



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO**  
**AMBIENTE – PRODEMA**

**JENNIFER CICERA DOS SANTOS FAUSTINO**

**CAPACIDADE ADAPTATIVA: UM ESTUDO SOBRE AS COMUNIDADES**  
**RURAS LOCALIZADAS EM ÁREAS SUSCETÍVEIS À DESERTIFICAÇÃO NO**  
**SEMIÁRIDO DA PARAÍBA**

**FORTALEZA**

**2016**

JENNIFER CICERA DOS SANTOS FAUSTINO

CAPACIDADE ADAPTATIVA: UM ESTUDO SOBRE AS COMUNIDADES RURAIS  
LOCALIZADAS EM ÁREAS SUSCETÍVEIS À DESERTIFICAÇÃO NO SEMIÁRIDO  
DA PARAÍBA

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Área de concentração: Organização do Espaço e Desenvolvimento Sustentável.

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Patrícia Verônica Pinheiro Sales de Lima

FORTALEZA

2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

F271c Faustino, Jennifer Cicera dos Santos.

Capacidade adaptativa: : um estudo sobre as comunidades rurais localizadas em áreas suscetíveis à desertificação no semiárido da Paraíba / Jennifer Cicera dos Santos Faustino. – 2016.

111 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Fortaleza, 2016.

Orientação: Prof. Dr. Patrícia Verônica Pinheiro Sales de Lima.

1. Capacidade Adaptativa. 2. Áreas Suscetíveis à Desertificação. 3. Seca. 4. Estado da Paraíba. 5. Semiárido. I. Título.

CDD 333.7

---

JENNIFER CICERA DOS SANTOS FAUSTINO

CAPACIDADE ADAPTATIVA: UM ESTUDO SOBRE AS COMUNIDADES RURAIS  
LOCALIZADAS EM ÁREAS SUSCETÍVEIS À DESERTIFICAÇÃO NO SEMIÁRIDO  
DA PARAÍBA

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Área de concentração: Organização do Espaço e Desenvolvimento Sustentável.

Orientador: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Patrícia Verônica Pinheiro Sales de Lima

Aprovada em: 29/02/2016

BANCA EXAMINADORA

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Patrícia Verônica Pinheiro Sales de Lima (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Francisco Casimiro Filho  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof<sup>ª</sup>.Dr<sup>ª</sup>. Maria Ivoneide Vital Rodrigues  
Centro Universitário Estácio do Ceará

*Ao meu amado Senhor Jesus Cristo, a pessoa que mais amo. O que tem me dado sentido para viver, me sustentado e me fortalecido. Que não me deixou desistir nos momentos mais difíceis. O único responsável por esta conquista. A Ele toda a glória.*

## AGRADECIMENTOS

Ao final dessa trajetória, que não trilhei sozinha, quero retribuir o apoio, a força, o ânimo, a amizade e a contribuição de pessoas muito especiais:

Ao Pai, meu criador, que tem transformado minha vida através do Seu Espírito, que com Sua misericórdia tem me suprido em tudo e me dado Seu amor perfeito e eterno. Ao meu Deus não tenho palavras para agradecer.

A minha família, pelo amor incondicional, pelo apoio em todos os momentos, por acreditar em mim, pela compreensão devido às ausências e pelo cuidado, sobretudo nos momentos difíceis.

Um agradecimento especial a todos os moradores das comunidades que integraram este estudo, pela disponibilidade em fornecer informações e entrevistas e dar sua enorme ajuda para que esta dissertação se transformasse em realidade.

A todos os funcionários que fazem parte das EMATER's das cidades de Patos e Juazeirinho e dos Sindicatos dos Trabalhadores Rurais das cidades de São Mamede, Taperoá e Barra de Santana pela disponibilidade em ajudar na coleta de dados.

A minha orientadora Prof<sup>a</sup>. Patrícia Verônica, pelo privilégio de juntas realizarmos esse trabalho. Por compartilhar seu saber, proporcionando um aprendizado ímpar, pela tamanha disponibilidade e pela solicitude nos momentos mais tensos desse processo.

A minha amiga Jussara Milena, Aldeci e Ananda Ramos pelas preciosas contribuições que foram de extrema importância para que esse projeto fosse realizado.

As minhas amigas Fátima Aurilane, Francisca Dalila e Nosliana Nobre, presentes que Deus me deu no Ceará, por sempre me apoiarem e me incentivarem a não parar, mesmo com os contratempos durante o mestrado.

Aos meus preciosos amigos: Janaina Cabral, Janaildo Soares, Jesus Gomes, Karla Karoline e Enésia Netapela cooperação espontânea de todas as formas. Que souberam entender as mudanças de humor e chateações que passei neste período e que a cada obstáculo, me deram forças para continuar essa caminhada. Vocês foram fundamentais para a conclusão deste projeto. Só o Senhor para recompensá-los por tudo que vocês fizeram por mim.

Por fim, a CAPES e à Universidade Federal do Ceará pela oportunidade de dedicar-me exclusivamente à atividade científica, contribuindo na minha formação profissional e pessoal.

## RESUMO

A busca por qualidade de vida, enraizada nas habilidades e recursos dos indivíduos constitui uma ferramenta estratégica para promoção do desenvolvimento local, sendo de fundamental importância em regiões que se deparam com graves problemas socioeconômicos e ambientais como as secas. Sendo um fenômeno recorrente, de grande abrangência na região no Estado da Paraíba, torna-se um desafio tanto político quanto acadêmico encontrar alternativas que mitiguem os danos causados e aumentem a capacidade de aproveitamento das oportunidades que surgem, revelando a necessidade de entender a forma como os sujeitos sociais expostos a esse fenômeno se adaptam para conviver da melhor forma possível dentro das limitações em termos de recursos disponíveis. Nesse sentido, o objetivo desta dissertação é verificar se a população rural das áreas susceptíveis à desertificação adota medidas adaptativas de convivência com as mudanças climáticas e de combate à desertificação. A Capacidade Adaptativa é a habilidade potencial de um dado sistema de se reorganizar frente às variações e mudanças e, situar-se na melhor condição possível dentro das limitações dos recursos disponíveis. A mensuração da Capacidade Adaptativa foi realizada a partir do cálculo do Índice da Capacidade Adaptativa (ICA), resultando da agregação de indicadores de quatro capitais considerados (Social, Humano, Natural e Econômico). Foram utilizados dados primários obtidos junto às comunidades rurais dentro das Áreas Susceptíveis à Desertificação (ASD's) do estado por meio de entrevistas com as lideranças comunitárias. O resultado da pesquisa revelou que tanto na área total quanto nas cinco ASD's estudadas há um nível muito baixo de recursos necessários à criação de Capacidade Adaptativa, ou seja, toda a região está propensa a enfrentar graves problemas por não estar pronta para as variações climáticas e não possuem habilidades para conviver com a seca e enfrentar a desertificação que só tem aumentado no semiárido paraibano. Desta forma, conclui-se que a seca e desertificação são fenômenos que fazem aflorar o nível de carência e deficiência dos capitais Social, Econômico, Humano e Natural e, conseqüentemente, da Capacidade Adaptativa que as comunidades possuem para responder positivamente às mudanças climáticas. Neste sentido, faz-se necessário propor políticas que promovam o bem-estar a partir da instrumentalidade externa necessária para gerar a independência da população local, levando-as a serem protagonistas de suas realidades e produzindo a expansão da habilidade em se adaptar às condições climáticas extremas.

**Palavras-chave:** Capacidade Adaptativa. Áreas Susceptíveis à Desertificação. Seca. Estado da Paraíba. Semiárido.

## ABSTRACT

The search for quality of life, rooted in the skills and capabilities of individuals is a strategic tool to promote local development, are of fundamental importance in regions which are facing serious socio-economic and environmental problems such as drought. Is a recurring phenomenon, far-reaching in the region in the state of Paraiba, it becomes a challenge both political and academic finding solutions to mitigate the damage and increase the ability to leverage the opportunities that arise, revealing the need to understand how social subjects exposed to this phenomenon are adapted to live as best as possible within the constraints in terms of available resources. In this sense, the objective of this work is to verify that the rural population of the areas susceptible to desertification adopts adaptive measures of living with climate and combating desertification changes. Adaptive capacity is the potential ability of a given system to reorganize in the face of variations and changes, and be in the best condition possible within the constraints of available resources. The measurement of adaptive capacity was carried out from the calculation of the index of adaptive capacity (ICA), resulting from the aggregation of four capital indicators considered (Social, Human, Natural and Economic). the raw data obtained from the rural communities within the Areas Susceptible to Desertification through interviews with community leaders were used. The survey results revealed that both the total area as the five SDA's studied for a very low level of resources required to build adaptive capacity, ie, the entire region is likely to face serious problems because they are not ready for climate variations and They have no ability to live with drought and desertification face that has only increased in semiarid Paraiba. Thus, it is concluded that drought and desertification are phenomena that bring out the level of lack and deficiency of social capital, economic, human and natural, and hence the adaptive capacity that communities have to respond positively to climate change. In this sense, it is necessary to propose policies that promote well-being from the external instrumentality required to generate the independence of the local population, causing them to become protagonists of their reality and producing the expansion of the ability to adapt to climate conditions extreme.

**Keywords:** Adaptive Capacity. Areas Susceptible to Desertification. Dry. State of Paraiba.Semiarid.

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1	- Doenças mais comuns nas comunidades	61
Gráfico 2	- Os tipos de equipamentos agrícolas que as comunidades possuem	67
Gráfico 3	- Fontes de água existentes nas comunidades das ASDs	73
Gráfico 4	- Origem da água usada no plantio nas comunidades das ASD's	74
Gráfico 5	- Origem da água usada na criação de animais nas comunidades das ASD's	74
Gráfico 6	- Medidas adotadas para convivência com a seca	79
Gráfico 7	- Causas do aumento da desertificação	80

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1	- Representação das relações entre a Capacidade Adaptativa, os capitais e os indicadores.	50
----------	---	----

## LISTA DE TABELA

Tabela 1	- Relação dos municípios das microrregiões estudadas	46
Tabela 2	- Amostragem das comunidades visitadas na pesquisa	47
Tabela 3	- Estatística descritiva das variáveis para as áreas susceptíveis à desertificação	58
Tabela 4	- Fonte de renda das comunidades	59
Tabela 5	- Atividades não agrícolas existentes nas comunidades	60
Tabela 6	- Frequência relativa dos líderes das comunidades segundo a opinião de que a atividade não agrícola é uma forma de se adaptar à seca, por áreas susceptíveis à desertificação	60
Tabela 7	- Dados do Índice de Capital Social das ASD's	63
Tabela 8	- Valores médios* dos indicadores de Capital Social das ASD's	64
Tabela 9	- Dados do Índice de Capital Econômico das ASD's	66
Tabela 10	- Valores médios* dos indicadores de Capital Econômico das ASD's	66
Tabela 11	- Frequência relativa dos líderes das comunidades segundo a opinião sobre os impactos negativos da desertificação nas atividades econômicas locais, por áreas susceptíveis à desertificação	68
Tabela 12	- Dados do Índice de Capital Humano das ASD's	69
Tabela 13	- Valores médios* dos indicadores de Capital Humano das ASD's	70
Tabela 14	- Dados do Índice de Capital Natural das ASD's	72
Tabela 15	- Valores médios* dos indicadores de Capital Natural das ASD's	72
Tabela 16	- Frequência relativa dos líderes comunitários quanto à ocorrência de perda dos recursos naturais nas comunidades das ASDs	75
Tabela 17	- Índices de capitais Social, Econômico, Humano, Natural e de Capacidade Adaptativa	76
Tabela 18	- Frequência relativa dos líderes comunitários quanto à opinião sobre a capacidade da comunidade para conviver com a seca	78

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1	- Sistema de Indicadores de Capacidade Adaptativa em comunidades rurais do semiárido	51
Quadro 2	- Pesos dos capitais da Capacidade Adaptativa	53
Quadro 3	- Pesos dos Indicadores do Capital Social	53
Quadro 4	- Pesos dos Indicadores do Capital Humano	54
Quadro 5	- Pesos dos Indicadores do Capital Natural	54
Quadro 6	- Pesos dos Indicadores do Capital Econômico	55
Quadro 7	- Entraves e potencialidades na construção da Capacidade Adaptativa das ASD's	82

## LISTA DE SIGLAS E ABREVEATURAS

ASA	Articulação do Semiárido Brasileiro
ASD	Área Susceptível à Desertificação
BNB	Banco do Nordeste do Brasil
CA	Capacidade Adaptativa
CE	Capital Econômico
CH	Capital Humano
CN	Capital Natural
CS	Capital Social
CHESF	Companhia Hidroelétrica do São Francisco
COP	Conferencia das Partes da Convenção de Combate à Desertificação das Nações Unidas
CPATSA	Centro de Pesquisas Agropecuárias do Trópico Semiárido
CV	Coefficiente de Variação
CVSF	Comissão do Vale do São Francisco
DNOCS	Departamento Nacional de Obras Contra a Seca
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EMBRATER	Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INSA	Instituto Nacional do Semiárido
ICA	Índice de Capacidade Adaptativa
IOCS	Inspetoria de Obras Contra as Secas
MMA	Ministério do Meio Ambiente
P1MC	Programa Um Milhão de Cisternas
PAN	Plano de Ação Nacional
PIB	Produto Interno Bruto
SATECS	Sistema de Acompanhamento das Tecnologias Sociais
SUDENE	Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste
TS	Tecnologia Social

