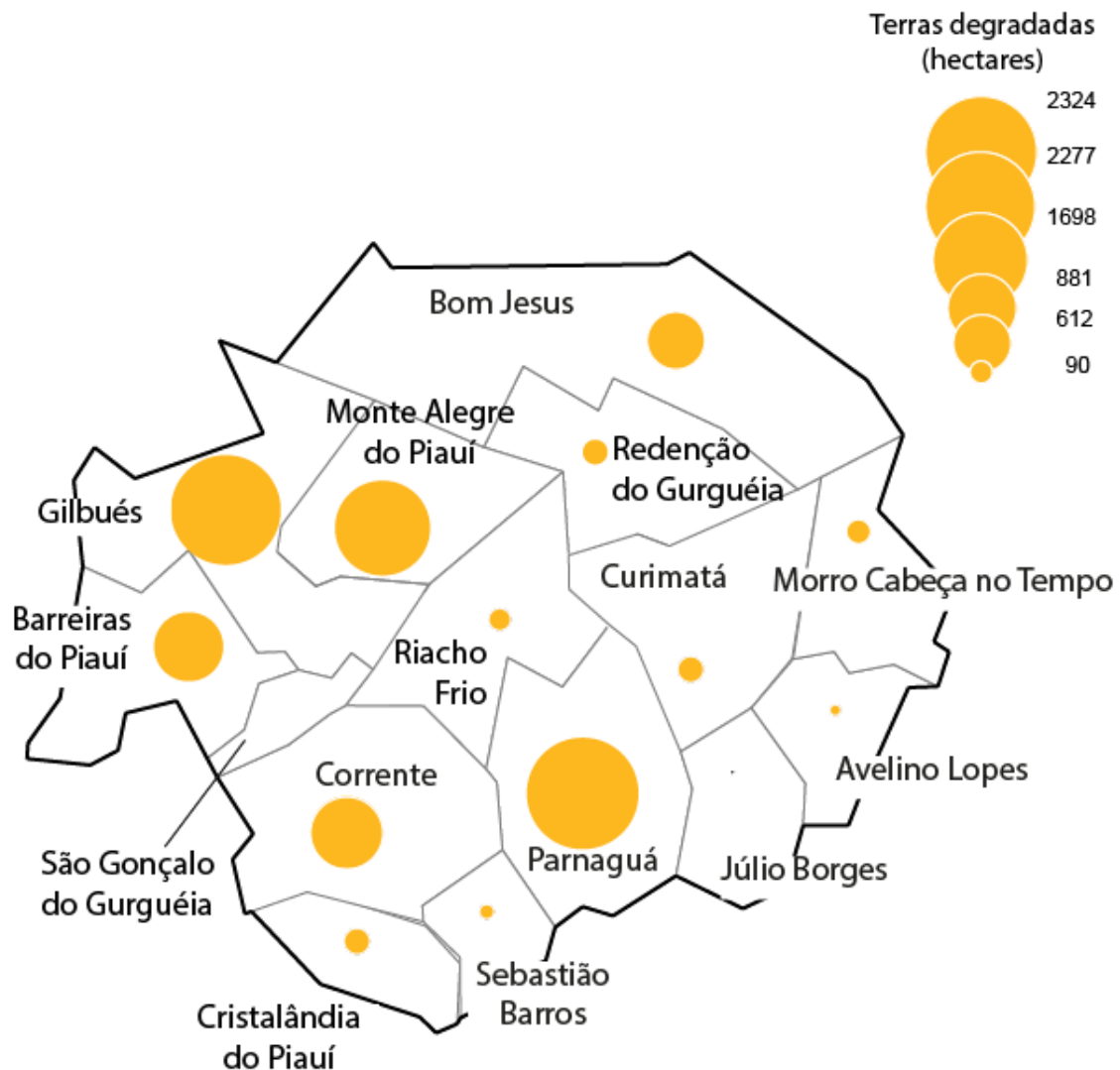
© C. Pedroso & S. Nasuti, 2012 para Rede Clima  
Fonte de dados: IBGE  
Elaborado com Philcarto / Illustrator,

Figura 5. População rural e urbana e densidade demográfica nos municípios pré-selecionados – Núcleo de Gilbués – PI.

Na Figura 5 pode se observar algumas informações demográficas do NDG essenciais para entender a região. Primeiramente, pelo tamanho dos círculos proporcionais em azul e vermelho pode se verificar o tamanho absoluto da população dos municípios. Os círculos em azul apresentam o tamanho da população rural e, em vermelho, o tamanho da população urbana. A partir dos tamanhos destes círculos, pode se notar ainda a proporção entre a população rural e urbana em cada unidade. Essa proporção varia muito dentro do universo analisado. Municípios como Bom Jesus e Corrente, por exemplo, possuem uma população urbana já claramente maior do que a rural. Em contrapartida, municípios como Júlio Borges, Monte Alegre do Piauí e Sebastião Barros apresentam uma população rural ainda maior do que a urbana.

Além disso, no gradiente da cor verde verifica se a densidade demográfica (hab/km<sup>2</sup>) dos municípios. De modo geral a densidade demográfica destes municípios, bem como a do Estado do Piauí como um todo, é significativamente baixa em relação a outras unidades federativas do Brasil. Essa informação foi levada em consideração na seleção dos municípios, pois em uma região de densidade populacional extremamente baixa, a logística da pesquisa de campo poderia ser prejudicada.

**Áreas degradadas (2006)**  
**Áreas erodidas, desertificadas, salinizadas, etc.**  
**Núcleo Gilbués - municípios pré-selecionados**



Elaborado por C. Pedroso & S. Nasuti, 2012  
 Para Rede Clima  
 Fonte de dados: IBGE

Figura 6. Áreas degradadas nos municípios pré-selecionados – Núcleo de Gilbués – PI.

A extensão do processo de degradação das terras nos municípios do NDG (Figura 6) também foi um fator observado na caracterização e na seleção das unidades contempladas pelas visitas de campo desta pesquisa. Buscou-se identificar aqueles municípios em que este processo já atingiu mais de 1% da área total dos municípios. Os municípios de Gilbués e Parnaguá se destacam quando se observa essa informação.

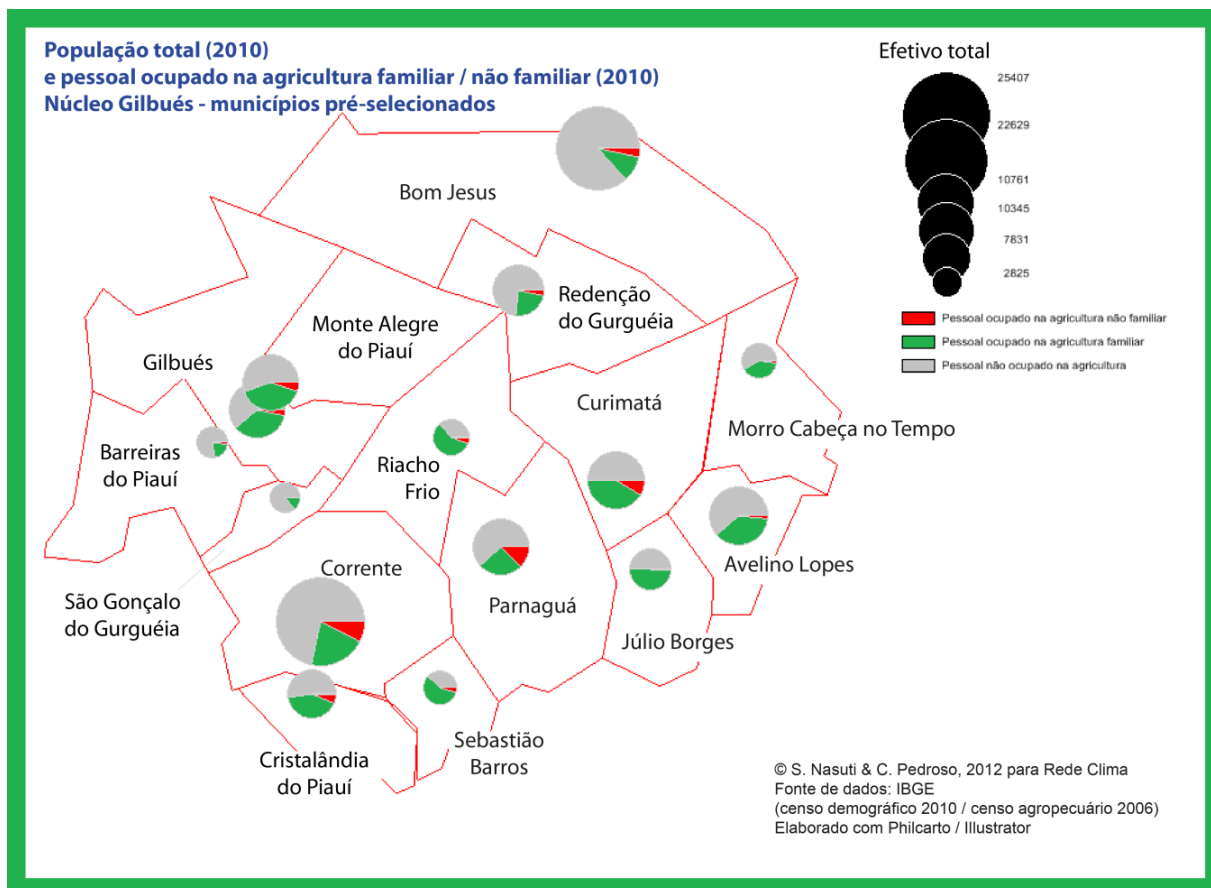


Figura 7. População total e pessoal ocupado na agricultura familiar, não familiar e não ocupado na agricultura nos municípios pré-selecionados – Núcleo de Gilbués – PI.

Na Figura 7, a principal informação extraída é o percentual da população total ocupado na agricultura familiar em cada município. Tendo em vista que os agricultores familiares são justamente o objeto de estudo desta pesquisa, essa informação foi de extrema relevância para a seleção das unidades visitadas. Municípios como Riacho Frio, Júlio Borges e Sebastião Barros se destacam quando se observa esse aspecto da população. Nestas unidades, mais da metade de suas populações são agricultores familiares de acordo com o IBGE, apesar de apresentarem uma população absoluta proporcionalmente pequena.

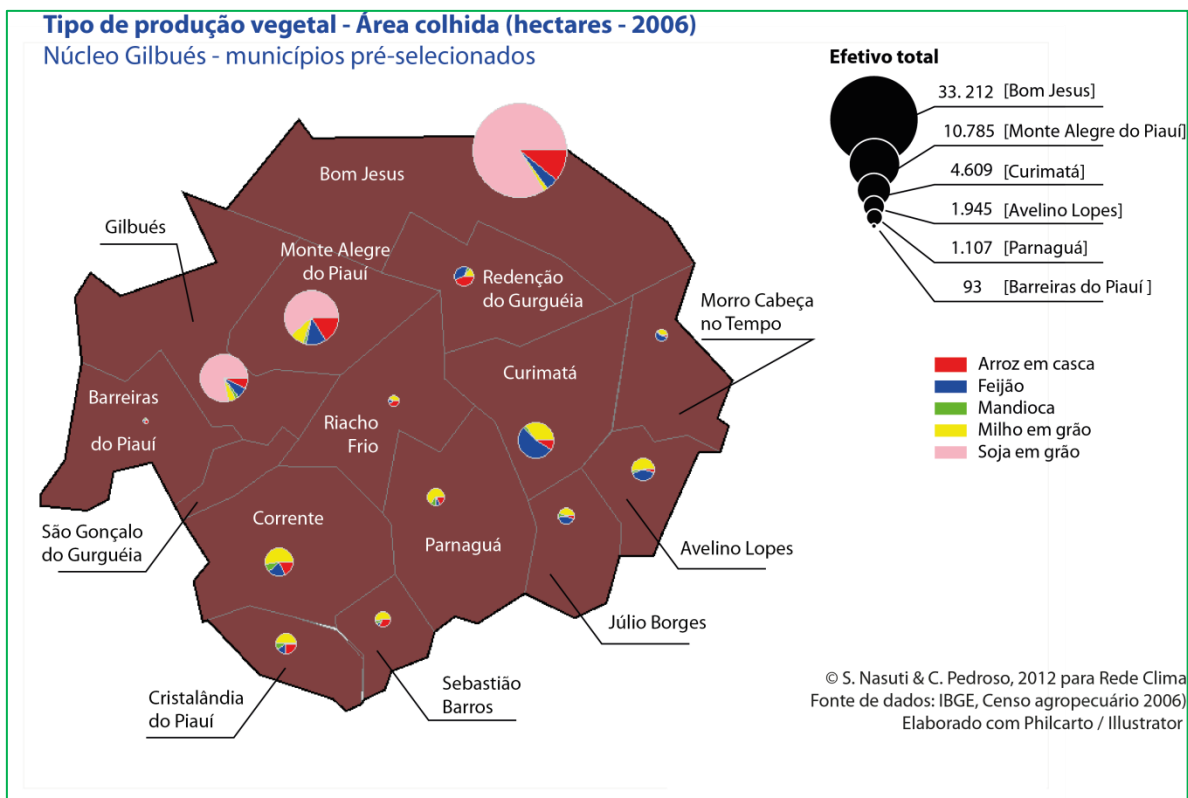


Figura 8. Tipos de produção vegetal nos municípios pré-selecionados e tamanho da área colhida – Núcleo de Gilbués – PI.

Na Figura 8 pode se observar os tipos de produção vegetal presentes no NDG e a diversidade de sistemas produtivos existentes dentro do núcleo. Municípios como Bom Jesus, Monte Alegre do Piauí e Gilbués se destacam neste mapa pela grande quantidade relativa de área colhida de soja, em rosa no mapa. Em contrapartida, os demais municípios mostram que se dedicam mais às culturas características da agricultura familiar (feijão, milho, mandioca e arroz). Essa informação também foi considerada na seleção dos municípios.

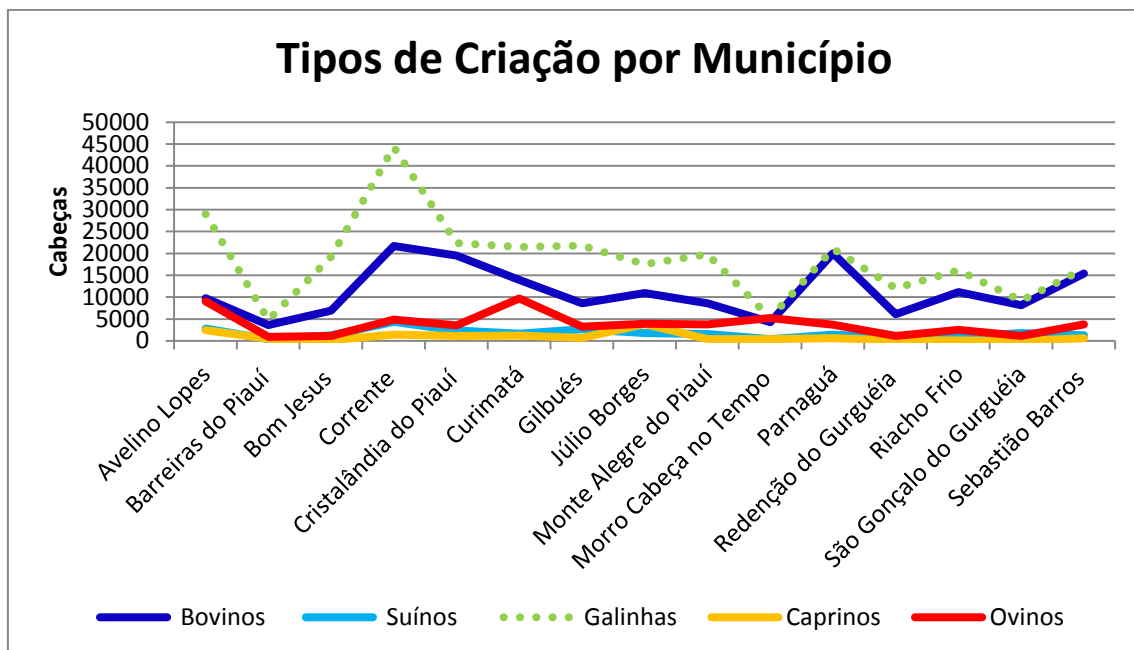


Gráfico 1. Tipos de Criação por Município (Agricultura Familiar) - Núcleo de Gilbués.  
 Fonte: Dados do IBGE – Censo Agropecuário (2006), elaborado pela autora.

No Gráfico 1, pode se verificar o número de cabeças dos diferentes tipos de criação em cada município do NDG. O rebanho bovino supera os demais tipos de criação em praticamente todos os municípios do núcleo, exceto em Morro Cabeça no Tempo, onde o rebanho caprino supera sutilmente o bovino em número de cabeças. Verifica se que o gado bovino é a principal criação desenvolvida nos municípios do NDG, apesar de existir grandes diferenças entre os municípios.

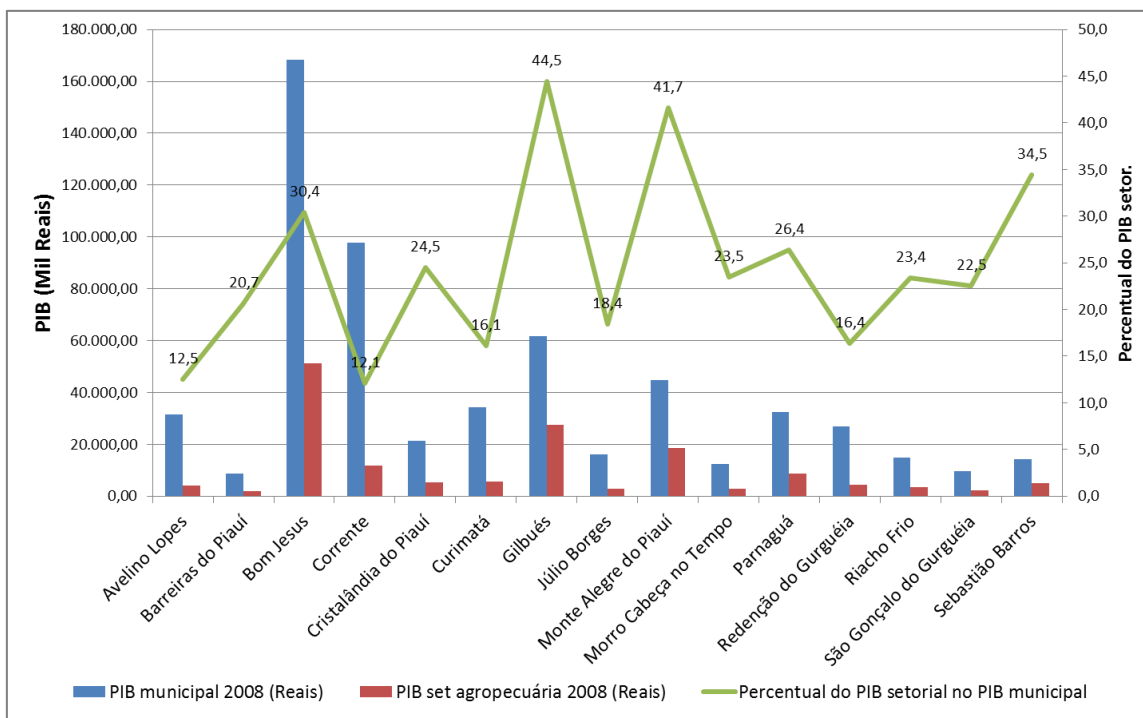


Gráfico 2. PIB municipal, PIB setorial agropecuária e percentual do PIB setorial agropecuária no PIB municipal - Núcleo de Gilbués - PI.

Fonte: Dados do IBGE – Censo Agropecuário (2006), elaborado pela autora.

A importância do PIB setorial agropecuário dentro do PIB total do município (Gráfico 2) possibilitou entender a relevância da agricultura dentro da economia local. Nos municípios em que a área colhida de soja é elevada (Figura 8), encontra-se a maior participação deste setor no PIB – Bom Jesus, Gilbués e Monte Alegre do Piauí. Não obstante, nos demais municípios o setor agropecuário também tem uma participação relativa importante nos produtos municipais.

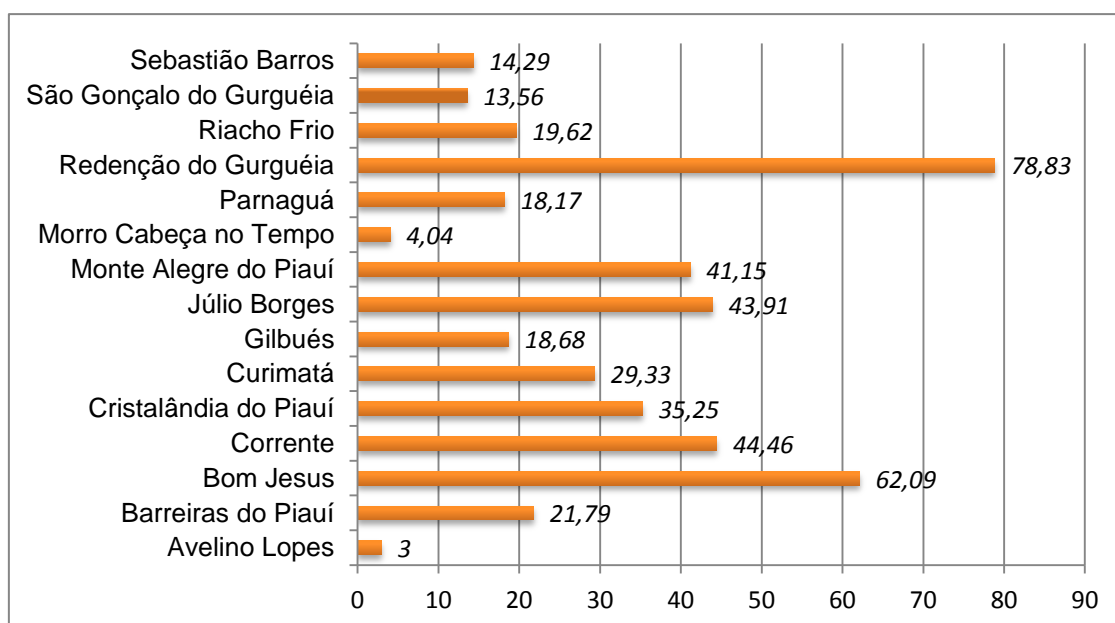


Gráfico 3. Quantidade de estabelecimentos agropecuários que utilizam energia elétrica (percentual) – Núcleo de Gilbués. Fonte: Dados do IBGE – Censo Agropecuário (2006), elaborado pela autora.



No que tange à infraestrutura dos municípios, o percentual de estabelecimentos agropecuários que tem energia elétrica (Gráfico 3) no NDG é extremamente variável para cada realidade dos municípios de acordo com os dados do IBGE (2006). Avelino Lopes e Morro Cabeça no Tempo merecem destaque neste gráfico ao apresentar menos de 5% de estabelecimentos com energia elétrica. Enquanto que municípios como Bom Jesus e Barreiras do Piauí apresentam um percentual significativamente mais elevado. Isso retrata as diferentes realidades da infraestrutura dentro do próprio Núcleo de Gilbués.

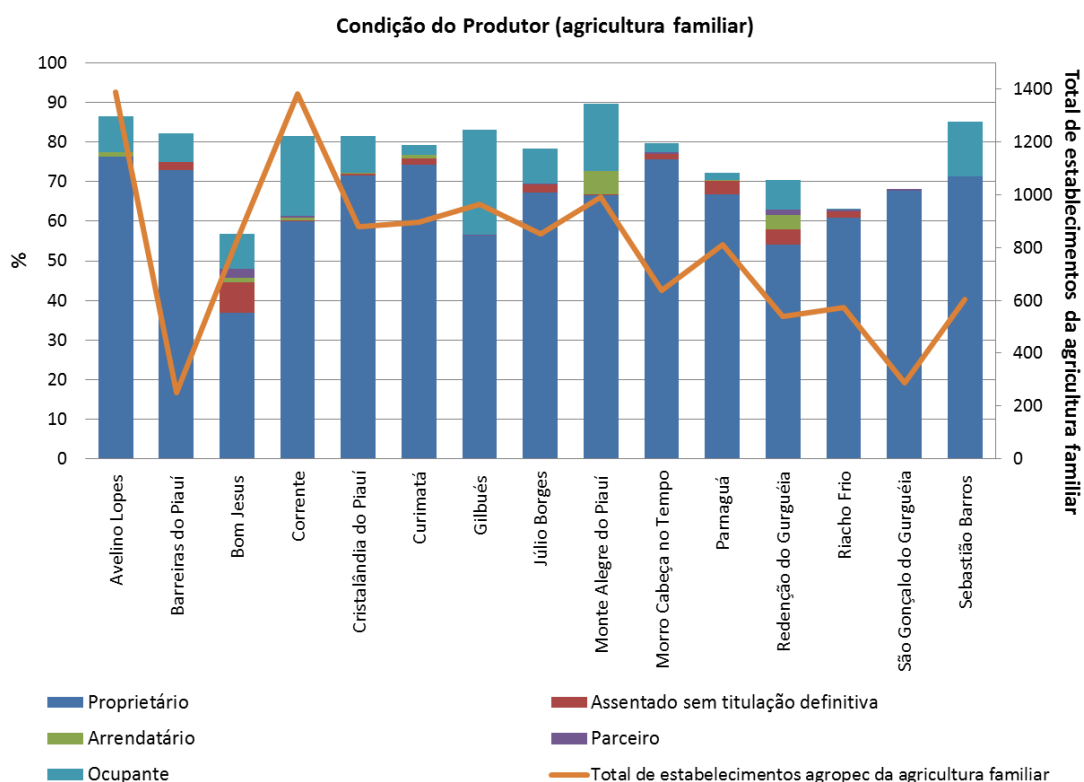


Gráfico 4. Condição do Produtor da agricultura familiar por município - Núcleo de Gilbués - PI.  
 Fonte: Dados do IBGE – Censo Agropecuário (2006), elaborado pela autora.

Com relação à situação fundiária das propriedades dos agricultores familiares da região, verifica-se pelo gráfico 4 que diferentes situações fundiárias coexistem nos municípios estudados. Apesar da maioria se considerar proprietário, encontram-se muitos ocupantes, assentados, arrendatários e parceiros. O Gráfico 4 revela os diferentes tipos de situação fundiária existentes nas propriedades dos agricultores familiares em cada município do NDG.

## 2.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Conectar vulnerabilidade, adaptação e mitigação, na visão de Martens *et al.* (2009), requer a observação em várias perspectivas, estudos advindos de múltiplas disciplinas e a colaboração entre a ciência e a política. Partindo dessa complexidade, combinar diferentes dimensões da mudança climática e mostrar as implicações para as políticas e as práticas locais demandam uma abordagem integrada. O trabalho em questão utilizará este tipo de abordagem para integrar as diferentes escalas envolvidas no processo de formulação de políticas climáticas adequadas e coerentes com os diferentes contextos de desenvolvimento.

De acordo com Vergara (2006) a presente pesquisa pode ser classificada, quanto aos fins, como sendo do tipo exploratória, pois há pouco conhecimento acumulado e sistematizado na área em que se pretende investigar. Quanto aos meios, ela caracteriza-se como sendo de campo, com aplicação de entrevistas e de questionários. Foram usadas as abordagens qualitativa e quantitativa de pesquisa, seguindo a tendência de métodos multivariados preconizados por autores como Bauer e Gaskell (2002).

No primeiro capítulo encontra-se uma revisão sobre os principais conceitos utilizados na pesquisa. Além disso, discussões sobre as especificidades da vulnerabilidade da agricultura familiar da região nordeste frente às MC, e a sua relação com algumas teorias e políticas de desenvolvimento também constam neste capítulo. Esta etapa da pesquisa foi realizada por meio da revisão sistemática da literatura pertinente ao tema da pesquisa.

No capítulo 2, que trata sobre o Contexto e os Métodos da Pesquisa, realizou-se uma caracterização da área de estudo – Núcleo de Desertificação de Gilbués - e um mapeamento do contexto socioeconômico e biogeográfico dos municípios inseridos neste núcleo. Tal caracterização possibilitou a seleção das unidades municipais e comunitárias contempladas nesta pesquisa. A caracterização do NDG foi realizada a partir da apreciação de dados secundários disponíveis na plataforma do IBGE, em especial nos Censos Agropecuário de 2006 e Demográfico de 2010, trabalhados e espacializados, quando conveniente.

O capítulo 3 traz uma revisão sobre os sistemas de avaliação da vulnerabilidade às mudanças climáticas, destacando as principais metodologias desenvolvidas, e culmina com a construção do sistema de avaliação utilizado no estudo de caso da presente pesquisa: a avaliação da vulnerabilidade da agricultura familiar do Núcleo de Desertificação de Gilbués. Visando disseminar sistemas de avaliação integrados capazes de operacionalizar conceitos complexos como o de vulnerabilidade, que envolvem diferentes dimensões e escalas espaciais, este trabalho fez a aplicação de um Sistema de Avaliação da Vulnerabilidade de

Agricultores Familiares às Mudanças Climáticas (SAVAF) que gera como resultados perfis multidimensionais da vulnerabilidade deste setor. Esta metodologia foi desenvolvida pela autora, mas é resultado do amadurecimento de muitas reflexões coletivas ocorridas nas reuniões e nos trabalhos da equipe do projeto Rede Clima. O sistema desenvolvido se destaca por evidenciar que, além dos condicionantes climáticos, a vulnerabilidade também é determinada por características e dinâmicas socioeconômicas e político-institucionais intrínsecas (LINDOSO *et al.*, 2011).

Para realizar a avaliação da vulnerabilidade dos AF do Núcleo de Gilbués, a metodologia proposta define 5 dimensões da vulnerabilidade: social, econômica, político-institucional, ambiental e percepção adaptativa. Em seguida, 16 indicadores relevantes são identificados, compostos por 24 variáveis, e distribuídos entre os 5 atributos da vulnerabilidade. Dados primários coletados por meio das entrevistas com os agricultores familiares e com os gestores locais compõem a fonte para as informações do Sistema de Avaliação da Vulnerabilidade. Dados de pluviosidade média diária e anual da Agência Nacional de Águas (ANA) e (INMET) também foram utilizados, e análises destas séries temporais desenvolvidas pelo Laboratório de Ecologia Aplicada (ECO) do Departamento de Ecologia da UnB foram importantes fontes de informações para a compreensão da vulnerabilidade desta região (FETTER *et al.*, 2012).

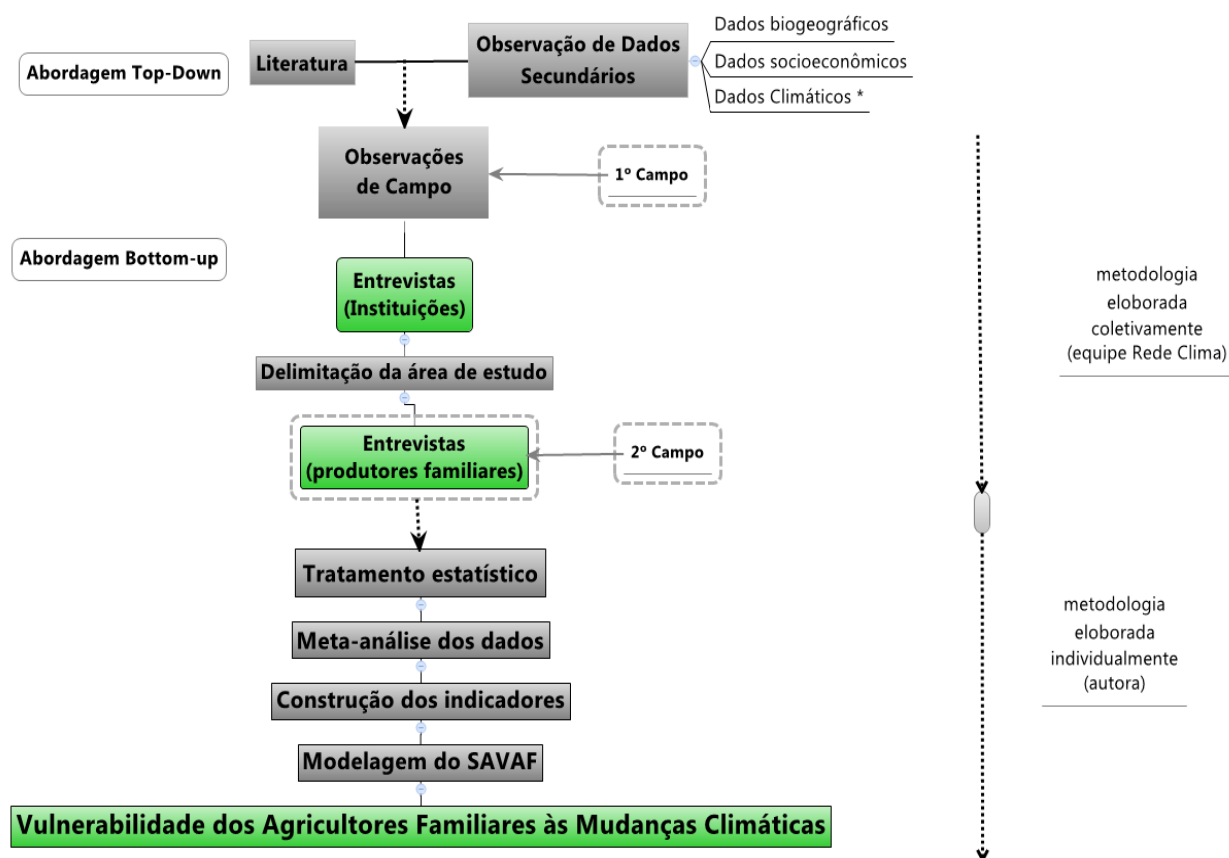
Ao considerar que a materialização da adaptação dar-se-á em escala local, diagnósticos de vulnerabilidade mais consistentes demandam levantamento de dados primários nas comunidades, ou seja, aplicou-se uma abordagem *bottom-up* (LINDOSO *et al.*, 2011). A estrutura do SAVAF foi construída de forma a originar os resultados em uma escala comunitária, podendo ser agregado para representar uma escala municipal também. Observou-se que algumas comunidades, apesar de estarem inseridas em uma mesma unidade municipal, apresentaram especificidades relacionadas à vulnerabilidade dos AF bastante diversas entre si. Essa escolha teve como objetivo captar e trabalhar com as informações e peculiaridades apreendidas em cada comunidade, de forma a possibilitar a futura atuação política ou científica de maneira mais pontual.

O objeto desta avaliação é formado por agricultores familiares das comunidades de 5 municípios integrantes do NDG. Os seguintes instrumentos de coleta de dados foram utilizados: questionário (ANEXO 1), entrevistas semiestruturadas aplicadas a informantes chave e observações de campo. Estes informantes são gestores das instituições que se relacionam com os AF. As instituições entrevistadas são as seguintes: Prefeituras Municipais, Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural - Emater, Banco do Nordeste, Secretarias Municipais, Associação de Defesa Ambiental e Controle da desertificação de Gilbués – SOS Gilbués, Associação dos Produtores Rurais de Vaqueta,

Núcleo de Pesquisa de Recuperação de Áreas Degradadas – Nuperade, Agência de Defesa Agropecuária do Piauí - ADAPI.

A principal finalidade das entrevistas realizadas com os agricultores familiares neste objetivo é identificar se as alterações climáticas locais estão afetando a produção e o modo de vida dos agricultores, e como eles percebem e reagem a isso. Os principais vetores da vulnerabilidade e o surgimento de técnicas alternativas de adaptação aos riscos climáticos são outros elementos que se investigou a partir desses questionários. Já as entrevistas aplicadas aos atores institucionais têm como objetivo entender as principais políticas públicas na região para a agricultura familiar, as dificuldades na implementação, verificar os gargalos e se alguns sucessos encontrados podem servir de modelo.

As instituições e paisagens organizacionais são consideradas aspectos fundamentais para adaptação dos sistemas socioecológicos a distúrbios em seu ambiente e, por isso, foram analisados nesta etapa da pesquisa. Questões referentes ao capital social, fluxos de informação, legislação, aprendizagem social e conhecimento acumulado, entre outros, foram avaliados, pois eles podem aumentar a resiliência dos sistemas socioecológicos, reduzindo assim os riscos ante as mudanças climáticas (OLSSON; FOLKE, 2004). As etapas percorridas para construção do SAVAF podem ser vistas na Figura 9.



\* Os dados climáticos foram fornecidos pelo GT2 do projeto Rede Clima para embasar a seleção da área de estudo.

Figura 9. Diagrama de procedimentos metodológicos utilizados para a avaliação da vulnerabilidade de agricultores familiares às MC. Elaborado pela autora.

No quarto capítulo, além da discussão sobre os resultados do sistema de avaliação da vulnerabilidade aplicado, discute-se se a influência das políticas públicas na constituição de mecanismos de redução destas vulnerabilidades, considerando as principais políticas atuantes nesta região (Bolsa Família, P1MC, Garantia Safra e Crédito Rural). Esta etapa foi desenvolvida por meio da análise de entrevistas e questionários aplicados com os agricultores familiares, com os gestores locais e também com gestores nacionais que lidam com a implementação dessas políticas. Além disso, a observação de dados secundários locais e regionais relativos a tais políticas, disponibilizados pelo IBGE, pelo Ministério do Desenvolvimento Social e pela Articulação do Semiárido também foram observados. Nesta seção buscou-se ainda identificar eventuais lacunas entre as políticas e os instrumentos nacionais e a perspectiva de redução da vulnerabilidade da agricultura familiar na área de estudo.

Uma avaliação integrada desses instrumentos desenvolvidos em uma escala nacional combinados com os resultados das aplicações da abordagem participativa na região de Gilbués foi utilizada para desenvolver e informar sobre respostas adaptativas interessantes.

Além disso, esse objetivo permite identificar, devido às especificidades e peculiaridades locais de Gilbués, propostas complementares às contidas nos planos e políticas nacionais que tratam da adaptação às mudanças climáticas da agricultura familiar na região de Gilbués, o que constitui o objetivo desta pesquisa.

### 2.2.1 CRITÉRIOS RELEVANTES PARA SELEÇÃO DOS MUNICÍPIOS ESTUDADOS

A fim de embasar a escolha das unidades municipais contempladas nesta pesquisa, os seguintes critérios socioeconômicos e geográficos foram utilizados na seleção dos municípios do Núcleo de Desertificação de Gilbués que foram estudados mais profundamente.

1. Diversidade da condição do produtor da AF (mínimo de 4 categorias do IBGE);
2. Presença de estabelecimentos da agricultura familiar (valor absoluto > 825 (mediana));
3. Percentual da agricultura familiar frente à agricultura convencional (municípios onde mais de 79,8% - mediana - dos estabelecimentos agrícolas são da AF);
4. Importância da agropecuária no PIB municipal (maior do que 30%);
5. Degradação de terras (atinge mais de 1 % da área do município);
6. Densidade populacional e população absoluta;
7. Pessoal ocupado na Agricultura Familiar (acima de 2625 habitantes (mediana));
8. Presença relevante de culturas características da AF.

Cada item gera uma pontuação para cada município, como pode ser visto na Tabela 2. Nos critérios de seleção positiva, se o município atende aos itens estabelecidos acima, ele recebe a pontuação 1. Se não, o município recebe a pontuação 0. Nos critérios de seleção negativa (item 6 – densidade populacional e população absoluta), os municípios que não possuem as características julgadas importantes para compor a amostra dos municípios estudados receberam a nota -1, enquanto os que se enquadravam receberam a nota 0.

Tabela 2. Resultado do somatório dos critérios socioeconômicos utilizados para a pré-seleção dos municípios estudados.

<b>Municípios/ Critérios socioeconômicos</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>Pontuação Final</b>
<b>Avelino Lopes</b>	1	1	1	0	0	0	1	1	<b>5</b>
<b>Barreiras do Piauí</b>	0	0	1	0	1	-1	0	1	<b>2</b>
<b>Bom Jesus</b>	1	0	0	1	1	0	0	0	<b>3</b>
<b>Corrente</b>	1	1	1	0	1	0	1	1	<b>6</b>
<b>Cristalândia do Piauí</b>	1	1	1	0	0	0	1	1	<b>5</b>
<b>Curimatá</b>	1	1	0	0	0	0	1	1	<b>4</b>
<b>Gilbués</b>	0	1	1	1	1	0	1	1	<b>6</b>
<b>Júlio Borges</b>	0	1	0	0	0	0	1	1	<b>3</b>
<b>Monte Alegre do Piauí</b>	1	1	1	1	1	0	1	1	<b>7</b>
<b>Morro Cabeça no Tempo</b>	0	0	0	0	1	-1	0	1	<b>1</b>
<b>Parnaguá</b>	1	0	0	0	1	0	0	1	<b>3</b>
<b>Redenção do Gurguéia</b>	1	0	0	0	0	0	0	1	<b>2</b>
<b>Riacho Frio</b>	0	0	0	0	0	-1	0	1	<b>0</b>
<b>São Gonçalo do Gurguéia</b>	0	0	0	0	0	0	0	1	<b>1</b>
<b>Sebastião Barros</b>	0	0	1	1	0	0	0	1	<b>3</b>

Fonte: Elaborada pela autora.

Após a observação dos resultados do contexto socioeconômico e biogeográfico dos municípios integrantes do Núcleo de Gilbués e da pré-seleção realizada, optou-se por cruzar esse resultado com as informações sobre a precipitação média de tais municípios, pois se observou que os municípios do NDG não constituem um conjunto homogêneo em termos de pluviosidade, vegetação e topografia (Figura 10) (FETTER *et al.*, 2012).

De acordo com os resultados do trabalho realizado pelo GT 2 do projeto Rede Clima, o qual desenvolve análises climatológicas sobre as regiões visitadas pela equipe do projeto, as precipitações vão diminuindo no sentido oeste-leste (Figura 10). A BR 135 foi apresentada localmente como um limite divisor, entre as terras do oeste, que apresentam chuvas “mais confortáveis” dentro da região, e as terras do leste, mais férteis, mas enfrentando maiores dificuldades no acesso a água (parte leste de Corrente, Curimatá, Avelino Lopes, Parnaguá).

Na Figura 10, pode se observar as diferentes áreas homogêneas de precipitação em gradiente de cores, sobreposta ao mapa com os limites políticos dos municípios do NDG. Destaca-se que o limite das zonas homogêneas de precipitação não coincide com os limites políticos. Sendo assim, essa análise foi relevante ao possibilitar que a seleção dos

municípios estudados incluísse municípios com índices de precipitação diversificados, de modo a possibilitar análises complementares.

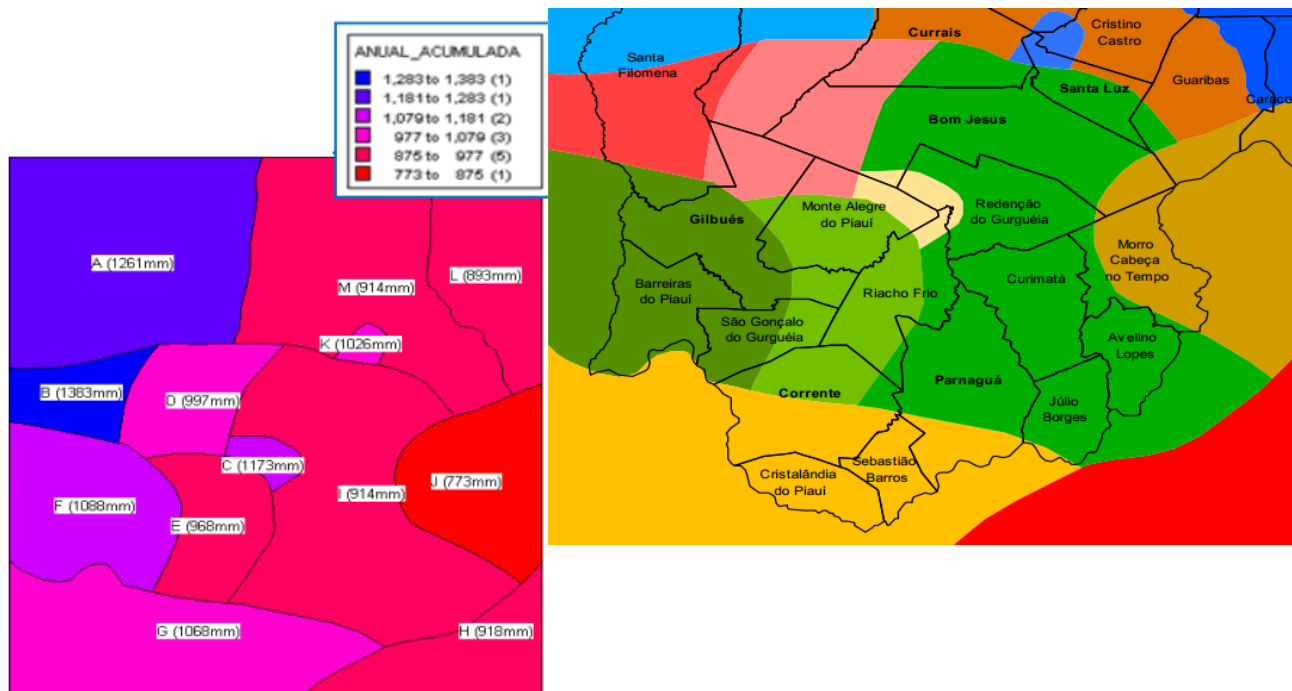


Figura 10. Pluviosidade média anual (mm) distribuída em áreas homogêneas e localização dos municípios. Fonte: Relatório GT2 (FETTER et al., 2012).

Esta distinção, muito forte nos discursos locais, corresponde ao recorte de vegetação entre o cerrado, considerado como a zona produtiva da região (o oásis), e a caatinga (o deserto), uma área mais carente e sujeita a dificuldades.

Na seleção final, essa diversidade climática e biogeográfica existente na região foi considerada, incluindo na amostra municípios inseridos na nova delimitação do semiárido e municípios que não integram o semiárido, ou seja, pode se observar municípios com diferentes índices de precipitação média anual. Por fim, decidiu-se aplicar a presente pesquisa de análise da vulnerabilidade de agricultores familiares às mudanças climáticas nos municípios de Gilbués, Corrente, Parnaguá, Avelino Lopes e Curimatá.



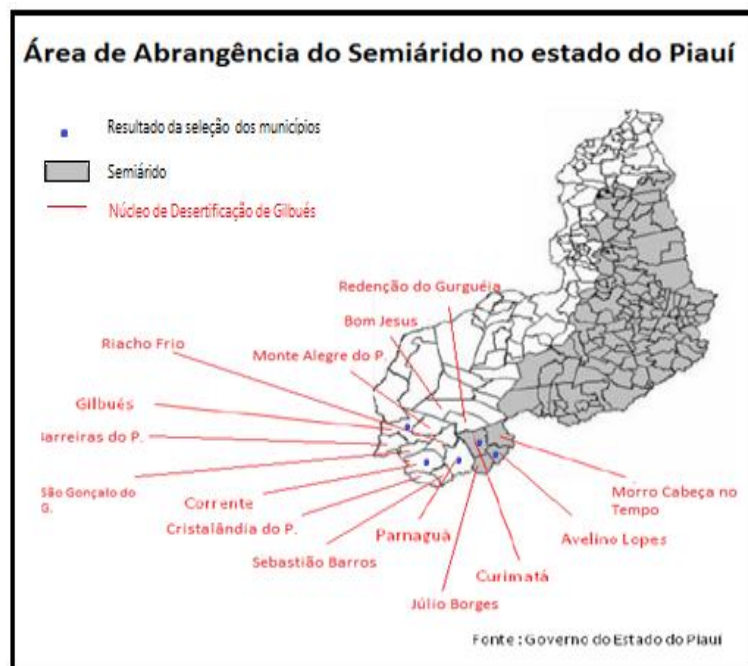


Figura 11. Área de Abrangência do Semiárido no estado do Piauí, Núcleo de Desertificação de Gilbués e resultado da seleção dos municípios.  
Fonte: Governo do Estado do Piauí, 2012.

Em resumo, os municípios destacados pelo ponto azul (Figura 11) apresentavam as devidas características para compor a amostra desta pesquisa devido aos seguintes fatores: possuem uma significativa parcela de agricultores familiares dentro de sua população; apresentam certa diversidade nas condições das propriedades rurais familiares; a agricultura se coloca como importante atividade dentro de seus respectivos PIB municipal; sofrem com o processo de degradação de terras que pode ser intensificado com o aumento da seca na região; se encontram em regiões homogêneas de tendências pluviométricas diferentes entre si, e, por fim, quando se considera o perfil da população rural e urbana destas unidades, observa-se que eles apresentam algumas diferenças, o que possibilita resultados complementares para a análise da vulnerabilidade desta região.

### 2.2.2 SELEÇÃO DAS COMUNIDADES - CRITÉRIOS UTILIZADOS NA IDENTIFICAÇÃO DAS COMUNIDADES-ALVO

A partir da seleção dos 5 municípios a serem estudados nesta pesquisa, realizou-se uma primeira viagem a campo para a região em maio de 2012. Participaram desta viagem, além da autora, mais quatro pesquisadores do referido projeto. Como optou-se por trabalhar os resultados da avaliação da vulnerabilidade dos AF na escala comunitária, o próximo passo foi selecionar as comunidades-alvo desta pesquisa. O método utilizado para seleção das comunidades seguiu o padrão adotado pelo projeto Rede-Clima, que tem sido aplicado

nas pesquisas de campo em outras regiões. Os gestores das principais instituições<sup>3</sup> atuantes na região foram entrevistados pela equipe, com o objetivo de identificar as características da agricultura familiar ali encontrada, além de solicitar apoio e envolvimento destas instituições no desenvolvimento da presente pesquisa. Pedimos aos gestores locais que indicassem comunidades representativas das diferentes realidades dos municípios, baseado nos seguintes critérios<sup>8</sup>:

- Diferentes condições socioeconômicas
- Diferentes condições de infraestrutura
- Diversidade de acesso à água
- Diversidade de produção
- Diferentes tipos de solos
- Dispersão geográfica no município
- Facilidade de acesso (dos pesquisadores à comunidade)
- Tipo de vegetação
- Padrão de chuvas / clima local

#### MÉTODO DE SELEÇÃO

Os seguintes passos foram adotados para a seleção das comunidades.

1º passo: dentro de cada município, identificou se, em valor absoluto, o número de pessoas ocupadas na agricultura familiar (Coluna A);

2º passo: Somou se o número total de agricultores familiares nos 5 municípios estudados, compondo assim o “Universo Piauí” utilizado nesta pesquisa (Coluna A);

3º passo: O peso relativo da agricultura familiar de cada município estudado dentro do “Universo Piauí” (Coluna B) foi calculado;

4º passo: O número total de questionários que foram aplicados foi estabelecido levando em consideração o tamanho total da equipe em campo (22), a média de questionários aplicados por dia por pessoa (4) e o número de dias a serem passados em campo (4 dias)  $(22 \times 4) \times 4 = 352$  questionários (aproximadamente);

5º passo: em função do percentual calculado no passo 3 (% de agricultores familiares por município), estabeleceu se o número de questionários a serem aplicados em cada município (coluna C);

---

<sup>3</sup> As instituições visitadas, onde se realizou as entrevistas individuais e coletivas foram as seguintes: ADAPI (Agência de Defesa Agropecuária do Piauí), EMATER (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural), Sindicatos dos Trabalhadores Rurais, Banco do Nordeste, NUPERADE, ONG SOS-GILBUÉS, professores universitários da região e prefeituras.

6º passo: O número de comunidades por município a serem visitadas foi calculado (Foi estabelecido que seriam aplicados 20 questionários por comunidade, portanto, dividiu-se o número de questionários definidos no passo 5 por 20) (coluna D).

Tabela 3. Cálculos para identificação do número de comunidades dentro de cada município.

	Coluna A	Coluna B	Coluna C	Coluna D
<b>Municípios</b>	<b>Agricultura Familiar</b>	<b>Percentual de AF por município no universo Piauí</b>	<b>Número de Questionários a serem aplicados por município</b>	<b>Número de comunidades a serem visitadas</b>
Avelino Lopes	4075	20,22	80	4
Corrente	5296	26,27	105	5
Curimatá	4452	22,09	88	4
Gilbués	3709	18,40	73	4
Parnaíba	2625	13,02	52	3
<b>Universo Piauí</b>	2015	100		

A Tabela 4 mostra as comunidades selecionadas e as comunidades vizinhas que, pela proximidade com as selecionadas, praticamente se confundem com as chamadas comunidades-pólo. Devido à dificuldade de encontrar moradores disponíveis para as entrevistas, nos casos em que aparecem Comunidades próximas entrevistadas na Tabela 4, estas também foram visitadas e seus agricultores entrevistados. A tabela também traz o número de questionários aplicados em cada comunidade-pólo e número aplicado em cada município.

Tabela 4. Comunidades selecionadas e número de questionários aplicados.

<b>Município</b>	<b>Comunidade-pólo</b>	<b>Num Questionários</b>	<b>Comunidade Próximas Entrevistadas</b>
GILBUÉS	<i>Pindaíba</i>	19	<i>Pindaíba 2; Pindaíba 3; Marmelada</i>
GILBUÉS	<i>Vaqueta</i>	18	
GILBUÉS	<i>Enseada</i>	21	
GILBUÉS	<i>Melancias</i>	20	<i>Serra Partida; Riacho dos Cavalos; Brejo das Éguas; Morro d'Água; Melancia de baixo</i>
Total Gilbués	4	78	
CORRENTE	<i>Calumbi</i>	22	
CORRENTE	<i>Riacho Grande</i>	33	<i>Passagem da porteira; Carrasco</i>
CORRENTE	<i>Santa Marta</i>	20	<i>Cana Brava; Buritizinho; Aroeira</i>
CORRENTE	<i>Celoura</i>	17	<i>Sussuapara; Barroão</i>
CORRENTE	<i>Vereda da Porta</i>	18	<i>Barra da Pindaíba</i>
Total Corrente	5	110	
PANAGUÁ	<i>Fazenda do Meio</i>	25	<i>Bom Gosto; Altamira</i>
PANAGUÁ	<i>Vereda do Pequi</i>	19	<i>Capim Grosso</i>
Total Parnaguá	2	44	
CURIMATÁ	<i>Lagoa das Covas</i>	19	
CURIMATÁ	<i>Baixão do Riacho</i>	19	
CURIMATÁ	<i>Umbuzeiro</i>	14	
CURIMATÁ	<i>Damásio</i>	16	<i>Buriti do Meio; Brejo do Zé Vogado; Taboca; Poço de Pedra</i>
Total Curimatá	4	68	
AVELINO LOPES	<i>Contendas</i>	19	<i>Lagoa Nova; União; Baixão do Sítio Novo</i>
AVELINO LOPES	<i>Dionizinho</i>	23	
AVELINO LOPES	<i>Baixão do Ursolino</i>	20	<i>Baixão das Cacimbinhas; Bela Vista</i>
AVELINO LOPES	<i>Pé de Umbu da Légua</i>	19	<i>Monte Alto; Capitão do Campo; Lagoa Verde</i>
Total Avelino Lopes	4	81	
Total de Comunidades	19	381	49

### **3) A AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE**

#### **3.1 SISTEMAS DE AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE**

Inúmeros quadros, modelos conceituais e técnicas de avaliação da vulnerabilidade foram desenvolvidos para avançar tanto sobre os fundamentos teóricos quanto sobre as aplicações práticas da vulnerabilidade (ADGER, 2006; EAKIN; LUERS, 2006; FUSSEL; KLEIN, 2006; MANUEL-NAVARRETTE et al, 2007.; MCLAUGHLIN; DIETZ, 2008; POLSKY et al, 2007;. GALLOPIN, 2006, CUTTER et. al. (2008). Apesar das diferenças que permeiam essas abordagens, muitos elementos comuns são encontrados em todas as metodologias empregadas: (1) a análise de vulnerabilidade se dá a partir de uma perspectiva socioecológica, (2) a importância dos estudos de caso de base local, (3) a conceituação da vulnerabilidade como uma questão de equidade e de direitos humanos e (4) o uso de estudos de vulnerabilidade para identificar as zonas de perigo, formando assim uma base para o planejamento da atenuação do perigo (BROOKS et al, 2005;. CLARK et al, 2000.; O'BRIEN et al, 2004; CUTTER et. al. 2008).

Avaliar a vulnerabilidade é essencial para a redução do risco de desastres. Não obstante, trata-se de um desafio que requer a habilidade de identificar e compreender melhor o que são as diversas vulnerabilidades a riscos de origem natural. A avaliação da vulnerabilidade tem sido progressivamente aplicada para identificar os processos e as variáveis associadas que podem ser usados para medir as distintas suscetibilidades aos perigos naturais. Indicadores e critérios são instrumentos fundamentais para a identificação e avaliação da vulnerabilidade e das capacidades intrínsecas de enfrentamento aos riscos (BIRKMANN, 2006).

É importante perceber que essa avaliação não abrange somente os métodos quantitativos, mas também procura discutir e desenvolver todos os tipos de métodos capazes de traduzir o conceito abstrato da vulnerabilidade em ferramentas práticas a serem aplicadas no campo. Isto implica que as abordagens envolvidas na avaliação da vulnerabilidade incluem indicadores quantitativos, critérios qualitativos, assim como abordagens mais complexas de avaliação, como a tentativa de capturar os aspectos institucionais da vulnerabilidade.

A própria complexidade do conceito de vulnerabilidade requer o tratamento de dados potencialmente dedutíveis e conclusivos em um conjunto de indicadores e critérios que facilitam uma estimativa da vulnerabilidade. Métodos qualitativos têm sido fundamentais para identificar, particularmente em um nível local, os principais elementos da vulnerabilidade, entender as estratégias de adaptação e enfrentamento, além de possibilitar a transformação de alguns aspectos da vulnerabilidade como as redes sociais e as

instituições (BIRKMANN, 2006). Esse conhecimento qualitativo é utilizado para desenvolver índices, por meio de métodos quantitativos, usados para comparar a vulnerabilidade de diferentes locais, bem como observar as tendências temporais (TATE, 2012).

Índices de vulnerabilidade normalmente utilizam dados demográficos para construir algoritmos que descrevem o efeito de fatores sociais, econômicos, políticos e institucionais sobre a distribuição espacial da suscetibilidade humana aos riscos dos impactos. No entanto, muitos modeladores têm sido frustrados ao desenvolver certos índices de vulnerabilidade, em grande parte porque a vulnerabilidade social não é um fenômeno diretamente observável: não existe um dispositivo com o qual medi-lo precisamente (TATE, 2012).

Os indicadores têm sido utilizados para informar a tomada de decisão, melhorar a participação das partes interessadas, construir consenso e explorar processos subjacentes (PARRIS E KATES, 2003). Um indicador pode ser composto por uma única variável (por exemplo, a renda) ou uma combinação de variáveis (por exemplo, o Produto Interno Bruto, composto por indicadores de renda, saúde e educação). Indicadores múltiplos podem ser combinados ainda para construir indicadores compostos, ou índices, que tentam destilar a complexidade de um sistema inteiro a partir de uma única medida. Indicadores sociais têm sido usados desde os anos 1960, com subsequente aplicação para o ambiente (1970), para a sustentabilidade (década de 1990) e, mais recentemente para a vulnerabilidade (KING; MACGREGOR 2000; BIRKMANN 2006) e para a resiliência (CUTTER et al. 2003).

Diferentes autores definem indicadores de forma distinta e muitas ambiguidades e contradições sobre o conceito geral de um indicador são encontradas. Dentro do discurso da avaliação do desenvolvimento sustentável, Gallopín (1997) desenvolveu um conceito genérico e uma definição bastante abrangente. Ele definiu um indicador como um sinal que resume informações relevantes sobre determinado fenômeno. Uma definição precisa vê indicadores como variáveis (não valores), as quais são uma representação operacional de um atributo, tal como a qualidade ou a característica de um sistema (GALLOPÍN 1997: 14). Conseqüentemente, para Birkman (2006) um indicador de vulnerabilidade a riscos de origem natural pode ser definido como:

- Variável que faz a representação operacional de uma característica ou qualidade de um sistema capaz de fornecer informações sobre a susceptibilidade, a capacidade de enfrentamento e a resiliência de um sistema a um impacto ainda que advindo de um evento mal definido ligado a perigos naturais (BIRKMAN, 2006 : 57).

Tendo em vista que essa avaliação e o julgamento que define se determinado valor revela uma vulnerabilidade alta ou baixa são tarefas complexas, muitas abordagens definem uma vulnerabilidade relativa, que compara e interpreta a vulnerabilidade entre diferentes

grupos, setores e áreas geográficas, de modo a avaliá-la. Além disso, devido à falta de objetivos bem definidos sobre a vulnerabilidade, em muitos casos, a avaliação das tendências temporais e a comparação é um caminho útil para estimar as vulnerabilidades. Um exemplo de metodologia que utiliza essa abordagem é o Índice de Risco de Desastres (UNDP, 2004). Por outro lado, outras abordagens avaliam a vulnerabilidade de uma família ou de certos municípios e países através de um único valor. Elas se concentram especificamente em um indicador único ou composto para medir e estimar vulnerabilidade e risco. Como uma alternativa, alguns autores recomendam observar a vulnerabilidade de grupos socioeconômicos como um perfil e não apenas como um número, único ou composto (DOWNING et al, 2006; BIRKMAN, 2006).

Birkman (2006) revisou os esforços implementados pela comunidade científica para resolver problemas que vão além das preocupações conceituais da vulnerabilidade, propondo ações e resumindo o estado da arte sobre a avaliação da vulnerabilidade. Na visão do autor as abordagens usadas para medir o quão vulnerável é um sistema geralmente não dispõem de procedimentos sistemáticos, transparentes e compreensíveis. Visando gerar uma discussão coerente e lógica sobre como diferentes abordagens desenvolveram e criaram seus indicadores e índices, ele coloca a importância de explorar fundamentações teóricas tais como: qualidade dos critérios usados para o desenvolvimento dos indicadores; entender a relação entre os indicadores, objetivos e os dados; e expor as diferentes fases do desenvolvimento dos indicadores.

Alguns importantes e recentes índices de escala global e regional abarcaram certos aspectos da vulnerabilidade. As propriedades do sistema de interesse, sejam elas sociais ou biofísicas, relacionadas a potenciais perdas socioeconômicas são calculadas por meio de funções matemáticas, as quais geram os índices. Dentre eles destacam-se: o Monitor da Vulnerabilidade Climática (CVM) (DARA, 2010), o Índice de Vulnerabilidade Prevalente e o Índice de Sustentabilidade Ambiental (ESTY et al. 2005), o Índice de Risco de Desastres (UNDP, 2004), o Índice de Vulnerabilidade Social (SoVI) (CUTTER et al. 2003), o Índice de Vulnerabilidade Ambiental (EVI) (KALY et al., 2000), entre outras. Além dessas, merece destaque o conjunto de indicadores de vulnerabilidade apresentado por Brooks e colaboradores (2005) que parte da relação “risco = perigo X vulnerabilidade” para avaliar a vulnerabilidade de países às mudanças climáticas a partir de indicadores de risco e dados socioeconômicos (BROOKS et al., 2005).

Um exemplo de abordagem recente e proeminente é o Monitor da Vulnerabilidade Climática (CVM - *Climate Vulnerability Monitor*). Esse índice mede o impacto das mudanças climáticas sobre quatro dimensões: saúde humana (mortes derivadas de doenças sensíveis ao clima), condições meteorológicas (danos e mortes causados por eventos extremos),

perda de habitat e estresses econômicos. A metodologia do Monitor combina essas medidas em um índice agregado que pode ser usado para medir a vulnerabilidade global à mudança climática em nível nacional, regional ou global. O Monitor reconhece cinco níveis de vulnerabilidade: baixo, moderado, alto, grave e agudo. Esses níveis oferecem uma indicação de quão vulnerável é um país aos efeitos da mudança do clima em cada uma das dimensões de impacto. No CVM os autores reconhecem que, para permitir que tal índice pudesse ser aplicado a um modelo global, muitas dimensões do desenvolvimento humano impactadas pela mudança climática não foram consideradas. Fatores como o acesso de uma comunidade à água, saneamento, educação, energia e higiene alimentar não são considerados. O monitor também não leva em conta aspectos do desenvolvimento como a boa governança, paz e estabilidade, deslocamentos e questões de gênero (DARA, 2010).

O índice de riscos de desastres (DRI – da sigla em inglês *Disaster Risk Index*), desenvolvido pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - UNDP, também aplicou uma abordagem que parte de riscos climáticos específicos e os associa com variáveis demográficas, ambientais e socioeconômicas. Os riscos calculados neste índice derivam de dados relativos ao número de mortes em eventos passados, (UNDP, 2004), o que se revela um pressuposto bastante categórico para compor o dado agregado por países.

Outro índice, o Índice Nacional da Mudança Climática (NCCI - da sigla em inglês), trata da vulnerabilidade em uma escala nacional e busca capturar as distintas suscetibilidades aos riscos naturais associadas com a falta de infraestrutura, a potencial perda de propriedades e a exposição humana de modo geral (DIFFENBAUGH *et al.*, 2007). Os autores desenvolveram uma metodologia que integra dados sobre as projeções futuras da mudança climática com dados de pobreza, riqueza e de população. A riqueza foi colocada dentro do índice como forma de mostrar que quanto mais propriedades se têm, mais pode se perder e, portanto, influencia na vulnerabilidade. Esse aspecto confere uma concepção da vulnerabilidade que não permeia a maioria das metodologias e merece ser destacado.

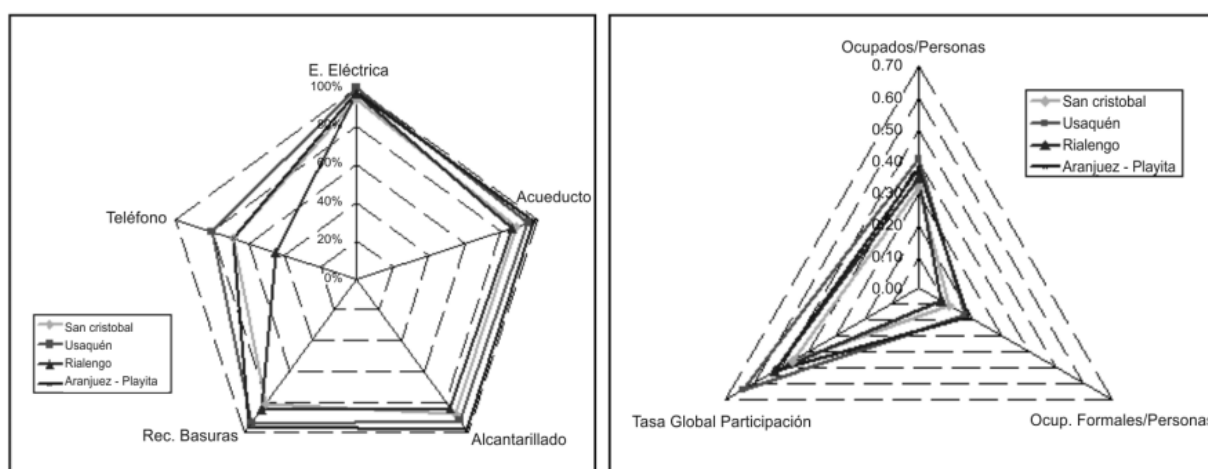
Cutter *et al.* (2003) elaboraram o chamado Índice de Vulnerabilidade Social (SoVI) aos riscos ambientais aplicado primeiramente no nível de condados dos Estados Unidos. O SoVI é o índice mais conhecido para a avaliação em escala sub-nacional, tendo sido aplicado tanto nos EUA como em outros lugares (OLIVEIRA MENDES, 2009; FINCH *et al.*, 2010). Com base em dados socioeconômicos e demográficos e utilizando uma abordagem fatorial analítica, 42 variáveis foram reduzidas a 11 fatores independentes. Estes fatores foram somados em um modelo para calcular a pontuação final - o Índice de Vulnerabilidade Social. Neste índice os autores utilizam o modelo de vulnerabilidade a riscos do lugar (*Hazards of*



place) e sugerem que a vulnerabilidade social é um conceito multidimensional que ajuda a identificar essas características e experiências das comunidades (e de indivíduos), o que lhes permite, por sua vez, responder e se recuperar dos riscos ambientais.

Yusuf e Franciso (2009) trabalharam na escala de áreas subnacionais (regiões, distritos e províncias) mais vulneráveis aos impactos das mudanças climáticas no sudeste asiático. O índice construído foi desenvolvido por meio da sobreposição de mapas de perigos climáticos com os mapas de sensibilidade e capacidade adaptativa, seguindo o quadro proposto pelo IPCC. O estudo usou dados sobre a distribuição espacial de vários perigos relacionados ao clima – secas, enchentes, elevação do nível do mar, desmoronamento e ciclones - e os combinou com dados socioeconômicos e biogeográficos que afetam a sensibilidade e a capacidade adaptativa para compor o seu índice. Como resultados, diversos mapas da vulnerabilidade às mudanças climáticas do sudeste asiático foram gerados.