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	17
<b>1.1</b>	<b>Objetivos</b> .....	20
<i>1.1.1</i>	<i>Objetivo Geral</i> .....	20
<i>1.1.2</i>	<i>Objetivos Específicos</i> .....	20
<b>2</b>	<b>CONVIVÊNCIA COM A SECA EM ÁREAS SUSCEPTÍVEIS À DESERTIFICAÇÃO</b> .....	18
<b>2.1</b>	<b>Desertificação e convivência com o semiárido brasileiro</b> .....	18
<b>2.2</b>	<b>Os atores sociais e a convivência com a seca</b> .....	22
<b>2.3</b>	<b>As medidas de convivência com a seca</b> .....	25
<b>2.4</b>	<b>Tecnologias sociais como medidas de mitigação dos efeitos da seca</b> .....	29
<b>3</b>	<b>CAPACIDADE ADAPTATIVA</b> .....	35
<b>3.1</b>	<b>Capacidade Adaptativa frente às mudanças climáticas</b> .....	35
<b>3.2</b>	<b>Como medir a Capacidade Adaptativa nas comunidades rurais</b> .....	37
<i>3.2.1</i>	<i>Capital Social</i> .....	38
<i>3.2.2</i>	<i>Capital Econômico</i> .....	40
<i>3.2.3</i>	<i>Capital Humano</i> .....	41
<i>3.2.4</i>	<i>Capital Natural</i> .....	43
<b>4</b>	<b>PERCURSO METODOLÓGICO</b> .....	45
<b>4.1</b>	<b>Área Geográfica de Estudo</b> .....	45
<b>4.2</b>	<b>Métodos de Análise</b> .....	49
<i>4.2.1</i>	<i>Cálculo do Índice de Capacidade Adaptativa - ICA</i> .....	50
<i>4.2.2</i>	<i>Técnicas de estatística descritiva e inferencial</i> .....	56
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	57
<b>5.1</b>	<b>Caracterização socioeconômica das comunidades rurais do semiárido paraibano</b> 57	
<b>5.2</b>	<b>Análise da capacidade adaptativa nas comunidades das áreas susceptíveis à desertificação</b> .....	62
<i>5.2.1</i>	<i>Disponibilidade dos recursos sociais</i> .....	62
<i>5.2.2</i>	<i>Disponibilidade dos recursos econômicos</i> .....	65
<i>5.2.3</i>	<i>Disponibilidade dos recursos humanos</i> .....	68
<i>5.2.4</i>	<i>Disponibilidade dos recursos naturais</i> .....	71
<i>5.2.5</i>	<i>Capacidade Adaptativa</i> .....	75

<b>5.3</b>	<b>Medidas adaptativas de enfrentamento dos impactos da seca.....</b>	<b>78</b>
<b>5.4</b>	<b>Entraves e potencialidades para a adoção de medidas adaptativas nas áreas susceptíveis à desertificação .....</b>	<b>81</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES E SUGESTÕES.....</b>	<b>84</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>86</b>
	<b>ANEXO A - MAPA DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO .....</b>	<b>96</b>
	<b>ANEXO B - PARECER COSUBISTANCIADO DO CEP.....</b>	<b>97</b>
	<b>APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DE CAMPO PARA COLETA DE DADOS PRIMÁRIOS .....</b>	<b>98</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O presente estudo aborda a problemática dos núcleos de desertificação na Paraíba com ênfase na capacidade que a população possui para adaptar-se às mudanças climáticas. A região semiárida brasileira tem 980.133,079 Km<sup>2</sup>, que abrange os estados Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Minas Gerais e Paraíba, onde vivem cerca de 2.092.400 milhões de pessoas (MEDEIROS, 2012).

Este território vem sendo atingido pela desertificação que tem se agravado concomitantemente às mudanças climáticas. Uma série de fatores contribui para aumentar a vulnerabilidade da população a esse fenômeno: irregularidade pluviométrica, deficiência da gestão dos recursos hídricos, a pobreza e a baixa capacidade adaptativa (OBERMAIER, 2009).

De acordo com Angelotti *et. al* (2009), a desertificação ocorre em escala global, uma vez que ocupa cerca de 5,1 bilhões de hectares, atingindo os continentes africano, americano, europeu, asiático e a Oceania, em áreas onde vivem cerca de um bilhão de pessoas.

A Desertificação é definida como um processo ocasionado pelas mudanças climáticas e pela ação inadequada do homem, afetando fortemente a qualidade de vida das comunidades que vivem em áreas de ecossistema fragilizado, aumentando a erosão, destruindo a vegetação e reduzindo a biodiversidade e os recursos hídricos (PAN-BRASIL, 2005).

As Áreas Suscetíveis à Desertificação (ASD) que abrangem o território brasileiro atingem cerca de 30 milhões de pessoas. A concentração dessas áreas está prioritariamente nos estados no Nordeste e resulta tanto de causas naturais como da ação do homem, acarretando em drásticos custos sociais, econômicos e ambientais (MMA, 2007). No contexto histórico das alterações climáticas que afligem a região, a ocorrência de desertificação muitas vezes encontra-se associada às secas, devido ao aumento da pressão antrópica do solo em anos de baixa precipitação pluviométrica, causando a diminuição ou dano irreversível das matas nativas (WEHBE *et al*, 2005).

Segundo Campos e Studart (2001) existem três tipos de seca mais comuns: a seca climatológica – que trata de uma variação do volume de chuva, em determinado período de tempo, ocasionada pela circulação global atmosférica; a seca hidrológica – que é causada pela pouca água nos rios e reservatórios, ou pela má gestão dos recursos hídricos, podendo levar ao racionamento e até ao colapso da rede de abastecimento; e a seca edáfica – que ocorre devido

à irregularidade das chuvas, ocasionando a diminuição na umidade e, conseqüentemente, a redução da produção agrícola. Esta seca também é conhecida como seca social, devido aos impactos que causa no semiárido nordestino.

No Nordeste, o estado da Paraíba é um dos que mais sofre com a seca e que tem a maior extensão de área em desertificação. São cerca de 48.676,947 Km<sup>2</sup> inseridos no território semiárido, que corresponde a 86,2% do estado, 170 municípios convivem com o fenômeno (MEDEIROS, 2012). Nesses municípios, as ações humanas têm modificado extremamente a vegetação nativa, substituindo-a por campos de cultivos, pastagens e outras formas de uso da terra (MENDES, 1994).

O solo desprotegido fica sujeito às erosões eólica e hídrica, retirando pequenas partículas de argila e grânulos orgânicos, ocasionando a infertilidade e diminuindo a capacidade do mesmo de adaptar-se. Assim como os recursos naturais, a população também é afetada pelo binômio seca/desertificação e as mudanças dele decorrentes. Por se tratar de um fenômeno que não pode ser combatido, vislumbra-se que a criação de capacidade adaptativa é a maneira mais adequada de conviver com as secas e controlar os impactos destas sobre a desertificação.

Para Neves *et al.*, (2010), a adaptação envolve o combate à desertificação, a promoção do acesso à terra, ao financiamento, à assistência técnica, à educação e à água. “Adaptação se refere ao ajuste dos sistemas ecológicos sociais ou econômicos para responder aos atuais, ou esperados, estímulos climáticos e seus efeitos ou impactos” (IPCC, 2009). “A capacidade adaptativa de uma região ou comunidade é a potencialidade ou disposição de se adequar aos impactos que a mudança climática impõe” (MAROUN, 2007).

A temática da capacidade adaptativa tem repercutido em debates tanto no espaço político como acadêmico, uma vez que esta é uma importante ferramenta para a convivência com a seca e com a desertificação. Assim, justifica-se a discussão desse tema, pois esta pesquisa tem uma relevância inovadora, a partir da averiguação de como a população rural paraibana tem convivido com a desertificação e com as mudanças climáticas por meio do uso de medidas adaptativas, auxiliando na diminuição dos problemas socioeconômicos que as afetam.

O presente estudo torna-se relevante por pretender dar uma contribuição para a academia, servindo de fonte de pesquisa para várias áreas do conhecimento. Este estudo também é de grande valor para o Estado da Paraíba, para os órgãos ligados à temática e para a população das comunidades rurais, pois a partir desta pesquisa serão identificados os entraves

e potencialidades para a adoção de medidas adaptativas em áreas propensas à desertificação no estado.

É importante ainda destacar de que forma este trabalho está organizado. No primeiro capítulo nos debruçaremos sobre algumas considerações sobre a convivência com a seca em áreas susceptíveis à desertificação, analisando a realidade dos atores sociais, tratando assim, das medidas de convivência e de como as tecnologias sociais são alternativas para mitigar os efeitos da seca.

No segundo capítulo, traremos uma análise a Capacidade Adaptativa, abordando sua relação com as mudanças climáticas e por ultimo serão considerados os capitais que a compõem, para assim medi-la.No terceiro capítulo focaremos percurso metodológico utilizado nesta dissertação, a área geográfica de estudo e os métodos de análise dos dados.

No quarto capítulo serão apresentados os resultados e discussões, bem como a caracterização socioeconômica da região estudada e a análise da Capacidade Adaptativa das comunidades localizadas nas áreas susceptíveis, discutindo assim, a disponibilidade dos capitais social, humano, natural e econômico, abordando as medidas adaptativas e os entraves e possibilidades para uma melhor convivência com a seca. Por fim, no sexto capítulo serão expostas as conclusões desta dissertação e as sugestões para políticas de mitigação e adaptação.

## **1.1 Objetivos**

### ***1.1.1 Objetivo Geral***

Verificar as condições para capacidade adaptativa em comunidades rurais das áreas susceptíveis à desertificação no semiárido da Paraíba.

### ***1.1.2 Objetivos Específicos***

- Medir a disponibilidade de recursos para a criação de capacidade adaptativa de comunidades rurais do semiárido paraibano;
- Verificar quais medidas adaptativas são adotadas pelas comunidades rurais no enfrentamento dos impactos da desertificação;
- Identificar entraves e potencialidades para a adoção de medidas adaptativas nas áreas susceptíveis à desertificação na Paraíba.

## **2 CONVIVÊNCIA COM A SECA EM ÁREAS SUSCEPTIVEIS À DESERTIFICAÇÃO**

Neste primeiro momento, buscará compreender como a seca e a desertificação têm atingido o semiárido brasileiro, principalmente na Região Nordeste. Serão destacados também como a população tem convivido com o clima seco na região e quais as medidas necessárias para uma coexistência satisfatória, enfatizando eficiência das tecnologias sociais para mitigar os problemas ocasionados pelas mudanças climáticas.

### **2.1 Desertificação e convivência com o semiárido brasileiro**

Em 1977, ocorreu a Conferência das Nações Unidas sobre a Desertificação em Nairobi, no Quênia. Este evento definiu o conceito da problemática como sendo a “diminuição ou destruição do potencial biológico da terra que pode conduzir, finalmente, a condições semelhantes a desertos”. O Fenômeno tornou-se foco a partir da erosão dos solos secos nos Estados Unidos da América, conhecidos como bacias de poeira na década de 1930 (CAVALCANTI, COUTINHO e SELVA, 2007).

A primeira avaliação global da extensão da desertificação foi realizada entre 1987 e 1990, e concluiu que 20% das terras áridas sofriam de degradação do solo induzida pelo homem (OLDEMAN *et al.*, 1991 *apud* SEELY *et al.*, 2008). É provável que a real extensão das áreas que se encontram em estado de desertificação seja de 6 a 12 milhões de km<sup>2</sup> de terras áridas (MEA, 2005 *apud* SEELY, 2008).

No Brasil, em 1997, começa a ser elaborado o Plano de Ação Nacional (PAN), através do Ministério do Meio Ambiente (MMA), porém o mesmo só foi lançado em 2004. A área de atuação do PAN-Brasil é de mais 20 milhões de hectares atingidas por níveis diferentes de degradação do solo. As ações do PAN-Brasil estão baseadas em quatro eixos temáticos: i) redução da pobreza e da desigualdade; ii) ampliação sustentável da capacidade produtiva; iii) preservação, conservação e manejo sustentável dos recursos naturais; e iv) gestão democrática e fortalecimento institucional (CAVALCANTI, COUTINHO e SELVA, 2007).

O PAN-Brasil afirma que a desertificação pode ser atribuída às mudanças climáticas e processos naturais, como também às ações humanas que degradam o solo, destruindo a base dos recursos naturais. “É um processo, quase sempre lento, que mina, que

corrói pouco a pouco a capacidade de sobrevivência de uma comunidade” (PAN-BRASIL, 2005).

De acordo com a Agenda 21 e a Convenção de Combate à Desertificação e aos Efeitos da Seca pelas Nações Unidas, a desertificação é:

A degradação da terra nas regiões áridas, semi-áridas e subúmidas secas, resultantes de vários fatores, entre eles as variações climáticas e as atividades humanas, sendo que por degradação da terra se entende a degradação dos solos, dos recursos hídricos, da vegetação e a redução da qualidade de vida das populações afetadas. (BRASIL, 1996, p. 113)

Para Matallo Jr. (2001), essas regiões atingidas pela desertificação ocupam cerca de 1/3 do território mundial e 1/6 de toda população. Por ser um problema mundial, o autor cita o processo globalizado de produção e circulação de mercadoria como um acontecimento resultante da desertificação, devido às exigências da criação de excedente através da produtividade que se choca com os padrões tradicionais e a limitação dos recursos naturais, principalmente a água e o solo.

Segundo Sampaio e Sampaio (2002, p. 26)

A desertificação é um processo dinâmico, com uma cadeia de eventos frequentemente fechada em ciclos viciosos. Assim, alguns eventos podem ser a causa inicial do processo, mas dão lugar a consequências que podem retroalimentar as causas originais.

Assim, não se podem negligenciar as outras formas de abordagem que colaboram com o processo de desertificação. O conflito social ocasionado pela gestão ambiental, e a desigualdade e exclusão sociais geradas pelo pouco acesso aos recursos naturais também merecem atenção (SAMPAIO e SAMPAIO, 2002).