Com relação às formas de apresentação dos resultados das análises comparativas sobre a vulnerabilidade, alguns autores optaram por representá-los por meio de um polígono onde cada vértice representa a possibilidade de acesso ou não a uma categoria de atributo da vulnerabilidade (Figura 12) (LAMPIS, 2010, HAHN *et al.*, 2009).



*c. Acceso a Servicios Públicos*

*d. Variables de Mercado Laboral*

Figura 12. Exemplo de representação dos resultados em polígonos.  
Fonte: LAMPIS (2010).

O Índice de Vulnerabilidade dos meios de vida (LVI - *Livelihood Vulnerability Index*) (HANH *et al.* 2009) foi desenvolvido para estimar a vulnerabilidade às mudanças climáticas nos municípios de Moma e Mabote de Moçambique e é apresentado na forma de polígonos que facilitam bastante a visualização dos elementos da vulnerabilidade em que cada município deve priorizar as atenções políticas. Foram coletados junto às famílias desses distritos dados sobre os seguintes elementos: sociodemográficos, meios de subsistência,

redes sociais, segurança alimentar e hídrica, saúde, desastres naturais e variabilidade climática. Tais dados são agregados em um índice composto que também se destaca por trazer elementos sobre os meios de vida de uma população que dificilmente são considerados em índices que trabalham em escalas nacionais ou regionais.

No que tange à literatura do Brasil, o estudo de Cunha *et al.* (2006) propõe formas de representação da vulnerabilidade com base em ativos/capitais definidos por Kaztman *et al.* (1999) – capital físico, humano e social. O índice por eles criado culmina com o que os autores chamam de “zonas de vulnerabilidade” dentro do município de Campinas – São Paulo. Esse estudo se destaca por incorporar aspectos quantitativos de análise à narrativa qualitativa e torná-lo operacional dentro dos limites dos setores censitários (ANAZAWA, 2012). Seguindo uma abordagem semelhante, mas aplicado ao litoral norte do estado de São Paulo, o trabalho de Anazawa (2012) propõe a construção do Índice de Vulnerabilidade Socioecológica (IVSE). O estudo em questão gera um Painel de Observações que facilita o diálogo sobre a multidimensionalidade do conceito de vulnerabilidade e vai além das abordagens reducionistas baseadas em um único índice sintético. Esse painel é composto por várias formas de representação da vulnerabilidade e inclui medidas, mapas de superfícies, perfis de ativos, trajetórias e gráficos (ANAZAWA, 2012).

É importante lembrar que qualquer indicador - quer descritivo ou normativo - tem um significado além de seu valor. Isto indica que a relevância do indicador para estimar certa qualidade ou característica de um sistema decorre, em grande medida, da interpretação feita sobre o indicador em relação aos fenômenos de interesse (BIRKMAN, 2006).

### 3.2 SISTEMA DE AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE DE AGRICULTORES FAMILIARES ÀS MC

A pesquisa em questão se propõe a analisar a vulnerabilidade às mudanças climáticas dos agricultores familiares do NDG. Para tal, foi elaborado um Sistema de Avaliação da Vulnerabilidade de Agricultores Familiares (SAVAF) composto de indicadores socioeconômicos, ambientais e político-institucionais do universo amostral da região. O SAVAF foi construído partindo do referencial teórico que reconhece que cada sistema apresenta uma vulnerabilidade com características específicas e que, assim como o desenvolvimento sustentável, a vulnerabilidade não pode ser entendida como uma variável simples. Um sistema que pretende medir a vulnerabilidade de determinada região, assim como um sistema que visa analisar seu estágio de desenvolvimento ou seu nível de

pobreza, precisa ser multidimensional para captar a complexidade envolvida na vulnerabilidade dos grupos sociais.

Sendo assim, a estrutura da metodologia proposta define cinco dimensões da vulnerabilidade: social, econômica, político-institucional, ambiental e percepção adaptativa. Em seguida, 16 indicadores relevantes são identificados, compostos por distintas variáveis e alocados nas dimensões citadas. Esses indicadores foram selecionados de forma a representar da melhor maneira possível as dimensões e os elementos da vulnerabilidade destes grupos. O Diagrama que explica a estrutura sintética do SAVAF pode ser visto na Figura 13. Os dados que compõem o índice desenvolvido e o SAVAF como um todo são originais e oriundos das pesquisas de campo realizadas em cada comunidade por meio da aplicação dos questionários no nível de domicílio (estabelecimentos de agricultores familiares).

Tendo como objeto de pesquisa os agricultores familiares, a estratégia adotada buscou identificar com profundidade os elementos que caracterizam as suas vulnerabilidades. Duas viagens a campo foram realizadas pela equipe do projeto Rede Clima para região, uma em maio de 2012 e outra em julho de 2012. Na primeira, o objetivo era entender a perspectiva dos gestores locais das instituições que se relacionam com os AF, em especial a visão dos técnicos da Emater, dos sindicatos, da Adapi e representantes das Secretarias de Agricultura. Ainda nesta primeira viagem buscou-se entender como as principais políticas públicas atuantes na região se relacionam com essas questões. Na segunda viagem a campo, foram realizadas as entrevistas com os AF nas 19 comunidades estudadas<sup>4</sup> utilizando o questionário que pode ser visto no Anexo 1.

Após a finalização das entrevistas com os AF, os dados obtidos foram tabulados no software *Sphinx IQ* pela autora juntamente com uma integrante do projeto Rede Clima. Após a tabulação, a autora assumiu a análise destes dados individualmente e desenvolveu o sistema de avaliação aqui aplicado, o SAVAF.

Como resultado desse sistema, representações multidimensionais da vulnerabilidade da AF são geradas. Estas representações possibilitam o detalhamento do perfil da

---

<sup>4</sup> Os questionários foram aplicados pela autora juntamente com a equipe do projeto Rede-Clima, e, em paralelo, uma estreita parceria foi estabelecida com os departamentos de Zootecnia e Agronomia da Universidade Estadual do Piauí (UESPI) e com os alunos da Universidade Aberta do Piauí (UAPI). Dezenove alunos de graduação de ambas as universidades participaram de um treinamento para se apropriar das atividades do projeto, acompanharam os trabalhos de campo e auxiliaram na aplicação dos questionários junto a agricultores familiares do Núcleo de Gilbués.

vulnerabilidade de cada uma das 19 comunidades estudadas dentro dos 5 municípios selecionados para a avaliação: Gilbués, Corrente, Parnaguá, Curimatá e Avelino Lopes.

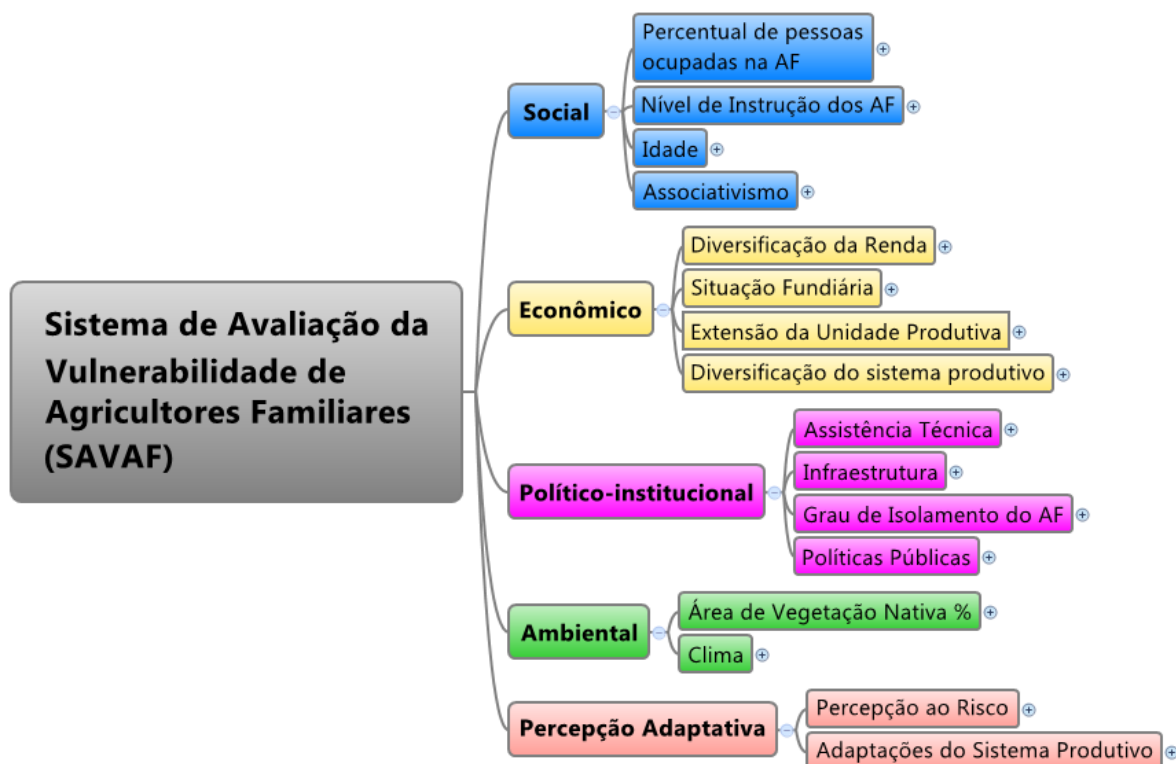


Figura 13. Estrutura sintética do Sistema de Avaliação da Vulnerabilidade de Agricultores Familiares (SAVAF).  
Fonte: Elaborado pela autora.

### 3.2.1 CONSTRUÇÃO DO SISTEMA DE AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE DE AGRICULTORES FAMILIARES (SAVAF)

Nas figuras de 13 a 18, as variáveis e os critérios de avaliação dos diferentes atributos da vulnerabilidade da AF são mostrados em diagramas específicos para cada uma das cinco dimensões do SAVAF. Cada variável recebe uma pontuação entre 0 (menos vulnerável) e 1 (mais vulnerável). As dimensões também são pontuadas de 0 a 1 e são geradas por meio da média aritmética simples da pontuação das respectivas variáveis.

Assim, os maiores valores relativos da vulnerabilidade em cada indicador representam menores acessos aos atributos em questão, enquanto os menores valores estão relacionados a um maior acesso aos atributos. No índice sintético final do SAVAF, a mesma lógica é empregada, onde as comunidades que apresentam maiores valores na pontuação apresentam um maior grau de vulnerabilidade relativa. Os agricultores que habitam estas comunidades não apresentam um conjunto de propriedades que possibilite gerar maiores acessos a todos os atributos avaliados; ou seja, trata-se de comunidades que quando

avaliadas de forma integrada a partir de suas características, são mais vulneráveis. Por outro lado, o raciocínio inverso também é válido.

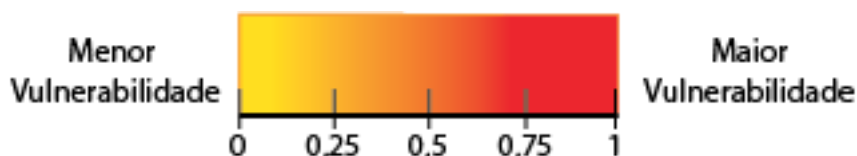


Figura 14. Escala de vulnerabilidade dos indicadores e do índice sintético SAVAF.  
Fonte: Adaptado de Anazawa (2012).

Na metodologia utilizada, optou-se por não atribuir pesos à composição final do SAVAF. Isso quer dizer que as comunidades de agricultores familiares podem estar enquadradas em um estado de maior ou menor vulnerabilidade de acordo com o acesso a um determinado conjunto de variáveis, diferentemente de outros grupos de agricultores, cujos atributos podem ser mais ou menos importantes para estes. A determinação dos pesos a serem distribuídos para cada variável do índice síntese deve ser realizada, mas consiste em uma decisão complexa e passível de questionamentos, uma vez que esta é uma decisão política, que requer a participação pública dos usuários envolvidos. A opção de não atribuir pesos neste trabalho permite a verificação do grau de acessibilidade a diferentes atributos da vulnerabilidade por diferentes grupos de agricultores (NAHAS, 2009; ANAZAWA, 2012).

No cômputo do SAVAF, após as devidas construções dos indicadores simples apresentados na Figura 13, estes são somados e combinados por meio de médias aritméticas, para compor índices compostos que representam cada uma das cinco categorias de dimensões da vulnerabilidade (Social, Econômica, Político-institucional, Ambiental e Percepção Adaptativa). Estas dimensões compostas, por sua vez, são também somadas e escalonadas para dar origem a um índice sintético final, o Sistema de Avaliação da Vulnerabilidade da Agricultura Familiar (SAVAF).

### 3.3 CONSTRUÇÃO DOS INDICADORES

#### 3.3.1 CONSTRUÇÃO DOS INDICADORES QUE COMPÕEM A DIMENSÃO

##### SOCIAL

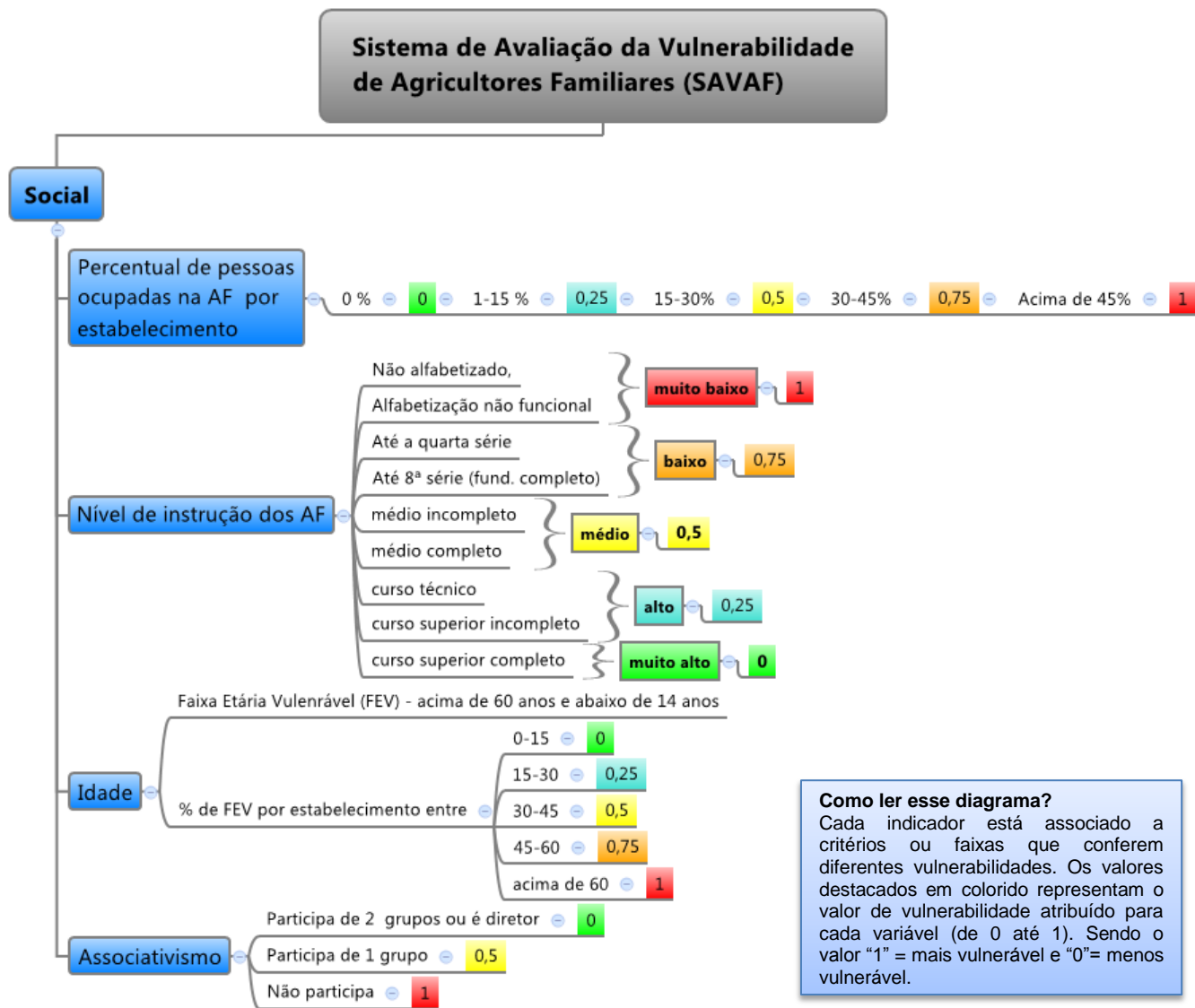


Figura 15. Estrutura da Dimensão Social do Sistema de Avaliação da Vulnerabilidade da Agricultura Familiar (SAVAF).

Na dimensão social do SAVAF quatro indicadores foram selecionados: Percentual de pessoas ocupadas na AF por estabelecimento; Nível de instrução dos AF; Idade e Associativismo. O primeiro - Percentual de Pessoas Ocupadas na Agricultura Familiar - parte do pressuposto de que, quanto maior a presença de agricultores familiares nas comunidades estudadas, maior será o universo alvo da vulnerabilidade em questão e, portanto, maior deve ser a pontuação deste atributo. Esse entendimento aparece porque o agricultor familiar possui uma vulnerabilidade intrínseca, pois desenvolve uma atividade que depende diretamente do clima. Tal pressuposto se justifica já que o foco da presente pesquisa de análise da vulnerabilidade recai justamente sobre os atores que desenvolvem a atividade: os agricultores familiares. Se o foco fosse colocado na atividade produtiva da agricultura familiar, a lógica desse indicador poderia ser invertida, pois quanto maior a presença de agricultores, menor a vulnerabilidade da atividade. Mas, como esta análise se coloca sobre os atores que desenvolvem a atividade da agricultura, manteve-se a ideia inicial. As faixas estabelecidas como critérios para o cálculo desta variável, as quais podem ser vista na Figura 15, foram pensadas a partir da distribuição total do percentual de pessoas ocupadas na AF.

O segundo indicador da dimensão social revela o nível de instrução dos AF. Assume-se que com uma boa educação as pessoas terão uma maior consciência dos perigos que deverão enfrentar (HUTTON; HAQUE, 2004; DEGG; HOMAN, 2005; Apud CONNER, 2003). Diante disso, o grau de instrução de uma população foi considerado um importante componente de sua vulnerabilidade, pois influencia tanto na sua habilidade de resposta a eventos extremos, quanto na possibilidade de se prevenir e se adaptar. Além disso, a falta de conhecimentos e ferramentas adequadas para enfrentar situações de risco segundo a realidade local demonstra uma menor capacidade adaptativa. O indicador do grau de instrução foi composto pela média de 5 graduações de escolaridade, sendo que se atribuiu valores de menor grandeza de vulnerabilidade (0) para o maior nível de escolaridade (nível muito alto) e de maior grandeza (1) para o de menor (nível muito baixo). As graduações de escolaridades agrupadas neste estudo constam na Figura 15.

Tendo em vista que certas faixas etárias apresentam maior dificuldade para lidar com situações de riscos ou mesmo para se adaptar a essas situações, a idade das pessoas foi considerada um fator importante para a avaliação da vulnerabilidade (BASU, 2009). O terceiro indicador – Idade - foi construído partindo do princípio de que crianças e idosos são grupos populacionais mais vulneráveis que adultos. A idade influencia de modo determinante o grau de impacto de eventos extremos e suas possíveis consequências em relação à saúde. Além disso, as crianças são muitas vezes consideradas mais vulneráveis aos riscos ambientais por serem dependentes dos outros, e menos capazes de evitá-los

(BASU, 2009). A população indicada como mais sensível foi a de crianças e pessoas idosas; sendo o recorte - *menores do que 14 anos e maiores do que 60 anos* - o correspondente ao padrão de classificação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE. Portanto, nas localidades onde vive um maior percentual de crianças e idosos, atribuiu-se uma maior vulnerabilidade. Os percentuais de moradores de 0-14 e acima de 60 anos por residência foram escalonados em faixas de percentuais, como consta na Figura 15, de modo a obter uma pontuação entre 0 e 1 para cada estabelecimento. Em seguida, uma média aritmética deste resultado foi calculada para cada comunidade.

O último indicador da dimensão social do SAVAF tenta captar o nível de associativismo dos agricultores familiares nas comunidades estudadas. Considera-se que, onde o associativismo está presente, as informações e as ações sobre os riscos climáticos podem se dissipar de maneira mais efetiva, o que contribui, portanto, para uma melhor forma de responder aos riscos ambientais. Como critérios para a construção deste indicador buscou-se verificar se os AF fazem parte de uma ou mais associações e, ainda, se estes fazem parte da diretoria de algum destes grupos, como pode ser visto na Figura 15.

### 3.3.2 CONSTRUÇÃO DOS INDICADORES QUE COMPÕEM A DIMENSÃO ECONÔMICA



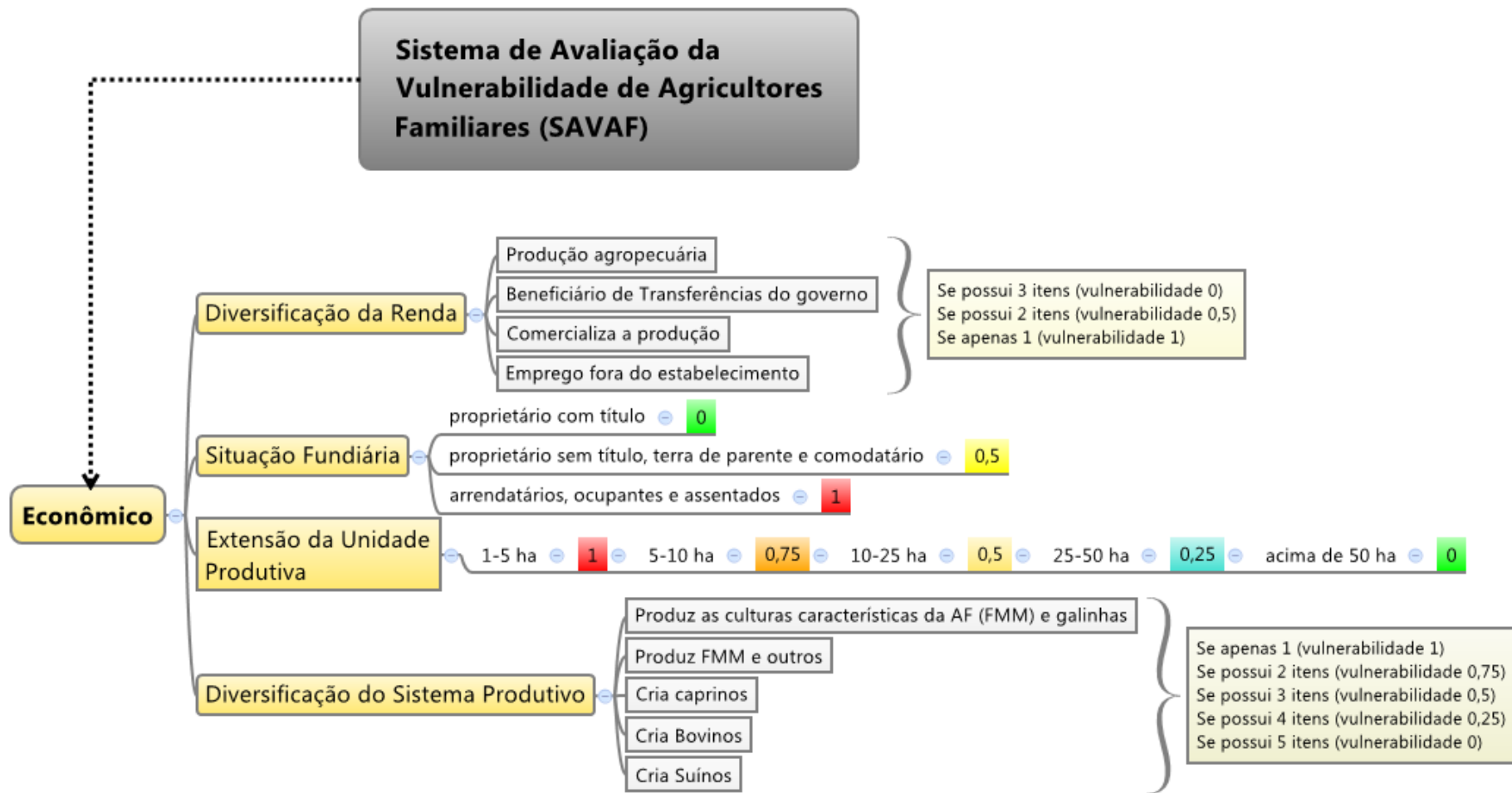


Figura 16. Estrutura da Dimensão Econômica do SAVAF.  
 Fonte: Elaborado pela autora.

A dimensão econômica do SAVAF também é composta por 4 indicadores e diversas variáveis. O primeiro - indicador Diversificação da Renda - reflete as diferentes fontes de renda dos AF. Considera se o AF que possui fontes de renda além das associadas a sua produção agropecuária com melhores condições de enfrentar os riscos de perda na produção em virtude de alterações climáticas. Esse indicador foi construído adotando os seguintes passos:

Primeiro identificou-se todas as fontes de renda dos AF entrevistados e classificou-se nas seguintes categorias:

- T - Transferências do governo (Bolsa-família, Aposentadoria ou pensão)
- S - Serviços (Prestação de serviços no campo (diárias, frete, etc) e Prestação de Serviço ao Estado/ município)
- A - Produção agropecuária (Incluindo pesca)

Os AF que apresentaram apenas uma categoria de fonte de renda (T, S ou A) receberam o maior valor de vulnerabilidade (1,00). Os AF que apresentaram 2 categorias de fonte de renda receberam a nota intermediária (0,5). Os AF que apresentaram 3 categorias de fonte de renda receberam o menor valor relativo de vulnerabilidade (0). Em seguida, a média das pontuações de cada agricultor entrevistado foi calculada para as respectivas comunidades.

Uma situação fundiária consolidada nas propriedades rurais dos Agricultores familiares possibilita a adoção de uma série de medidas adaptativas e facilita o acesso a programas e políticas diversas. Diante disso, construiu-se o indicador Situação Fundiária. Consideraram-se os seguintes critérios: aqueles que são proprietários e possuem o título de suas terras foram avaliados com uma menor vulnerabilidade (0); os proprietários, mas que não possuem o título, assim como aqueles que ocupam terras de parentes ou são comodatários receberam uma pontuação intermediária (0,5); e, por fim, os arrendatários e aqueles que se consideram ocupantes ou assentados foram considerados mais vulneráveis no que tange à situação fundiária, recebendo a maior pontuação (1,0). Em seguida uma média aritmética da vulnerabilidade dos estabelecimentos foi efetuada para cada localidade.

Observa se que o tamanho das propriedades rurais pode propiciar a existência ou não de alternativas produtivas para os AF. Sendo assim, o indicador Extensão da Unidade Produtiva foi gerado dentro da dimensão econômica da avaliação da vulnerabilidade. Partindo da observação da distribuição dos tamanhos das propriedades na região, criaram-se faixas de áreas consideradas mais ou menos vulneráveis, conforme pode ser observado na Tabela 5.

Tabela 5. Faixas de extensão da área nas propriedades utilizadas para pontuação da vulnerabilidade do indicador.

<b>Tamanho da área (faixas - ha)</b>	<b>Vulnerabilidade</b>
<b>1--5</b>	<b>1</b>
<b>5--10</b>	<b>0,75</b>
<b>10--25</b>	<b>0,5</b>
<b>25--50</b>	<b>0,25</b>
<b>acima de 50</b>	<b>0</b>

No último indicador da dimensão econômica, considerou-se o agricultor familiar que desenvolve um sistema produtivo diversificado detentor de um menor risco de perdas associadas ao clima do que um agricultor que desenvolve apenas uma ou poucas culturas. Partindo deste raciocínio, a diversificação do sistema produtivo foi avaliada como um dos principais elementos da vulnerabilidade dos AF às MC. O indicador diversificação do sistema produtivo foi construído a partir do esquema que consta na Figura 16. O agricultor que produz apenas aquelas culturas características da agricultura familiar da região – feijão, milho e mandioca (FMM) – recebeu uma pontuação mais elevada na vulnerabilidade. E ao agricultor que produz outras culturas além destas e possui diferentes tipos de criação, ou seja, apresenta uma produção mais diversificada, foi atribuída uma vulnerabilidade menor.

### 3.3.3 CONSTRUÇÃO DOS INDICADORES - DIMENSÃO POLÍTICO- INSTITUCIONAL

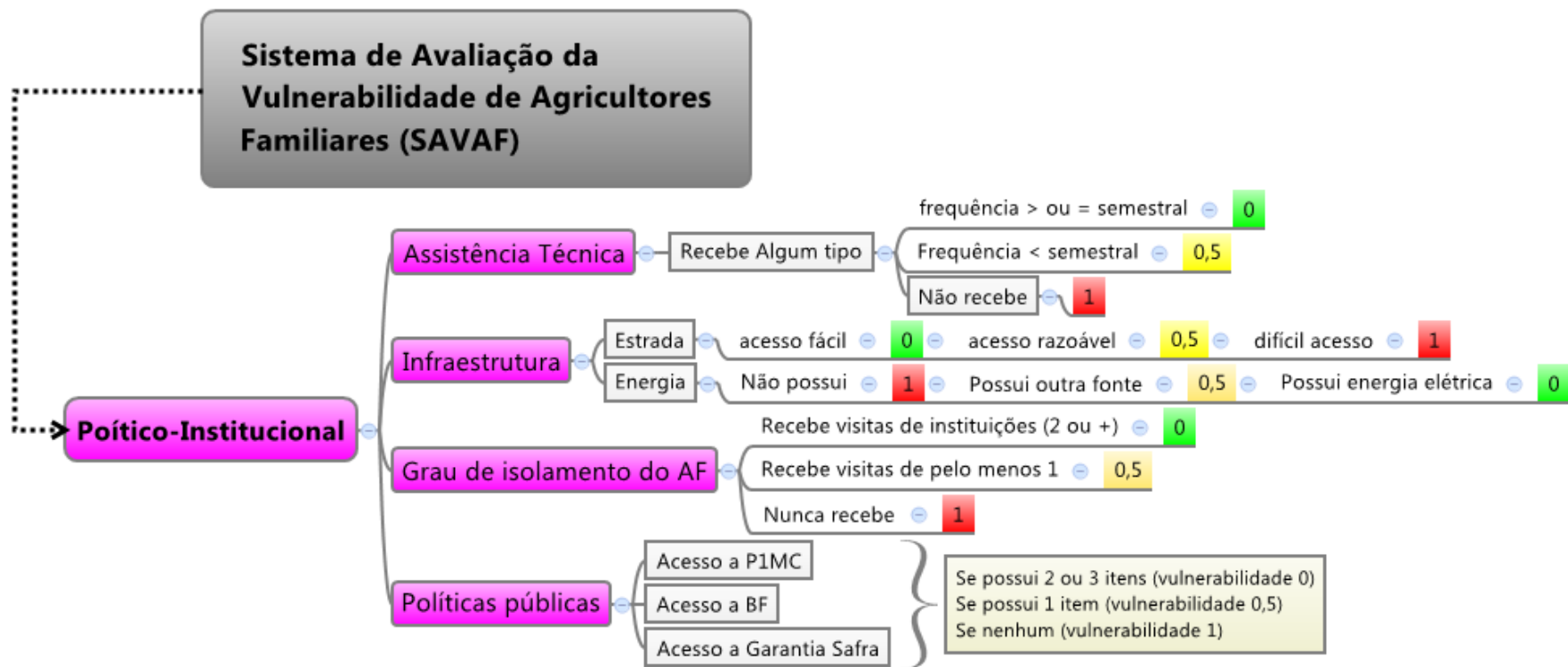


Figura 17. Estrutura da Dimensão Político-Institucional do SAVAF.  
 Fonte: Elaborado pela autora.

A elaboração de processos de adaptação às mudanças climáticas junto aos agricultores familiares requer uma presença ativa das instituições, em especial das associadas à assistência técnica aos produtores. Esse é um aspecto da dimensão político-institucional de extrema relevância para a análise da vulnerabilidade da AF e, por isso, originou-se o indicador Assistência Técnica. Nesse atributo busca-se essencialmente verificar se a assistência técnica tem chegado aos agricultores familiares e qual a frequência desse contato. Os critérios de pontuação podem ser vistos na Figura 17. Destaca-se que a qualidade da assistência técnica também deveria ser avaliada na análise deste atributo. No entanto, como mais de 95% da amostra alegou nunca ter recebido qualquer tipo de assistência técnica, esse aspecto não pôde ser considerado.

Outro aspecto considerado na dimensão político-institucional foi a infraestrutura das comunidades onde vivem os AF. Ela revela alguns aspectos da sensibilidade desse setor diante de situações extremas, bem como interfere nas possibilidades de adoção de medidas adaptativas. A energia e a qualidade das estradas foram as variáveis avaliadas no indicador Infraestrutura. Os critérios de pontuação utilizados podem ser vistos na Figura 17.

O terceiro aspecto da dimensão Político-Institucional é o Grau de Isolamento do AF nas comunidades visitadas. Esse indicador revela o contato que os agricultores estabelecem com as diferentes instituições atuantes na região. A capilaridade entre os AF e as instituições e paisagens organizacionais são consideradas aspectos fundamentais para adaptação dos sistemas socioecológicos a distúrbios em seu ambiente e, por isso, foram considerados nesta dimensão do SAVAF (OLSSON; FOLKE, 2004). Se o agricultor nunca recebeu visitas de nenhuma instituição, ele foi considerado mais vulnerável nesse aspecto. Se o agricultor recebe visitas de ao menos uma instituição, qualquer que seja, a ele foi atribuída uma vulnerabilidade intermediária. E, por fim, se o AF recebe visitas de duas ou mais instituições ele foi considerado menos vulnerável.