Diante da multiplicidade de conceitos, é necessário esclarecer as diferenças existentes entre a desertificação e a seca, uma vez que, às vezes, pode-se pensar erroneamente que são o mesmo fenômeno, ou que um exerce influência no outro, ou que seus efeitos ou consequências estão ligados (MATALLO Jr, 2001). Assim, são expostos alguns aspectos que devem ser levados em consideração para diferenciá-los:

- i) A seca é um fenômeno reconhecido como sendo mais antigo e mais "visível" do que a desertificação;
- ii) A desertificação é um processo que ocorre durante lapsos de tempo relativamente grandes (10 ou mais anos), enquanto a seca é um evento marcado claramente no tempo;

- iii) As perdas de produtividade e da produção são atribuídas às secas, muito mais visíveis, do que à desertificação;
- iv) Em muitos casos o processo de desertificação não alcança a "condição de deserto", o que dificulta sua visualização;
- v) Falta de acompanhamento de campo do comportamento da produtividade, erosão, etc (MATALLO Jr, 2001, p. 29).

Os fatores relacionados demonstram a dificuldade de compreender e de visualizar a desertificação, bem como conseguir diferenciá-la da seca, uma questão climática de importância similar que a população da região semiárida também enfrenta.

Esta população é a que mais sofre com os impactos das mudanças climáticas, devido à redução drástica na precipitação de chuva e ao aumento da temperatura, que eleva os níveis de evaporação. A indisponibilidade de água, a diminuição na produção de alimentos e, conseqüentemente, a insegurança alimentar também é um fator que afeta a população do semiárido (IPCC, 2009).

De acordo com Ribot, Najam and Watson (1992 *apud* VENTURA *et al*, 2014)

as regiões semiáridas são caracterizadas pela aridez do clima, pela deficiência hídrica, imprevisibilidade das precipitações pluviométricas, e pela presença de solos pobres em matéria orgânica. Ainda segundo os autores, estas regiões cobrem de 13 a 16% da área terrestre do planeta, e dependem do conceito de aridez empregado, estão localizadas nas zonas tropicais, subtropicais e temperadas do planeta e abrigam aproximadamente 10% da população global, tanto em nações desenvolvidas como nas menos desenvolvidas, abrangendo, entretanto, grandes parcelas das últimas.

Segundo Angelotti *et al.* (2009 *apud* VENTURA *et al*, 2014), “falta de recursos humanos e financeiros adequados para lidar com as variações nos seus regimes climáticos” é uma característica marcante do semiárido brasileiro. Conforme dados do Censo Demográfico realizado pelo Instituto de Geografia e Estatística (IBGE) em 2010 e analisados pelo Instituto Nacional do Semiárido (INSA) (MEDEIROS, 2012), atualmente, a região semiárida brasileira possui mais de 980 milhões de Km<sup>2</sup>, que abrange os estados do Rio Grande do Norte com 92,97% do seu território inserido no semiárido, Pernambuco 87,60%, Ceará 86,74%, Paraíba tem 86,20%, Bahia 69,31%, Piauí 59,41%, Sergipe 50,67%, Alagoas 45,28% e Minas Gerais com 17,49% de acordo com o ANEXO A.

No anexo em questão estão ilustrados os 1.133 municípios contabilizados na região Semiárida do Brasil, onde habitam 22.598.318 pessoas, representando 11,85% dos brasileiros ou 42,57% da população nordestina. Os cinco maiores municípios dentro do território estudado são: Feira de Santana - BA (556.642 habitantes), Campina Grande - PB

(385.213 habitantes), Caucaia - CE (325.441 habitantes), Caruaru - PE (314.912 habitantes) e Vitória da Conquista - BA (306.866 habitantes) (MEDEIROS, 2012).

Os dados também indicaram que a grande maioria dos municípios do semiárido (93,39%) é considerada de pequeno porte, seguida de 5,02% médio e 1,59% de grande porte. Nos municípios de pequeno porte 65,23% da população total residem no semiárido, nos de médio porte 16,48% e nos grandes 18,30%. No que se refere à população total residente nesta área, 61,97% de seus habitantes residem no meio urbano e 38,03% no meio rural (MEDEIROS, 2012).

No que tange à divisão político-administrativa dos municípios localizados no semiárido, 52,86% de seus municípios possuem grau de urbanização superior a 50%; 1,67% possuem o grau de urbanização igual a 50%; 45,46% grau de urbanização inferior a 50%. Os cinco municípios com maior grau de urbanização foram Caiçara do Norte - RN, Santa Cruz do Capibaribe - PE, Itapetinga - BA, Divisa Alegre - MG e Patos - PB. E os cinco municípios com o menor grau foram Barra de Santana - PB, Aroeiras do Itaim - PI, Gado Bravo - PB, Casinhas - PE e Muquém de São Francisco - BA (MEDEIROS, 2012).

Do ponto de vista da densidade populacional, os municípios mais populosos foram: Toritama-PE (1.383,21 hab/km), Juazeiro do Norte-CE (1.006,91 hab/km), Campina Grande-PB (648,31 hab/km), Arapiraca-AL (600,48 hab/km) e Feira de Santana-BA (416,03 hab/km) (MEDEIROS, 2012). O semiárido brasileiro é o mais populoso do mundo e possui uma grande diversidade natural, sendo a Caatinga sua vegetação predominante. Seu solo é de origem cristalina, o que dificulta a infiltração da água. Tem como principal problemática, que limita o seu desenvolvimento, a evaporação da água, pois devido à irregularidade das chuvas, que ocorrem de três a cinco meses ao ano com variação de 250 a 800 mm em média, e uma alta taxa de evaporação, com a temperatura entre 23° a 27°C (TAVARES, 2009).

Assim, pode-se perceber como as características da região semiárida afetam a sobrevivência e a qualidade de vida da população que reside neste território, principalmente os que vivem na zona rural. Desta maneira, as pessoas têm buscado formas de tentar atenuar a escassez de água e mitigar os seus efeitos a partir de alternativas que as ajudem a conviver com o semiárido (TAVARES, 2009).

A convivência com o semiárido não implica somente na tentativa de harmonizar o ser humano e o meio ambiente, sem modificá-lo e sim, aceitando-o, para que haja equilíbrio entre os dois. Esta deve ser compreendida a partir da complexa rede de relações entre os “sistemas humanos e os sistemas naturais”, que permite a inserção de técnicas inovadoras e

também as tradicionais que tenham sido testadas e comprovadas, para auxiliar na resolução de questões ambientais e sociais (INSA, 2011).

As evidências que se foi acumulando em diversas regiões de todo o mundo sugerem que os sistemas naturais e sociais se comportam de formas não-lineares, exibição marcada limiares em sua dinâmica, e que os sistemas sócio-ecológicos atuar como fortemente acoplado, complexa e evolutiva de sistemas integrados (FOLKE *et al*, 2002).

O pensamento da convivência com a seca originou-se na década de 1990 a partir da discussão entre sindicatos, ONG's, associações e igrejas que defendiam a ideia que os pequenos produtores poderiam produzir no ambiente semiárido. Propostas eram levantadas para que o melhor convívio com o clima fosse viável, na tentativa de suplantar as desastrosas políticas públicas criadas na década anterior com o intuito de combater à seca (VENTURA *et al*, 2014).

Para o INSA (2011),

Conviver com o Semiárido significa reorientar os olhares dos gestores públicos na busca da sustentabilidade, iniciando a partir da visão que a própria comunidade tem do desenvolvimento, que foi sendo ofuscado paulatinamente no afã do tão propalado crescimento e/ou desenvolvimento econômico, a qualquer custo (até da própria sobrevivência humana), defendido pelas principais potências mundiais.

Portanto, a partir desse contexto começa a ser feita uma nova leitura do semiárido, deixando de ser um território de impossibilidades, para uma região de ideias sustentáveis e de novas formas de produção, uma vez que a população residente nesta área começa a ter a capacidade de se adaptar ao ambiente em que vivem.

## **2.2 Os atores sociais e a convivência com a seca**

A compreensão do semiárido e da importância de aprender a conviver com o mesmo são fundamentais para entender como atuam os vários atores sociais que residem nesta região. Incorporar aspectos da cultura e dos saberes da população local para o desenvolvimento e para adaptar soluções ao seu contexto é uma das características das “tecnologias alternativas” segundo Assis (2009), que utiliza o envolvimento da sociedade civil junto ao Estado na elaboração de políticas que almejam o desenvolvimento sustentável.

Este envolvimento torna-se real a partir da participação da população na criação e no debate de políticas públicas, uma vez que os habitantes do semiárido desenvolvem técnicas

há vários anos que os ajudam a conviver com a realidade da região. Assim, o Estado e a iniciativa privada deixaram de ser os principais sujeitos políticos na formulação de estratégias de combate à seca, dando espaço aos agricultores familiares (ASSIS, 2009).

A emersão da sociedade civil na discussão das melhores alternativas para o semiárido ganhou evidência na década de 1980, tendo apoio de instituições como a Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMBRATER) e da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMPRAPA), que formularam o documento “Convivência do Homem com a Seca”. O texto recomendava o desenvolvimento da captação e do armazenamento da água pelos pequenos agricultores para que estes pudessem coexistir na região (ASSIS, 2009).

Assis (2009) afirma que neste momento ONG’s e várias organizações da sociedade civil, sindicatos e a Igreja Católica voltaram o olhar para as técnicas que eram desenvolvidas pelos trabalhadores rurais na tentativa de coordená-las. Estas instituições colaboraram para promover a inserção da comunidade rural na discussão, no desenvolvimento e na democratização para um melhor acesso às políticas.

A articulação entre as diversas instituições acima mencionadas se fortaleceu em 1993, a partir da ocupação do prédio da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE, em Recife. Os atores sociais requeriam a criação de um plano de ação permanente para o semiárido, uma vez que a atuação do Estado só acontecia em épocas de seca rigorosa (ASA, 2014).

A partir desta manifestação, foi criado o Seminário “Ações Permanentes para o Desenvolvimento do Semiárido Brasileiro”, propondo um novo modelo de desenvolvimento e a descentralização dos recursos hídricos da região, através de uma gestão democrática focada na agricultura familiar. O evento confrontava as políticas assistencialistas direcionadas à população e os conflitos ocasionados pelo agronegócio (ASA, 2014).

Conforme Assis (2009), mesmo com o aparelhamento de uma gama de organizações em busca de um modelo político de convivência permanente com o semiárido, não houve por parte do Estado esta mesma visão. Sendo utilizadas ações emergenciais tardiamente durante os anos de seca que se seguiram e ao fim destes períodos os recursos eram cortados. Assim, as instituições já organizadas uniram-se às agências internacionais, movimentos universitários, sociais e de mulheres em 1999, durante um fórum que ocorria paralelamente à Terceira Conferência das Partes da Convenção de Combate à Desertificação das Nações Unidas (COP 3) (ASA, 2014).

Este fórum propunha maneiras de se combater à desertificação. Para tanto, foi criada a Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA), com o intuito de que as organizações

envolvidas nesta luta pudessem colaborar de maneira permanente. Em decorrência destes acontecimentos foi criada a “Declaração do Semiárido”, um documento que buscava através do uso dos recursos de forma sustentável e da descentralização do acesso à terra e a água, garantir a convivência com a aridez da região (ASA, 2014).

O texto tem como programa as seguintes reflexões:

- O fortalecimento da agricultura familiar, como eixo central da estratégia de convivência com o Semiárido, em módulos fundiários compatíveis com as condições ambientais. Terminaram por gerar novas pressões, que contribuíram aos processos de desertificação e reforçaram as desigualdades econômicas e sociais.
- A descentralização das políticas e dos investimentos, de modo a permitir a interiorização do desenvolvimento, em prol dos municípios do semiárido.
- A priorização de investimentos em infraestrutura social (saúde, educação, saneamento, habitação, lazer), particularmente nos municípios de pequeno porte.
- Maiores investimentos em infraestrutura econômica (transporte, comunicação e energia), de modo a permitir o acesso da região aos mercados.
- Estímulos à instalação de unidades de beneficiamento da produção e empreendimentos não agrícolas.
- A regulação dos investimentos públicos e privados, com base no princípio da harmonização entre eficiência econômica e sustentabilidade ambiental e social (ASA, 2014).

A Declaração do Semiárido (ASA, 2014) afirma que a população rural pode pegar as “rédeas” das suas vidas e desestruturar o controle político, tornando-se protagonista das transformações nos setores hídrico e agrário, através de várias experiências mencionadas no texto. Isto pode ocorrer sem a necessidade de megaprojetos, como a transposição do Rio São Francisco, porém a partir de medidas de baixo custo que garantam o acesso à água e o auxílio necessário para que o pequeno agricultor possa viver e produzir.

O documento trata o semiárido como um grande aglomerado natural e humano, devendo considerar as diversidades existentes, quer seja de gênero ou de apropriação fundiária. Consolidar a agricultura familiar, garantir a segurança alimentar e o uso de tecnologias que foram adaptadas, a disponibilidade de crédito, a conexão entre pesquisa, desenvolvimento científico e produção e o abastecimento de água para todos são algumas das ações defendidas pela declaração (ASA, 2014).

É mencionada, ainda, a necessidade dos atores sociais se organizarem e através do alargamento do ensino, concretizar o debate sobre a igualdade de gênero e a inclusão de mulheres e jovens na participação da formulação de políticas públicas. Além da declaração, a ASA propôs a criação do Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC)<sup>1</sup>. Um projeto que

---

<sup>1</sup> “O objetivo do P1MC é beneficiar cerca de cinco milhões de pessoas em toda região semiárida com água potável para beber e cozinhar, através das cisternas de placas. Juntas, elas formam uma infraestrutura descentralizada de abastecimento com capacidade para 16 bilhões de litros de água” (ASA BRASIL, 2014).

atingisse, de maneira prática, a necessidade da população residente no semiárido, começando a partir da construção de mil cisternas (ASA, 2014).