No quarto e último indicador da dimensão Político-institucional do SAVAF, buscou-se avaliar o acesso a três relevantes políticas públicas voltadas para o setor da agricultura familiar do nordeste: Programa Bolsa Família, Programa Um Milhão de Cisternas e o Programa Garantia Safra. Esses programas possuem uma relação direta com a redução da vulnerabilidade dos AF às mudanças climáticas, e a discussão dessas políticas é aprofundada na última seção do capítulo 3. A construção do indicador se deu da seguinte maneira: se o AF não tem acesso a nenhum dos programas, este foi considerado mais vulnerável. Se ele aderiu a ao menos 1 dos programas, ele recebeu uma vulnerabilidade intermediária. E, por fim, se ele aderiu a 2 ou mais dos programas, atribuiu-se a ele uma vulnerabilidade inferior. Uma média aritmética da situação dos entrevistados de cada comunidade foi calculada para obter o resultado final na escala comunitária. Ressalta-se que

outras políticas e programas são igualmente relevantes no que tange à redução da vulnerabilidade dos AF da região, como é o caso do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) ou do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf). No entanto, devido à dificuldade de obtenção dos dados relativos a tais programas e a falta de confiança nos dados obtidos, optou-se por retirar da estrutura do SAVAF.

### 3.3.4 CONSTRUÇÃO DOS INDICADORES - DIMENSÃO AMBIENTAL

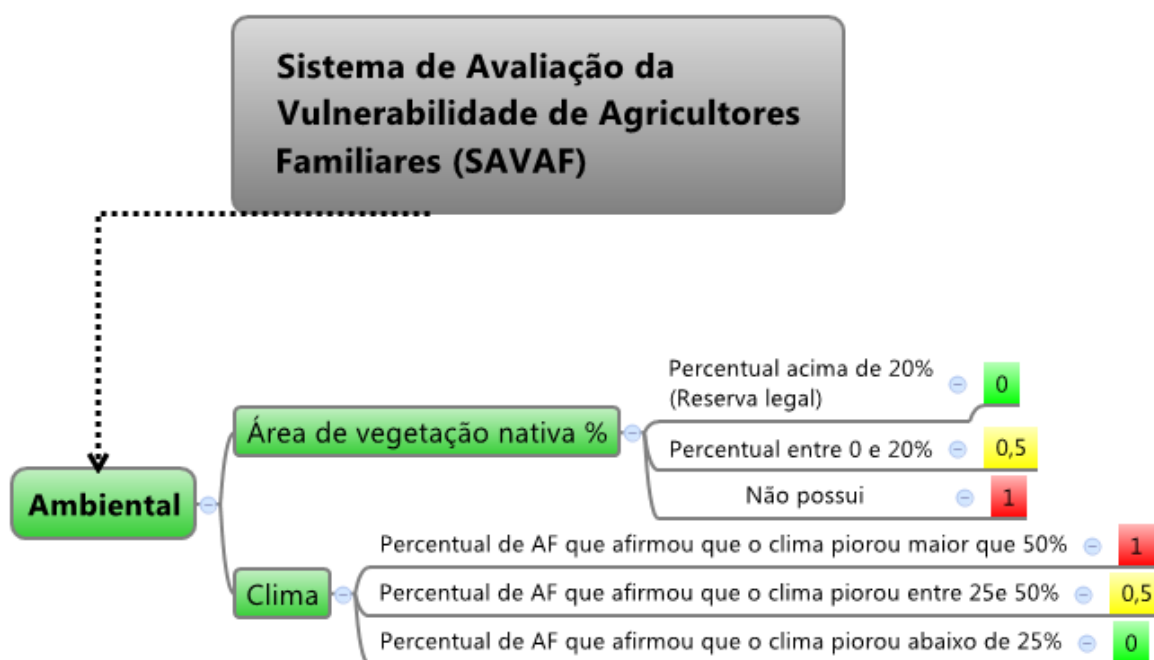


Figura 18. Estrutura da Dimensão Ambiental do SAVAF.  
Fonte: Elaborado pela autora.

Na dimensão ambiental do SAVAF, contemplaram-se alguns aspectos como a presença de vegetação nativa nas propriedades dos AF e a situação do clima da região de acordo com a percepção dos próprios AF. No primeiro indicador – Área de Vegetação Nativa –, o critério utilizado para atribuir a vulnerabilidade foi construído com base no parâmetro estabelecido pela legislação que versa sobre a Reserva Legal, a qual estabelece o mínimo de 20% de vegetação nativa nas propriedades do Nordeste.

Já o indicador Clima foi construído da seguinte maneira: as comunidades onde mais de 50% dos AF entrevistados afirmaram que o clima da região piorou foram consideradas mais vulneráveis, enquanto que as comunidades onde a percentual da percepção sobre a piora do clima na região é menor foram consideradas menos vulneráveis gradativamente, como pode ser visto na Figura 18.

### 3.3.5 CONSTRUÇÃO DOS INDICADORES - DIMENSÃO PERCEPÇÃO ADAPTATIVA

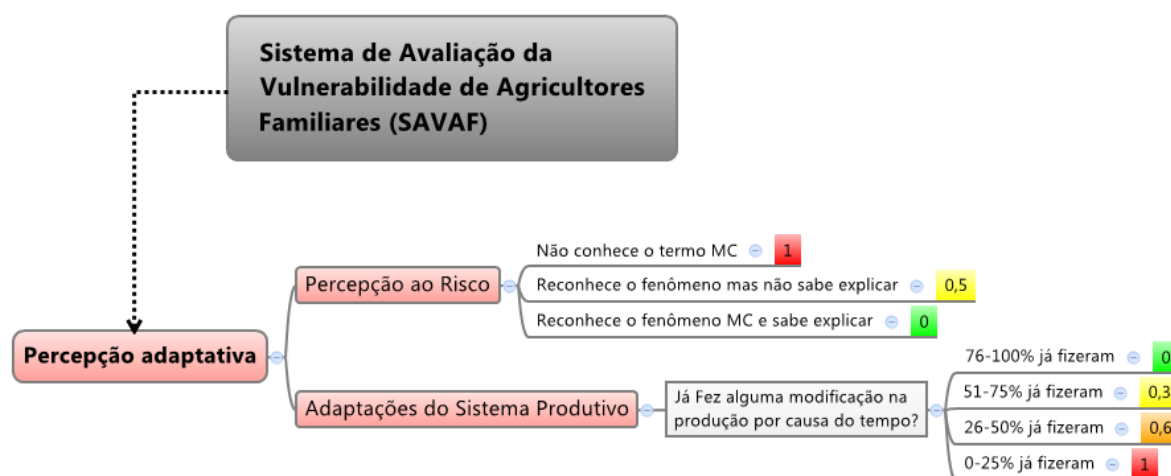


Figura 19. Estrutura da Dimensão Percepção Adaptativa do SAVAF.  
Fonte: Elaborado pela autora.

Na última dimensão do SAVAF, que trata sobre a Percepção Adaptativa dos AF, foram elaborados os seguintes indicadores: Percepção dos AF ao risco Mudanças Climáticas e Adaptações do Sistema Produtivo. O primeiro levou em conta se os AF entrevistados reconheciam o fenômeno mudanças climáticas e como eles conseguiam definir ou entender as implicações deste fenômeno em suas vidas. Os critérios utilizados para a pontuação da vulnerabilidade neste indicador podem ser visualizados na Figura 19.

O segundo indicador - Adaptações do Sistema Produtivo - buscou captar informações que revelam se os AF da região já estão implementando algumas medidas adaptativas em sua produção. Os entrevistados foram questionados se já tinham efetuado alguma medida que visasse contornar as dificuldades impostas pelo clima. As seguintes questões foram respondidas pelos AF:

- Já fez modificações em sua produção por causa do clima/tempo?
- Mudou a época do plantio? Abandonou alguma cultura?
- Passou a plantar outras culturas? Mudou sua criação?
- Passou a usar forragem/silagem? Usou raças/sementes melhorados? Outras?

E, por fim, uma média aritmética do percentual de AF que já haviam efetuado modificações em suas produções foi calculada para cada comunidade. Os critérios de pontuação da vulnerabilidade constam na Figura 19.

Uma visão completa da metodologia construída para a avaliação da vulnerabilidade dos agricultores familiares às mudanças climáticas do NDG pode ser vista na estrutura detalhada do SAVAF na Figura 20 abaixo.

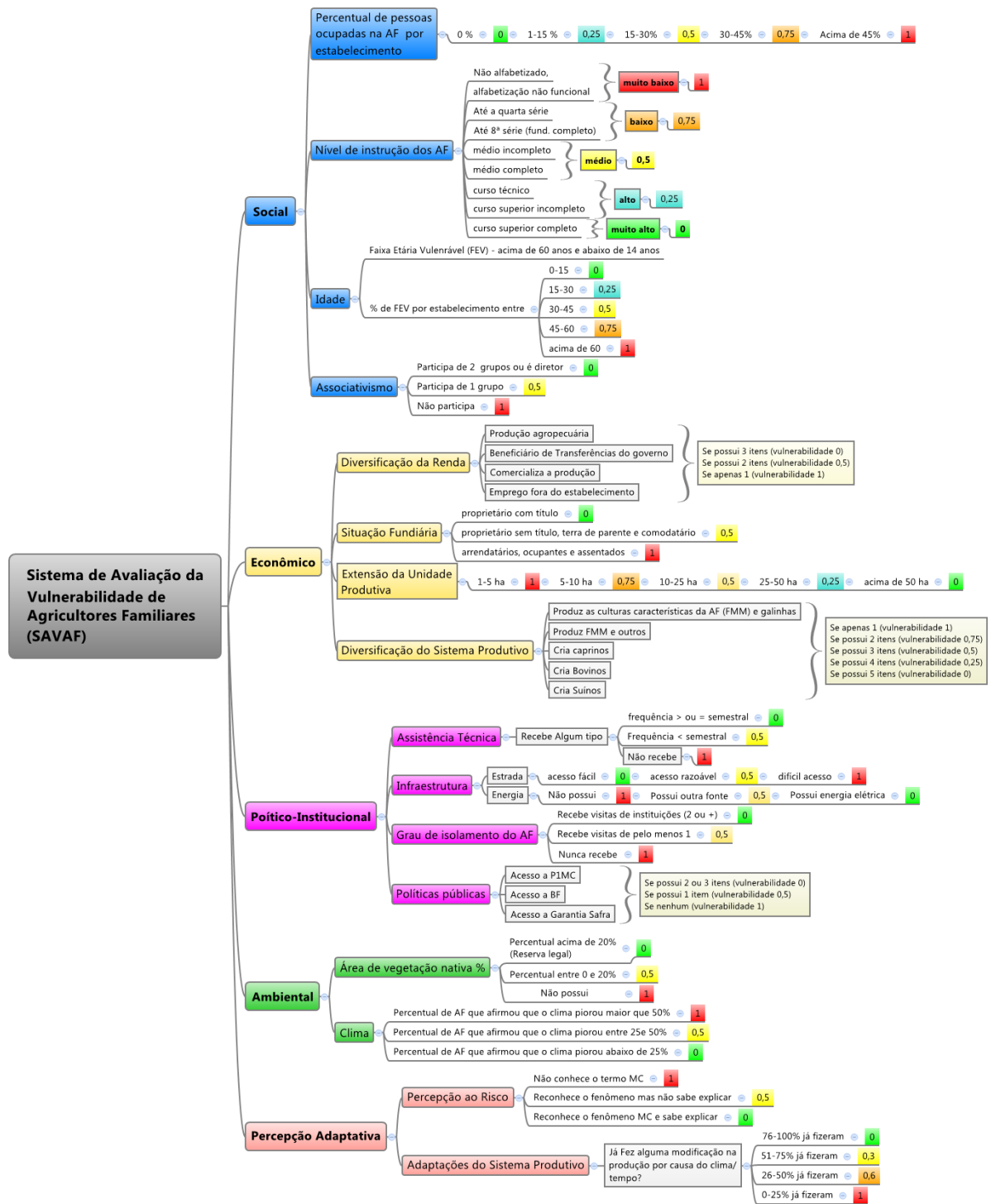


Figura 20. Estrutura detalhada do Sistema de Avaliação da Vulnerabilidade da Agricultura Familiar (SAVAF).  
Fonte: Elaborado pela autora.



## **4) RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 SOBRE O SISTEMA DE AVALIAÇÃO SAVAF**

Esta seção expõe os resultados, discussões e análises sobre as vulnerabilidades dos agricultores familiares do NDG, destacando as implicações nas distintas dimensões e escalas envolvidas neste estudo. A estrutura da metodologia utilizada foi construída de forma a originar os resultados em uma escala comunitária. Observou-se que algumas comunidades, apesar de estarem inseridas em uma mesma unidade municipal, apresentaram especificidades relacionadas à vulnerabilidade dos AF bastante diversas entre si. Essa escolha teve como objetivo captar e trabalhar com as informações e peculiaridades apreendidas em cada comunidade, de forma a possibilitar a futura atuação política ou científica de maneira mais pontual.

A metodologia empregada buscou representar os resultados do SAVAF em diferentes formatos, a fim de facilitar a difusão das informações através da utilização de um conjunto compreensível e complementar de reproduções, que incluem dados tabulares, gráficos e imagens.

A primeira forma utilizada para representar os resultados das vulnerabilidades observadas é feita por meio de dados tabulares (Tabela 6), onde se observa a pontuação obtida em cada indicador, assim como a pontuação final do índice sintético na escala comunitária. Essa primeira estratégia de apresentação também vem acompanhada de uma discussão sobre os atributos da vulnerabilidade que são notadamente comuns e alarmantes para praticamente todas as comunidades de agricultores estudadas.

Em seguida, os resultados são apresentados por meio de gráficos de radar, os quais estabelecem o perfil da vulnerabilidade para cada comunidade, de modo a facilitar a visualização e a análise dos gargalos e contrastes dentro das localidades estudadas. Em uma terceira estratégia, apresentam-se os componentes do SAVAF sintético através de cada categoria de dimensão da vulnerabilidade: social, econômica, político-institucional, ambiental e percepção adaptativa.

E, por fim, apresentam-se os resultados integrados em um recorte municipal para possibilitar a análise da vulnerabilidade em outra escala. Todas essas estratégias de representação dos resultados visam permitir análises detalhadas e complementares sobre o quadro da vulnerabilidade dos AF da região estudada.

#### **4.1.1 ELEMENTOS COMUNS DA VULNERABILIDADE EM TODAS AS COMUNIDADES**

Tabela 6. Resultado do SAVAF (escala comunitária).

DIMENSÕES	INDICADORES	COMUNIDADES																			Desvio Padrão	
		Baixão do Riacho	Baixão do Ursolino	Calumbi	Celoura	Contendas	Damásio	Dionizinho	Enseada	Fazenda do meio	Lagoa das Covas	Melancias	Pé de Umbu da Légua	Pindaliba	Riacho Grande	Santa Marta	Umbuzeiro	Vaqueta	Vereda da Porta	Vereda do Pequí		Média Indicador
SOCIAL	Presença de AF	0,5	1	0,75	0,5	0,75	0,5	0,75	0,75	0,75	0,75	1	0,75	1	0,75	0,75	0,75	1	0,5	0,75	0,75	0,17
	Instrução	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00
	Idade	0,47	0,46	0,45	0,6	0,4	0,55	0,45	0,48	0,52	0,51	0,53	0,55	0,59	0,45	0,46	0,59	0,68	0,42	0,61	0,51	0,08
	Associativismo	0,42	0,66	0,59	0,65	0,56	0,75	0,59	0,88	0,78	0,48	0,63	0,79	0,66	0,73	0,93	0,68	0,5	0,92	0,76	0,68	0,14
ECONÔMICA	Diversificação Renda	0,55	0,53	0,56	0,61	0,5	0,5	0,46	0,5	0,56	0,55	0,55	0,39	0,5	0,45	0,55	0,39	0,33	0,59	0,42	0,50	0,08
	Situação Fundiária	0,26	0,31	0,34	0,47	0,14	0,54	0,33	0,4	0,44	0,35	0,5	0,26	0,68	0,44	0,43	0,25	0,39	0,31	0,86	0,41	0,16
	Extensão da Unid. Prod.	0,25	0,24	0,44	0,27	0,29	0,33	0,23	0,68	0,3	0,17	0,25	0,21	0,18	0,67	0,53	0,25	0,52	0,73	0,2	0,35	0,18
	Divers. Produção	0,38	0,29	0,27	0,46	0,44	0,42	0,48	0,57	0,37	0,48	0,53	0,53	0,37	0,46	0,51	0,34	0,56	0,65	0,49	0,45	0,10
POLÍTICO-INSTITUCIONAL	Ass. Técnica	1	1	0,91	0,94	1	1	0,98	1	1	0,98	1	1	1	0,92	1	0,96	1	1	0,97	0,98	0,03
	Infraestrutura	0,36	1	0	0,06	0,75	0,31	0,52	1	0,27	0,19	1	0,72	0,89	0,27	0,71	0,58	0	0,25	0,25	0,48	0,34
	Isolamento	0,63	0,61	0,77	0,82	0,75	0,84	0,83	0,79	0,82	0,83	0,88	0,87	0,71	0,77	0,98	0,75	0,75	0,94	0,86	0,80	0,09
	Políticas Públicas	0,61	0,26	0,73	0,74	0,39	0,72	0,22	0,6	0,66	0,74	0,63	0,18	0,76	0,58	0,7	0,71	0,64	0,72	0,33	0,57	0,19
AMBIENTAL	Mata Nativa	0,18	0,32	0,52	0,47	0,33	0,41	0,54	0,81	0,48	0,33	0,33	0,37	0,21	0,53	0,58	0,11	0,72	0,61	0,44	0,44	0,18
	Clima	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,00	0,00
PERCEPÇÃO ADAPTATIVA	Percepção ao Risco	0,79	0,87	0,41	0,47	0,89	0,56	0,7	0,81	0,54	0,67	0,58	0,79	0,61	0,62	0,68	0,57	0,64	0,5	0,61	0,65	0,13
	Adaptações	0,6	1	0,6	1	0,3	1	0,6	1	0,6	1	1	0,6	1	0,6	0,6	1	1	1	0,6	0,79	0,23
<b>Índice sintético Final</b>		<b>0,58</b>	<b>0,66</b>	<b>0,6</b>	<b>0,65</b>	<b>0,59</b>	<b>0,67</b>	<b>0,61</b>	<b>0,78</b>	<b>0,64</b>	<b>0,65</b>	<b>0,7</b>	<b>0,63</b>	<b>0,69</b>	<b>0,65</b>	<b>0,7</b>	<b>0,63</b>	<b>0,71</b>	<b>0,71</b>	<b>0,64</b>	<b>0,66</b>	<b>0,05</b>

Fonte: Elaborado pela autora.

A Tabela 6 apresenta os resultados do SAVAF mostrando a pontuação final média da vulnerabilidade obtida para cada comunidade visitada, bem como as pontuações obtidas nos indicadores específicos das 6 dimensões do sistema utilizado.

Apesar das especificidades observadas dentro das diferentes comunidades, os resultados mostraram que algumas características da vulnerabilidade dos AF são alarmantes e comuns para toda a amostra analisada. Essas características são fundamentais para a redução dos riscos aos quais a agricultura familiar da região está exposta.

Um exemplo dessas características é o nível de instrução dos agricultores familiares do NDG, o qual ainda se encontra significativamente baixo em todos os locais visitados. Na Tabela 6 observa-se que todas as comunidades receberam a vulnerabilidade 0,75 neste atributo, o que é bastante elevado. No Gráfico 5 pode-se observar que quase 90% da amostra total estudada possui um nível de instrução baixo ou muito baixo, o que se revela um dado preocupante e historicamente não remediado.

O grau de instrução de uma população é um importante componente da sua capacidade adaptativa em uma escala local ou regional, pois influencia tanto na sua habilidade de resposta a eventos extremos, quanto na possibilidade de se prevenir e se adaptar. Assim, a vulnerabilidade está relacionada com as dificuldades de acessar ou criar alternativas de resposta a extremos climáticos. Quando as pessoas são instruídas e possuem uma boa educação, espera-se que elas tenham maior consciência dos perigos que enfrentarão (HUTTON; HAQUE, 2004; DEGG; HOMAN, 2005; Apud CONNER, 2003).

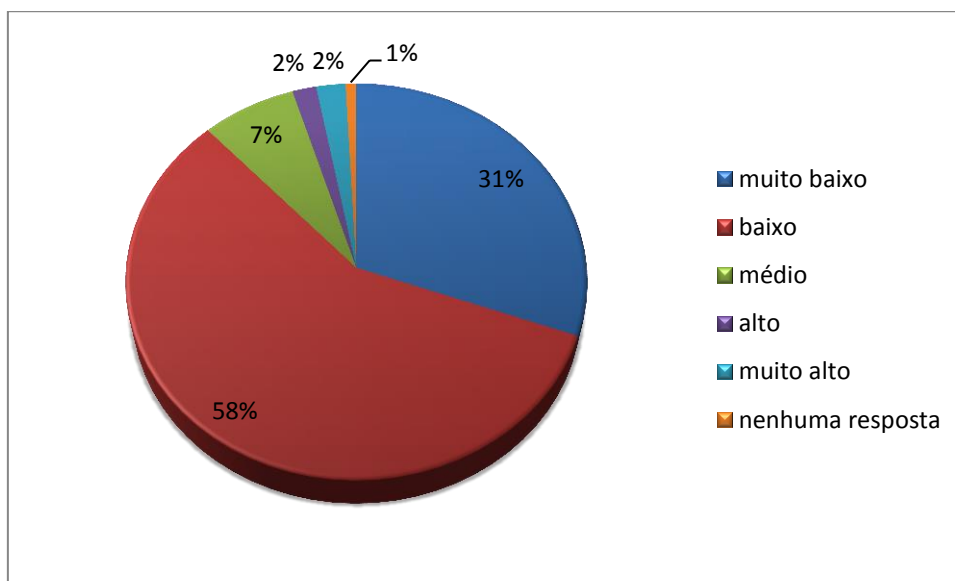


Gráfico 5. Nível de instrução dos AF nas diferentes classes de escolaridade (percentual da amostra total).  
Fonte: Elaborado pela autora.

Outro aspecto da vulnerabilidade considerado alarmante em todas as comunidades visitadas é o acesso à assistência técnica. Foi declarado por 95% dos agricultores familiares entrevistados nos 5 municípios que eles nunca haviam recebido a visita de um técnico ou mantido contato com empresas de assistência técnica, como pode ser visto no Gráfico 6. A elaboração de processos de adaptação às mudanças climáticas junto aos agricultores familiares requer uma presença ativa da assistência técnica. Nesse sentido, vale ressaltar que a precária infraestrutura dos escritórios da Emater (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural) associada à carência de recursos humanos e financeiros desta instituição no NDG cria um quadro muito preocupante.

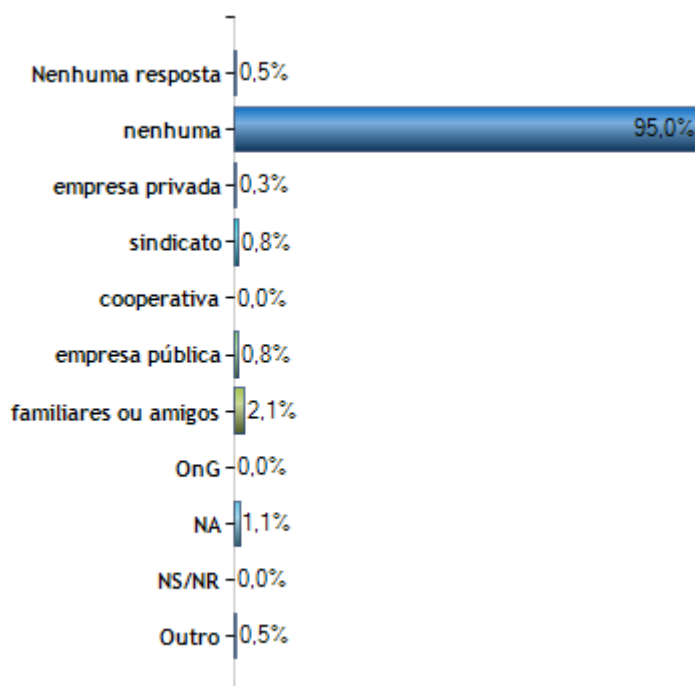


Gráfico 6. Acesso à assistência técnica (amostra total).

Fonte: Elaborado pela autora.

A situação foi considerada crítica tanto nos escritórios da Emater municipais quanto no regional. Foi relatado que desde o início dos anos 1990 percebeu-se uma mudança radical na empresa, quando houve a extinção da antiga Embrater, tornando os escritórios da Emater autarquias vinculadas ao Governo do Estado. A instituição (e sua capacidade de ação) ficou muito mais sujeita à “politicagem” e a criação de vínculos pessoais, e enfrenta dificuldades principalmente no tocante à (CHACON, 2012):

- falta de recursos (capital de giro – nas agências municipais da Emater a cota mensal de combustível é de R\$80,00, sendo impraticável visitar todas as comunidades);
- falta de equipamentos (não possuem internet, computador, etc.);
- falta de recursos humanos (no município de Parnaguá, por exemplo, tem somente um técnico para atender a 400 agricultores por ano);
- falta de capacitação.

O indicador Clima também revelou um aspecto da vulnerabilidade considerado como importante em todas as comunidades avaliadas. Um percentual bastante elevado - 80% da amostra total dos entrevistados - afirmou que o clima da região piorou nos últimos anos (Gráfico 7). Vale a ressalva de que a percepção sobre a piora ou a melhora do clima local está relacionada a aspectos subjetivos dos entrevistados, nos quais não se pretende aprofundar neste trabalho. Outra ressalva que cabe é a de que as entrevistas desta pesquisa foram realizadas durante a seca do ano de 2012, estiagem que foi reconhecida como uma das mais severas dos últimos anos, o que pode ter influenciado as respostas dos agricultores. Ainda assim, quando se observa um percentual elevado como este, pode se concluir que a piora do clima na região foi considerada de maneira generalizada como um fator relevante e problemático.

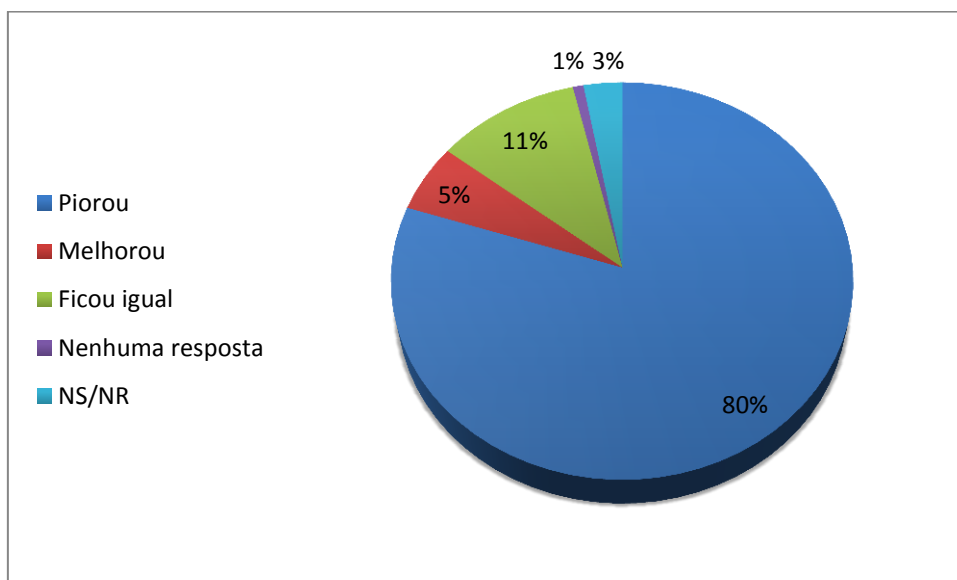


Gráfico 7. Respostas obtidas sobre a percepção sobre o clima da região.  
Fonte: Elaborado pela autora.

Na maior parte das comunidades rurais visitadas do NDG, o nível de associativismo encontrado ainda é muito incipiente e as poucas associações presentes nessa microrregião carecem de melhorias na forma de sua organização. Diferentemente dos aspectos discutidos acima – nível de instrução, assistência técnica e clima -, esse indicador não apresentou como resultado uma pontuação igualmente elevada para todas as comunidades, revelando diferentes níveis de associativismo no NDG (Gráfico 8). No entanto, nenhuma comunidade apresentou um apropriado grau de associativismo e a maioria das associações citadas pelos entrevistados se encontra em estado precário, com raras exceções. Na visão de Burzstyn (2008) o Nordeste apresenta uma certa impermeabilidade em relação à proliferação de cooperativas. Mesmo após os inúmeros incentivos e ações do Estado para a propagação dessas cooperativas, - incentivos muitas vezes “artificiais” -, os resultados não levaram a sucessos, com casos prósperos insulados na região.

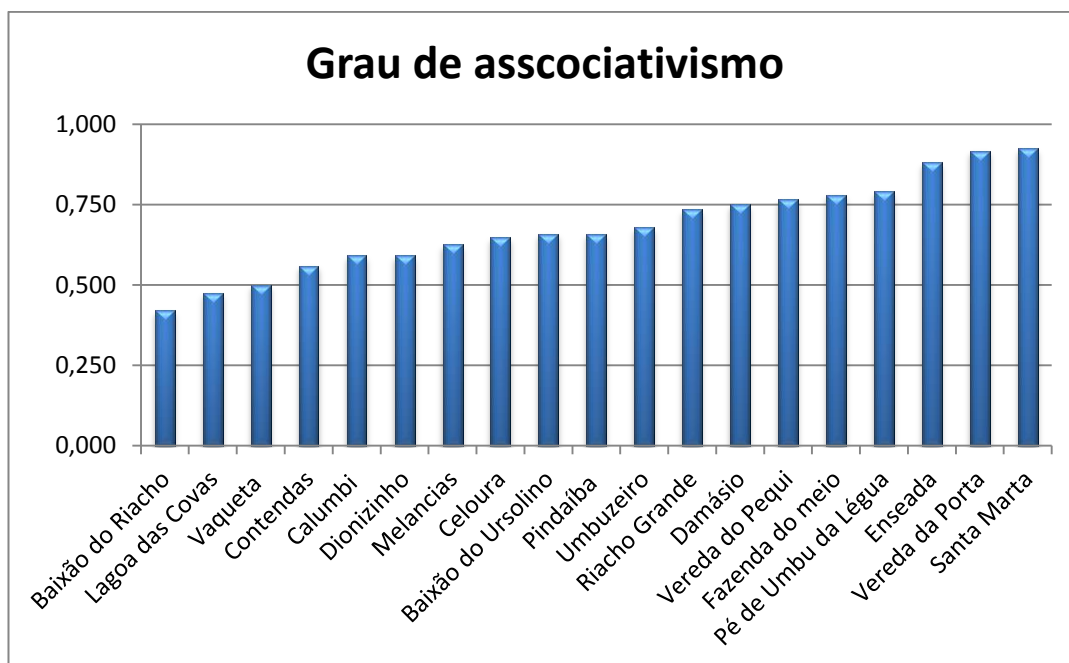


Gráfico 8. Resultado da pontuação da vulnerabilidade no indicador Associativismo.  
 Fonte: Elaborado pela autora.

Dentre os 16 indicadores analisados no SAVAF, esses aspectos – Nível de instrução, assistência técnica, associativismo e clima – se mostraram problemáticos em todas as regiões visitadas e contribuíram para aumentar o grau de vulnerabilidade desta região. Ressalta-se que estes aspectos merecem uma atenção especial da sociedade e da política. Na próxima seção, estabelece-se o perfil da vulnerabilidade dos agricultores familiares em cada comunidade visitada do NDG, onde pode-se identificar, além destes aspectos comuns, outros específicos e particulares das localidades.

#### 4.1.2 PERFIL DA VULNERABILIDADE DOS AF DO NDG

O perfil da vulnerabilidade dos AF do NDG foi construído por comunidade a partir da representação dos resultados do SAVAF em gráficos do tipo radar, como pode ser visto nas Figuras 21, 22 e 23. Os gráficos apresentados a seguir mostram o desempenho das comunidades no que tange ao acesso aos diferentes atributos da vulnerabilidade analisados no SAVAF.

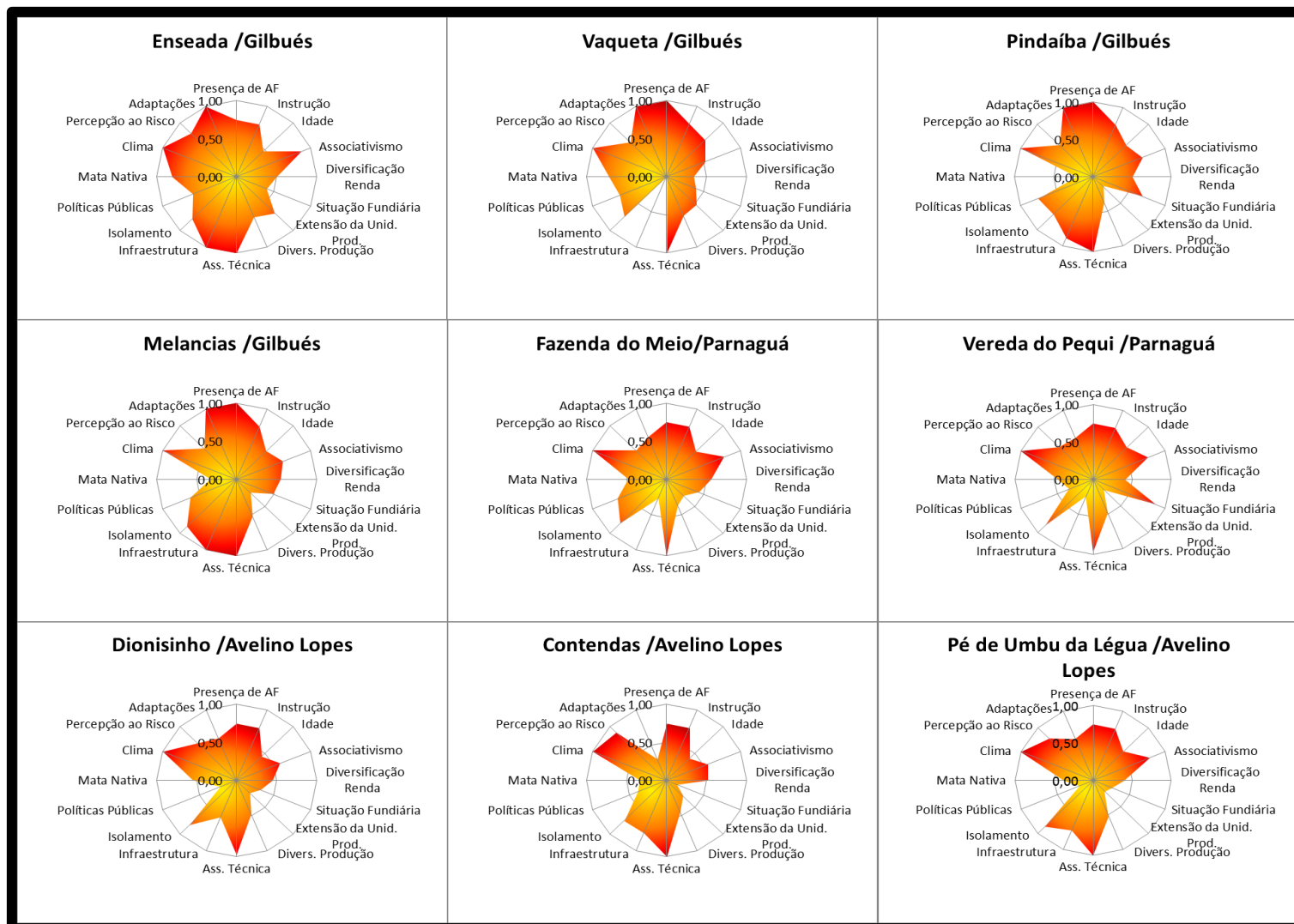


Figura 21. Resultado do perfil da vulnerabilidade por comunidade estudada, destacando o acesso a cada atributo da vulnerabilidade. Comunidades: Enseada, Vaqueta, Pindaíba, Melancias, Fazenda do Meio, Vereda do Pequi, Dionizinho, Contendas e Pé de Umbu da Léguas. Fonte: Elaborado pela autora.

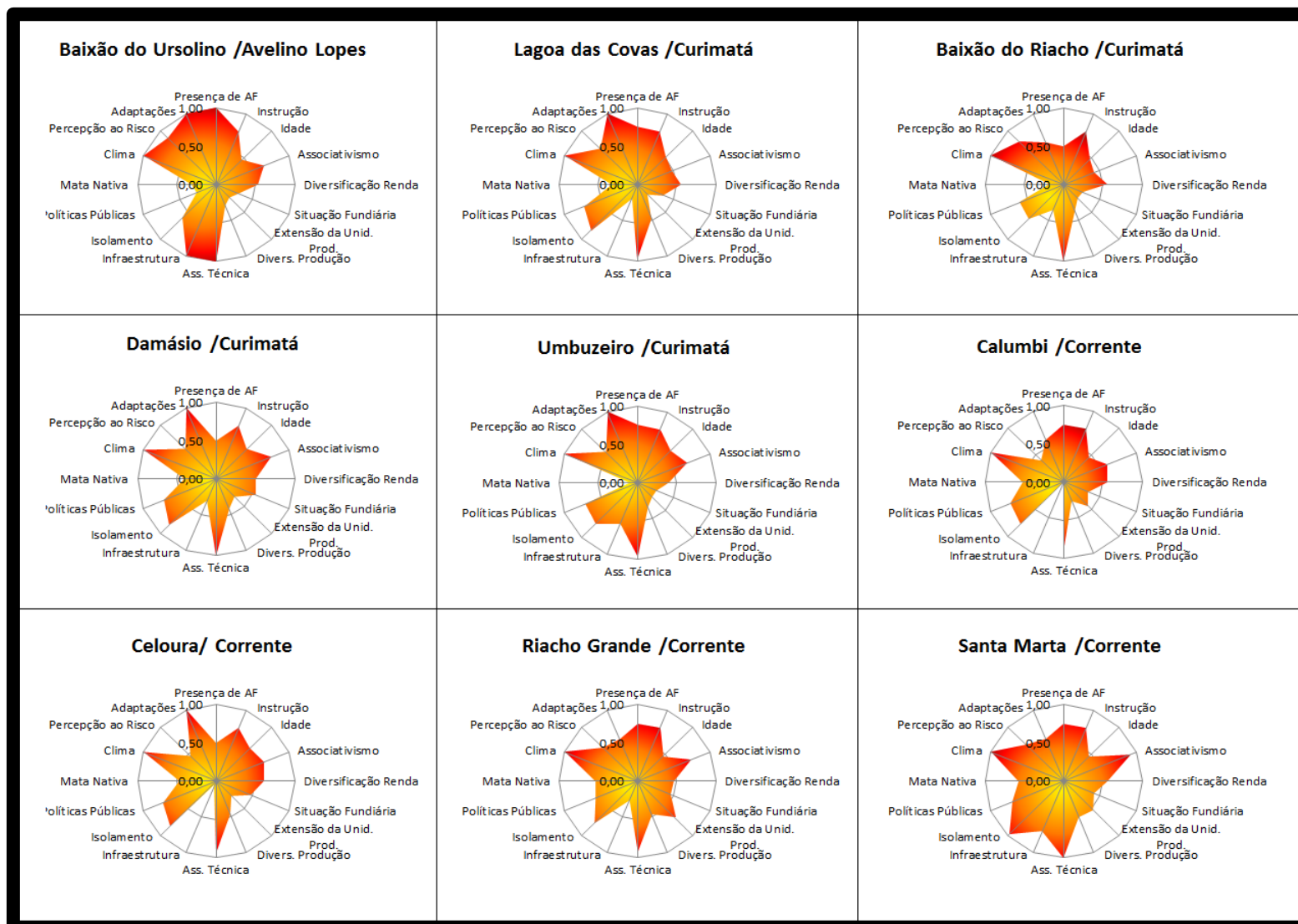


Figura 22. Resultado do perfil da vulnerabilidade por comunidade estudada, destacando o acesso a cada atributo da vulnerabilidade. Comunidades: Baixão do Ursolino, Lagoa das Covas, Baixão do Riacho, Damásio, Umbuzeiro, Calumbi, Celoura, Riacho Grande, Santa Marta.

Fonte: Elaborado pela autora.



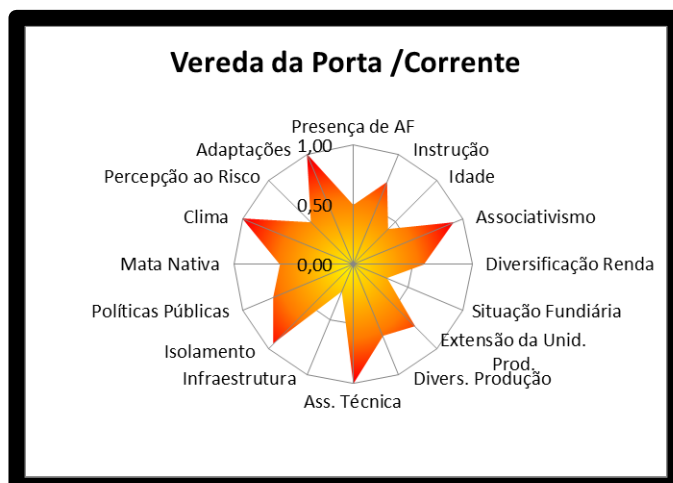


Figura 23. Resultado do perfil da vulnerabilidade da comunidade Vereda da Porta, destacando o acesso a cada atributo da vulnerabilidade.  
 Fonte: Elaborado pela autora.

A observação do perfil das comunidades nas figuras acima permite concluir que existem aspectos da vulnerabilidade significativamente contrastantes dentro do universo pesquisado. As quatro primeiras comunidades representadas – Enseada, Vaqueta, Pindaíba e Melancias - estão localizadas no mesmo município (Gilbués), no entanto, mostram realidades bastante diversas. No que tange à infraestrutura, por exemplo, nota-se que a comunidade Vaqueta apresentou o melhor resultado da amostra (vulnerabilidade 0) e, portanto, um melhor acesso aos elementos da infraestrutura investigados nesta pesquisa: acesso à energia e qualidade das estradas. Cumpre ressaltar que a proximidade desta localidade com a sede do município, bem como o acesso a benefícios de projetos financiados por organismos internacionais permitiu uma melhora significativa na infraestrutura desta comunidade.

Por outro lado, as comunidades Pindaíba, Enseada e Melancias revelaram um desempenho muito inferior neste aspecto, em especial Enseada e Melancias que, juntamente com Baixão do Ursolino do município de Avelino Lopes, mostraram a pior pontuação de toda amostra no que tange à infraestrutura (vulnerabilidade 1). Grande parte dos AF ali inseridos não possui acesso à energia; e o deslocamento é uma questão complicada para eles.

No que diz respeito ao primeiro indicador analisado – presença de pessoas ocupadas na atividade da agricultura familiar - pode-se afirmar que a maioria das comunidades visitadas possui uma presença significativa de pessoas envolvidas nesta atividade por estabelecimento, em especial as comunidades dos municípios de Gilbués e Avelino Lopes. Apenas poucas comunidades – Baixão do Riacho, Damásio, Celoura e Vereda da Porta – inseridas nos municípios Curimatá e Corrente apresentaram um percentual de pessoas

ocupadas na agricultura, em média, inferior a 30% da amostra, o que não é necessariamente um percentual baixo, mas se contrasta com as demais localidades.

O segundo indicador – nível de instrução dos AF – já foi discutido na seção anterior e, pelo perfil das localidades, nota-se um elemento da vulnerabilidade com resultados igualmente inadequados em todas as localidades quando se pensa na construção de processos adaptativos da agricultura familiar. Assim como o atributo instrução dos AF, o indicador associativismo, também já foi discutido na seção anterior.

No indicador Idade, o perfil das comunidades mostrou um percentual bastante elevado de pessoas na faixa etária considerada mais vulnerável a riscos climáticos (FEV) – abaixo de 14 anos e acima de 60. Em média, as comunidades possuem entre 30 e 60% de sua população dentro da FEV, o que mostra uma presença importante de idosos e crianças no campo dessas localidades. Merece destaque a comunidade Vaqueta, a qual recebeu a maior pontuação neste aspecto da vulnerabilidade, com mais de 50% de sua população dentro da FEV.

Na dimensão econômica, o indicador Diversificação da Renda dos AF mostrou resultados interessantes ao compor o perfil das comunidades. Com o advento de programas de transferência de renda, como o Bolsa Família e pensões e aposentadorias, de modo geral, praticamente nenhum agricultor entrevistado possui renda dependente somente de sua produção. A larga maioria tem acesso a tais programas para complementar suas rendas, o que, de alguma maneira, diversifica suas fontes econômicas e minimiza os prejuízos financeiros no caso de perdas na produção. No entanto, poucos possuem uma terceira fonte de renda como prestação de serviço no campo ou para o Estado/município, o que ficou demonstrado pelo resultado da vulnerabilidade média deste atributo no perfil das comunidades. Além disso, a renda advinda da agricultura desenvolvida por muitos produtores foi classificada como muito pequena e, em outros casos, como inexistente, já que se tratava de uma agricultura de subsistência. Observa-se que tais programas governamentais começaram a fornecer alternativas para a diversificação da renda destes agricultores, no entanto, ainda há muito que melhorar.

No indicador que avalia a situação fundiária dos AF, considerou-se uma situação consolidada para a redução da vulnerabilidade aquela em que o produtor é proprietário e possui o título de sua terra. Uma situação intermediária e menos consolidada (ou seja, de vulnerabilidade média) seria uma propriedade sem título, as terras de parentes ou aquele que possui um contrato de comodato. E, por fim, a situação mais vulnerável, é a dos ocupantes, assentados e dos arrendatários. O perfil das comunidades mostrou que a maioria dos AF se enquadra nas categorias de vulnerabilidade intermediária, ou seja, a maioria não possui o título e muitos trabalham com contratos de comodato. Este contrato é

muito comum na região estudada. Ele acontece quando alguém confia à outra pessoa a propriedade para ser usada temporariamente e depois restituída. É um empréstimo gratuito, uma cessão de uso, pelo qual se transfere apenas a posse do bem, e não se transmite seu domínio. Trata-se de uma situação não tão consolidada como um proprietário que tem o título, porém, é mais organizada do que a situação de um ocupante, por exemplo.

Por outro lado, as comunidades Pindaíba e Vereda do Pequi, localizadas respectivamente nos municípios de Gilbués e Parnaguá, mostraram em seus perfis um pior resultado no que tange à situação fundiária. Em Pindaíba muitos agricultores são ocupantes e em Vereda do Pequi além de ocupantes existem muitos assentados. A ausência de uma situação fundiária consolidada nestas comunidades dificulta o acesso a políticas e programas importantes para a adoção de medidas adaptativas, o que, por conseguinte, não possibilita um desenvolvimento rural sustentável.

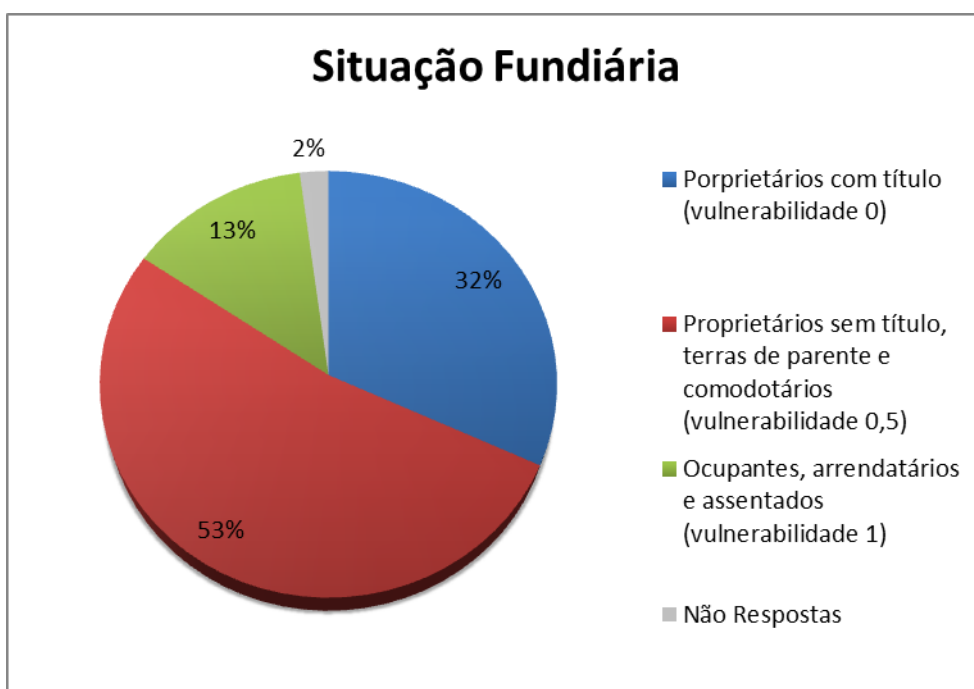


Gráfico 9. Resultado da situação fundiária (amostra total).  
Fonte: Elaborado pela autora.

Hoje se reconhece amplamente as vantagens sociais de uma exploração da terra por famílias que são ao mesmo tempo proprietários e trabalhadores e de uma estrutura fundiária não concentrada (RAMOS, 2001). Nesse sentido, o próximo atributo da vulnerabilidade analisado na dimensão econômica do SAVAF foi a Extensão da Unidade Produtiva. As comunidades Enseada (Gilbués), Riacho Grande e Vereda da Porta (ambas localizadas em Corrente) foram as que apresentaram o pior resultado nesse indicador. O tamanho das propriedades rurais destas três localidades, em média, é inferior a 10 ha e muitos produtores possuem propriedades de 1 ha. Nas comunidades estudadas, com frequência, se encontra

um único produtor cujo tamanho da propriedade excede 200 ou, às vezes, até 2000 ha, o que mostra o contraste com as pequenas unidades produtivas dos demais produtores do local. Apesar de esse contraste estar sempre presente, nas demais comunidades a extensão da unidade produtiva dos AF não foi um elemento que contribuiu significativamente para a ampliação da vulnerabilidade destes agricultores, pois as propriedades não são tão pequenas quanto nas três comunidades citadas acima.

No próximo aspecto analisado da dimensão econômica – Diversificação da Produção – as comunidades Vereda da Porta e Enseada, mais uma vez, foram as que apresentaram os piores desempenhos. A produção agrícola nessas localidades, de modo geral, não é diversificada, o que as torna mais susceptíveis a sofrer danos por riscos climáticos. Considera-se importante desenvolver uma produção diversificada para possibilitar a diminuição dos riscos ambientais. Nas demais localidades, muitos agricultores já desenvolvem, além das culturas características da agricultura familiar – feijão, milho e mandioca -, outros cultivos e diferentes tipos de criação, como bovinos, caprinos e suínos. Nesse sentido, vale lembrar que algumas culturas ou criações são reconhecidamente menos vulneráveis aos riscos climáticos associados à região nordestina, em especial aos efeitos da seca. É o caso dos caprinos, por exemplo, os quais acabam por lidar melhor com os efeitos de uma estiagem do que o gado bovino.

O gado bovino foi um elemento central na colonização do estado do Piauí, que foi ocupado do interior para o litoral por fazendeiros da Bahia. No município de Parnaguá, há 250 anos, foi onde este episódio histórico deu início. Hoje, com 54.000 reses, Corrente é considerado como o berço da pecuária no sul do Piauí. Ligada à história e às tradições locais, a pecuária bovina ainda mantém um grande prestígio cultural, particularmente no interior, com o qual a ovinocultura, a criação suína ou de aves não competem<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> Este trecho do texto se apoia no relatório produzido para o BNB (CHACON *et al.*, 2012), instituição que financiou parte da pesquisa de campo desta dissertação. O referido relatório foi produzido pela equipe do projeto Rede-Clima, também integrada pela autora.



Figura 24. Vaqueiro na estrada entre Parnaguá e Corrente.  
Fonte: Pedroso, C. P. Junho de 2012.

Segundo os interlocutores entrevistados, a agricultura familiar do sul do Piauí já teria sofrido muito por manter uma tradição bovina mal adaptada à sua condição de pequeno produtor. Mas progressivamente, as instituições de apoio à agricultura familiar estão conseguindo orientar os agricultores a mudar sua criação de gado para criação de ovinos, caprinos, suínos e aves, que são animais que resistem melhor às condições de seca e mais adaptados à capacidade de financiamento dos pequenos agricultores. Segundo os técnicos do BNB, *“Antes, 85% dos recursos do PRONAF eram direcionados para a criação bovina, hoje, 70% está voltado para suínos e galinhas.”* Os entrevistados da Emater, do BnB, da Adapi e dos sindicatos defenderam o mesmo ponto de vista, apesar de não existirem parcerias oficiais.

Prosseguindo com a discussão dos resultados dos perfis gerados pelo SAVAF, no que tange à dimensão político-institucional, os dois primeiros indicadores – Assistência Técnica e Infraestrutura – já foram discutidos nas seções anteriores. O próximo indicador a ser discutido revela o grau de isolamento dos produtores rurais entrevistados. Os resultados deste indicador mostram que as comunidades visitadas vivem em um isolamento quase absoluto em relação às instituições públicas ou privadas. Santa Marta e Vereda da Porta (ambas localizadas em Corrente) revelaram o mais elevado grau de isolamento da amostra.

Em Santa Marta, dentre os vinte entrevistados, todos afirmaram que jamais receberam a visita de qualquer instituição, com apenas uma exceção: um agricultor que relatou ter recebido a visita de um técnico do BNB. Já em Vereda da Porta, apenas dois entrevistados relataram que o único contato efetivado com outras instituições era realizado com representantes da Igreja que visitavam suas comunidades. Estas comunidades se mostraram mais isoladas, no entanto, todas as regiões visitadas apresentaram uma vulnerabilidade extremamente elevada neste aspecto, o que demonstra a fraca ou quase inexistente capilaridade entre os agricultores familiares e as instituições atuantes na região.

O último indicador da dimensão político-institucional – Políticas Públicas – será discutido de maneira mais aprofundada na próxima seção deste trabalho (SAVAF e Políticas Públicas). Ainda assim, vale ressaltar que os perfis das comunidades localizadas no município de Avelino Lopes apresentaram um melhor desempenho, ou seja, uma vulnerabilidade relativa e significativamente inferior às demais comunidades neste atributo. Isso aconteceu provavelmente por que o município se encontra dentro da delimitação do Semiárido e tem acesso direto aos programas e políticas específicos para essa região; em especial o P1MC, que ali se encontra em plena implantação. Por outro lado, nos demais municípios, essa política ainda não tem sido implantada ou expandida e o resultado foi, portanto, uma vulnerabilidade mais elevada no que tange ao acesso às políticas públicas.

Na dimensão ambiental, o primeiro aspecto avaliado trata da existência de vegetação nativa nas propriedades dos AF. Os resultados deste aspecto foram bastante diversos dentro do universo pesquisado, e extremos de vulnerabilidades foram encontrados. O extremo de menor valor (0,1) atribuído à comunidade de Umbuzeiro mostrou a existência de um grande percentual de área ainda preservada com mata nativa no local; Enquanto à comunidade Enseada foi atribuída a maior vulnerabilidade (0,8), o que demonstra que a maioria de seus produtores não possui a área mínima de vegetação exigida pela legislação que versa sobre a reserva legal (20% da propriedade), ou sequer possui alguma área de vegetação nativa. Propriedades rurais que se encontram nesta situação não estão adequadamente de acordo com a legislação e não possuem uma reserva estratégica de terra e vegetação, o que possibilitaria diversificar a exploração econômica dentro da propriedade. O segundo e último indicador da dimensão ambiental – Clima - também já foi discutido na seção anterior.

Na última dimensão – Percepção Adaptativa - o primeiro aspecto avaliado foi a percepção dos agricultores sobre os riscos associados ao fenômeno mudanças climáticas e como eles entendem que este fenômeno pode interferir em suas vidas. Duas comunidades do município de Avelino Lopes - Contendas e Baixão do Ursolino - apresentaram o pior desempenho no que diz respeito à Percepção ao Risco. Isso quer dizer que os agricultores

que ali se encontram, em sua maioria, não reconhecem o fenômeno MC e não entendem os riscos ou as implicações que ele pode ter em suas vidas. Nas demais comunidades, os agricultores não são tão alheios a este problema, no entanto, eles também não apresentam uma percepção satisfatória. A percepção mínima do risco é imprescindível para adoção de medidas geradoras de uma agricultura familiar resiliente e para a redução da vulnerabilidade destes agricultores.

E, por fim, no último indicador do SAVAF, tentou se identificar aqueles agricultores que já concretizaram algumas medidas para adaptar a sua produção às condições climáticas, já que, nessa região, o clima sempre foi uma verdadeira fonte de dificuldades. A maioria dos casos revelou que os agricultores têm implementado pouquíssimas modificações em sua atividade agrícola, e eles a praticam do mesmo modo historicamente. Em contrapartida, o perfil da comunidade Contendas (Avelino Lopes) mostrou que mais de 50% de seus agricultores já aplicou alguma mudança na produção por causa do clima/tempo. Seja ao abandonar uma cultura – na maioria dos casos eles abndaram o arroz – seja ao mudar a época do plantio ou até mesmo ao usar ração e sementes melhoradas. Mais da metade dos agricultores desta região têm adotado medidas adaptativas e mostrado um comportamento preventivo e proativo ao se adequar aos possíveis impactos.



Figura 25. Resultado do perfil da vulnerabilidade por comunidade estudada, destacando o acesso a cada dimensão da vulnerabilidade.  
 Fonte: Elaborado pela autora.



Quando se observa o perfil da vulnerabilidade das comunidades com os resultados agregados (Figura 25), destacando o acesso a cada dimensão, alguns aspectos interessantes também merecem ser discutidos.

A dimensão político-institucional das comunidades do município de Gilbués - Enseada, Pindaíba e Melancias (com exceção da comunidade Vaqueta) – chama atenção na Figura 25 ao se mostrar significativamente debilitada. Nesses casos, essa dimensão se destacou ao apresentar uma vulnerabilidade tão elevada. Isso significa que o município de Gilbués deve priorizar alguns aspectos dessa dimensão como a infraestrutura dessas comunidades, o acesso à assistência técnica, o grau de isolamento dos produtores com as instituições e o acesso a políticas públicas fundamentais para o agricultor familiar. A dimensão político-institucional da vulnerabilidade das comunidades Umbuzeiro, Vereda da Porta e Damásio também se mostrou muito precária. Esses casos são os extremos, mas na verdade, trata-se de uma região onde essa dimensão é reconhecidamente débil, e foi visivelmente a mais preocupante das dimensões da vulnerabilidade analisadas para toda amostra.

Os perfis agregados das comunidades Enseada e Baixão do Ursolino chamaram atenção por apresentar uma elevada vulnerabilidade na dimensão Percepção Adaptativa. Nessas localidades os agricultores entrevistados, de modo geral, não reconhecem o fenômeno mudanças climáticas e pode-se concluir que, como consequência, eles não adotam medidas para se adaptar ou se prevenir aos riscos climáticos. Por isso, essa dimensão ficou com uma pontuação tão elevada nessas localidades.

Ao cruzar os dados da vulnerabilidade de dois aspectos: percepção aos riscos com os de acesso a energia elétrica, observa-se que os piores resultados de percepção estão justamente nas localidades que não têm acesso à energia elétrica e que, portanto, apresentaram uma elevada vulnerabilidade neste aspecto. Levanta-se como hipótese, que o acesso à energia possibilita um aumento da percepção adaptativa dos agricultores familiares (Gráfico 10).

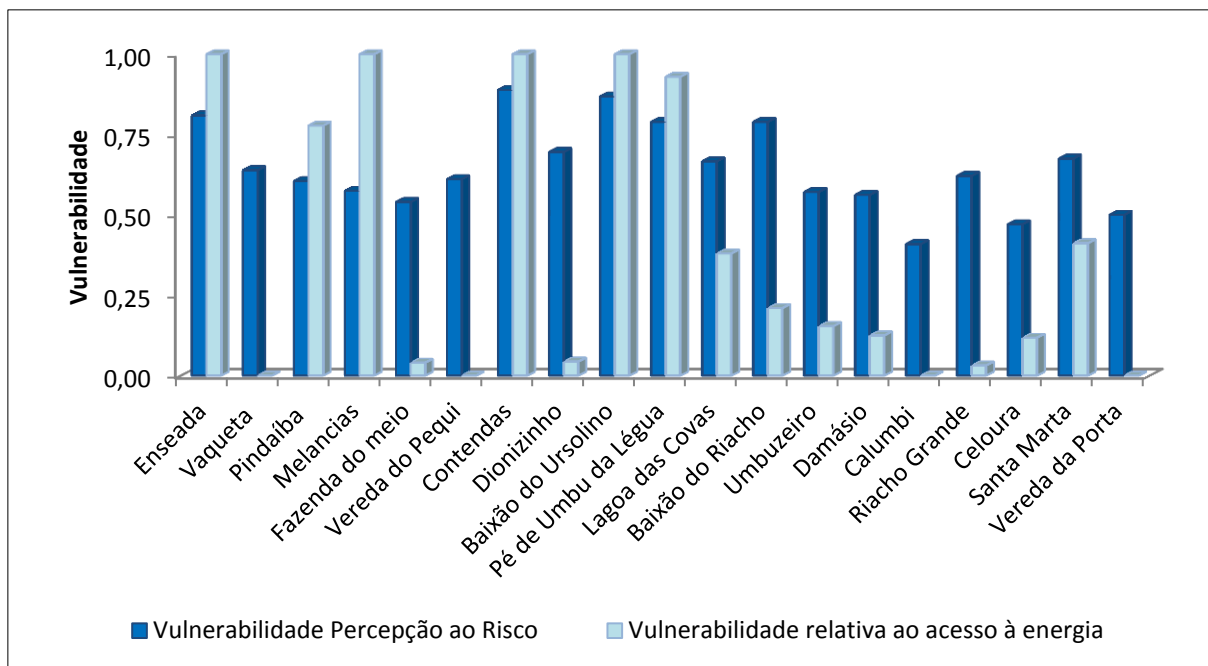


Gráfico 10. Cruzamento dos resultados das vulnerabilidades da percepção ao risco com a vulnerabilidade relativa ao acesso à energia.  
 Fonte: Elaborado pela autora.

Os meios de comunicação de massa, em especial a televisão, são as principais fontes de informação sobre o fenômeno mudanças climáticas na zona rural (EIRÓ, 2012). Com a ampliação da área contemplada pelo programa Luz para Todos, a energia elétrica tem chegado a muitas áreas rurais e a televisão é um dos primeiros eletrodomésticos adquiridos pelos agricultores. Do total dos entrevistados que afirmaram reconhecer o fenômeno MC, 82,2% mencionam a televisão como fonte (Gráfico 11). Outras categorias mais mencionadas foram amigos e familiares e, em seguida, revista ou jornal.

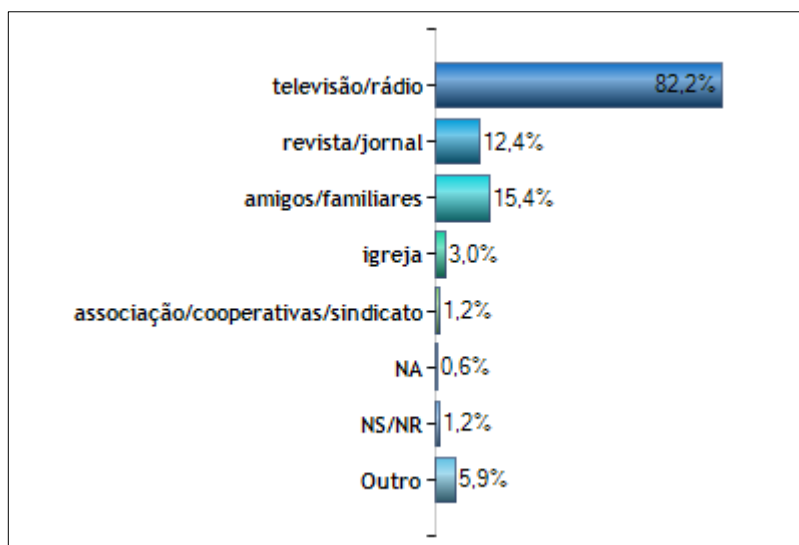


Gráfico 11. Fonte onde os entrevistados se informaram sobre o fenômeno mudanças climáticas (Amostra total).  
 Fonte: Elaborado pela autora.

Por fim, destaca-se que as comunidades Enseada, Vereda da Porta, Melancias e Santa Marta apresentaram claramente os piores perfis agregados por dimensão, como esperado após a discussão do perfil detalhado por indicador. Observou-se que todas as dimensões nessas localidades são altamente vulneráveis. Sendo assim, elas merecem maior atenção para tentar reverter esse quadro severo de dificuldade de acesso aos atributos analisados nesta pesquisa.

#### 4.1.3 PERFIL DA VULNERABILIDADE DOS AF DO NDG - ESCALA MUNICIPAL

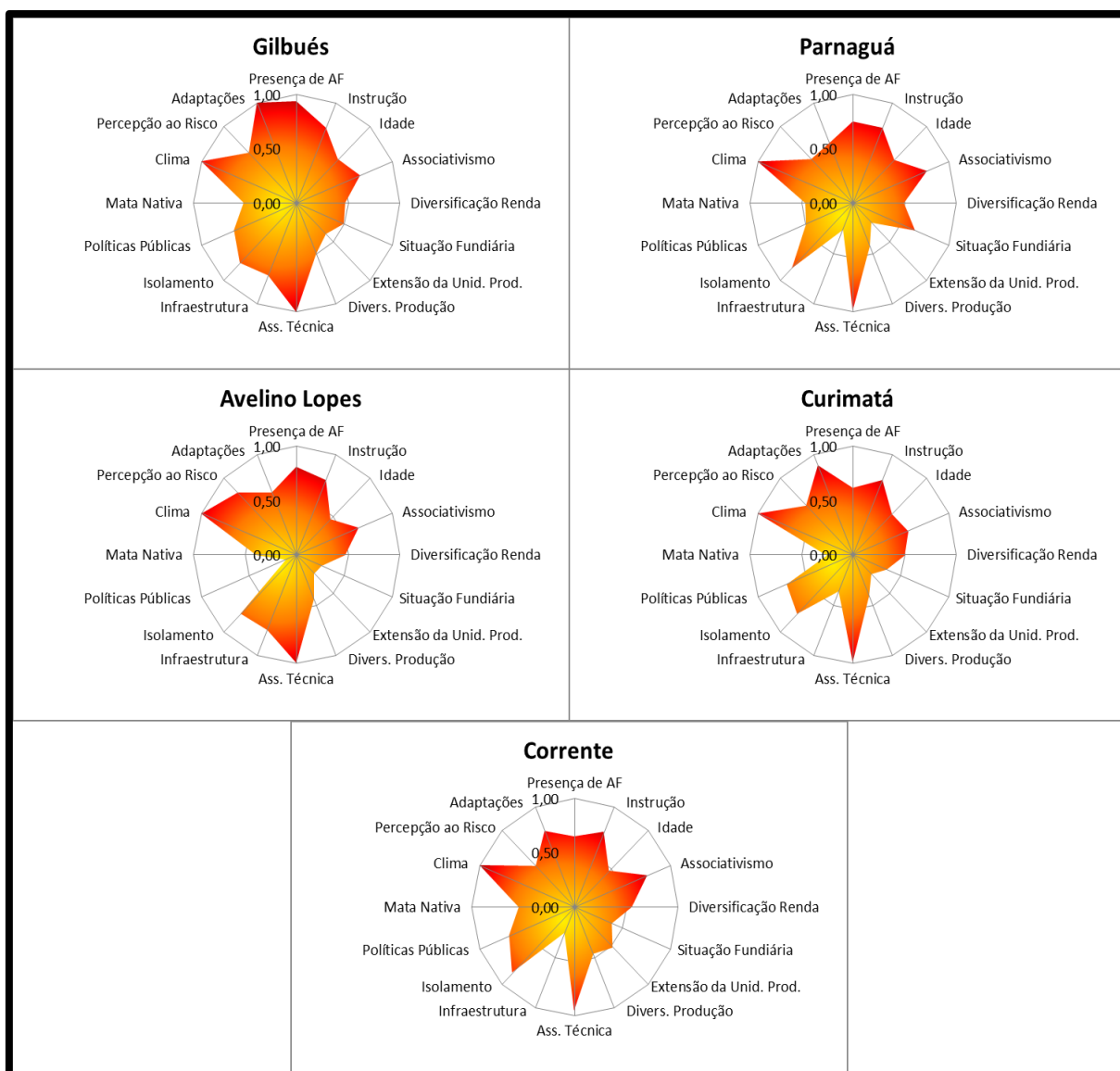


Figura 26. Resultado do perfil da vulnerabilidade agregado por município estudado, destacando o acesso a cada atributo da vulnerabilidade.

Fonte: Elaborado pela autora.

Como última forma de representação dos resultados do SAVAF, buscou-se por abordar outra escala geográfica (Figura 26). As comunidades de cada município foram

agrupadas para gerar um recorte municipal e propiciar análises complementares. Esses dados foram agregados por meio de média aritmética simples dos respectivos resultados. Tal forma de representação simplifica um pouco a riqueza dos dados ao se tratar de uma média das diferentes realidades das comunidades. No entanto, ela também permite importantes considerações.