Após este primeiro passo, foi realizado um encontro da ASA em 2000, no município de Igarassu (PE), onde foram discutidos os temas fundamentais da instituição. Foi formado também um grupo de trabalho para discussão do P1MC com a participação de diversas ONG's, movimentos sociais e religiosos (ASSIS, 2009).

Atualmente, a ASA é composta por 800 entidades de diversas áreas da sociedade, tendo em sua coordenação representantes de todos os estados onde o semiárido se encontra. O P1MC foi transformado em política pública e a convivência com o semiárido foi introduzida na Agenda 21 do Brasil (ASSIS, 2009).

Assim, percebe-se que a participação da sociedade civil na formulação e execução de políticas públicas tem se expandido nos últimos anos. A emersão dos novos atores na discussão do desenvolvimento do semiárido tem impulsionado ações governamentais, diminuindo a dinâmica hierarquizada da relação da sociedade com o Estado (SILVA, 2006).

A interação entre os dois tem sido baseada em acordos e negociações e na transformação na delimitação de espaços não concretos. As cisternas são um bom exemplo dessa dinâmica, por poder ser usada para a produção e para o uso pessoal das famílias, como afirma Silva (2006). O uso desta tecnologia invalida as correlações clientelistas que existiam até então, permitindo que a população tenha acesso às políticas de maneira coletiva.

Esta acessibilidade das comunidades se dá pela diversidade de atores sociais envolvidos e pelas suas diferentes ocupações, tornando-os mais capazes tanto no que se refere aos recursos, quanto aos materiais e ao intelecto. A autonomia desses sujeitos tem auxiliado na compreensão e transformação da realidade em que vivem.

### **2.3 As medidas de convivência com a seca**

Os primeiros registros da seca no nordeste do Brasil ocorreram entre 1583 a 1587, quando os colonizadores começaram a deixar o litoral e avançaram para o interior do país para produzir algodão e cana-de-açúcar e criar gado em um território ocupado pelos índios (FREITAS, 2010). Durante o período do Império, a partir da percepção de que a região possuía um clima seco, foram tomadas algumas medidas que buscavam abastecer as famílias com água para seu consumo, para o gado e para irrigar as plantações (BANCADA FEDERAL DO NORDESTE, 2013).

No século XIV, o semiárido nordestino era dominado tanto social, quanto cultural e economicamente pelo coronelismo. Cada latifundiário dominava as câmaras municipais e os demais lugares onde era necessária a participação popular. Eram responsáveis pela violência e pela fraude em eleições com o intuito de permanecer no poder (CASTRO, 2010).

Os coronéis se aproveitavam da seca regional para explicar o atraso social e econômico e das ações assistencialistas promovidas pelo Estado para lucrarem, uma vez que o distanciamento entre o poder político e a realização das ações os favorecia política e economicamente e agravava a miséria da população nordestina (CASTRO, 2010).

Para mudar essa realidade, em 1909, foi criada a Inspetoria de Obras Contra as Secas (IOCS), que mais tarde se chamaria Departamento Nacional de Obras Contra a Seca (DNOCS), com o objetivo de construir estradas e reservatórios (FREITAS, 2010). Os pesquisadores que vinham à região aconselhavam a construção de açudes, cisternas, reservatórios e poços para captar água e utilizá-la durante os períodos de seca. Porém, não houve resultado, devido ao subsolo ser de natureza cristalina, característico do semiárido.

Durante a década de 1930, a instituição deixou de construir estradas e passou a focar exclusivamente nas construções hídricas e de emergências, devido aos estudos feitos pelo governo, que apresentavam a necessidade de obras de engenharia para captação de água mais eficazes que as ações assistencialistas feitas até então (ASSIS, 2009).

Segundo a Bancada Federal do Nordeste (2013), o DNOCS foi o primeiro órgão a estudar mais profundamente o semiárido, sendo a única instituição do governo a realizar obras na região. A solução técnica ou hidráulica era fundamentada na utilização de reservatórios superficiais para captação de água nos períodos de abundante precipitação. Sendo usados para o consumo humano, animal e para a irrigação, através dos perímetros públicos (FREITAS, 2010).

Porém, quando o órgão propôs uma lei para regular as terras próximas aos açudes públicos, em 1945, sofreu confronto por parte dos grandes latifundiários, donos das propriedades, que chamavam a proposta de comunista. Assim, todos os grandes açudes construídos durante a primeira metade do século XX serviram para abastecer os latifúndios dos oligarcas sertanejos (ASSIS, 2009).

A má gestão hídrica apresentava dois lados: um privilegiado, política, financeira e geograficamente, por ter suas propriedades próximas aos açudes e, conseqüentemente, mais acesso à água, e de outro o homem pobre sertanejo, que em períodos de seca intensa via as fontes naturais e financeiras se acabarem ainda mais, o gado e a lavoura morrerem e a

paisagem desértica tomar conta do sertão. Essa disparidade mostra como a atuação do Estado frente à problemática era ineficaz (CASTRO, 2010).

A partir de meados da década de 1940, foi decretado através da Constituição brasileira que 3% de toda a arrecadação fiscal seriam destinados ao nordeste, uma vez que os problemas que ocorriam na região eram maiores que a seca. Desta maneira, para tentar aproximar os pequenos agricultores de uma mentalidade econômica mais moderna foi criado o Banco do Nordeste do Brasil (BNB), além da Comissão do Vale do São Francisco (CVSF) e da Companhia Hidroelétrica do São Francisco (CHESF) (SILVA, 2006).

De acordo com Furtado (1998), as ações realizadas pelo DNOCS necessitavam de modernização, deixando o cunho assistencialista e passando a dar foco para a questão política e não apenas para a seca como problema no semiárido. Nesse intuito, foi criado em 1959 a Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), com o objetivo de tornar o semiárido mais desenvolvido por meio da industrialização e da produção agrícola.

O órgão substituiu o DNOCS e com isso sofreu resistência por parte dos latifundiários, devido às suas ideias. Porém, mesmo criado sobre o pensamento de igualdade tanto para pequenos quanto para os grandes agricultores não foi o que ocorreu na prática. A SUDENE continuou as práticas da instituição anterior, privilegiando os produtores que visavam à exportação, favorecendo os perímetros irrigados e não a agricultura para subsistência (ELIAS e PEQUENO, 2006).

Na década de 1970 começou a ser implementada uma infraestrutura e adicionada uma solução florestal – que se dedicava a proteção das florestas; e a solução “dryfarming” – que incentivava o cultivo de vegetação que necessitasse de menos água. Vários programas governamentais foram criados neste período, tais como o PROTERRA<sup>2</sup> e o PROJETO SERTANEJO<sup>3</sup> (FREITAS, 2010).

Em 1975, foi criado o Centro de Pesquisas Agropecuárias do Trópico Semiárido (CPATSA) para estudar e pesquisar tecnologias que auxiliassem na convivência com a seca e ajudar na irrigação das áreas com a ajuda de novas técnicas. A CPATSA se tornaria mais tarde a Embrapa Semiárido (ELIAS e PEQUENO, 2006).

Na década de 1980 a agricultura irrigada foi uma das atividades que mais recebeu destaque, principalmente pelos empresários que começaram a ver no nordeste uma fonte de lucro. Esse projeto ocasionaria um desligamento com o modelo produtivo da região. A

---

<sup>2</sup> Tinha como objetivo “a liberação de crédito público subsidiados para a compra dos necessários meios de produção e terra, a serem distribuídos aos pequenos e médios agricultores” (FREITAS, 2010).

<sup>3</sup> “criado por meio da Lei nº 78.299, de 23.08.1976, teve como ponto central o apoio aos agricultores durante o período de secas, nas regiões por elas atingidas” (FREITAS, 2010).

produção de frutas regionais daria lugar às frutas exóticas, que não se baseiam no ritmo sazonal do semiárido e transformam a paisagem da caatinga em campos verdes (ELIAS e PEQUENO, 2006).

A história do semiárido, principalmente na região Nordeste, é marcada pela apropriação da terra e da água pelos grandes proprietários, dando-lhes poder sobre a população rural. Nota-se que os pensamentos de combate à seca, originários no início do século XX, foram deixados de lado pelo pensamento da convivência com o fenômeno a partir da década de 1980 (MEDEIROS FILHO e SOUZA, 1983).

Essa mudança começou com o crescimento da agricultura alternativa, amparada pela EMBRAPA e pela EMBRATER, que formularam um documento chamado “Convivência do Homem com a Seca”. Nele eram propostas ações governamentais que se baseassem no respeito dos indivíduos pelas características da região, buscando o armazenamento de água (ASSIS, 2009).

Mesmo essa “convivência” não sendo nada novo para os agricultores, pois os mesmos já tentavam desenvolver técnicas que os ajudassem a passar pelos períodos de grande seca, as articulações feitas não eram duradouras. Muitas delas deixavam de existir quando a situação melhorava no semiárido, enfraquecendo assim, as relações de associações e cooperativas (ASSIS, 2009).

A década de 1990 foi marcada por vários eventos criados para pensar em métodos de convivência com a seca: o seminário Ações Permanentes para o Desenvolvimento do Semi-Árido Brasileiro, a Terceira Conferência das Partes da Convenção de Combate à Desertificação das Nações Unidas (COP 3) e a criação da Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA). Esses acontecimentos eram formados pela sociedade civil, ONG’s, igreja, associações, cooperativas, sindicatos e agências internacionais, todos unidos para propor políticas de desenvolvimento econômico, ambiental, político e cultural para o semiárido (ASA, 2014).

Nestas propostas também havia críticas aos grandes empreendimentos, como a transposição do Rio São Francisco, vista como uma ação de combate e não de convivência à seca, pois serão investidos milhões de reais no desvio da água por muitos quilômetros, onde não se tem certeza de que vai atender a população necessitada, podendo-se investir em técnicas de captação da chuva e de agricultura adaptada (ASA, 2014).

Nessa perspectiva, foi proposta pela ASA a construção de um milhão de cisternas de placas (PIMC), a partir de um convênio com o Ministério do Meio Ambiente em 2000. O

programa tornou-se um dos principais no que se refere à captação de água da chuva tanto para consumo humano quanto para animal e para irrigação (SILVEIRA e CORDEIRO, 2010).

## **2.4 Tecnologias sociais como medidas de mitigação dos efeitos da seca**

As tecnologias sociais têm influenciado, ao longo dos séculos, as relações de trabalho, a economia e o meio ambiente, atingindo de forma significativa a sociedade em geral. Além de tentar solucionar os problemas que a população sofre, a tecnologia social (TS) pode servir, a partir dos seus experimentos inovadores, como incentivo para que representantes da sociedade ganhem espaço público para assim, defender os interesses coletivos, na tentativa de gerar inclusão social (BAVA, 2004).

Herrera (1970) foi um dos precursores em dar atenção às tecnologias sociais como instrumento de solução das necessidades dos países subdesenvolvidos. Para que essa transformação social ocorra é necessário que as nações busquem metodologias tecnocientistas para desenvolver um “conjunto de pressupostos ou paradigmas gerados endogenamente que possam servir como marco básico para desenvolver tecnologias destinadas às suas próprias necessidades e aspirações”. O conhecimento local e a participação da sociedade no processo de transformação pela tecnologia social são os subsídios para que esta aconteça.

Sobre o conhecimento local Lima, Silva e Sampaio (2011) afirmam que na região nordestina:

[...]estas relações de dependência, convivência e permanência com a natureza levaram o homem do campo a adotar práticas que lhe possibilitassem ajustar-se às condições de estresse hídrico local e/ou de irregularidade de chuvas. O camponês conhece o período chuvoso, a localização dos recursos hídricos mais próximos, as vias de acesso a eles, o período mais adequado ao plantio e colheita da produção, os solos mais férteis, a madeira mais apropriada para os fogões e para as cercas.

O conhecimento local aliado ao científico auxilia o pesquisador a buscar novos meios de solução dos problemas e o envolvimento da população ajuda no desenvolvimento tecnológico (HERRERA, 1970).

Atualmente, a metodologia que objetiva facilitar o acompanhamento, o monitoramento e o desenvolvimento das tecnologias sociais foi elaborado pelo Sistema de Acompanhamento das Tecnologias Sociais (SATECS), para formar indicadores que respondam às questões durante o processo das TS. Para a SATECS o objetivo das TS dá-se a partir da solução dos problemas referentes à segurança alimentar, ao desenvolvimento local, à

geração de trabalho e renda, à saúde, moradia e agricultura familiar, além da ecologia e promoção dos direitos humanos (ITS BRASIL, 2012).

A metodologia proposta pela SATECS visa agrupar os dados sobre iniciativas, programas ou experiências que tenham propriedades de Tecnologia Social para descobrir as principais características da mesma. As dimensões apresentadas na metodologia abordam desde a gênese, sua concepção, implantação, funcionamento, até o seu desenvolvimento. As dimensões metodológicas são dispostas na seguinte ordem: a dimensão referente à aplicação de conhecimento, ciência, tecnologia e inovação; a dimensão da participação, cidadania e democracia; a dimensão da educação e a dimensão da relevância social (ITS BRASIL, 2012).