Na Figura 26, onde é retratado o perfil dos municípios, nota-se que Gilbués apresenta uma superfície de vulnerabilidade mais extensa do que os demais municípios. Isso mostra que os agricultores deste município possuem, em média, um menor acesso aos elementos da vulnerabilidade aqui avaliados. Deve-se ressaltar que a comunidade com a pior vulnerabilidade obtida no SAVAF (Enseada) está localizada neste município, o que também contribuiu para essa superfície mais extensa no perfil da vulnerabilidade de Gilbués.

O perfil de Corrente, por sua vez, se mostrou o segundo mais vulnerável quando suas comunidades foram agrupadas. O indicador que mede a vulnerabilidade relativa ao tamanho das unidades produtivas nesta unidade revelou que as propriedades são relativamente pequenas ali, o que as impede de ampliar ou desenvolver uma série de técnicas e medidas adaptativas em suas propriedades. Além disso, o grau de isolamento e o acesso à políticas públicas neste município também se mostrou precário e são aspectos que devem ser priorizados.

Por outro lado, Avelino Lopes chama atenção com sua baixa vulnerabilidade no atributo políticas públicas. Por estar inserido dentro da delimitação do Semiárido, este município não tem dificuldades de acesso às políticas públicas voltadas para essa região e acabou apresentando um bom resultado neste aspecto. O que não é verdade para os demais elementos da vulnerabilidade desta unidade. Assistência técnica, nível de instrução, associativismo, clima,<sup>6</sup> grau de isolamento e percepção ao risco são elementos que merecem atenção em Avelino Lopes.

Curimatá, apesar de também estar inserido no Semiárido, não apresentou um desempenho tão bom quanto Avelino Lopes no que tange às políticas públicas. E o nível de associativismo ali foi o mais baixo dos municípios. Já o município de Paranaguá chama atenção ao mostrar a pior situação fundiária em seu perfil. Esse é um aspecto que merece atenção neste município.

Esta foi a discussão da análise da vulnerabilidade dos agricultores familiares do NDG em diferentes recortes e escalas, partindo dos resultados gerados pelo sistema

---

<sup>6</sup> Os resultados das vulnerabilidades nos atributos nível de instrução, associativismo, assistência técnica e clima foram elevados para todas as comunidades. Consequentemente, quando os resultados foram agregados em um recorte municipal, esses atributos também se destacaram no perfil de cada município estudado. Como esses aspectos já foram discutidos na seção anterior, não foi repetido nesta seção.

desenvolvido, o SAVAF. Na próxima seção, pretende-se avançar nessa discussão, ao tentar entender como esse quadro de vulnerabilidade tem sido modificado (ou não) por meio das políticas públicas atuantes na região.

#### 4.2 POLÍTICAS PÚBLICAS E VULNERABILIDADE DA AF

Partindo da análise do quadro da vulnerabilidade da agricultura familiar da região estudada, nesta seção pretende-se identificar as necessidades e as lacunas existentes nas políticas públicas imperativas a uma governança climática satisfatória.

Até os dias de hoje, não há um planejamento efetivo para lidar com a ocorrência da seca no Sertão Nordestino. As políticas de adaptação são forjadas e os recursos e ações são destinados somente após a declaração do estado de emergência em cada município. Para a assistência emergencial chegar à região, o prefeito deve peticionar o governador, que então declara o estado de emergência e autoriza a liberação de recursos (NELSON; FINAN, 2009).

Apesar da deficiência no planejamento de políticas de convivência com o clima no Sertão, observa-se que já existem importantes programas que lidam com a vulnerabilidade da agricultura familiar em determinados aspectos, ainda que o propósito delas não seja exatamente o de lidar com prejuízos advindos de alterações climáticas. Isso revela que os novos riscos previstos pelas MC não exigem necessariamente a criação de novas políticas para abordar este problema.

Algumas políticas públicas possibilitaram nos últimos anos certos benefícios para a população de agricultores familiares do Núcleo de Gilbués. Determinados programas foram reconhecidamente citados nas entrevistas como modificadores da realidade local nos anos recentes: o Programa Um Milhão de Cisternas que permite o abastecimento hídrico das famílias e viabiliza alguma segurança aos seus sistemas produtivos; o Garantia-Safra que proporciona uma garantia de renda mínima no caso de perda da safra dos agricultores familiares devido à irregularidade das chuvas; e o Bolsa Família que atua na redução da fome da população pobre e estimula o acesso à educação e à saúde. Nas próximas seções pretende-se discutir a implementação desses programas nos municípios estudados e como seus resultados impactam na redução da vulnerabilidade da agricultura familiar da região de Gilbués<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> O presente texto se apoia no artigo: Perspectivas de Redução da Vulnerabilidade no Núcleo de Gilbués – PI: ação governamental e sociedade civil. PEDROSO e LIMA (2012). ANAIS do Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade. Belém –PA. 2012.

#### 4.2.1 O PROGRAMA UM MILHÃO DE CISTERNAS (P1MC)

O P1MC é implementado pela Articulação do Semiárido – ASA, uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público – Oscip que articula mais de 750 organizações como associações de trabalhadores, entidades comunitárias, sindicatos e federações de trabalhadores rurais, movimentos sociais e organizações não governamentais. Para representá-la formalmente em parcerias com órgãos de governo, foi criada em 2002 a Associação Programa Um Milhão de Cisternas – AP1MC. Esta associação estabelece contratos de repasse de recursos para a execução de projetos. Ela recebe recursos do Ministério do Desenvolvimento Social (MDS) para a implementação do Programa Um Milhão de Cisternas Rurais – P1MC. Por meio da ASA, a sociedade civil exerce um papel fundamental, porque, além de mobilizar e capacitar às famílias, ela gerencia os recursos do P1MC (ASA, 2012).

Dentre os objetivos do P1MC, destacam-se a construção das cisternas de placas para o armazenamento de água e a capacitação das famílias para convivência com semiárido. Na capacitação das famílias, além de ensinarem o processo de construção das cisternas e a confecção das placas, são trabalhados aspectos do gerenciamento dos recursos hídricos e a administração financeira dos recursos do P1MC. As cisternas de placas permitem o abastecimento de água para consumo humano e é capaz de armazenar 16 mil litros de água. Por meio de calhas instaladas nos telhados, a água é captada das chuvas e, de acordo com a ASA (2012), ela é capaz de abastecer uma família de cinco pessoas durante um período de oito meses de estiagem.

No período de 2003 e 2011 foram construídas cisternas de placas em cinco municípios de todo o Núcleo Gilbués que são: Avelino Lopes, Curimatá, Júlio Borges, Morro Cabeça no Tempo e Redenção do Gurguéia. Para a análise das políticas públicas, optou-se por trabalhar com todos os 15 municípios do NDG, quando possível, já que ela foi realizada por meio da apreciação de dados secundários e não dependia dos dados primários restritos aos 5 municípios visitados.

Em Redenção do Gurguéia, a construção das cisternas ocorreu através de uma parceria entre o governo estadual e a Secretaria Segurança Alimentar e Nutricional (SESAN) do MDS. A AP1MC, como mostra a Tabela 7, constrói as cisternas tanto com recursos do MDS como de outras fontes financiadoras.

Tabela 7. Nº de Cisternas Construídas nos Municípios do Núcleo Gilbués.

MUNICÍPIOS	NÚMERO DE CISTERNAS CONSTRUIDAS	
	Recursos do MDS	Outros Recursos
Avelino Lopes	636	145
Curimatá	220	130
Júlio Borges	300	---
Morro Cabeça no Tempo	355	---
Redenção do Gurguéia	29	---
TOTAL	1.540	275

Fonte: Secretaria de Segurança Alimentar e Nutricional – SESAN/MDS, (2012); Articulação do Semiárido (ASA), 2012.

Quando se observa o conjunto dos 15 municípios que compõem o Núcleo de desertificação de Gilbués completo, apenas cinco têm construídas cisternas de placas. Todos estes cinco possuem uma expressiva população rural, a exemplo do município de Morro Cabeça no Tempo cujo percentual da população rural chega a 65,48%. Assim, apesar da importância do P1MC, ainda é restrito o número de famílias de agricultores que tem acesso às cisternas de placas. A rigidez imposta pela delimitação do semiárido dificulta que outros municípios do NDG sejam contemplados com a construção de cisternas através da ação da ASA. Apenas um município não inserido no semiárido, Redenção do Gurguéia, teve 29 cisternas construídas por meio da ação do governo estadual.

A falta de água para o consumo humano torna evidente o grau de vulnerabilidade que a população rural está submetida, especialmente as famílias de agricultores, do NDG. A construção das cisternas de placas e sua manutenção adequada possibilitam a cada família, autonomia nos momentos em que as secas tornam a água escassa. Isto reduz o trabalho penoso na sua busca e o uso de água com baixa qualidade que é fonte de inúmeras doenças entre os adultos e crianças. Assim, ocasiona uma melhora na saúde e potencializa a utilização do tempo no cuidado com as crianças, com estudos e outros aspectos da vida. Destaca-se que o processo educacional na construção das cisternas envolve as famílias contempladas e permite que elas conheçam outras técnicas de convivência com a seca.

Considera-se importante que o P1MC seja ampliado para os demais municípios que compõem o Núcleo de Desertificação de Gilbués. Pelos resultados do indicador políticas públicas do SAVAF, somente o município de Avelino Lopes foi contemplado de forma generalizada com as cisternas. Apesar disso, as comunidades visitadas nos demais municípios também encontram dificuldades para o acesso à água. Não sendo possível, devido à delimitação do Semiárido Brasileiro, que as prefeituras assumam essa atividade por meio das secretarias de agricultura e assistência social. Contudo, é necessário que o processo de capacitação desenvolvido pelas organizações não governamentais – ONG's pudesse ser “reproduzido”, pois a participação da sociedade civil na implantação desta política gerou resultados extremamente satisfatórios.



Figura 27. Agricultora e sua cisterna de placas na Comunidade de Vereda do Pequi (Parnaguá - PI).  
Fonte: Pedroso, C. P.

## O ACESSO À ÁGUA: UM DESAFIO TANTO PARA ZONA SEMIÁRIDA COMO PARA ZONA SUB-ÚMIDA DO NÚCLEO DE DESERTIFICAÇÃO DE GILBUÉS

As precipitações na região do Núcleo de Gilbués vão diminuindo no sentido oeste-leste, sendo a BR 135 um limite divisor desse gradiente de precipitação. As terras a oeste da BR apresentam melhores chuvas dentro da região enquanto as terras do leste enfrentam maiores dificuldades no acesso a água. Esta distinção, muito forte nos discursos locais, corresponde ao recorte de vegetação entre o cerrado, considerado como a zona produtiva da região (o oásis), e a caatinga (o deserto), uma área mais carente e sujeita a dificuldades.

O recorte geográfico e essa dinâmica do clima levaram a uma inserção diferenciada nas políticas públicas, pois os municípios do extremo leste foram inseridos na nova delimitação da área de abrangência do semiárido brasileiro (Figura 11), tendo, portanto, acesso a políticas públicas diferenciadas: o programa P1MC está em plena implantação em Avelino Lopes e, parcialmente, em Curimatá.

Em virtude da estiagem deste ano foi decretado estado de emergência nestes dois municípios inseridos no Semiárido, enquanto os outros ainda estavam se mobilizando para



consegui-lo. Com isto, os municípios que não estão inseridos na área de abrangência do semiárido consideram-se excluídos. Os municípios do semiárido, devido à delimitação, recebem mais atenção do que aqueles da região de transição, apesar de que esses últimos também sofrem com os mesmos problemas de acesso à água. Isso pode ser visto também nos resultados do SAVAF de Avelino Lopes no que tange ao acesso às políticas públicas. Este município apresentou uma vulnerabilidade significativamente menor em relação aos demais municípios do NDG.

A falta de infraestrutura coletiva e individual adequadas para armazenar a água da chuva é associada aos custos e a falta de “conhecimento”. O abastecimento das casas provém de cacimbões individuais que são cavados, na maioria dos casos, pelos próprios moradores. O custo é elevado para se perfurar poços mais profundos. A vazão insuficiente devido à diminuição da água no lençol freático obriga que sejam realizadas perfurações mais profundas com frequência. Além disso, a forte evapotranspiração torna inviável a construção de açudes.

No município de Corrente, a prefeitura está investindo na perfuração de poços em regiões com maior necessidade. Na comunidade de Riacho Grande, uma das regiões mais críticas do município, existem 5 poços para 1.000 habitantes. Já em algumas regiões de Gilbués, há condições mais favoráveis de acesso por conta das características do cerrado (regiões de serras e vegetação de cerrado) que representa a maior parte do município.

A dificuldade de acesso à água entre os municípios do Núcleo de Desertificação de Gilbués – NDG constitui num grave fator de vulnerabilidade que está submetida essa população, particularmente a população rural.



Figura 28. Água do riacho utilizada pelos agricultores: barrenta e com moscas. Comunidade Capim Grosso - Parnaguá - PI.  
Fonte: Pedroso, C. P. Junho de 2012.



Figura 29. Agricultor indo buscar água com o Jegue na estrada de Parnaguá.  
Fonte: Nasuti, S. Junho de 2012.



Figura 30. Água da barragem. Comunidade Pé de Umbú da Légua - Avelino Lopes - PI.  
Fonte: Pedroso, C. P. Junho de 2012.



Figura 31. Menino e o poço. Comunidade Pindaíba - Gilbués.  
Fonte: Pedroso, C. P. Junho de 2012.



Figura 32. Água do poço fervendo ao sol. Capim Grosso - Parnaguá- PI.  
Fonte: Pedroso, C. P. Junho de 2012.



Figura 33. Lagoa que abastece os agricultores: quase seca em junho de 2012. Comunidade Pindaíba - Gilbués.  
Fonte: Pedroso, C. P.

#### 4.2.2 PROGRAMA GARANTIA-SAFRA

O Programa Garantia-Safra foi criado pela Lei nº 10.420 de 10/04/2002 e regulamentado pelo Decreto Nº 4.962 de 22/01/2004. Ele contém alguns requisitos que permitem atender a um grupo específico de agricultores familiares da região semiárida. Caracteriza-se por ser uma ação conjunta dos três entes federativos (os municípios, os estados e a União) que prevê o pagamento devido à perda da safra por causa da seca ou pelo excesso de chuva. Além disso, o Artigo 6º A da referida lei prevê que o programa incentivará capacitações, a introdução de tecnologias, culturas e animais adaptados ao semiárido, além de estimular o associativismo e o cooperativismo. Este Programa é uma ação do Ministério do Desenvolvimento Agrário – MDA através da Secretaria da Agricultura Familiar – SAF.

As famílias de agricultores aptas a aderirem ao Programa são os que preenchem os seguintes requisitos: a) Ser agricultor familiar nos moldes do PRONAF; b) Ter renda bruta familiar mensal de até 1,5 (um e meio) salário mínimo; c) Cultivar áreas não irrigadas; d) Cultivar área entre 0,6 ha e 10 ha de algodão, arroz, feijão, mandioca e milho; e e) Efetuar a adesão ao Garantia-Safra antes do plantio.

O Programa abrange a área da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE. Esta área foi priorizada devido à histórica vulnerabilidade da região ao evento climático da seca. Mas, apesar de todos os municípios da área de abrangência da SUDENE estarem aptos a aderir, o que tem ocorrido, em função do desenho do Programa, são adesões dos municípios localizados no semiárido. Ele possui um fundo composto principalmente por recursos dos três entes federativos, ou seja, municípios, estados e a União. A cada safra tanto os municípios e estados têm que aderir ao Programa.

O agricultor somente adere ao Garantia-Safra se o seu estado e município tiverem aderido. Ao efetuar a adesão, os agricultores também contribuem com o Fundo. Os recursos do Fundo serão destinados a atender os agricultores daqueles municípios que foram atingidos pela seca ou pelo excesso hídrico e perderam a safra. O valor que cada agricultor recebe em caso de perda de safra correspondeu a R\$ 680,00 para a safra 2011/2012.

A seguir, a Tabela 8 mostra a evolução tanto no número de municípios como de agricultores que aderiram ao Programa ao longo do tempo no Estado do Piauí.

Tabela 8. Nº de Municípios Aderidos ao Programa no Estado do Piauí.

<b>ANO/SAFRA</b>	<b>Nº DE MUNICÍPIOS ADERIDOS</b>	<b>Nº DE AGRICULTORES ADERIDOS</b>
<b>2002-2003</b>	44	18.761
<b>2003-2004</b>	28	12.602
<b>2004-2005</b>	47	23.543
<b>2005-2006</b>	83	38.206
<b>2006-2007</b>	74	34.210
<b>2007-2008</b>	121	63.286
<b>2008-2009</b>	95	55.848
<b>2009-2010</b>	126	68.316
<b>2010-2011</b>	149	84.452
<b>2011-2012</b>	159	89.870

Fonte: Secretaria da Agricultura Familiar – SAF/MDA, (2012).

O Piauí apresenta oscilações tanto no número de municípios quanto no número de famílias de agricultores que aderiram ao programa. Mas a partir das últimas três safras há uma tendência de crescimento nas adesões dos municípios e dos agricultores. Contudo, entre os quinze municípios do núcleo Gilbués, apenas sete deles havia aderido ao Garantia-Safra, de acordo com os dados da Secretaria da Agricultura Familiar – SAF/MDA. O município de Curimatá aderiu na Safra de 2008/2009 e com a perda de safra estimada em 76,63%, 506 agricultores receberam o Garantia-Safra. Já na safra de 2011/2012 seis municípios do NDG aderiram a este programa, são eles: Avelino Lopes (263 agricultores), Barreiras do Piauí (20 agricultores), Bom Jesus (230 agricultores), Cristalândia do Piauí (76 agricultores), Curimatá (845 agricultores) e Riacho Frio (103 agricultores). Todos estes municípios estavam em processo de análise perda, quando a SAF/MDA foi consultada.

Pelos resultados do SAVAF, observa-se que somente 5% da nossa amostra de agricultores entrevistados haviam aderido ao programa (Gráfico 12). No universo de 381 entrevistados, somente 19 estavam cadastrados no programa. Apesar da baixa adesão, destes 19 agricultores, 17 afirmaram que este programa tinha sido o que mais ajudou na organização de sua produção.

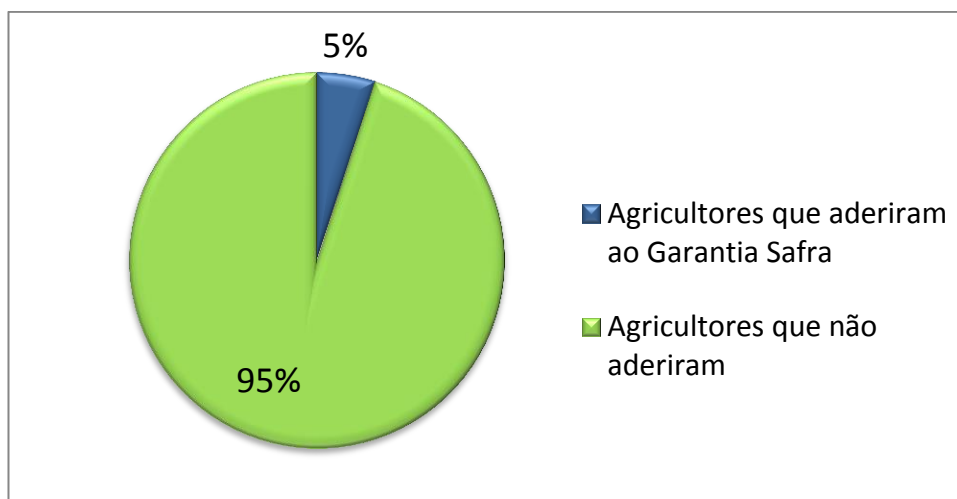


Gráfico 12. Percentual de adesão ao programa Garantia Safra na amostra de agricultores entrevistados.

O seguro de renda mínima, recebido pelos agricultores ao perderem sua produção, reduz a vulnerabilidade das famílias à fome por não terem colhido os produtos que seriam a base de sua alimentação (milho, feijão, arroz e mandioca) e que gerariam renda ao serem comercializados. Durante os meses de estiagem, os agricultores aderidos terão condições mínimas para se alimentar. Além disso, o Garantia-Safra abrange agricultores que não possuem a terra que cultivam. Dessa forma, posseiros e arrendatários podem acessar este Programa.

A participação da sociedade civil no Garantia-Safra ocorre no processo de mobilização para que famílias de agricultores se inscrevam e venham aderir após o processo de homologação. Esta mobilização é realizada principalmente pelas associações de agricultores, sindicatos rurais e federação dos agricultores. O momento em que essas entidades podem se pronunciar é nas reuniões dos conselhos municipais e estadual de desenvolvimento rural sustentável. A composição desses conselhos municipais e a forma como foi construído o processo de homologação dos agricultores inscritos ao Programa restringe a atuação dos sindicatos, das associações de agricultores e das ONG's. Os agricultores inscritos estão aptos a aderirem ao Garantia-Safra após os Conselhos Municipais de Desenvolvimento Rural Sustentável – CMDRS - reconhecerem que eles preenchem os requisitos do Programa. Assim, verifica-se que a participação da sociedade civil é restrita quando se compara com o P1MC. Mas ela tem certa capacidade de mobilizar e formar opinião das famílias de agricultores.

#### 4.2.3 PROGRAMA BOLSA FAMÍLIA

O Programa Bolsa Família (PBF), criado pela Lei 10.836 de 2004, é um programa que se destina às ações de transferência de renda com condicionalidades. Ele é implementado

pelo Governo Federal para beneficiar famílias em condição de pobreza extrema. Como contrapartida, estabelece regras de adesão que são chamadas de condicionalidades, as quais devem ser atendidas pelas famílias, pelos Estados, pelo Distrito Federal e pelos Municípios, um exemplo é o controle da frequência escolar das crianças e jovens em idade de frequentar a escola.

Os objetivos básicos do PBF são: a) promover o acesso à rede de serviços públicos, em especial, de saúde, educação e assistência social; b) combater a fome e promover a segurança alimentar e nutricional; c) estimular a emancipação sustentada das famílias que vivem em situação de pobreza e extrema pobreza; d) combater a pobreza; e f) promover a intersetorialidade, a complementaridade e a sinergia das ações sociais do Poder Público.

Os benefícios financeiros pagos pelo programa podem variar de R\$ 32 a R\$ 242, de acordo com a renda familiar *per capita*. O pagamento dos benefícios é feito preferencialmente às mulheres e depende do cumprimento de condicionalidades relativas ao acompanhamento pré-natal, nutricional, de saúde, e à frequência escolar de 85% nos casos de crianças até 15 anos e de 75% em casos de pessoas de 16 e 17 anos (MDS, 2012).

O PBF não estabelece condições apenas às famílias, mas também aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios que aderem ao programa. De acordo com o decreto 5.209/2004, são condições para adesão ao programa: a existência formal e o pleno funcionamento de instância de controle, indicação de gestor municipal do programa e, no caso de Estados e do Distrito Federal, de um coordenador do programa. Foi instituído, ainda, o Índice de Gestão Descentralizada do PBF (IGD), que funciona como prestação de contas, avaliação e controle da implementação do Programa nos Municípios e Unidades da Federação.

A União pode, ainda, firmar acordos de cooperação com os entes federados participantes do Programa com intuito de promover a emancipação sustentada das famílias beneficiárias, garantir o acesso aos serviços públicos que assegurem o exercício da cidadania e a complementação financeira do valor dos beneficiários. A Tabela 9 mostra o número de famílias por município no Núcleo de Gilbués com perfil para acessar o Bolsa Família. De acordo com o SAVAF, 57% dos agricultores de nossa amostra se declararam beneficiários do programa BF. Esse dado revela o amplo alcance do programa na região.



Tabela 9. Número de famílias pobres com perfil para acessar o PBF no Núcleo de Gilbués.

MUNICÍPIOS	Pop. Total 2010	População Urbana	População Rural	Famílias Pobres (CENSO 2010)	Percentual de Famílias beneficiadas 2013
Avelino Lopes	11.067	6.714	4.353	1.940	20
Barreiras do Piauí	3.234	1.875	1.359	435	17
Bom Jesus	22.629	17.623	5.006	2.397	13
Corrente	25.407	15.693	9.714	3.155	15
Cristalândia do Piauí	7.831	2.945	4.886	1.349	16
Curimatá	10.761	7.084	3.677	1.577	18
Gilbués	10.402	5.991	4.411	1.506	17
Júlio Borges	5.373	1.618	3.755	837	17
Monte Alegre do Piauí	10.345	2.981	7.364	1.555	18
Morro Cabeça no Tempo	4.068	1.404	2.664	685	20
Parnaguá	10.276	5.339	4.937	1.544	18
Redenção do Gurguéia	8.400	5.335	3.065	1.206	16
Riacho Frio	4.241	2.222	2.019	782	21
São Gonçalo do Gurguéia	2.825	1.219	1.606	436	13
Sebastião Barros	3.560	1.112	2.448	608	25
<b>TOTAL</b>	<b>140.419</b>	<b>79.155</b>	<b>61.264</b>	<b>20.012</b>	<b>17</b>

Fonte: Ministério do Desenvolvimento Social – MDS, (2012).

O programa Bolsa Família contribui de alguma forma na redução da vulnerabilidade porque articula dimensões essenciais para superar a fome e a pobreza. Dessa forma, esse Programa promove o alívio imediato da pobreza ao transferir diretamente renda à família; reforça o exercício de direitos sociais básicos nas áreas de saúde e educação ao exigir cumprimentos das condicionalidades comentadas anteriormente e coordena programas complementares como os programas de geração de trabalho e renda, de alfabetização de adultos, de fornecimento de registro civil e demais documentos. Contudo, o papel da sociedade civil nessa ação é mais limitado quando comparado com os outros programas (Garantia-Safra e P1MC). A sua implementação e execução é de responsabilidade das prefeituras. Nessa situação, a sociedade civil tem o papel de realizar o controle social para garantir se os beneficiários estão dentro dos critérios estabelecidos.

A população nordestina que se beneficia deste programa enfrentou diversas fases de concessão de auxílios variados ao longo da história, até a concessão de apoios mais constantes, com a instituição do Programa Bolsa Família, em 2003. Segundo Carvalho (2012), esse programa possibilitou a construção de uma espécie de “solidariedade

compartilhada”, de ampla importância social. Mesmo que uma “economia sem produção”, citada por Maia Gomes, em “Velhas Secas, em Novos Sertões” (2001), não represente uma realidade concreta perfeita, os recursos mobilizados pelo programa têm garantido a sobrevivência e algumas transformações, com acréscimos de dignidade nada desprezíveis. Isso vem acontecendo em um universo em que a economia se movimenta de maneira tão desigual.

Leão (2012) desenvolveu entrevistas com beneficiários do programa durante 5 anos e buscou estudar os efeitos políticos e morais do PBF. O objetivo dessa pesquisa era entender os efeitos sobre a vida pessoal, a cidadania e a maneira como as pessoas se viam após a obtenção da renda transferida pelo Estado, sobretudo as mulheres, titulares do programa. Uma das principais conclusões deste estudo foi entender a significativa função social do dinheiro, em especial para quem sai da zona de pobreza extrema. A renda confere dignidade aos entrevistados, e confiabilidade. A possibilidade adquirida de escolha entre comer feijão ou macarrão, por exemplo, muda sua percepção sobre a vida, os direitos e a cidadania. Além disso, a autora afirma que o acesso ao benefício tem gerado significativas melhorias no padrão alimentar das famílias; avanços como uma dieta alimentar com novos itens, certos cuidados pessoais, como a aquisição de algum artigo de beleza, ou “guloseimas” infantis para as crianças.

Por outro lado, ao se tratar de uma política concretamente assistencialista, alguns autores analisam o programa por outros aspectos. Na visão de Bursztyń e Chacon (2011), por exemplo, a introdução do PBF contribuiu para “matar” o coronel e seu clientelismo, no entanto, acabou criando o chamado clientelismo estatal, menos pessoal, mas similarmente prejudicial. O programa acaba gerando uma relação muito estreita entre o beneficiário e o Estado. Os autores indicam ainda que este tipo de política não estaria imune de ser apropriada ou utilizada com fins clientelistas.

O clientelismo típico das relações políticas da sociedade brasileira muitas vezes consegue capturar ações governamentais destinadas às populações mais carentes. Grupos políticos, em muitos lugares do País, utilizam o Programa para manter ou fortalecer o “domínio político” sobre a população local, mas esse aspecto requer estudos detalhados e específicos para ser analisado com profundidade, o que não caracteriza o propósito do presente trabalho.

Apesar dos benefícios gerados pelo PBF no que tange à diminuição da pobreza, à melhoria de alguns aspectos da educação e da saúde das crianças, em um médio ou longo prazo, observa-se que ele não proporciona ações efetivamente estruturantes para a economia rural local. Sugere-se a possibilidade de acrescentar condicionantes ao programa que associem o benefício recebido a ações estruturantes para os moradores rurais.

Além das condicionalidades relativas à escola e saúde, uma espécie de “condicionante verde” associada ao Programa Bolsa Família poderia mobilizar as pessoas a plantar ou preservar espécies nativas, e possibilitar o pagamento por serviços ambientais para reflorestar. Em vez de fomentar criações que muitas vezes não sobrevivem às estiagens, ou lavouras que muitas vezes são perdidas, este instrumento poderia ser interessante para o Semiárido Nordeste e estruturante para a economia local. A redução do desmatamento e a recuperação de florestas pode diminuir o risco de perturbação do clima, das secas e de incêndios, pode melhorar a retenção de água no solo e aliviar os danos às bacias hidrográficas. Ou seja, interferindo positivamente no ciclo hidrológico, seria uma ação que além de aliviar a pobreza, contribuiria para a mitigação dos efeitos do clima na região.

#### AS PERCEPÇÕES DOS ENTREVISTADOS NO NDG: DESAFIOS A ENFRENTAR<sup>8</sup>

Algumas divergências foram percebidas nas entrevistas institucionais sobre o impacto dos programas sociais no NDG. O programa mais comentado pelos entrevistados foi o Bolsa Família, já que os demais programas ainda não foram universalizados no NDG. Por um lado, alguns entrevistados reconheceram que nos últimos 30 anos houve uma grande mudança na qualidade de vida no campo e que isso se acelerou com a ampliação de programas como o Bolsa Família ou o Luz para Todos. Os entrevistados destacam melhorias nas seguintes áreas: saúde, escolas, moradias, energia e acesso ao crédito. Estas mudanças acompanharam mudanças culturais: melhor planejamento da produção, crescente associativismo, difusão da ideia de que é necessário captar e armazenar a água. Por outro lado, ainda continua deficitária a infraestrutura de atendimento ao agricultor na zona rural.

Com relação à fixação do homem no campo, muitos gestores locais consideram os recursos do PBF como “viciosos”, culpados por desestimular a produção de subsistência. “O recurso é mal empregado, e é utilizado para coisas que não são da sua vocação”. Vários entrevistados destacaram que o agricultor passa de uma economia de subsistência, que o mantinha no campo, a uma “economia de supermercado” na qual não precisaria mais do trabalho campo. Assim, na visão de alguns entrevistados, o agricultor estaria se contentando com os recursos dos programas sociais e deixando de plantar ou abandonando a prestação de serviços rurais. Esta é uma das justificativas apresentada para a dificuldade de se encontrar mão de obra rural.

---

<sup>8</sup> Este trecho do texto se apoia no relatório produzido para o BNB, instituição que financiou parte da pesquisa de campo desta dissertação. O referido relatório foi produzido pela equipe do projeto Rede-Clima, também integrada pela autora.

Quanto à percepção dos funcionários de instituições chaves do NDG sobre as mudanças que estão afetando o mundo rural, eles salientaram que, no campo, “*o que menos muda é o trabalho agrícola*”. Neste sentido, culpavam as dificuldades encontradas para acessar tecnologias de produção (maquinas e tratores, etc.), que devem ser acompanhadas de assistência ao agricultor. “*Conseguimos divulgar novas técnicas, mas não implantá-las. Não adianta inserir novas técnicas sem acompanhamento*”. Assim, foi percebido um discurso valorizando a assistência técnica como um processo educativo, integrando várias dimensões (saúde, educação, cultura e produção) e que demanda tempo (CHACON *et al*, 2012).

Para alguns gestores dos municípios do NDG, estes programas acabam tendo efeito contrário. As contrapartidas para recebimento de dinheiro estão vinculadas somente a exigências de atendimento escolar e de saúde. Parte dos entrevistados (da Emater) sugeriram que, na zona rural, fossem associadas a contrapartidas mais fortes em relação à permanência no campo e a produção agrícola.

Os representantes da Emater e dos Sindicatos dos trabalhadores Rurais, apesar de terem críticas ao PBF, reconheceram a importância deste Programa na melhoria da qualidade de vida dos produtores rurais. Na visão deles, a elevação da renda dos produtores rurais proporciona, em alguma medida, o “melhor” enfrentamento as condições adversas e as dificuldades ocasionadas pelo clima na região. Apesar disso, foi unânime que as condições climáticas não são o principal motivo que retira o homem do campo. De uma forma geral, outros fatores estão ligados à baixa qualidade de vida no campo (estruturas precárias e ausência de associações), à falta de infraestrutura como estradas, energia e água foram destacados.

#### AS PERCEPÇÕES DOS AGRICULTORES FAMILIARES SOBRE O PBF

Quando os próprios agricultores familiares foram questionados sobre as mudanças que o Programa Bolsa Família ocasionou em suas vidas, aspectos positivos foram levantados de maneira generalizada. As mudanças relatadas giram em torno basicamente de 4 aspectos que transformaram suas realidades: A alimentação da família melhorou e se diversificou; Melhorou a educação das crianças com a nova possibilidade de comprar material escolar; Possibilitou a compra de remédios em casos de doenças; E, por fim, ocasionou melhoras no sistema produtivo. Os três primeiros aspectos foram citados por muitos entrevistados, sobretudo o primeiro, que aborda a questão alimentar. Já o último foi citado de maneira divergente. Na Tabela 10 abaixo pode-se observar alguns exemplos de respostas a essa questão:

Tabela 10. Quadro de respostas dos agricultores sobre as mudanças ocasionadas pelo PBF.