A primeira dimensão diz respeito à aplicabilidade dos conhecimentos, ciência, tecnologia e inovação para resolveros problemas, enfatizando aspectos que, muitas vezes, estão ausentes nas tecnologias convencionais. As TS tentam minimizar ou solucionar questões como: alimentação, saúde, saneamento, habitação, atividades produtivas, de defesa do meio ambiente, assistência às pessoas com necessidades especiais, o resgate das tradições de povos indígenas, o manejo da floresta, etc. (ITS BRASIL, 2012).

A dimensão seguinte trata da participação da população no desenvolvimento da tecnologia social, a partir de um ambiente democrático e cidadão. A TS se fundamenta na cidadania e nos direitos humanos, uma vez que as pessoas que geram as tecnologias visam beneficiar a população, mesmo não tendo muitos recursos (ITS BRASIL, 2012).

A dimensão educativa aborda a intencionalidade da educação que se encontra na grande parte das TS's, pois incentiva o aprendizado da população no que se refere à questão que a tecnologia tenta solucionar, para que os envolvidos se apoderem da TS e não dependam dela. Através da TS os cursos, palestras e seminários se unem ao conhecimento popular, desenvolvendo parcerias e estreitando as relações entre o conhecimento acadêmico e o saber popular (ITS BRASIL, 2012).

De acordo com o ITS Brasil (2012), a última dimensão, a relevância social, trata dos resultados esperados pela TS, ou seja, na sua eficácia em resolver as problemáticas sociais e sua adequação entre os meios e os resultados obtidos. Quanto mais eficiente a tecnologia social, mais benefícios ela produz, seja na inclusão e justiça social, qualidade de vida e autonomia, seja na autoestima da comunidade beneficiada.

É com o objetivo de transformar a condição de vida que a tecnologia social propõe uma lógica sustentável e solidária, a partir do envolvimento dos cidadãos, associação de moradores, ONG's, movimentos sociais, etc, junto aos especialistas para que técnicas e metodologias possam ser pensadas para solucionar problemas como: a seca no Semiárido, os

desastres ocasionados pelas chuvas, as dificuldades vividas no campo. Assim, a tecnologia social é uma obra gerada pelo contexto peculiar vivido por determinada sociedade e provoca impactos sobre a população (COSTA, 2013).

Para o Instituto de Tecnologias Sociais (2012), a TS é um conjunto de técnicas e metodologias transformadoras, que são desenvolvidas e/ou aplicadas a partir da interação com a população e sendo apropriadas por ela, que concebam soluções para inclusão social e melhoria das condições de vida.

O conceito de Tecnologia Social está diretamente ligada à noção de replicabilidade, que de acordo com Bava (2004) a partir de experimentos inovadores, novas iniciativas surjam para auxiliar na organização social, oferecendo novas ferramentas para gerar uma nova sociedade. É importante que essas iniciativas colaborem para que se manifestem outros atores no cenário público, criando novas relações sociais.

Desta forma, a tecnologia social deve ser visualizada por dois planos: o conceitual, onde a TS se torna participante na construção do conhecimento científico e tecnológico; e o plano material, por buscar resolver problemas sociais dos mais variados (RTS, 2006). Assim, tecnologias sociais para a convivência com a seca no Semiárido tornam-se cada vez mais utilizadas, uma vez que, devido à irregularidade e distribuição desigual das chuvas, muitas das comunidades que vivem na região precisam andar vários quilômetros para conseguir água (LIMA, SILVA e SAMPAIO, 2011).

Diante das peculiaridades da região semiárida, a maior parte das TS criadas buscam tentar diminuir os problemas ocasionados pela escassez de água. Uma das maneiras de captação de água é através das precipitações de chuvas “a coleta de água de chuva foi inventada isoladamente em diversas partes do mundo e em diferentes continentes há milhares de anos” (GNADLINGER, 2006).

Para armazenar a água para o uso nos tempos de seca são utilizadas táticas de captação em várias escalas, sendo os reservatórios o principal instrumento. Estes depósitos são utilizados principalmente para que as necessidades básicas sejam supridas, tornando a população capaz de se adaptar às dificuldades encontradas no semiárido (LIMA, SILVA e SAMPAIO, 2011).

Os autores (2011) dividem em três tipos de captação de água pelos camponeses durante a história. O primeiro trata da armazenagem em grande quantidade, utilizada principalmente na gestão pública, com vistas à agricultura e ao abastecimento de grandes cidades. O segundo tipo visa à igualdade no acesso à água, em menor escala e busca o abastecimento local, sem intuito comercial. Este tipo é desenvolvido a partir de movimentos

sociais. O último trata das captações utilizadas por povos tradicionais, que possuíam um grande envolvimento e dependiam muito da natureza (LIMA, SILVA e SAMPAIO, 2011).

No que se refere à captação de água na região semiárida, são utilizadas, na maioria das vezes, tecnologias de baixo custo e com abrangência menor, diferentemente do alcance dos açudes e barragens. As tecnologias mais conhecidas são as cisternas calçadão, cisternas de placas, barragens subterrâneas, tanque de pedra e barreiros (LIMA, SILVA e SAMPAIO, 2011).

A cisterna é uma das ferramentas mais populares por estar recebendo investimento do setor público, espalhando-se por vários lugares e podendo ser construída de várias maneiras (COSTA, 2013).

A cisterna é uma tecnologia social que consiste basicamente em uma estrutura para captação e armazenamento de água da chuva. A água acumulada pode ser destinada ao consumo, à produção de alimentos, à criação de pequenos animais, dentre outros usos (COSTA, 2013).

Nessa perspectiva, a Articulação do Semiárido (ASA) possui o Programa Um Milhão de Cisternas (PIMC) em parceria com os Ministérios do Desenvolvimento Social e Combate à Fome e o do Desenvolvimento Agrário, para a construção de diversas cisternas (ASA, 2014).

A **cisterna-calçadão** trata-se de um calçadão de cimento de 220 m<sup>2</sup> por onde a água escorre até a cisterna por um cano, muito utilizada pelos agricultores (COSTA, 2013). Sua função é armazenar a água para usar em sistemas de produção como: quintais produtivos, a cultura de hortaliças e frutas, etc. próximas à casa dos agricultores. O calçadão desta tecnologia também é utilizado para secar grãos (ASA, 2014).

Esta tecnologia é mais indicada nas propriedades onde as calhas dos telhados são pequenas e captam pouca água para o abastecimento das residências. No que se refere à irrigação, os calçadões podem ser construídos no território onde se produz. Muitas vezes a água armazenada não é utilizada para consumo humano, pois como fica exposta acumula sujeiras que entram na cisterna (COSTA, 2013).

As **cisternas de placas** são um depósito que, de acordo com Ribeiro (2005), pode ser construído de maneiras e com materiais diferentes, que seja completamente vedado, armazenando a água que cai da chuva através dos telhados, abastecendo as famílias durante a seca. São reservatórios de baixo custo que tem mudado a paisagem do semiárido brasileiro, tanto pelo branco das cisternas quanto pela água que armazena (SARAIVA, 2006).

Nota-se que as calhas ficam acopladas ao telhado e para que a água da chuva possa ser utilizada para consumo é necessário que a tecnologia permaneça fechada e os canos e calhas limpos. A limpeza e a construção das cisternas são, na maioria, responsabilidade das comunidades envolvidas. Para que a água esorra limpa, o camponês desvia o tubo condutor para fora da cisterna e quando a água começa a fluir é que se põe o condutor na posição normal (ASA, 2014).

A captação correta da água pode abastecer famílias de até cinco pessoas por oito meses, que muitas vezes não tem muito acesso à esse recurso e quando possuem, a água tem péssima qualidade. Esse tipo de tecnologia social tem fortalecido a identidade cultural e da inclusão das famílias envolvidas (COSTA, 2013).

Outra tecnologia social que tem transformado o contexto das famílias do semiárido são as **Barragens subterrâneas**. Normalmente, são construídas perto dos leitos dos riachos, são feitas aberturas no solo onde são colocadas lonas para que a água da chuva não escoe pelo solo (ASA, 2014).

Silva e Brito (2006) afirmam que as barragens subterrâneas objetivam captar o fluxo de água superficial e subterrâneo “por meio de um septo impermeável”, que serve como opção tecnológica para o aproveitamento das águas da chuva. Auxiliam o desenvolvimento da agricultura, aumentando os lençóis freáticos favorecendo assim o plantio.

A barragem subterrânea estimula a agroecologia, incentivando a troca de conhecimento entre os agricultores a partir das expressões culturais da comunidade local. Aumentar a renda das famílias beneficiadas também é um objetivo dessa tecnologia, bem como organizar a comunidade, valorizando a participação dos indivíduos socialmente excluídos no semiárido (ASA, 2014).

Outra tecnologia que vem sendo implantada na região é o **Tanque de pedra** ou o **Caldeirão**, que ocorre de maneira natural através de fenda na rocha, porém é aprofundada pela população. Para alargar a fenda os agricultores queimam madeira nos tanques e depois resfriam, ajudando na sobrevivência dos agricultores (XIMENEZ, 2003).

Segundo Schistek (1999), o tanque se trata de

[...] uma caverna natural, escavada em lajedos (às vezes aumentada nos períodos de seca), que representa excelente reservatório para armazenar água das chuvas para uso humano, animal e agrícola. [...], os caldeirões em forma de trincheiras, com pequena largura, grande comprimento e profundidade, são os que têm as melhores condições de eficiência de estocagem de água por longo período, em decorrência da reduzida área de evaporação.

Devido à rocha ser impermeável, o armazenamento da água dura por mais tempo, e a água permanece potável, sendo uma das tecnologias mais baratas de serem utilizadas, porém por começar a partir de uma manifestação natural, na maioria das vezes está sempre distante das casas dos agricultores (SCHISTEK, 1999).

### 3 CAPACIDADE ADAPTATIVA

Neste capítulo serão abordados os conteúdos teóricos que fundamentaram a Capacidade Adaptativa diante das mudanças climáticas, ou seja, os aspectos históricos e conceituais acerca da sua mensuração nas comunidades rurais, sua aplicabilidade e suas dimensões, bem como, os Capitais Social, Econômico, Humano e Natural.

#### 3.1 Capacidade Adaptativa frente às mudanças climáticas

Para enfrentar esses desafios ambientais e econômicos descritos no semiárido brasileiro, é necessário que as comunidades se adaptem ao cenário semiárido, transformando algumas estruturas sociais, para que esse ajuste também influencie no seu desenvolvimento. As sociedades que conseguem se adaptar rapidamente às mudanças são classificadas com alta capacidade de adaptação (SMIT e WANDEL, 2006).

Em resposta às mudanças climáticas existem duas categorias principais: mitigação (abordando causas) e adaptação (abordando efeitos), com a primeira recebendo sempre a maior parte da atenção até recentemente. À medida que a importância das resultantes das alterações climáticas e as ligações com causas humanas tornaram-se mais clara, as demandas por assistência aos mais vulneráveis e menos resistentes ficavam mais evidentes (NELSON *et al*, 2008), levando à busca pela capacidade adaptativa.

A capacidade adaptativa tem diversos elementos que englobam a capacidade de modificar a exposição aos riscos associados às mudanças climáticas, absorver e se recuperar de perdas comuns decorrentes impactos climáticos, e explorar novas oportunidades que surgem no processo de adaptação (AGDER e VINCENT, 2005).

A Capacidade de adaptação é multidimensional, com elementos específicos que variam entre os países, entre as comunidades, entre grupos sociais, de pessoa a pessoa e que muda ao longo do tempo (SMIT e WANDEL, 2006). Adaptação se dá quando uma comunidade ou grupo social consegue diminuir os resultados de estresse, compreendendo mudanças climáticas, sobre a vida e o bem-estar da população, criando novas possibilidades através das mudanças no ambiente (TERI, 2007).

Nessa perspectiva, as cidades e, principalmente, as grandes metrópoles de países em desenvolvimento não podem ser qualificadas como adaptáveis devido ao modelo desenvolvimentista que está fundamentado no crescimento econômico a despeito do

equilíbrio social e ambiental. Para Adger e Vicent (2005), além de um melhor desenvolvimento econômico, as sociedades tradicionais necessitam ter mais experiência, conhecimento e dependência dos recursos que podem ser utilizados com relação ao clima.

Devido ao modelo de crescimento utilizado pelas cidades, ao acontecer modificações drásticas no clima, é necessário que sejam feitas ações de urgência no intuito de intensificar determinadas regiões que podem ser vítimas de desastres naturais. Assim, nas grandes cidades e nas zonas rurais podem se utilizar do conhecimento das fragilidades e das adaptações que possuem, valendo-se do saber científico, para pesquisar novas formas de diminuir a vulnerabilidades dessas regiões, mapeando as várias adaptações que podem ser consideradas (SMIT e WANDEL, 2006).

As ações adaptativas podem ser das mais variadas, quer seja na intensidade ou na complexidade, através do uso de medidas na infraestrutura ou utilizando-se de campanhas que tenham como objetivo a sensibilização. Podem ser realizadas várias adaptações influenciadas por fatores como: o acesso a recursos financeiros, a capacidade gerencial, tecnológicos e de informação, as redes de parentesco, infraestrutura, a influência política, etc (SMIT & WANDEL, 2006).

Através desse processo, a região seja urbana ou rural, pode ser considerada resiliente, ou seja, capaz de se adaptar ou se reestruturar diante de eventos extremos. Conceitos de adaptação estão surgindo a partir de três domínios de investigação: risco, perigo, desastres; a economia política e ecologia política; e resiliência ecológica (NELSON *et al*, 2008).

Walker *et al*, (2004) afirma que o conceito tradicional de resiliência está ligado à capacidade de absorver agitações, conseguindo se organizar frente à grandes mudanças e mantendo suas funções principais. Em comunidades resilientes há mais edificações em equilíbrio e um menor número de moradores e negócios com um alto potencial de risco (GODSCHALK, 2003).