**Questão - O que mudou na sua vida após o recebimento deste auxílio?**

1. *“Antes eu não tinha dinheiro nenhum, e quando a roça não dava, a gente não tinha o que comer.”*
2. *“Mudou muito porque a gente não tinha condições de fazer a feira ou comprar livros.”*
3. *“Na produção não mudou nada, mas tem sido muito importante para o sustento da família, principalmente no tempo da seca”.*
4. *“Mudou muito e pra melhor. Dá pra comprar alimentação e, caso não colham o que plantaram, tem garantia do que comer.”*
5. *“Melhorou tudo, porque antes não tinha nada.”*
6. *“Melhorou porque não falta mais o café, o açúcar, os remédio e mais algumas coisas que não dá pra comprar com o dinheiro da roça.”*
7. *“Se não fosse essa renda, eu tava passando fome.”*
8. *“Ajudou bastante nas despesas de casa, não dá pra comprar muita coisa, mas o que dá é de grande utilidade.”*

Fonte: Elaborado pela autora.

Algumas respostas mostraram ainda que a renda advinda do programa conferiu certa autonomia sobre a produção agrícola destes entrevistados. Eles declaram que, com esse dinheiro, eles não se veem mais obrigados a buscar trabalho nas terras de outros fazendeiros, e podem dedicar mais tempo às suas próprias produções. Alguns exemplos de respostas que demonstram isso podem ser vistas a seguir na Tabela 11.

Tabela 11. Quadro de respostas sobre as mudanças ocasionadas pelo PBF.

*“Melhorou sim, evitou a saída para trabalhar em outras propriedades.”*

*“Antes, saía pra trabalhar fora. Agora trabalho na minha propriedade. Ajudou na alimentação e na compra de materiais da escola.”*

*“Melhorou o meio de vida pelo aumento da produção com a compra de equipamentos.”*

*“Melhorou muito, porque antes era muito difícil encontrar trabalho pra comprar a feira.”*

*“Ajudou, aumentou a produção.”*

*“Melhorou, porque antes não tinha nenhum dinheiro e tinha que ir pra alguma fazenda ganhar dinheiro.”*

Fonte: Elaborado pela autora.

Essas respostas explicam em parte porque alguns gestores locais (alguns deles proprietários de fazendas), quando questionados sobre o programa, alegaram que não se

encontra mais mão de obra na zona rural. Tais respostas indicam que não é mais da vontade de muitos agricultores prestar serviços em outras propriedades. Ou seja, ao menos o direito da escolha e da decisão foi obtido por esses produtores por meio do PBF. Eles agora podem escolher se trabalham mais tempo em suas produções ou se dedicam seu tempo a qualquer outra atividade que lhes traga maiores benefícios.

#### 4.2.4 CRÉDITO

Outra importante política que afeta a vida e a vulnerabilidade dos AF é o crédito rural. O montante do crédito rural voltado para agricultores familiares aumentou significativamente nos últimos anos. Além disso, diversas modalidades desse tipo de crédito surgiram. Não obstante, esse montante ainda representa apenas 15% a 20% daquele destinado à agricultura comercial (SABOURIN, 2007).

De acordo com as entrevistas aplicadas junto aos agricultores e aos gestores locais, dentre os agricultores que adquiriram empréstimo e optaram por investir nas produções, mesmo aqueles que optaram pela criação de pequeno porte mais adaptada à estiagem, poucos conseguem ter planejamento. Observou-se uma grande dificuldade para inserir o crédito em uma linha de ação projetada.

Comumente, o acesso ao crédito rural está ligado à resolução imediata de uma situação de emergência, enquanto os assessores dos bancos apostam na capacitação e num retorno em médio prazo. Segundo os assessores do BNB, os agricultores ainda enfrentam dificuldades para administrar o crédito, mas as taxas de inadimplência nos créditos diminuíram muito (especialmente com o AgroAmigo, que se tornou a modalidade de financiamento mais procurada para os pequenos agricultores do NDG).

Em paralelo, os assessores notaram uma mudança no foco dos agricultores que 1) entendem que o dinheiro deve ser retornado para a instituição e 2) deve ser aplicado na atividade produtiva. Deve também ser ressaltada a mudança por parte dos bancos na gestão do crédito, pois agora o banco vai até o agricultor, no campo, conseguindo assim criar uma maior familiaridade entre o cliente e o banco. De acordo com os resultados do SAVAF, apesar do extremo isolamento em que vivem estes agricultores, o BNB foi considerado a instituição que estabelece maior contato com os produtores.

Assim, o microcrédito foi apontado como um aliado importante da mudança no campo. A importância do programa AgroAmigo na renda rural e como fator de apoio ao desenvolvimento agrícola foi unanimemente reconhecida pelas instituições entrevistadas. O valor do financiamento (R\$ 2.500,00) é claramente insuficiente para financiar uma estrutura completa de criação (animal, arame...), mas permite começar com um pequeno rebanho, de

5-6 animais, que irá aumentando com a renovação do crédito. Os agentes consideram que o valor é certo para aprender a manejar o crédito e evitar inadimplência, adquirir o know-how e crescer<sup>8</sup>.

Diversas modalidades de crédito rural existem para este setor, no entanto, todas envolvem muita complexidade e uma análise profunda destes instrumentos seria necessária, o que não caracteriza o objetivo deste trabalho. Discutiram-se aqui apenas alguns aspectos da utilização deste instrumento pelos agricultores do NDG, em especial a modalidade do Agroamigo de importância reconhecida na região.

#### 4.2.5 POLÍTICAS CLIMÁTICAS BRASILEIRAS E O SETOR AGRÍCOLA

Progredir em direção a estratégias eficientes para a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas é um desafio nada trivial. No caso brasileiro, a política climática começou a se desenvolver a partir de 2008, com a aprovação do Plano Nacional de Mudanças Climáticas, e tem abordado o tema por meio de eixos setoriais temáticos. Os seguintes Planos Setoriais de Mitigação e Adaptação foram estabelecidos:

- Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal – PPCDAM;
- Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento no Cerrado – PPCerrado;
- Plano Decenal de Energia – PDE;
- Plano de Agricultura de Baixo Carbono - Plano ABC;
- Plano Setorial de Mitigação da Mudança Climática para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Indústria de Transformação - Plano Indústria;
- Plano de Mineração de Baixa Emissão de Carbono - PMBC;
- Plano Setorial de Transporte e de Mobilidade Urbana para Mitigação da Mudança do Clima - PSTM;
- Plano Setorial da Saúde para Mitigação e Adaptação à Mudança do Clima.
- Se encontra em fase de elaboração o Plano de redução de emissões da Siderurgia.

No que se refere ao setor agrícola, o Plano ABC está no início de sua implementação em alguns estados brasileiros e ainda se encontra em período de revisão, o que dificulta uma análise profunda acerca de seus resultados e sua eficácia. Deve se reconhecer o avanço alcançado por este plano, pois ele já incorpora tanto as estratégias de mitigação quanto as de adaptação às MC no seu texto. Além disso, algumas ações propostas neste

plano – como, por exemplo, a Recuperação de Pastagens Degradadas, a Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) ou ainda os Sistemas Agroflorestais (SAFs) - possibilitam, de uma forma integrada, tanto a redução das emissões como a geração de sistemas produtivos menos vulneráveis. Ou seja, mitigação e adaptação foram pensadas de forma integrada nestas propostas.

No entanto, quando se observa as ações efetivas propostas no plano, identifica-se que todas as ações passíveis de serem acompanhadas versam sobre a mitigação, enquanto que sobre a adaptação só se prevê a necessidade de pesquisas e desenvolvimento de informações sobre a vulnerabilidade e a adaptação. Observa-se que a perspectiva da adaptação ainda foi considerada de maneira muito vaga no texto do referido plano.

#### 4.3 PROPOSTAS ADAPTATIVAS

Diante da evolução do clima, diferentes cenários climáticos podem surgir, assim como diferentes vulnerabilidades e impactos associados a cada um destes cenários. Ao menos dois cenários podem ser caracterizados, conforme indicados em modelos climáticos: Em um primeiro cenário, chamado aqui de Cenário Adversidade Histórica, o clima apresentaria características semelhante ao atual, seguindo as tendências das séries históricas do clima na região, com eventos de estiagem cíclicos, ocorrendo de forma associada aos fenômenos como El Niño e outros. Em um segundo cenário a ser considerado, Cenário Adversidade Intensificada, ocorreria o agravamento dos eventos e da exposição imposta pelo clima atual. Esse agravamento poderá ser materializado tanto pela intensificação das estiagens e dos eventos extremos na região, como pelo aumento da frequência com que tais eventos poderão ocorrer.

A partir dos resultados do SAVAF, verifica-se que o cenário atual, o qual coincide com o cenário 1 de Adversidade Histórica, já confere uma vulnerabilidade acentuada para os agricultores familiares do Nordeste. Sendo assim, algumas propostas devem ser pensadas visando reduzir os riscos aos quais os AF estão expostos. Inúmeras instituições de pesquisa, como a Embrapa, empresas estaduais e universidades brasileiras têm procurado soluções para reduzir as vulnerabilidades dos agricultores familiares e possibilitar uma melhor capacidade de enfrentar os riscos que esses diferentes cenários impõem.

Sementes variantes de algumas culturas como milho, feijão, café, soja, mandioca e algumas frutas mais resistentes ao déficit hídrico e às altas temperaturas estão sendo desenvolvidas em laboratório. Segundo Assad e Pinto (2012) estes estudos estão avançando rapidamente. No entanto, os autores ponderam que mesmo que os trabalhos desenvolvam plantas mais tolerantes, o melhoramento genético não consegue gerar plantas



totalmente resistentes e tem um limite. Eles alertam que se a temperatura subir mais do que 2°C, o melhoramento não solucionará a questão, pois, nessas condições, a planta passa a ter dificuldade para fazer fotossíntese.

Como alternativas para conter esse problema, alguns pesquisadores têm defendido que a solução pode estar nas próprias culturas da Caatinga. Nesse sentido, propõe-se aplicar as informações sobre as plantas mais resistentes à seca e estimular um cultivo mais generalizado. Insiste-se ainda em plantar certas culturas que, muitas vezes, não são adaptadas à região. Alternativamente ao cultivo de soja, arroz, milho e feijão, é possível trabalhar com espécies características do bioma. Espécies como a palma, por exemplo, são consideradas mais eficientes como forrageiras (usadas para alimentar gado), do que as gramíneas exóticas que têm se proliferado na região. Para gerar alimento, algumas leguminosas como catingueira, jurema, maracujá-do-mato, angico, aroeira, mandacaru, xique-xique, sorgo, frutos como umbu, juazeiro e quixabeira podem ser aproveitados. Apesar de até serem apreciados pela população, esses alimentos apresentam dificuldades para serem domesticados, o que inviabiliza sua comercialização (ASSAD; PINTO, 2012).

Outro exemplo de escolha de produção mais adaptada ou não para a região envolve a decisão entre a pecuária bovina e a caprino-ovina. Essa dúvida é muito comum para os produtores do NDG. A escolha entre um ou outro deve levar em conta os seguintes fatores (CHACON et al., 2012):

- o tamanho da propriedade;
- o capital inicial (para as cercas);
- o prazo de retorno financeiro;
- a capacidade de manejo (humana, financeira);
- a capacidade a arcar com os custos de um inverno difícil.

Tabela 12: Prós e contras da criação bovina / ovino-caprina em pequenas propriedades.

	Ovino/caprino	Bovino
<b>Manejo</b>	Mais fácil, mais barato; Maior facilidade para envolver os membros da família	Necessita espaço grande (mais de 1000 ha para extensivo)
<b>Custo inicial</b>	Mais caro, pois necessita mais arame para cercar (8-9 fios de arame)	4-5 fios de arame
<b>Saída no mercado</b>	Ciclo produtivo mais curto = maior rotatividade comercial = maior retorno financeiro Possibilidade de começar a vender a produção com 6 meses (R\$12/kg)	Retorno financeiro: inadequação do gado com prazos de retorno do crédito <sup>9</sup>
<b>Condições climáticas</b>	Mais resistente à escassez de chuva	Necessita reserva estratégica de alimentos para enfrentar inverno (feno, silagem, capineira)

Fonte: CHACON *et al.*, (2012).

Outras ações importantes de pesquisa e desenvolvimento devem incluir iniciativas para implementar e melhorar as bases de dados com informações socioeconômicas, meteorológicas, ambientais, agrícolas e demográficas, de modo a possibilitar avaliações mais consistentes sobre os impactos da mudança do clima nas propriedades rurais do país e na segurança alimentar. Essas ações devem ter em vista as oportunidades para a redução da vulnerabilidade rural, gerando mudanças ao nível local a partir de medidas de mitigação e de adaptação à mudança climática (LIMA; ALVES, 2012). Pesquisas e políticas que trabalhem a sinergia dessas práticas devem ser apoiadas, como por exemplo:

- 1) Extensão rural visando à conscientização dos produtores rurais sobre os possíveis impactos de mudança climática, e à orientação sobre ações de adaptação;
- 2) Desenvolvimento de sistemas de alerta quanto à ocorrência de eventos extremos e de variação climática e aumentar a quantidade de estações climatológicas;
- 3) Mapeamento das vulnerabilidades dos produtores familiares aos riscos climáticos;
- 4) Desenvolvimento e adoção de tecnologias de melhoramento vegetal;
- 5) Gerenciamento de uso das terras e de uma estrutura fundiária mais consolidada e menos concentrada;
- 6) Promover a transferência de tecnologias agrícolas para adaptação às mudanças climáticas e eficiência energética;

<sup>9</sup> Exemplo: o agricultor adquire um crédito para comprar uma vaca, que leva cerca de 2 anos para gerar um bezerro. Sem renda suficiente, muitas vezes, ele tem que vender o animal para pagar o crédito a tempo. O agricultor fica então sem a sua criação, e o sistema produtivo não se sustenta no tempo.

- 7) Adoção de incentivos econômicos para a manutenção e ampliação de áreas florestadas, sistemas integrados de lavoura-floresta, corredores florestais, além do aumento da fiscalização sobre o uso do solo em termos legais;
- 8) Incentivo à prática de sistemas de produção mistos (ex. sistema integrado de lavoura-pecuária-floresta).
- 9) Implantação de unidades demonstrativas na zona rural de sistemas de produção mistos.
- 10) Apoiar iniciativas que visem à diversificação dos sistemas produtivos.
- 11) Ampliar o alcance de políticas e programas que promovam o acesso à água e a segurança hídrica dos agricultores.
- 12) Fortalecer e ampliar os programas de assistência em casos de perda de safra.

Em alguns sistemas de produção familiar da região Nordeste, verifica-se uma vulnerabilidade extrema e persistente. Tais sistemas não apresentam produtividade suficiente sequer para a subsistência da família, sobretudo em anos de estiagens mais severas. Estes sistemas produtivos são tão precários, que uma importante discussão sobre sua viabilidade no médio e longo prazo deve ser repensada. A agricultura e a pecuária podem não ser as melhores alternativas nestes casos, pois são caracterizadas como inviáveis do ponto de vista social e financeiro. Nestes casos extremos, outras possibilidades de ocupação para os moradores rurais merecem ser analisadas.

Recentemente, a região Nordeste tem sido indicada como a área mais viável para a instalação de usinas eólicas e solares. No Brasil, os maiores índices de radiação solar e de correntes eólicas são observados na região Nordeste. Em uma área que ainda concentra a maior parte da população brasileira sem acesso à eletricidade, esse potencial energético se apresenta como uma importante possibilidade alternativa de aproveitamento de energia na região. São novas possibilidades de geração de renda para a região que demandam estudos mais profundos para a sua operacionalização efetiva. No entanto, o fato é que novas possibilidades de ocupação no campo para determinados casos de sistemas agrícolas inviáveis com uma vulnerabilidade extrema devem ser pensados.

## 5) CONCLUSÕES

A elevada concentração de pessoas vivendo em situação de extrema pobreza, associada à dinâmica climática da região Nordeste do Brasil, torna esta região mais vulnerável às mudanças climáticas. As especificidades do clima do semiárido brasileiro são aspectos relevantes quando se analisa as vulnerabilidades e as condições para se desenvolverem processos de adaptação, principalmente no meio rural. Contudo, no caso dos municípios do Núcleo de Desertificação de Gilbués, as precárias condições de vida (falta de energia, estradas e assistência técnica, por exemplo) e a dificuldade de acesso a serviços básicos como escola e saúde são verdadeiros entraves para o desenvolvimento da população e da região.

O baixo nível de instrução, a falta de condições de trabalho e de infraestrutura não são decorrentes do clima. Mas, derivam da maneira como a sociedade e o Estado se colocaram diante desse quadro e como buscaram ou não resolver essas questões. A redução da pobreza ou da extrema pobreza requer a elaboração de ações articuladas entre a sociedade civil e os governos municipais, estadual e federal. O quadro analisado neste trabalho, a partir do estudo de caso no Núcleo de Desertificação de Gilbués, sinaliza que as vulnerabilidades podem se ampliar com as mudanças climáticas em curso. Essa inter-relação entre mudança climática e riscos socioeconômicos pode contribuir para o que O'Brien e Leichenko (2000) chamaram de dupla exposição, ou seja, o fato de que pessoas ou comunidades se confrontam ao mesmo tempo, tanto com os impactos da mudança climática quanto com as consequências da urbanização e globalização.

A elaboração de estratégias com intuito de reduzir os impactos da mudança do clima não deve priorizar abordagens centradas apenas em processos de adaptação reativa, porque retira do foco da causalidade que torna determinados grupos humanos mais vulneráveis que outros. Isto induz à percepção de que os riscos estão mais vinculados a perigos naturais do que à organização política, econômica e socioambiental da sociedade. Assim, é fundamental conhecer e entender as causas e suas múltiplas escalas da vulnerabilidade humana. A identificação dessas múltiplas escalas possibilitará intervenções sociais, econômicas e políticas mais conectadas com a realidade e o contexto dos grupos vulneráveis, além de contribuir para a elaboração de estratégias capazes de superar a miséria e conseqüentemente diminuir os impactos das mudanças do clima.

O sistema de avaliação proposto – SAVAF - permitiu uma análise detalhada e multidimensional da vulnerabilidade no nível comunitário. O perfil gerado para cada comunidade permite a observação das características da vulnerabilidade nessas regiões e dos gargalos mais severos. Esses perfis, juntamente com o SAVAF como um todo, se

revelaram uma ferramenta útil e adequada para o conhecimento dessas informações em uma escala tão localizada.

Das 19 comunidades estudadas nesta pesquisa, 4 apresentaram piores resultados em relação às demais. Estas 4 comunidades revelaram uma maior dificuldade para acessar os atributos avaliados, são elas: Enseada, Melancias, Vereda da Porta e Santa Marta. Essas comunidades situadas nos municípios de Gilbués e Corrente merecem maior atenção para reverter esse quadro.

Pelos resultados do SAVAF, observa-se ainda que a dimensão político-institucional foi a que apresentou maior fragilidade dentre as dimensões da vulnerabilidade analisadas para toda amostra. Esta dimensão incluiu dados de 4 indicadores: infraestrutura, assistência técnica ao produtor, grau de isolamento dos agricultores e acesso a políticas públicas. A dimensão social, com os indicadores de escolaridade, associativismo, idade e presença de AF também assinalou um gargalo relevante para os agricultores familiares do NDG.

A pobreza, o baixo grau de instrução, a confusa situação fundiária, a dificuldade de acessar os serviços de saúde e escola, além da dificuldade de acesso à água potável demonstram o nível de vulnerabilidade da população residente nos municípios do Núcleo de Desertificação de Gilbués. Certas políticas públicas possibilitaram alguns benefícios, como o Bolsa Família, que atua na redução da fome e estimula o acesso à educação e à saúde; o Garantia-Safra possibilita um seguro de renda mínima no caso de perda da safra dos agricultores familiares devido à irregularidade das chuvas; e o Programa Um Milhão de Cisternas que permite o abastecimento hídrico das famílias. Mas os programas Garantia-Safra e o P1MC ainda não foram acessados por todos os municípios que compõem o NDG.

Destaca-se que a edificação de cisternas pelo P1MC prioriza os municípios inseridos no semiárido e não beneficia os municípios vizinhos localizados nas áreas de transição entre a zona sub-úmida seca e o semiárido. Quanto ao Garantia-Safra, poucos municípios do NDG vêm acessando este programa, apesar dele não apresentar restrições e sua área de abrangência ser a área da SUDENE. Já o Programa Bolsa Família tem um alcance mais generalizado e tem contribuído para a redução da fome e estimulado o acesso à educação e cuidados com a saúde, mas não possibilita ações efetivamente estruturantes no médio e longo prazo.

Programas como o P1MC, que propicia uma melhor segurança hídrica, e o Garantia Safra, que fornece uma renda no caso de perdas de safra e ameniza os impactos de uma seca extrema, devem ser fortalecidos e encorajados. Estes programas tem uma relação direta com a forma como os agricultores respondem às dificuldades impostas pelos extremos de clima, que no caso do nordeste, geralmente estão associados à estiagem.

As políticas públicas e os programas governamentais devem se articular com as iniciativas da sociedade civil com o intuito de minimizar os possíveis danos e elaborar estratégias de intervenção que possibilitem, além de melhorias na qualidade de vida, condições adequadas para a manutenção da atividade agrícola das famílias de agricultores no Nordeste do Brasil. Apesar dos limites da ação da sociedade civil, ela tem contribuído com a mobilização e controle social, além de ter desenvolvido métodos e tecnologias apropriadas para se viver e produzir no semiárido do Nordeste. Um exemplo disso são as cisternas de placas que foram desenvolvidas por organizações não governamentais que compõem a ASA e atualmente são implementadas pelo P1MC com recursos do Governo Federal.

A adaptação sustentável irá ocorrer quando o processo de tomada de decisão tornar-se verdadeiramente participativo, quando governos fizerem investimentos em capital humano e infraestrutura local, e quando a relação de clientelismo se tornar uma invenção da memória social (NELSON; FINAN, 2009).

Apesar de algumas melhorias terem surgido a partir destas políticas e programas, os elementos de vulnerabilidade permanecem numerosos, e afetam a capacidade de adaptação dos produtores. O aperfeiçoamento de medidas que trabalhem alguns aspectos da vulnerabilidade como a renda média, o grau de instrução, o acesso a serviços de saúde, o acesso à água, a percepção aos riscos, dentre outros, são importantes para redução da vulnerabilidade das populações no Núcleo de Gilbués.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AAG. **Global Change and Local Places: estimating, understanding, and reducing greenhouse gases**. Cambridge UK ;New York NY: Cambridge University Press, 2003.
- AB´SABER, A. **Os Domínios de Natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial. 2003.
- ADGER, W. N. Vulnerability. **Global Environmental Change**, v. 16, n. 3, p. 268–281, 2006.
- AGRAWAL, A. Local Institutions and Adaptation to Climate Change. Pg.173-198. In: Mearns, R. and Norton, A. (eds.), **Social Dimensions of Climate Change: equity and vulnerability in a warming world**. Washington, DC: The World Bank. 2009.
- ANAZAWA, T. M. **Vulnerabilidade e Território no Litoral Norte de São Paulo: indicadores, perfis de ativos e trajetórias / Dissertação de Mestrado**. São José dos Campos: INPE, 2012.
- ASA. Articulação no Semiárido Brasileiro. <<http://www.asabrasil.org.br/portal/Default.asp>> Acesso em Junho de 2012.
- ASSAD, E.; PINTO, H. **Aquecimento Global e a Nova Geografia da Produção Agrícola do Brasil**. São Paulo: Embrapa/Agropecuária e Cepagri/Unicamp, 2008.
- BASU, R. High Ambient Temperature and Mortality: a review of epidemiologic studies from 2001 to 2008. **Environmental health: a global access science source**, v. 8, 2009.
- BAUER, M.W.; GASKELL, G. **Pesquisa Qualitativa com Texto, Imagem e Som**. Petrópolis: Vozes, 2002.
- BELLIVEAU, S.; BRADSHAW, B.; SMIT, BARRY *et al.* **Farm-Level Adaptation to Multiple Risks Climate Change and Other Concerns: a report**. Guelph, Ont. : Dept. of Geography, University of Guelph, 2006.
- BIESBROEK, R. G.; SWART, R. J.; KNAAP, W. G. M. VAN DER. The mitigation-adaptation dichotomy and the role of spatial planning. **Habitat International**, v. 33, n. 3, p. 230–237, 2009.
- BIRKMANN, J. Measuring Vulnerability to Promote Disaster-resilient Societies: conceptual frameworks and definitions. In Birkmann, J. (Ed.). **“Measuring Vulnerability to Natural Hazards: towards disaster resilient societies”**. Tokyo: United Nations University Press, 2006.
- BIZIKOVA, L.; ROBINSON, J.; COHEN, S. Linking Climate Change and Sustainable Development at the Local Level. **Climate Policy**, v. 7, n. 4, p. 271-277, 2007.
- BRASIL, Lei da Agricultura Familiar nº 11.326 de 2006. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ Ato2004-2006/2006/Lei/L11326.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ Ato2004-2006/2006/Lei/L11326.htm) .
- BRASIL, **Nova Delimitação do Semiárido Brasileiro**. Brasília: Secretaria de Políticas de Desenvolvimento Regional, Ministério da Integração Nacional, 2005-a.

BRASIL, Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca: **PAN-Brasil**. Brasília DF: Ministério do Meio Ambiente Secretaria de Recursos Hídricos, 2005-b.

BRASIL. **Atlas das Áreas Susceptíveis à Desertificação do Brasil**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos, 2007.

BRASIL. Censo Agropecuário 2006. Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação. Rio de Janeiro: IBGE/MPOG, 2009.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA), dados acessados pelo sítio [www.sidra.ibge.gov.br](http://www.sidra.ibge.gov.br), entre 20 de fevereiro de 2012 e 15 de maio de 2012.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Cartilha do Programa Garantia-Safra**. Publicada pela Secretaria da Agricultura Familiar – SAF/MDA. Brasília, 2008. v 1. II.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Programa Garantia-Safra**. Disponível em < <http://portal.mda.gov.br/portal/saf/programas//garantiasafra>>. Acesso em mai. 2012.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social. **O Perfil da Pobreza Extrema no Brasil com Base nos Dados Preliminares do Censo de 2010**. Brasília – DF, 2011. <[www.mds.gov.br/bolsafamilia](http://www.mds.gov.br/bolsafamilia)>, Acesso em mai. 2012.

BRASIL/CIMC. Plano Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC. Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima, Brasília. 2008. 132p. <http://getec.fiergs.org.br/getec/conteudo/PNMCcompleto.pdf> (acesso em 22/02/2012).

BRKLACICH M., MCNABB, D., BRYANT, C. AND DUMANSKI, I. Adaptability of Agriculture Systems to Global Climate Change: a Renfrew county, Ontario, Canada pilot study. In: **Agricultural Restructuring and Sustainability: a geographical perspective**, eds. B. libery, Q. Chiotti, and T. Richard. Wallingford: CAB International, 1997.

BROOKS, N. Vulnerability, Risk and Adaptation: a conceptual framework. **Tyndall Centre Working Paper 38**. Tyndall Centre for Climate Change Research, University of East Anglia, Norwich, UK, 2003.

BROOKS, N.; ADGER, W. N.; KELLY, P. M. The Determinants of Vulnerability and Adaptive Capacity at the National Level and the Implications for Adaptation. **Global Environmental Change**, 2005.

BRYANT, C.; SMIT, BARRY; BRKLACICH, M. et al. Adaptation in Canadian Agriculture to Climatic Variability and Change. **Climatic Change**, v. 45, n. 1, p. 181-201, abr 2000.

BURCH, S.; ROBINSON, J. A Framework for Explaining the Links Between Capacity and Action in Response to Global Climate Change. **Climate Policy (Earthscan)**, v. 7, n. 4, p. 304-316, jul 2007.

BURSZTYN, M. **O Poder dos Donos: planejamento e clientelismo no Nordeste**. Rio de Janeiro: Garamond; Fortaleza: BNB, 3<sup>a</sup> edição. 2008.

BURSZTYN, M.; CHACON, S. S. Ligações Perigosas: proteção social e clientelismo no Semiárido Nordestino. **Estudos Sociedade e Agricultura**. Rio de Janeiro, vol. 19, n. 1, p. 30-61, 2011.



BURTON, I. Integrating Adaptation into Policy: upscaling evidence from local to global. **Climate Policy**, v. 7, n. 4, p. 371-376, 2007.

CARDONA, O. D. The Need for Rethinking the Concepts of Vulnerability and Risk from a Holistic Perspective: a necessary review and criticism for effective Risk Management, In: BANKOFF, G.; FRERKS, G.; HILHORST, D. **Mapping Vulnerability Disasters, Development, and People**. London; Sterling, VA: Earthscan Publications, 2004.

CARVALHO, C. M. **Avaliação da Desertificação no Sudoeste do Estado do Piauí, Através de Técnicas de Sensoriamento Remoto**. Dissertação de Mestrado. INPE. São José dos Campos, 2007. 98p.

CARVALHO, O. As secas e Seus Impactos. In: CGEE, **A Questão da Água no Nordeste**. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, Agência Nacional de Águas. – Brasília, DF: 2012.

CHACON, S., *et al.* Mudanças Climáticas, Produção e Sustentabilidade: vulnerabilidade e adaptação em territórios do semiárido - Região de Gilbués / Piauí - (Projeto 371). Relatório interno de atividades de campo. s.n., s.l. 2012.

CHIOTTI, Q.; JOHNSTON, T.; SMIT, B.; EBEL, B. Agricultural Response to Climate Change: a preliminary investigation of farm level adaptation: Southern Alberta. In B. Ilberry, Q. Chiotti and T. Rickard (eds), **Agricultural Restructuring and Sustainability: a geographical perspective**. Wallingford, UK: CAB International, pp. 201-218, 1997.

CLARK, W. C. *et al.* **Assessing Vulnerability to Global Environmental Risks**. Cambridge, Mass.: Belfer Center for Science and International Affairs, John F. Kennedy School of Government, Harvard University, 2000.

CONNER, C. A., **Social Vulnerability and Adaptive Capacity to Climate Change Impacts: identifying attributes in two remote coastal communities on Haida Gwaii, British Columbia**. 2003. Disponível em <http://dspace.library.uvic.ca:8080/bitstream/1828/1248/1/FINAL%201.pdf> acesso em 23/09/2010).

CREPANI, E. O Núcleo de Desertificação de Gilbués Observado pelo Sensoriamento Remoto e pelo Geoprocessamento. **Anais do XIV Simpósio Brasileiro de Sensoramento Remoto**, p. 5185–5192, 2009.

CUNHA, J. M. P.; JAKOB, A. A. E.; HOGAN, D. J.; CARMO, R. L. **A vulnerabilidade social no contexto metropolitano: o caso de Campinas**. In: CUNHA, J. M. P. (Ed.). *Novas metrópoles paulistas: população, vulnerabilidade e segregação*. Campinas: Nepo/Unicamp, 2006. p. 143-168.

CUNHA, L. H. e DUQUE, G. Desenvolvimento Sustentável, Meio Ambiente e Agricultura Familiar no Semi-Árido. Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior – ABEAS. Brasília, DF: Campina Grande: Universidade Federal de Campina Grande, 2007. 59p.

CUTTER, S. L. *et al.* A place-based model for understanding community resilience to natural disasters. **Global Environmental Change**, v. 18, n. 4, p. 598-606, 2008.

CUTTER, S. L.; BORUFF, B. J.; SHIRLEY, W. . L. Social Vulnerability to Environmental Hazards. **Social Science Quarterly**, v. 84, n. 2, p. 242–261, 2003.

DANG, H. Synergy of Adaptation and Mitigation Strategies in the Context of Sustainable

Development: the case of Vietnam. **CLIMATE POLICY**, v. 3, p. S81-S96, 2003.

DARA. **Climate Vulnerability Monitor 2010: the state of the climate crisis**. DARA international - Climate Vulnerable Forum, 2010.

DESSAI, S.; HULME, M. Climatic Implications of Revised IPCC Emissions Scenarios, the Kyoto Protocol and quantification of uncertainties. **Integrated Assessment**, 3. v. 2, p. 159-170, 2001.

DIFFENBAUGH NS et al. Indicators of 21st Century Socioclimatic Exposure. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 104, n. 51, p. 20195-8, 2007.

DOVERS, S. Normalizing Adaptation. **Global Environmental Change** 19, 4–6. 2009.

DOWNING, T.E, AERTS, J., BARTHELEMY, O., BHARWANI, S., IONESCU, C., HINKEL, J., KLEIN, R.J.T., MATA, L. MOSS, S., PURKEY, D., ZIERVOGEL, G. **Integrating Social Vulnerability into Water Management**. SEI Working Paper and Newater working Paper N°4. Oxford: Stockolm Environmental Insititute, 2006.

EAKIN H. e LEMOS, C. M., Institutions and Change: the challenge of building adaptive capacity in Latin America, **Global Environmental Change** 20 (2010) 1-3.

EAKIN, H.; LUERS, A. L. Assessing the Vulnerability of Social-Environmental Systems. **Annu. Rev. Environ. Resourc.** v. 31, n. 1, p. 365–394, 2006.

EIRÓ, F. Mudanças Climáticas e Percepção de Risco na Amazônia e no Semiárido Brasileiro. Dissertação de Mestrado. Brasília-DF: UnB. 2012.

FAO; INCRA. **Novo Retrato da Agricultura Familiar: o Brasil redescoberto**. Brasília: Incra, 2000.

FERREIRA, I. A. R. **Água e Política no Sertão: desafios ao Programa Um Milhão de Cisternas**. Dissertação de Mestrado. Centro de Desenvolvimento Sustentável. Brasília, 2009. 141 p.

FETTER, R. *et al.* **As Chuvas na Microrregião Geográfica do Seridó: contribuições para a seleção de áreas nos estudos de mudanças climáticas da Rede Clima**. In: Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade. Belém, PA: ANPPAS, 2012.

FETTER, R. HENKE, C. O. SAITO, C. H. Avaliação da Dinâmica de Precipitação no Município de Gilbués/PI e Entorno como Subsídio para a Seleção de Área de Estudo. Relatório Técnico – Rede Clima, 2012.

FINCH, C. *et al.* **Disaster Disparities and Differential Recovery in New Orleans**. Emmitsburg, MD: National Emergency Training Center, 2010.

FÜSSEL, H.M.; KLEIN, R. J. T. Climate Change Vulnerability Assessments: An Evolution of Conceptual Thinking. **Climatic Change**, v. 75, n. 3, p. 301–329, 2006.

GALLOPIN, G. C. Indicators and Their Use: information for decision making. Introduction. In: Moldan, B & Billharz, S. Sustainability Indicators. **Report on the project on Indicators of Sustainable Development**. Wiley, Chichester 1997.