Norris *et al*, (2008) afirma que a resiliência é

[...] a habilidade de indivíduos e comunidades de lidarem com um estado de stress contínuo e de longo termo; a habilidade de encontrar forças e recursos internos desconhecidos para lidar com efetividade; a medida de adaptação e flexibilidade.

Para que isso ocorra, faz-se necessário também fortalecer dentro das instituições públicas a resiliência, para que as leis sejam cumpridas integralmente, trazendo confiança à população. A localização de estruturas como reservatórios subterrâneos tem que ser

analisados, bem como a energia, a arquitetura e o urbanismo serem repensados para caso ocorra grandes impactos causados por mudanças climáticas, essas e outras estruturas não sejam afetadas (NORRIS *et al*, 2008).

Neste sentido, há atividades que podem ser incluídas: alterar as práticas de gestão de recursos naturais e agrícolas; sensibilização; promoção de mudanças de tecnologia; estabelecimento de sistemas de monitoramento e de alerta precoce; capacitação de pessoal (alfabetização, capacitação de gênero, de geração de renda); promoção de mudanças de políticas e propor mecanismos de segurança contra desastres (NELSON *et al*, 2008).

No que tange a necessidade de adaptação das comunidades localizadas na zona rural, Mancal (2015) afirma que:

Capacidade Adaptativa das comunidades rurais é a sua habilidade potencial de se reorganizar frente às variações e mudanças e de situar-se na melhor condição possível dentro das limitações dos recursos disponíveis, de modo a garantir a qualidade de vida da população em períodos de seca. Nesse sentido, pode ser compreendida como o resultado da agregação do capital econômico, capital humano, capital natural e capital social local.

Portanto, este novo olhar sobre a capacidade adaptativa, envolvendo os capitais, humano, social, econômico e natural das comunidades rurais precisam ser mensurados, para nomear novas estratégias para o enfrentamento de problemas coletivamente, relacionados aos eventos climáticos e/ou provocados pelo ser humano.

### **3.2 Como medir a Capacidade Adaptativa nas comunidades rurais**

A capacidade adaptativa de um grupo ou comunidade é uma aptidão ao ajuste ou à transformação da mesma frente às mudanças climáticas. Tendo como intuito conter um possível prejuízo, sabendo lidar com as particularidades das alterações no clima (BROOKS, 2003).

Neste sentido, são consideradas com uma alta capacidade adaptativa as comunidades que conseguem agir rapidamente, ou antecipadamente, às mudanças climáticas. E isto só acontece se este grupo social possuir um ambiente propício e os instrumentos corretos para a adaptação ao longo prazo (SMIT e WANDEL, 2006).

Para os autores (2006), esses instrumentos provêm de várias dimensões, o que dá a capacidade de adaptação uma significância multidimensional. A maioria dos estudos que ponderam a capacidade adaptativa foca em três dimensões ou recursos: natural, econômico e

humano (DULAL *et al*, 2010). Neste estudo, ao invés do termo dimensões será utilizada a palavra “capital”, que de acordo com Grootaert e Van Bastelaer (2001, *apud* MANCAL, 2015) “se refere a um estoque acumulado a partir do qual uma série de benefícios se derivam”. Para Bordieu (1979), “o capital é um conjunto de recursos e poderes efetivamente utilizáveis”.

A seguir serão apreciadosos quatro capitais estudados: social,natural, econômicoe humano, dentro das comunidades rurais para auxiliar na mensuração da capacidade adaptativa.

### **3.2.1 Capital Social**

A proximidade social que leva os atores a se coordenarem para valorizar o ambiente em que atuam é de extrema importância na avaliação da capacidade adaptativa. Nesse contexto, os estudos de Robert Putnam (2006) tornaram-se os mais expressivos por apresentarem contrastes entre o desempenho do governo e as relações entre sociedade e Estado.

Para Putnam (2006, p. 177), o capital social envolve a união de elementos provenientes da confiança, das regras de reciprocidade e do sistema de participação cívica. “Aqui o capital social diz respeito a características da organização social, normas e sistemas, que contribuam para aumentar a eficiência da sociedade, facilitando as ações coordenadas”.

O capital social trás uma concepção de que os indivíduos não ajam independentes uns dos outros, buscando apenas seus próprios interesses. Diante disto, o capital é utilizado como um instrumento de que as pessoas podem dispor,não se tratando de“uma entidade singular, mas uma variedade de diferentes entidades que possuem duas características em comum: consistem em algum aspecto de uma estrutura social e facilitam algumas ações dos indivíduos que estão no interior desta estrutura” (COLEMAN, 1990, p. 302).

Para Putnam (2006), ao utilizar os recursos do capital social em uma comunidade se estabelecem ou fortalecem as relações existentes entre os indivíduos:

Assim como o capital convencional no caso dos mutuários convencionais [do crédito bancário], o capital social serve como uma espécie de garantia, estando porém disponível para os que não têm acesso aos mercados de crédito regulares. Não dispondo de bens físicos para dar em garantia, os participantes, na verdade empenham suas relações sociais. Assim o capital social é usado para ampliar os serviços de crédito disponíveis nessas comunidades e para aumentar a eficiência com que aí operam os mercados (PUTNAM, 2006, p. 178).

Assim como no modelo convencional, este capital necessita de investimento para criar tanto benefícios quanto vantagens, definindo-se como instituições e redes de relacionamento entre as pessoas, valores e normas unificados (GROOTAERT e VAN BASTELAER, 2002). Essas relações tornam-se mais fortes, a partir do distanciamento entre os indivíduos e entre eles e o Estado (PUTNAM, 2006).

Estas mudanças sociais transformam os regimes democráticos dentro das comunidades rurais, a partir da reflexão dos contextos sociais em que estão inseridas, buscando maneiras de explorar o capital social com o intuito de mudar as situações existentes (DURSTON, 2000). Vários estudos apontam que há um considerável aumento da renda e do acesso a serviços provenientes da contribuição do capital social (GROOTAERT e VAN BASTELAER, 2001). A reflexão deste tema, a partir dos inúmeros estudos de seus indicadores e de como atuam dentro das comunidades rurais, mostram a importância do capital social no desempenho da região.

Leonard *et al*, (2010), Baum e Ziersch (2003) e Pawar (2006) em seus estudos sobre o capital social apontam a influência do número de organizações sociais ou a sua densidade, o que indica o nível de ação conjunta dentro do sistema. A frequência de reuniões que a comunidade possui, revela a agilidade na troca de informações e as interações que, ao serem repetidas, criam o Capital Social. Da mesma maneira, a proporção da população que participa das associações e o número de pessoas que se beneficiam das ações comunitárias demonstram o grau de envolvimento dos membros e a eficácia das organizações na distribuição dos benefícios sociais.

A confiança entre os membros da comunidade, assim como o acesso aos meios de informação são de extrema importância no estudo do capital social, pois aumentam as possibilidades de promover os recursos indispensáveis para o desenvolvimento econômico, bem como aproveitar as oportunidades a partir da influência da capacidade empreendedora da comunidade. O tempo gasto nos afazeres comunitários também é importante para que os bens coletivos possam crescer, segundo as pesquisas de Kwon, Heflin e Ruef (2013), Baum e Ziersch (2003) e Leonard *et al*, (2010).

Na análise do capital social também deve considerar o acesso a bens públicos, que impulsiona o crescimento econômico principalmente em comunidades desfavorecidas. O estímulo à criação de redes organizacionais e aos eventos culturais e religiosos constroem relações que auxiliam em atividades filantrópicas e aumentam o nível de confiança e de relacionamento entre os indivíduos, por passarem tempos de lazer juntos. Quando a comunidade tem uma relação saudável com outras comunidades também é importante,

pois estimula o alargamento das redes organizacionais e aumenta o empenho dos indivíduos em participar, voluntariamente, das ações regionais (LEONARD *et al*, 2010).

Na visão de Grootaert e Van Bastelaer (2001), existe um processo demorado na construção da confiança nas relações comunitárias, ao contrário do que ocorre quando há a destruição desta confiança, que é uma ação imediata, caso existam conflitos no grupo. Para lidar com essa situação, é necessária a presença de pessoas que tenham experiência e habilidade na resolução de problemas internos. Um dos fatores que mais causam desavenças entre os indivíduos é a distribuição desigual da terra, por concentrar os recursos em poucos, ocasionando a desigualdade (BLANCO e GRIER, 2012).

Neste sentido, o capital social oferece a uma comunidade rural o potencial para alcançar objetivos que sem ele não seriam possíveis. Uma vez que vários fatores como: clima, solo, escassez de água, etc. limitam a atuação do grupo, a formação de redes organizacionais e o fortalecimento da confiança entre os indivíduos sobrepõem, em alguns casos os desafios encontrados pelos limites físicos (CASTILHOS *et al*, 1998).

### **3.2.2 Capital Econômico**

O capital econômico vem sendo estudado, ao longo dos anos, focando o capital físico ou o capital econômico (MANCAL, 2015). Assim como o autor, este estudo irá agrupar os dois para uma melhor compreensão deste assunto, pois este capital consiste em diferentes formas de produção (terra, trabalho, fábricas) e de um conjunto de bens econômicos (bens materiais, dinheiro, patrimônio), que a partir de investimentos e das relações sociais pode ser aglomerado, expandido ou reproduzido (BOLAMINO *et al*, 2010).

Coleman (1988, *apud* BOLAMINO *et al*, 2010), interpreta o capital econômico como a propriedade material e a renda que torna acessível a posse de bens e serviços. Assim, famílias e comunidades que detêm um elevado capital econômico podem usufruir de melhores condições de ensino, cultura e qualidade de vida.

Neste sentido, ao debruçarem-se sobre a temática, Gong, Li e Wang (2012) explicam que quanto maior o acesso a bens duráveis na comunidade melhor será sua capacidade de adaptação, pois este indicador aponta a situação socioeconômica das famílias. A restrição ao acesso a financiamentos e a ampliação das habilidades empreendedoras também dependem do nível da renda média familiar (KWON, HEFLIN e RUEF, 2013; KWON e ARENIUS, 2010; ROBB e FAIRLIE, 2007).

Grootaert e Van Bastelaer (2001), assim como Blanco e Grier (2012) afirmam que o acesso a investimento determina o crescimento que a comunidade pode ter, bem como o nível de acumulação do capital físico. A promoção de crédito auxilia na modernização dos empreendedores, desenvolvendo-se e aumentando os lucros e financiamentos dos produtores (GROOTAERT e VAN BASTELAER, 2001; LI e FERREIRA, 2011; AKUDUGU, 2011).

Para que a comunidade consiga crescer economicamente, a partir do acesso ao crédito, é necessária que as informações sobre os financiamentos sejam sempre bem claras, pois, dessa maneira os indivíduos têm menor probabilidade de não conseguirem pagar suas dívidas e perder seus bens. O curso do crédito, principalmente no âmbito rural, é sempre limitado devido ao nível de lucratividade que as comunidades possuem (SWINNEN e GOW, 1999).

Outro indicador que precisa ser considerado são as atividades realizadas nas comunidades que não tem envolvimento com a agropecuária. As opções de renda e trabalho que os indivíduos possuem podem levá-los à independência da área agrícola (ALVES e PAULO, 2012). A existência de infraestrutura nas estradas, ajudando no transporte, agiliza a interligação da economia por tornar o grupo mais dinâmico (UNGAR, 2011).

O nível tecnológico também impulsiona a adaptação das comunidades, tornando-a mais dinâmica, eficiente e competitiva a partir da sofisticação da tecnologia existente. Com a adequação das pessoas às mudanças através deste indicador, o capital humano tornar-se cada vez mais importante (UNGER *et al*, 2011; BLANCO e GRIER, 2012).

### **3.2.3 Capital Humano**

As pesquisas concentradas no estudo do capital humano e de como este pode beneficiar a produtividade tem recebido grande destaque nos últimos anos. Principalmente as teorias desenvolvidas por Gary Becker (1993), prêmio Nobel em economia em 1992, que define o capital humano como "toda a capacidade de produção adquirida por uma acumulação individual de conhecimentos gerais ou específicos".

O autor (1993) caracteriza o capital como intangível, uma vez que não pode ser dissociado do indivíduo que o possui, não podendo ser determinado ou medido. A capacidade que alguém tem para realizar ações que levam ao crescimento da produtividade a partir de sua competência também é focada, assim como a educação e a formação recebida.

São incluídos como ativos intangíveis o conhecimento, as habilidades, os relacionamentos, a motivação, a cultura, a tecnologia e as habilidades. Essas competências

são essenciais e podem ser articuladas aos recursos de uma empresa ou comunidade como uma maneira de melhorar a sua competitividade. (VIEDMA e PORTO, 2002).

As comunidades terão uma elevação no crescimento da produtividade através do investimento na obtenção de conhecimento e de habilidades. As despesas com serviços de saúde, educação e formação profissional especializada colaboram para o aumento do capital humano, sendo considerado pelos economistas como o “responsável por mais da metade da riqueza dos Estados Unidos e outros países desenvolvidos” (BECKER e BECKER, 2002).

Assim, no estudo do capital humano, dentro das comunidades rurais com o intuito de mensurar a capacidade adaptativa, é necessário debruçar-se nos seus indicadores. A escolaridade é de grande importância por ser multidimensional e por ser considerado um indicador base para mensuração desse capital (KWON, HEFLIN e RUEF, 2013; KWON e ARENIUS, 2010; DAVIDSSON e HONIG, 2003; HANUSHEK, 2013; OLSON, 2013; BASTIÉ, CIEPLY e CUSSY, 2013; AKUDUGU, 2011).

Unger *et al*, (2011) e Becker (1993) ao abordarem a importância do planejamento e do investimento da capacitação afirmam que ao planejar, as comunidades tornam mais eficazes os resultados e as respostas às mudanças tornam-se favoráveis. No que se refere ao investimento em capacitação, alegam que os indivíduos que possuem um alto investimento nessa área detêm maiores oportunidades de serem bem sucedidos. Nos grupos onde há capacitação as habilidades técnicas e intelectuais de uma pessoa são explícitas (DAVIDSSON e HONIG, 2003; BHAGAVATULA *et al*, 2010; NICHOLS, 1999; BECKER, 1993; OLSON, 2013; BASTIÉ, CIEPLY e CUSSY, 2013; AKUDUGU, 2011).

Grootaert e Van Bastelaer (2001), Wolf-Powers (2008) e Hanushek (2013) explicaram sobre importância da construção da infraestrutura para que a capacitação seja estimulada, através do arranjo dos recursos disponíveis. Capacitar os professores por meio de programas específicos os ajudarão a produzir ganhos mais qualificados na formação do capital humano.

Salienta-se que os indicadores como a experiência em administrar os trabalhos dentro da comunidade é importante, pois expõe se há destreza na resolução dos problemas internos, bem como a participação em eventos informativos, que cria um ambiente onde os conhecimentos são compartilhados entre os indivíduos (DAVIDSSON e HONIG, 2003; BHAGAVATULA *et al.*, 2010; NICHOLS, 1999; BECKER, 1993; OLSON, 2013; BASTIÉ, CIEPLY e CUSSY, 2013; AKUDUGU, 2011).

Segundo Nichols (1999), quanto maior o acesso às principais fontes de informação sobre as atividades econômicas, melhores são as decisões tomadas. A quantidade

de pessoas informadas sobre a qualidade dos recursos naturais existentes na comunidade, principalmente do solo, possuem condições de manipulá-lo da melhor maneira (HAYGARTH e RITZ, 2009; POWLSON *et al*, 2011). Neste sentido, é importante que haja qualificação no trabalho dos indivíduos, para que sejam instaladas instituições capacitadoras no território, melhorando a renda das pessoas (WOLF-POWERS, 2008).

### ***3.2.4 Capital Natural***

O capital natural teve uma das suas definições primárias como “o estoque que permite o fluxo de recursos naturais”, sendo considerado complementar ao capital manufaturado, ou seja, produzido pelo homem (DALY, 1991). Como o primeiro capital não pode ser criado sem o segundo, este se torna condicionante para que haja crescimento econômico (BERKES e FOLKE, 2000).

Diante desta relação, é importante considerar a diminuição do capital natural, sendo ponderadas as perdas dos recursos naturais, minerais, florestas e de fontes de energia em detrimento do crescimento da riqueza. Se o capital natural for utilizado para desenvolver a economia hoje, então se terá menos para a produção de amanhã (BARBIER, 2014).

Devido à degradação dos ecossistemas está ocorrendo uma diminuição dos bens e serviços fornecidos pelo meio ambiente, que tem como função, dentre outras coisas, a proteção contra as cheias, ajudar o solo a absorver os nutrientes e controlar a erosão, purificar a água, etc. A deteriorização dos recursos naturais acarreta na mudança dos indicadores econômicos, ocorrendo principalmente em países em desenvolvimento (BARBIER, 2014).

Blanco e Grier (2012) expõem que nem sempre a existência de um volume de recursos naturais é o principal fator que leva uma região a crescer economicamente, pois em alguns lugares onde os recursos são escassos pode-se encontrar altos níveis de desenvolvimento. A situação inversa também pode ser percebida.

No estudo do capital natural é necessário distinguir os recursos naturais renováveis dos não renováveis. Os renováveis são os que se reproduzem naturalmente, sem a ação do homem, a partir da energia do sol, já os não renováveis são os que possuem reservas passíveis de ser esgotados, como o petróleo e gás, sua extração desenfreada pode atingir as futuras gerações (BARBIER, 2014).

Não há como definir qual o volume ideal de capital natural de uma comunidade para considerá-la satisfatória, uma vez que não é possível calculá-lo, nem tampouco o nível de

conhecimento dos recursos naturais. É interessante que se identifique os ativos que pode correr algum risco e invista para que o capital tenha os reforços necessários (HELM, 2014).

Neste sentido, é necessário estudar os indicadores do capital social para descobrir se a comunidade possui ativos que estejam em situação delicada. Estar ciente do tamanho da área em que o grupo está inserido é importante, uma vez que este recurso garante condições para que os indivíduos vivam bem na região rural (AKUDUGU, 2011).

Conhecer se há áreas que possam ser usadas para agropecuária, indica se a comunidade tem capacidade de desenvolver atividades agrícolas, aumentando a renda e o emprego (UN, 2001). É importante saber se esse território possui áreas degradadas ou se há conservação da cobertura natural, possuindo uma grande variedade de fauna, flora e um solo rico (BOSSSEL, 1999; MEADOWS, 1998; PNUMA, 2004; HEINK e KOWARIK, 2010; MOLDAN, JANOUŠKOVÁ e HÁK, 2012; OECD, 2003).

A existência de animais, aves e vegetação nativas apresentam o nível da biodiversidade da região e como ela pode ser resiliente (LIMA *et al*, 2011). A conservação dos recursos naturais, por meio do investimento das atividades específicas mostra como a comunidade está disposta à mitigação dos problemas ambientais que a comunidade possui. Da mesma maneira, a defesa do uso da água comprova que a comunidade tem consciência da importância de evitar o desperdício (BAKKER, 2012).

O mesmo autor (2012) explica que os reservatórios de água precisam ser monitorados, para um melhor manejo do recurso, disponibilizando-a em melhor qualidade, tanto para uso quanto para produção, bem como a qualidade do acesso pela comunidade, sendo esses indicadores de extrema importância para mensurar a capacidade adaptativa (MEADOWS, 1998; PNUMA, 2004; GOLUSIN e IVANOVIC, 2009; DEPONTI, ECKERT e AZAMBUJA, 2002; OECD, 2003).

## 4 PERCURSO METODOLÓGICO

Neste capítulo será apresentada a área geográfica objeto desta pesquisa, bem como os caminhos metodológicos utilizados para coleta e análise dos dados obtidos para mensuração do Índice de Capacidade Adaptativa (ICA).

### 4.1 Área Geográfica de Estudo

O estado da Paraíba possui 56.372km<sup>2</sup>, seus limites encontram-se ao Norte com o Estado do Rio Grande do Norte, ao Sul com o estado de Pernambuco, ao Oeste com o Ceará, e ao Leste com o Oceano Atlântico. Localizado na região denominada de “polígono das Secas”, no qual ocupa 86,20% do seu território, apenas 13,80% ficam nas áreas úmidas (MEDEIROS, 2012).

Segundo dados do IBGE, em seu censo realizado em 2010, o estado possui 223 municípios, cuja capital é João Pessoa. Uma população de 3.766.528 pessoas, sendo 2.838.678 habitantes da zona urbana e 927.850 habitantes da zona rural, o que representa uma densidade demográfica de 66,70 hab/Km<sup>2</sup> (IBGE, 2010).

A atividade econômica do estado é diversificada. Na atividade agrícola se destacam principalmente a cana-de-açúcar, abacaxi, fumo, graviola, umbu, caju, manga, acerola, mangaba, tamarindo, mandioca, milho, sorgo, urucum, pimenta-do-reino, castanha-de-caju, arroz, café e feijão. Nas indústrias, a alimentícia, têxtil, de couro, de calçados, metalúrgica, sucroalcooleira se sobressaem. A pecuária de caprinos e o turismo possuem bastante relevância<sup>4</sup>. Dados do IBGE (2010) informam que o Produto Interno Bruto (PIB) estadual era de R\$ 4,392 trilhões<sup>5</sup>.

A Paraíba é composta por 11 bacias hidrográficas, onde seis tem o domínio estadual – rios Paraíba, Abiaí, Gramame, Mirrir, Mamanguape e Camaratuba e cinco são de responsabilidade da União – rios Guaju, Piranhas, Curimataú, Jacu e Trairi. Algumas bacias já estão sendo utilizadas exaustivamente, como é o caso do Alto e Médio Curso do Rio Paraíba, onde estão localizadas as maiores cidades do estado, Campina Grande e João Pessoa, respectivamente (AESAs, 2006).

---

<sup>4</sup> Dados coletados no site Paraíba Total. Disponível em: <http://www.paraibatotal.com.br/a-paraiba/economia>. Acessado em: 18 de mar. 2014.

<sup>5</sup> Dados coletados no site do IDEME. Disponível em: [http://www.ideme.pb.gov.br/index.php/objetivos-do-milenio/cat\\_view/66-pib/17-produto-interno-bruto-municipal/2109-pib-regional-2012.html](http://www.ideme.pb.gov.br/index.php/objetivos-do-milenio/cat_view/66-pib/17-produto-interno-bruto-municipal/2109-pib-regional-2012.html). Acessado em: 18 de mar. 2014.

O recorte adotado para a área de estudo foi a região semiárida do Estado da Paraíba, mais especificamente as microrregiões mais atingidas pela desertificação: Cariri Oriental, o Cariri Ocidental, o Seridó Oriental, o Seridó Ocidental e Patos (PARAÍBA, 2011).

Na tabela abaixo, estão descritos os municípios das microrregiões mencionadas, quanto à população residente na área urbana, rural e ao PIB *per capita*, de acordo com dados extraídos do IBGE (2010).

Tabela 1 – Relação dos municípios das microrregiões estudadas susceptíveis à desertificação no estado da Paraíba

Microrregiões	Municípios	Pop. rural	Pop. Urb	VRM* rural	VRM urb	PIB <i>per capita</i>	Dens.Dem (hab/Km <sup>2</sup> )
Cariri Ocidental	Amparo	1.026	1.062	138,36	232,50	5840,26	17,12
	Assunção	676	2.846	207,33	255,00	5871,67	27,86
	Camalaú	2.862	2.887	176,67	255,00	5304,34	10,57
	Congo	1.745	2.942	183,33	255,00	7054,09	14,06
	Coxixola	989	782	200,00	340,00	6287,89	10,43
	Livramento	3.412	3.752	134,00	246,00	4800,05	27,53
	Monteiro	10.591	20.261	218,00	300,00	8110,04	31,28
	Ouro Velho	881	2.047	230,00	274,75	5833,85	22,63
	Parari	557	699	340,00	255,00	6743,64	9,78
	Prata	1.410	2.444	184,40	270,00	5742,72	20,07
	São João do Tigre	2.867	1.529	142,00	232,25	4728,24	5,39
	São José dos Cordeiros	2.342	1.643	158,00	255,00	4988,90	9,54
	São Sebastião do Umbuzeiro	1.138	2.097	175,00	277,50	5311,68	7,02
	Serra Branca	4.555	8.418	223,33	324,00	5802,55	18,89
	Sumé	3.824	12.236	200,00	295,00	5904,74	19,16
Taperoá	5.997	8.939	188,67	255,00	5007,87	22,53	
Zabelê	603	1.472	255,00	250,00	5754,60	18,97	
Cariri Oriental	Alcantil	3.175	2.064	178,00	255,00	5196,98	17,15
	Barra de Santana	7.475	731	190,00	325,00	4757,95	21,77
	Barra de São Miguel	3.247	2.364	258,00	280,00	5429,18	9,43
	Boqueirão	4.882	12.006	222,00	300,00	8036,76	45,40
	Cabaceiras	2.818	2.217	250,00	278,00	5692,26	11,12
	Caraúbas	2.382	1.517	234,00	322,50	5728,08	7,84
	Caturité	3.519	1.024	255,00	250,00	9019,87	38,47
	Gurjão	1.031	2.128	200,00	277,50	5905,90	9,20
	Riacho de Santo Antônio	536	1.186	194,89	255,00	6774,00	18,86
	Santo André	1.773	865	200,00	306,25	6215,32	11,72
	São Domingos do Cariri	1.386	1.034	259,00	326,00	5822,73	11,06
São João do Cariri	1.997	2.347	260,00	258,50	5825,22	6,65	
Seridó Ocidental	Junco do Seridó	2.274	4.369	202,86	247,14	4978,40	38,98
	Salgadinho	2.305	1.203	191,25	177,50	4551,35	19,04
	Santa Luzia	1.240	13.479	175,00	290,00	6532,16	32,30
	São José do Sabugi	1.431	2.579	225,20	280,00	5728,17	19,38
	São Mamede	1.819	5.929	232,50	300,00	5631,56	14,60
	Varzea	669	1.835	255,00	395,00	6870,08	13,15
Seridó Oriental	Baraúna	1.033	3.187	156,33	170,00	4936,55	83,43
	Cubati	2.097	4.769	152,50	213,25	4996,27	50,13
	Frei Martinho	1.126	1.807	228,60	340,00	5603,84	12,00
	Juazeirinho	7.652	9.124	170,00	255,00	5074,47	35,88
	Nova Palmeira	1.809	2.552	170,00	263,33	5374,76	14,05
	Pedra Lavrada	4.400	3.075	189,00	255,00	5253,70	21,26

	Picuí	6.102	12.120	184,00	260,00	5612,45	27,54
	São Vicente do Seridó	5.633	4.597	163,33	204,67	4184,29	37,00
	Tenório	1.140	1.637	205,50	255,00	5571,47	26,72
Patos	Areia de Baraúnas	910	1.017	244,00	190,00	5832,03	20,00
	Cacimba de Areia	1.883	1.674	158,25	246,00	5377,44	16,14
	Mãe D'agua	2.450	1.569	141,55	255,00	5144,66	16,49
	Passagem	1.124	1.109	180,00	228,00	6671,02	19,96
	Patos	3.396	97.278	200,00	325,00	8246,32	212,82
	Quixabá	1.066	633	217,33	266,00	6327,56	10,84
	Santa Teresinha	2.373	2.208	175,00	255,00	5908,89	12,80
	São José de Espinharas	3.143	1.617	170,67	256,00	5910,73	6,56
	São José do Bonfim	1.872	1.361	160,00	315,00	5107,78	24,00

\* Valor do rendimento nominal mensal *per capita* dos domicílios particulares permanentes.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de IBGE (2010).