GALLOPÍN, G. C. Linkages Between Vulnerability, Resilience, and Adaptive Capacity. **Global Environmental Change Global Environmental Change**, v. 16, n. 3, p. 293–303, 2006.

GIDDENS, A. **A Política da Mudança Climática**. Tradução: Vera Ribeiro; Revisão Técnica: André Piani. Rio de Janeiro: Zahar, 2010.

GOMES, G. M. **Velhas Secas em Novos Sertões: continuidade e mudanças na economia do semiárido e dos cerrados nordestinos**. Brasília: IPEA, 2001.

GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ: <http://www.piauui2008.pi.gov.br/impressao.php?id=21930> acessado em fevereiro de 2012.

HAHN M.B; RIEDERER A.M; FOSTER S.O. The Livelihood Vulnerability Index: A pragmatic approach to assessing risks from climate variability and change-A case study in Mozambique. **Global Environ. Change Global Environmental Change**, v. 19, n. 1, p. 74-88, 2009.

HOLLING, C.S. MEFFE, G. K., Command and Control and the Pathology of Natural Resource Management, **Conservation Biology** (10), nº 2, 1996, p. 328-337.

IBGE – Censo Agropecuário 2006, Vários números.

IICA. **Formulação de Subsídios para a Elaboração do Zoneamento Ecológico - Econômico do Núcleo Original de Desertificação de Gilbués**, estudo de caso dos municípios de Gilbués e Monte Alegre, no estado do Piauí. 200p. Brasília: IICA, 2010.

IPCC. **Fourth Assessment Report**: Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007.

IPCC. **Third Assessment Report**: Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva: IPCC Secretariat, 2001.

KALY, U.; PRATT, C.; SOUTH PACIFIC APPLIED GEOSCIENCE COMMISSION. **Environmental Vulnerability Index: development and provisional indices and profiles for Fiji, Samoa, Tuvalu, and Vanuatu: EVI Phase II Report**. [Fiji]: South Pacific Applied Geoscience Commission, 2000.

KAZTMAN, R. et al. **Vulnerabilidad, Activos y Exclusión Social en Argentina y Uruguay**. Santiago: Equipo Técnico Multidisciplinario para Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay, 1999.

KING, D.; MACGREGOR, C. Using Social Indicators to Measure Community Vulnerability to Natural Hazards. **Australian Journal of Emergency Management**, 2000.

KLEIN, R. Integrating Mitigation and Adaptation into Climate and Development Policy: three research questions. **Environmental Science & Policy**, v. 8, n. 6, p. 579-588, 2005.

LIMA, M. A.; ALVES, B. J. R. Vulnerabilidade, Impactos e Adaptação à Mudança do Clima no Setor Agropecuário e Solos Agrícolas. **Parcerias Estratégicas, Brasília, DF**, n. 27, 2008.

LINDOSO *et al.* Agricultura Familiar e Mudanças Climáticas: avaliando a vulnerabilidade à seca no semiárido nordestino. In. Motta, R. S. *et al.* (Eds.) **Mudança do Clima no Brasil: aspectos econômicos, sociais e regulatórios**. Brasília: Ipea, 2011.

LUERS, A. L. The Surface of Vulnerability: an analytical framework for examining environmental change. **Global Environmental Change**, v. 15, n. 3, p. 214–223, 2005.

MANUEL-NAVARRETE, D.; GÓMEZ, J. J.; GALLOPÍN, G. Syndromes of Sustainability of Development for Assessing the Vulnerability of Coupled Human-environmental Systems. The case of hydrometeorological disasters in Central America and the Caribbean. **Global Environmental Change**, v. 17, n. 2, p. 207–217, 2007.

MARENGO, J.A. **Mudanças Climáticas Globais e seus Efeitos sobre a Diversidade:** caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do Século XXI. Brasília: MMA, 2006.

MARIA, J. A. Mídia e Mudança Climática: a cobertura de Veja e Carta Capital. Dissertação de Mestrado. Brasília-DF: UnB, 2012.

MARTENS, P. MCEVOY, D.; CHANG, C. The Climate Change Challenge: linking vulnerability, adaptation, and mitigation. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 1, n. 1, p. 14-18, out 2009.

MCLAUGHLIN, P.; DIETZ, T. Structure, Agency and Environment: toward an integrated perspective on vulnerability. **Global Environmental Change**, v. 18, n. 1, p. 99–111, 2008.

MELO. L. F. S. Caracterização dos Níveis de Degradação de Solos da Microbacia do Sucruiú no Núcleo de Desertificação de Gilbués. Dissertação de Mestrado. Teresina, PI: UFPI, 2010.

MORTON, J. F., The Impact of Climate Change on Smallholder and Subsistence Agriculture, **PNAS**, 104:50 (2007), 19680-19685.

NAHAS, M. I. P. Indicadores Intraurbanos como Instrumentos de Gestão da Qualidade de Vida Urbana em Grandes Cidades: uma discussão teórico-metodológica. In: VITTE, C. C. S.; KEINERT, T. M. M. (Ed.). *Qualidade de Vida, Planejamento e Gestão Urbana: discussões teórico-metodológicas*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009. p. 123-154.

NELSON, D. R.; FINAN, T. J. Praying for Drought: Persistent Vulnerability and the Politics of Patronage in Ceará, Northeast Brazil. **American Anthropologist**, v. 111, n. 3, p. 302–316, 2009.

NOBRE, C. Mudanças Climáticas e o Brasil, contextualização. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, DF, Nº 27, pp. 7-17, 2008.

NOBRE, C. Mudanças Climáticas Globais: possíveis impactos nos ecossistemas do país. **Parcerias Estratégicas**. Nº 12, pp. 239 – 258, 2001.

NOBRE, P. **As Origens das Águas no Nordeste**. In: *A Questão da Água no Nordeste*. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, Agência Nacional de Águas. – Brasília, DF: CGEE, 2012.

O'BRIEN K. L. LEICHENKO R. M. Double Exposure: assessing the impacts of climate change within the context of economic globalization, **Global Environmental Change** (2000) 10:221-232

O'BRIEN , K.; LEICHENKOB, R.; KELKARC, U.; VENEMAD, H.; AANDAHLA, G.; TOMPKINSA, H.; JAVEDC, A. BHADWALC, S.; BARGD, S.; NYGAARDA, L.; WES, J.

Mapping Vulnerability to Multiple Stressors: climate change and globalization in India. **Global Environmental Change**, n. 14, p. 303–313, 2004.

O'BRIEN, K.; ERIKSEN, S.; NYGAARD, L. P.; SCHJOLDEN, A. Why Different Interpretations of Vulnerability Matter in Climate Change Discourses. **Climate Policy**, 7, 73–88. 2007.

OECD, Organization for Economic Co-Operation and Development. **Handbook on Constructing Composite Indicators: methodology and user guide**. Paris: OECD, 2008.

OLIVEIRA MENDES, J. M. DE. Social Vulnerability Indexes as Planning Tools: beyond the preparedness paradigm. **Journal of Risk Research**, v. 12, n. 1, p. 43–58, 2009.

OLSSON, P., FOLKE, C., Adaptive Co-management for Building Resilience in Social–Ecological Systems, **Environmental Management** Vol. 34, 1, 75–90, 2004.

PARRIS, T. M.; KATES, R. W. Characterizing and Measuring Sustainable Development. **Annual Review of Environment and Resources.**, v. 28, p. 559–586, 2003.

PARRY, M.; ARNELL, N.; HULME, M.; NICHOLLS, R.; LIVERMORE, M. Adapting to the Inevitable. **Nature**, v. 395, n. 6704, p. 741, 1998.

PEDROSO, C.P., LIMA, M.A. **Perspectivas de Redução da Vulnerabilidade no Núcleo de Gilbués – PI: ação governamental e sociedade civil**. ANAIS do Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade. Belém –PA. 2012.

PITTOCK, A.; JONES, R. Adaptation to What and Why? **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 61, n. 1, p. 9-35, 1 mar 2000.

POLSKY, C.; NEFF, R.; YARNAL, B. Building Comparable Global Change Vulnerability Assessments: the vulnerability scoping diagram. **Global Environmental Change Global Environmental Change**, v. 17, n. 3-4, p. 472–485, 2007.

RAMOS, P. Propriedade, Estrutura Fundiária e Desenvolvimento (Rural). **Estudos Avançados**, v. 15, n. 43, p. 141–156, dez. 2001.

RIBOT, J. Vulnerability Before Adaptation: Toward transformative climate action. **Global Environmental Change**, v. 21, n. 4, p. 1160-1160-1162, 2011.

RODRIGUES-FILHO, S. *et al.* Regional Sustainability Contrasts in Brazil as indicated by the Compass of Sustainability- CompasSus. **ENVSCI Environmental Science and Policy**, 2013.

SA, I. B. **Semiárido Brasileiro, Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação**. Petrolina, PE: Embrapa Semiárido, 2010.

SABOURIN, E. Que Política Pública para a Agricultura Familiar no Segundo Governo Lula? **Sociedade e Estado**, v. 22, n. 3, p. 715–751, 2007.

SALES, M.C.L. **Estudo da Degradação Ambiental em Gilbués – PI**. Reavaliando o núcleo de desertificação. Dissertação de mestrado, FFLCH, USP – São Paulo, 1997.

SALES, M. C. L. Panorama da Desertificação no Brasil. In: MOREIRA, E. DE R. F. **Agricultura familiar e Desertificação**. João Pessoa, PB: Editora Universitária, 2006.

SAPIÊNCIA. Informativo Científico da Fapepi. 2006. [http://www.fapepi.pi.gov.br/nova\\_fapepi/sapiencia7/pesquisa1.php](http://www.fapepi.pi.gov.br/nova_fapepi/sapiencia7/pesquisa1.php) acessado em Fevereiro de 2012.

SMIT, B; MCNABB, D.; SMITHERS, J. Agricultural Adaptation to Climatic Variation. **Climatic Change**, v. 33, n. 1, p. 7-29, 1996.

SMIT, B; SKINNER, M. Adaptation Options in Agriculture to Climate Change: a typology. **Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change**, v. 7, n. 1, p. 85-114, 2002.

SOVACOOOL, B.; BROWN, M. Scaling the Policy Response to Climate Change. **Policy and Society**, v. 27, n. 4, p. 317-317-328, 2009.

SWART, R.; RAES, F. Making Integration of Adaptation and Mitigation Work: mainstreaming into sustainable development policies. **Climate Policy**, v. 7, n. 4, p. 288-303, 2007.

TATE E. Social Vulnerability Indices: a comparative assessment using uncertainty and sensitivity analysis. **Nat. Hazards Natural Hazards**, v. 63, n. 2, p. 325-347, 2012.

TURNER, B. L. *et al.* A Framework for Vulnerability Analysis in Sustainability Science. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 100, n. 14, p. 8074–8079, 8 jul. 2003.

UN/ISDR; International Strategy for Disaster Reduction (Programme). **Living With Risk: a global review of disaster reduction initiatives. Volume 1.** New York; Geneva: UN, 2004.

UNDP, U. N. D. P. **Reducing Disaster Risk: a challenge for development.** New York: United Nations Development Programme, Bureau for Crisis Prevention and Recovery, 2004.

VERGARA, S.C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração.** 7ed. São Paulo: Atlas, 2006.

WALL, E.; SMIT, B. Climate Change Adaptation in Light of Sustainable Agriculture. **Journal of Sustainable Agriculture**, v. 27, n. 1, p. 113-123, 27 dez 2005.

WANDERLEY. M. N. B. Raízes Históricas do Campesinato Brasileiro. XX **Encontro Anual da ANPOCS.** Caxambu. 1996.

WIGLEY, T. The Kyoto Protocol: CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> and climate implications. **Geophys. Res. Lett.** 25 (13), 2285–2288, 1998.

WILBANKS, T. Issues in Developing a Capacity for Integrated Analysis of Mitigation and Adaptation. **Environmental Science & Policy**, v. 8, n. 6, p. 541-547, 2005.

\_\_\_\_\_. Scale and Sustainability. **Climate Policy**, v. 7, n. 4, p. 278-278-287, 2007.

WILBANKS, T; SATHAYE, J. Integrating Mitigation and Adaptation as Responses to Climate Change: a synthesis. **Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change**, v. 12, n. 5, p. 957-962, 2007.

WREFORD, A.; MORAN, D.; ADGER, W. **Climate Change and Agriculture: impacts, adaptation and mitigation.** Paris: OECD, 2010.

YUSUF, A. A.; FRANCISCO, H.; Economy and Environment Program for Southeast Asia. **Mapping Climate Change Vulnerability in Southeast Asia.** Singapore: Economy and Environment Program for Southeast Asia, 2010.

## **ANEXO1**

Questionário do projeto Rede Clima utilizado nas entrevistas com os agricultores familiares no NDG.

**MUDANÇAS CLIMÁTICAS, PRODUÇÃO E SUSTENTABILIDADE:  
VULNERABILIDADE E ADAPTAÇÃO EM TERRITÓRIOS DO SEMIÁRIDO  
Região de Gilbués / Piauí - (Projeto 371)**

<b>1. Número do questionário</b>	<b>2. Data da entrevista</b>	<b>3. Nome do entrevistador</b>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**4. Município**

Avelino Lopes     Corrente     Curimatá     Gilbués     Parnaguá

**5. Comunidade de residência do entrevistado**

**6. Comunidade-polo**

**DADOS DO ENTREVISTADO**

**7. Nome do entrevistado**

**8. Sexo do entrevistado**     masculino     feminino

**9. Escolaridade**

não alfabetizado     somente lê e escreve     até a 4a série (ensino fundamental incompleto)     até 8a série (ensino fundamental completo)     médio incompleto

médio completo     curso técnico     superior incompleto     superior completo

**10. Onde o senhor/ a senhora nasceu? (comunidade, município, estado)**

**11. Ano de nascimento**     **12. Há quanto tempo o senhor / a senhora mora nesta residência?**

**COMPOSIÇÃO DO DOMICILIO**

**13. Quantas pessoas moram nesta casa?**

	Nome	Idade	Relação parentesco	Freq. Escola?	Trabalha no estab.?
1				<input type="radio"/> sim <input type="radio"/> não	<input type="radio"/> sim <input type="radio"/> não
2				<input type="radio"/> sim <input type="radio"/> não	<input type="radio"/> sim <input type="radio"/> não
3				<input type="radio"/> sim <input type="radio"/> não	<input type="radio"/> sim <input type="radio"/> não
4				<input type="radio"/> sim <input type="radio"/> não	<input type="radio"/> sim <input type="radio"/> não
5				<input type="radio"/> sim <input type="radio"/> não	<input type="radio"/> sim <input type="radio"/> não
6				<input type="radio"/> sim <input type="radio"/> não	<input type="radio"/> sim <input type="radio"/> não
7				<input type="radio"/> sim <input type="radio"/> não	<input type="radio"/> sim <input type="radio"/> não
8				<input type="radio"/> sim <input type="radio"/> não	<input type="radio"/> sim <input type="radio"/> não

**14. Quantos filhos o senhor/ a senhora tem ?**     **Onde moram?**

	Zona urbana / rural	cidade / comunidade	município	Estado
1	<input type="radio"/> urbano <input type="radio"/> rural			
2	<input type="radio"/> urbano <input type="radio"/> rural			
3	<input type="radio"/> urbano <input type="radio"/> rural			
4	<input type="radio"/> urbano <input type="radio"/> rural			
5	<input type="radio"/> urbano <input type="radio"/> rural			
6	<input type="radio"/> urbano <input type="radio"/> rural			
7	<input type="radio"/> urbano <input type="radio"/> rural			
8	<input type="radio"/> urbano <input type="radio"/> rural			



### Situação fundiária

23. Com relação à TERRA, o Senhor / a Senhora é?

- proprietário       comodatário       ocupante       terra de parente       assentado  
 arrendatário/parceiro       NS/NR       NA       Outro

24. Outro

25. O Senhor / a Senhora tem título ou contrato para sua terra?  Sim       Não       NA       NS/NR

26. Área total da propriedade (ha)

27. Dentro da sua propriedade, qual o tamanho da área ainda com mata/campo (ha)?

28. Com relação à CASA, o Senhor / a Senhora é?  proprietário       ocupante       comodatário  
 arrendatário/parceria       NS/NR       NA  
 Outro

29. Outro

30. Tem uma parte da terra usada de forma coletiva?  sim       não       as vezes       NA       NS/NR

31. Se sim, com quem e para que?

Para sua produção ou criação, o Senhor / a Senhora utiliza outra terra? Detalha

32. Onde fica

33. Tamanho

34. Uso

35. Situação fundiária

### Atividade produtiva

36. Qual a sua atividade principal?

- agricultura       pecuária/criação animal       pesca       extrativismo  
 NA       NS/NR       Outra

37. Outra

38. A sua atividade principal muda em função da estação?  sim       não       depende       NA       NS/NR

39. Se sim, qual sua atividade principal na estação seca?

40. Se sim, qual sua atividade principal na estação chuvosa?

### Criação animal

Quantos animais o Senhor/a Senhora possui?

41. Bovinos (número de cabeças)

42. Caprinos (número de cabeças)

43. Ovinos (número de cabeças)

44. Equinos (número de cabeças)

45. Suínos (número de cabeças)

46. Aves (número de cabeças)

47. Piscicultura (número de peixes)

Se tiver gado, quantos são destinados a

48. Gado de corte

49. Gado de leite

**Qual a raça dos animais criados?**

50. Raça dos bovinos

51. Raça dos ovinos

52. Raça dos caprinos

53. Espécie dos peixes

**Na estação seca, como o Senhor / a senhora cria seus animais?**

	extensivo	semi-intensivo	intensivo	NA	NS/NR
54. Regime de criação caprino/ovinos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
55. Regime de criação bovinos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
56. Regime de criação suínos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
57. Regime de criação aves	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
58. Regime de criação peixes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Na estação chuvosa, como o Senhor / a senhora cria seus animais?**

	extensivo	semi-intensivo	intensivo	NA	NS/NR
59. Regime de criação caprino/ovinos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
60. Regime de criação bovinos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
61. Regime de criação suínos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
62. Regime de criação aves	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
63. Regime de criação peixes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**64. Em função da estação, o senhor / a senhora muda de pasto?**

sim       não       depende       NA       NS/NR

65. Se sim, porque? vai para onde?

**66. Para quem o senhor / a senhora vende sua criação ?**

ninguém     atravessador     feira     mercado regional     Venda direta ao consumidor     Compra direta alimentação escolar     Compra direta PAA  
 outro     NA     NS/NR

67. NS/NR

**Alimentação do rebanho na estação seca (indicar os alimentos)**

68. Nativo

69. Plantado

70. Comprado

**Alimentação do rebanho na estação chuvosa (indicar os alimentos)**

71. Nativo

72. Plantado

73. Comprado

## Culturas

**74. O que senhor / a senhora faz para definir o que vai plantar no ano que vem?**

**75. Quando o senhor / a senhora começa a planejar suas culturas?**

**76. E a mesma coisa para todas as culturas?**

O Senhor / a Senhora

sim

não

NS/NR

77. planta no sequeiro?




78. planta na vazante?




79. tem produção irrigada?




Quais produtos o Senhor / a Senhora planta

80. no sequeiro?

81. na vazante?

82. na área irrigada?

Em qual período do ano planta

seco (verão)

chuvoso  
(inverno)

o ano inteiro

NA

NS/NR

Outro

86. no sequeiro?







87. na vazante?







88. na área irrigada?







Qual o tamanho da área plantada (ha)?

83. no sequeiro?

84. na vazante?

85. na área irrigada?

**91. Se usa irrigação, qual o custo da irrigação no custo total da produção irrigada**

muito

alto

razoável

baixo

nenhum

NA

NS/NR

**89. Se usa irrigação, qual tipo de irrigação usa na sua produção?**

nenhum

irrigação de sulco

irrigação por microaspersão

irrigação de canhão

irrigação por gotejamento

Outro

NA

NS/NR

**92. Se usa irrigação, o que é que torna a irrigação cara?**

energia

água

equipamento

outro

NA

NS/NR

94. Durante a estação seca, além da criação e da produção, tem outras atividades que o senhor/a senhora pratica ?

95. Durante a estação chuvosa, além da criação e da produção, tem outras atividades que o senhor/a senhora pratica ?

96. O senhor / a senhora emprega mão de obra externa?

- nunca       diaristas ocasionais       empregados  
 familiares       outros

97. Se chama diaristas ocasionalmente, quando e porque?

98. Se tem empregados contratados, quantos?

### Atividade produtiva de subsistência

99. Atividade produtiva de subsistência

- nenhuma    roça    hortaliças    galinhas    leite    ovos    derivados leiteiros    frutíferas    suínos  
 pesca    caça    outras    NA    NS/NR

100. Se outros produtos de subsistência, quais?

101. Produtos comercializadas

- nenhuma    roça    hortaliças    galinhas    leite    ovos    derivados leiteiros    frutíferas    suínos  
 pesca    caça    bordados    doces    NA    NS/NR    outros

102. Se outros produtos comercializados, quais?

103. Quais são as suas principais dificuldades para produzir?

- nenhuma       estradas       comercialização/escoamento da produção       acesso à água  
 acesso à energia elétrica       clima       terras fracas ou degradadas       pragas/doenças  
 falta de mão de obra       falta de assistência técnica       recurso/acesso ao crédito       legislação  
 NA       NS/NR

104. Se OUTROS, quais?

### Apoio ao produtor

105. Recebe assistência técnica?

- nenhuma       empresa privada       sindicato       cooperativa       empresa pública  
 familiares ou amigos       OnG       NA       NS/NR       outro

106. Se OUTRO, defina:

107. Nome da instituição

108. Frequência das visitas

- mensal       trimestral       semestral       anual       sem regularidade       NA       NS/NR

109. De que forma a assistência técnica tem contribuído para a produção?

110. Recebe visitas de outras instituições?

- Sim  
 Não

111. Se sim, quais?

- Banco do Nordeste       Igrejas       OnG       Universidade  
 Sindicato       EMATER       ADAPI       Outro

112. Outro

113. Qual o motivo das suas visitas?

114. Qual instituição tem contribuído mais?

115. O senhor / a senhora faz uso de adubação ou produtos para controle de pragas?

<input type="checkbox"/> nenhum	<input type="checkbox"/> inseticida químico	<input type="checkbox"/> inseticida orgânico	<input type="checkbox"/> fungicida	<input type="checkbox"/> herbicida
<input type="checkbox"/> fertilizante químico	<input type="checkbox"/> fertilizante orgânico	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> NS/NR	

116. Se orgânico, qual ?

117. Qual a fonte de água utilizada na produção agropecuária?

<input type="checkbox"/> rio	<input type="checkbox"/> açude	<input type="checkbox"/> barragem	<input type="checkbox"/> barreiro	<input type="checkbox"/> poço
<input type="checkbox"/> cisterna	<input type="checkbox"/> cacimba	<input type="checkbox"/> NS/NR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> Outro

118. Outro

119. Este equipamento é de uso individual ou de uso coletivo?

120. Desde que chegou na propriedade, quais mudanças houve nas fontes de água utilizadas (infraestrutura, quantidade, qualidade)?

#### D - ASPECTOS ECONÔMICOS

121. Quais são as fontes de renda externas à propriedade?

<input type="checkbox"/> nenhuma	<input type="checkbox"/> prestação de serviço no campo	<input type="checkbox"/> prestação de serviço na cidade	<input type="checkbox"/> funcionário do Estado/município	<input type="checkbox"/> pensão ou aposentadoria	<input type="checkbox"/> Bolsa família
<input type="checkbox"/> Salário Maternidade	<input type="checkbox"/> Garantia Safra	<input type="checkbox"/> NS/NR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> Outro	

122. Outro

123. Qual a principal ?

<input type="checkbox"/> nenhuma	<input type="checkbox"/> prestação de serviço no campo	<input type="checkbox"/> prestação de serviço na cidade	<input type="checkbox"/> funcionário do Estado/município	<input type="checkbox"/> pensão ou aposentadoria	<input type="checkbox"/> Bolsa família
<input type="checkbox"/> Salário Maternidade	<input type="checkbox"/> Garantia Safra	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> NS/NR	<input type="checkbox"/> Outro	

125. Qual foi o auxílio que mais ajudou?

<input type="checkbox"/> pensão ou aposentadoria	<input type="checkbox"/> Garantia Safra	<input type="checkbox"/> Bolsa família	<input type="checkbox"/> Salário maternidade	<input type="checkbox"/> NS/NR	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> Outro
--	---	--	--	--------------------------------	-----------------------------	--------------------------------

127. Depois que passou a receber auxílio do governo, o que mudou nas suas atividades ou na sua produção? De qual forma ajudou?

128. A renda gerada fora da propriedade é:

<input type="checkbox"/> maior que a interna	<input type="checkbox"/> menor que a interna	<input type="checkbox"/> igual a interna	<input type="checkbox"/> varia	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> NS/NR
--	--	--	--------------------------------	-----------------------------	--------------------------------

129. Fez algum empréstimo/financiamento nos últimos 5 anos? com quem?

<input type="checkbox"/> nenhum	<input type="checkbox"/> banco do Nordeste	<input type="checkbox"/> banco privado	<input type="checkbox"/> cooperativa	<input type="checkbox"/> crédito informal	<input type="checkbox"/> Pronaf	<input type="checkbox"/> Agroamigo	<input type="checkbox"/> outro crédito público
<input type="checkbox"/> comprador do produto	<input type="checkbox"/> ONGs	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> NS/NR	130. outro <input type="text"/>			

131. De qual forma usou este financiamento?

**132. Quais são as dificuldades quando se faz um empréstimo?**

nenhuma dificuldade  
  falta de garantia pessoal/titularização da terra  
  não sabe como acessar  
  burocracia  
  falta de assistência técnica para elaboração de projeto

falta de pagamento de dívida anterior  
  pagar as mensalidades  
  NS/NR  
  NA  
  Outra

**133. Outra**

### E - ASPECTOS SOCIAIS

**134. Participa de algum grupo?**

não  
  associação de moradores  
  associação de mulheres  
  associação de produtores  
  cooperativa

sindicato  
  colônia de pescadores  
  movimento social  
  grupo religioso  
  NS/NR

outro

**136. Faz ou fez parte da diretoria de algum desses?**

sim  
  não  
  NA  
  NS/NR

**135. outro**

### Energia e equipamentos

**137. Qual tipo de energia é utilizado na propriedade?**

não tem  
  gravidade  
  combustível  
  elétrica  
  solar

eólica  
  NA  
  outra

**138. Se 'outra', defina:**

**139. Como avalia o custo da energia no orçamento familiar?**

muito alto  
  alto  
  razoável  
  baixo  
  nenhum  
  NA  
  NS/NR

**140. Equipamentos domésticos**

nenhum  
  televisão  
  DVD  
  geladeira  
  fogão  
  telefone/cel  
  computador

parabólica  
  máquina de lavar roupa  
  máquina de costura  
  microondas  
  outros

**141. Outros: quais?**

**142. Meio de transporte pessoais**

nenhum  
  moto  
  barco/canoa  
  cavalo/mula  
  carro

bicicleta  
  carroça  
  NA  
  NS/NR  
  outro

**143. Se 'outro', defina:**

**144. De onde vem a água para beber e cozinhar?**

estação  
  poço artesiano  
  poço cata-vento  
  cisterna para captação de água da chuva  
  cisterna calçadão  
  carro pipa  
  açude

cacimba  
  rio  
  tambor  
  compra água na cidade  
  NS/NR  
  NA  
  Outro

**145. Outro**

**Qual a origem do equipamento?**

**146. poço**

**147. cisterna**

**148. outro**

**Há quanto anos possui este equipamento?**

**149. poço**

**150. cisterna**

**151. outro**

O poço / a cisterna costuma secar?	Totalmente todos os anos	Nunca secou totalmente	Totalmente apenas alguns anos	Outros	NA	NS/NR
152. O poço costuma secar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
153. A cisterna costuma secar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
154. Quando o poço / a cisterna seca, o que faz?	<input type="checkbox"/> busca água em outras fontes locais <input type="checkbox"/> NS/NR	<input type="checkbox"/> demanda carro-pipa à prefeitura <input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> contrata carro pipa <input type="checkbox"/> outro	<input type="checkbox"/> espera carro pipa do exército	<input type="checkbox"/> compra água	
155. outro	<input type="text"/>					
156. Que tipo de manutenção o senhor/ a senhora dá no poço / na cisterna?	<input type="text"/>					
158. O que mudou no seu dia-a-dia depois que passou a ter ester equipamento?	<input type="text"/>					

## F - ASPECTOS CLIMÁTICOS

### Percepção das chuvas

Quais mudanças percebeu nas chuvas?	<input type="text"/>
159. Vc acha que as chuvas estão ficando mais fortes ou mais fracas (intensidade)?	<input type="text"/>
160. A quantidade de chuvas é a mesma?	<input type="text"/>
161. O tamanho da gota mudou?	<input type="text"/>
162. Vc acha que as chuvas estão começando mais cedo ou mais tarde? detalha	<input type="text"/>
163. Quais mudanças vc nota no fim das chuvas?	<input type="text"/>
164. Com relação aos veranicos, vc acha que eles são mais ou menos frequentes?	<input type="text"/>
165. Com relação aos veranicos, vc acha que eles duram mais ou menos tempo?	<input type="text"/>
166. Com relação à distribuição geografica, vc acha que as chuvas são mais ou menos concentradas?	<input type="text"/>
167. De uma forma geral, vc acha que as chuvas ficaram mais imprevisíveis?	<input type="text"/>
168. Anos de chuva que marcaram a região	<input type="text"/>
169. Anos de seca que marcaram a região	<input type="text"/>
170. Na sua opinião, esta ficando	<input type="checkbox"/> mais seco <input type="checkbox"/> mais chuvoso <input type="checkbox"/> não esta mudando <input type="checkbox"/> NA <input type="checkbox"/> NS/NR
171. Quando começou a mudar?	<input type="text"/>
172. Na sua opinião, porque esta mudando?	<input type="text"/>

## Percepção das temperaturas

Quais mudanças o Senhor / a Senhora percebeu com relação às temperaturas? o Senhor / a Senhora acha que

173. Tem mais dias quentes ou menos dias quentes? (quantidade)

174. Tem mais noites frias ou menos noites frias? (quantidade)

175. A época do frio está durando mais ou menos?

176. A época do calor está durando mais ou menos tempo?

177. A época do frio está começando mais cedo ou mais tarde?

178. A época do calor está começando mais cedo ou mais tarde?

179. No geral, as temperaturas estão ficando mais amenas ou esta ficando mais quente?

???

180. Com estas mudanças no tempo, o que mudou na sua vida?

181. Qual tipo de perdas/danos ja teve por causa destas mudanças?

- nenhuma     humanas     animais     lavoura     benfeitorias  
 pasto     NA     NS/NR     Outro

182. Outro

184. Qual foi o evento que causou a perda/dano?

183. Estimativa do prejuízo

- muito alto     alto     razoável     baixo     nenhum     NA     NS/NR

185. Anos de prejuízo

## Mudanças na produção

186. Já fez modificações em sua produção por causa do clima/tempo?

- sim     não     NA     NS/NR

Se sim, modificações feitas

187. Mudou a época do plantio?

188. Abandonou alguma cultura?

189. Passou a plantar outras culturas? quais?

190. Mudou sua criação?

191. Passou a usar forragem / silagem?

192. Usou raças / sementes melhorados?

193. Outras



194. Se não, motivos para não ter feito mudanças  
 não é necessário     não deseja     falta de informação     falta de recursos     NS/NR     NA     Outro

195. Outro

### Percepção das mudanças gerais

196. Desde que o senhor(a) está aqui, notou mudança na época que as árvores dão flor e frutos?  
 sim     não     NA     NS/NR     Outro

197. Outro

198. Em quais espécies? porque?

199. Notou mudanças nos produtos coletados (cultivo/na mata)?  
 nenhuma     aumento da quantidade     diminuição da quantidade     melhor qualidade     diminuição da qualidade  
 NA     NS/NR

200. Quais especies, porque, quando?

Notou mudança nos animais selvagens?	não	diminuiu	aumentou	NA	NS/NR
201. Quantidade?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
202. Tamanho?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

203. Outras mudanças?

Notou mudança na quantidade de peixes?	não	diminuiu	aumentou	NA	NS/NR
204. Quantidade?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
205. Tamanho?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

206. Outras mudanças?

Com relação ao rio, à descida das aguas, acha que	sim	não	NA	NS/NR
207. o rio está baixando mais cedo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
208. o rio esta baixando mais rapido? (ritmo)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
209. o rio esta ficando mais seco?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
210. a seca do rio está ficando mais longa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Mudanças na descida das aguas do rio

211. Desde quando esta mudando?

212. Porque acha que esta mudando?

213. Desde que o senhor(a) está aqui, qual foi a seca do rio mais marcante?

Com relação à subida das aguas, o Senhor / a Senhora acha que	sim	não	NA	NS/NR
214. o rio está subindo mais tarde?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
215. o rio esta enchendo mais rapido? (ritmo)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
216. o rio esta ficando mais cheio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
217. a cheia do rio está ficando mais curta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Mudanças na subida das águas do rio**

218. Desde quando esta mudando?

219. Porque acha que esta mudando?

220. Desde que o senhor(a) está aqui, qual foi a cheia do rio mais marcante?

221. Desde que você está na região, acha que o clima

ficou igual?       melhorou?       piorou?       NA       NS/NR

222. Já ouviu falar em mudanças climáticas?       sim       não       NA       NS/NR

223. Se sim, pode definir o que é?

224. Onde ouviu falar deste termo?

televisão/rádio       revista/jornal       amigos/familiares  
 igreja       associação/cooperativas/sindicato       NA  
 NS/NR       outro

**"Previsão de chuva"**

225. O Senhor / a Senhora conhece as "experiências de inverno" ou "previsões de chuva"?       sim       não       NS/NR

226. Com quem aprendeu essas experiências?

227. Quais experiências o Senhor / a Senhora observa?  
Como faz para saber se as chuvas vão ser boas (Considerar aspectos ligados por exemplo a planta, animal, vento, lua, sol, estrelas, etc.)

228. O senhor / a senhora usa este conhecimento para organizar o seu trabalho no campo? De qual forma?

229. Quando suas previsões apontam para seca, o Senhor / a Senhora faz alguma coisa para se prevenir? o que?

230. A suas previsões tinham previsto a seca deste ano?

231. O senhor confia na previsão de chuva que sai no rádio e na televisão ? Porque?