Diante do grande território que abrange o objeto de estudo, serão observadas comunidades rurais em cinco municípios, sendo um em cada microrregião. As cidades foram selecionadas de forma aleatória, sendo adotada a técnica de amostragem aleatória estratificada. O público alvo da pesquisa foi constituído pelos líderes das comunidades rurais dos municípios escolhidos. Na Tabela 2 encontra-se o detalhamento do desenho amostral adotado na pesquisa. Foram visitadas as 86 comunidades inseridas nos municípios escolhidos.

Tabela 2 – Amostragem das comunidades visitadas na pesquisa

ASD / Município	Nº	Comunidade	Nº de Famílias
Seridó Oriental / Juazeirinho	1	Sítio Massapê	5
	2	Sítio Escurinho	100
	3	Sítio Riacho de São Bento	48
	4	Sítio Várzea Nova	10
	5	Sítio Mendonça	600
	6	Sítio Mucutú	40
	7	Sítio Poço do Mulungú	35
	8	Sítio Alto dos Medeiros	25
	9	Sítio Ilha Grande	200
	10	Sítio Fortuna	100
	11	Sítio Barra	300
	12	Sítio Caiana	53
	13	Sítio Pendência dos Caitanos	35
	14	Sítio Repouso de Boi	12
	15	Sítio Olho Daguinha	500
	16	Sítio Capitãozinho	50
	17	Sítio Tilápia	50
Seridó Ocidental / São Mamede	18	Sítio Roça	30
	19	Sítio Cupim	24
	20	Sítio Amaral	11

	21	Sítio Riacho do Malvado	4
	22	Sítio Cágado	13
	23	Sítio Carnaubinha	2
	24	Sítio Várzea Alegre	35
	25	Sítio Angola	40
	26	Sítio Barra Verde	2
	27	Sítio Riacho Fundo	15
	28	Sítio Quixabeira	22
	29	Sítio Dunas	28
	30	Assentamento N. S. Aparecida	23
	31	Sítio Serra Branca	30
	32	Sítio Baraúnas	15
	33	Sítio Riacho do Meio	28
	34	Sítio Papagaio	20
Cariri Oriental / Barra de Santana	35	Sítio Torres	150
	36	Sítio Riacho das Folhas	25
	37	Sítio Serra de Inácio Pereira	128
	38	Sítio Curimatã	60
	39	Sítio Paraibinha	150
	40	Sítio Bela Vista	10
	41	Sítio Serrinha	200
	42	Sítio Gonçalves	100
	43	Sítio Riachão	63
	44	Sítio Caboclo	450
	45	Sítio Mulungú	100
	46	Sítio Pocinhos	100
	47	Sítio ParaibinhaI	300
	48	Sítio Mororó	300
	49	Sítio Barriguda	15
	50	Sítio Pedra D'agua	50
Cariri Ocidental / Taperoá	51	Sítio Pedra D'agua	75
	52	Sítio Riacho do Carneiro	57
	53	Sítio Salgado	200
	54	Sítio Riacho do Mufungo	30
	55	Sítio Jatobá da Serra	250
	56	Sítio Quixoba	60
	57	Sítio Cabeça de Onça	200
	58	Sítio Tiúba	46
	59	Sítio Acauã	118
	60	Sítio Carnaúba	81
	61	Sítio Matinha	150
	62	Sítio Mineiro da Volta	100
	63	Assentamento Juá	32
		64	Sítio Artíficio

	65	Sítio Olho D'agua	200
	66	Sítio Lagoa de Onça	45
	67	Sítio Piancozinho	40
	68	Sítio Caixa D'agua	75
	69	Sítio Marcação	40
Patos / Patos	70	Sítio Conceição de Baixo	35
	71	Sítio Conceição de Cima	20
	72	Sítio Mucambo de Cima	70
	73	Sítio Mucambo de Baixo	100
	74	Sítio Jerimum	12
	75	Sítio Santa Gertrudes	3600
	76	Sítio Campo Comprido	86
	77	Sítio São Bento	33
	78	Sítio Boi do Brito	17
	79	Sítio Bom Jesus	21
	80	Sítio Riacho da Catingueira	25
	81	Sítio Pedra Branca	25
	82	Sítio Lagoa de Favela	23
	83	Sítio Fechado	45
	84	Assentamento Patativa do Assarê	51
	85	Sítio Enjeitado	35
	86	Sítio Lages	46

Fonte: Elaborado pela autora.

Os dados utilizados na pesquisa foram obtidos por meio da aplicação de questionários que foi dividido em três partes<sup>6</sup>. Na primeira, foram coletadas informações necessárias à caracterização da comunidade. Na segunda, constaram perguntas relacionadas a quatro dimensões da capacidade adaptativa conforme revisão sobre o tema<sup>7</sup>: capital social, capital econômico, capital natural e capital humano. Essas perguntas forneceram os dados necessários à construção do Índice de Capacidade Adaptativa (ICA) da comunidade. Por fim, foram realizadas perguntas relativas às medidas adaptativas adotadas na comunidade, entraves e potencialidades e sua importância no combate à desertificação.

#### 4.2 Métodos de Análise

Não existe uma única forma de calcular a Capacidade Adaptativa, diferentes fatores determinarão a mesma em contextos e/ou problemas diferentes (PROVIA, 2013). Neste estudo, a capacidade adaptativa foi calculada com base no capital disponível nas

<sup>6</sup>O questionário aplicado foi submetido e aprovado por comitê de ética (VER ANEXO B)

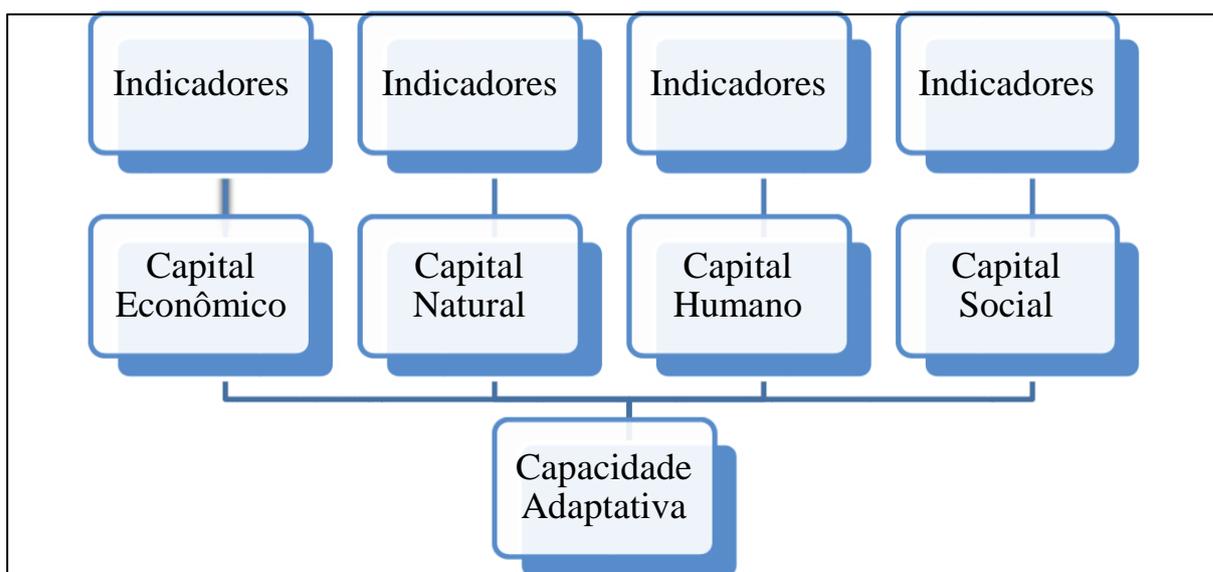
<sup>7</sup>Especialmente: (MAROUN, 2007), (IPCC, 2009), (SMIT e WANDEL, 2006).

comunidades visitadas. Desta forma, o ICA é uma *proxy* da capacidade adaptativa que capta a existência de recursos para que sejam criadas as condições para o enfrentamento das secas. A seguir será apresentada uma síntese da metodologia proposta por Mancal (2015), a qual foi adotada na mensuração da Capacidade Adaptativa, além das técnicas estatísticas usadas para realizar as inferências a partir dos dados amostrais.

#### 4.2.1 Cálculo do Índice de Capacidade Adaptativa - ICA

A mensuração da Capacidade Adaptativa resultou da agregação de indicadores de quatro capitais: econômico, natural, humano e social em um índice agregado denominado Índice de Capacidade Adaptativa – ICA (Figura 1).

Figura 1 – Representação das relações entre a Capacidade Adaptativa, os capitais e os indicadores



Fonte: Mancal (2015).

No Quadro 1 é apresentado o sistema de indicadores de capacidade adaptativa selecionados para compor cada capital (dimensão) citado. Como se observa, todos os indicadores selecionados encontram-se referenciados na literatura e foram classificados, no mínimo, como importantes. A importância dos indicadores na criação de capacidade adaptativa foi atribuída a partir de consenso entre especialistas divididos em quatro grupos conforme áreas específicas: capital econômico (6 entrevistados), capital humano (4 entrevistados), capital natural (6 entrevistados) e capital social (10 entrevistados). As opções dadas aos especialistas consultados foram: 0 – indicador sem importância, 1 - indicador pouco

importante, 2 –indicador importante, 3 - indicador muito importante e 4 - indicador extremamente importante.

Quadro 1–Sistema de Indicadores de Capacidade Adaptativa em comunidades rurais do semiárido

Dimensão	Indicador Selecionado	Fundamentação Teórica	Importância do Indicador/Recurso segundo os especialistas
Capital Social	Número de organizações sociais ou densidade de organizações	Baum e Ziersch (2003); Pawar (2006); Leonard <i>et al.</i> , (2010)	Extremamente Importante
	Frequência de reuniões		Muito Importante
	Proporção da população que participa nas associações		Extremamente Importante
	Número de beneficiários das ações conjuntas		Extremamente Importante
	Confiança entre os membros da comunidade	Baum e Ziersch (2003); Leonard <i>et al.</i> , (2010); Kwon <i>et al.</i> , (2013);	Extremamente Importante
	Acesso à Informação		Extremamente Importante
	Tempo reservado a atividades comunitárias		Importante
	Acesso a bens públicos	Leonard <i>et al.</i> , (2010)	Muito Importante
	Incentivo à formação das redes organizacionais		Importante
	Ocorrência de festivais comunitários ou eventos culturais		Importante
	Relacionamento entre os membros da comunidade		Extremamente Importante
	Existência de manifestação religiosa		Muito Importante
	Existência de atividades entre comunidades		Extremamente Importante
	Existência de conflitos	Grootaert e Van Bastelaer (2001)	Muito Importante
	Experiência em lidar com problemas comunitários		Muito Importante
Distribuição da terra na comunidade	Blanco e Grier (2012)	Extremamente Importante	
Capital Econômico	Renda média familiar	Kwon; Heflin; Ruef (2013) / Kwon; Arenius, (2010)/ Robb; Fairlie, (2007).	Extremamente Importante
	Atividades não agrícolas	Alves; Paulo (2012)	Importante
	Acesso a crédito	Grootaert; Van Bastelaer (2001) / Li e Ferreira (2011) Akudugu (2011)	Importante
	Investimento	Grootaert; Van Bastelaer (2001) / Blanco; Grier (2012)	Muito Importante
	Nível tecnológico	Unger <i>et al.</i> (2011) / Blanco; Grier (2012)	Muito Importante
	Acesso a bens duráveis na comunidade	Gong; Li; Wang (2012)	Importante
	Infraestrutura de transporte	Ungar, (2011)	Muito Importante
	Assimetria de informações sobre crédito	Swinnen e Gow (1999)	Importante

	Lucratividade		Muito Importante
Capital Humano	Capacitação	Becker (1993); Nichols (1999);	Extremamente Importante
	Participação em eventos informativos	Davidsson e Honig, (2003); Bhagavatlal, (2010);	Importante
	Experiência em administração dos trabalhos (Comunitários)	Akudugu (2011); Bastié <i>et al.</i> , (2013); Olson (2013)	Importante
	Construção de infraestruturas de capacitação	Grootaert e Van Bastelaer (2001);	Muito Importante
	Programas de capacitação de professores	Wolf-Powers (2008); Hanushek (2013)	Muito Importante
	Investimento em capacitação	Becker (1993);	Muito Importante
	Planejamento	Unger <i>et al.</i> , (2011)	Extremamente Importante
	Demanda por trabalho qualificado	Wolf-Powers (2008)	Extremamente Importante
	Proporção dos que conhecem fontes de informações específicas sobre a sua principal atividade econômica – acesso à informação	Nichols (1999)	Extremamente Importante
	Conhecimento sobre a qualidade de solo na comunidade (profundidade, fertilidade)	Haygarth e Ritz, (2009) Powlson <i>et al.</i> , (2011)	Muito Importante
Capital Natural	Área	Akudugu (2011)	Muito Importante
	Fonte de água para consumo humano direto e para produção	Meadows (1998); Depontiet <i>al.</i> , (2002); OECD (2003)	Extremamente Importante
	Área com cobertura natural conservada ou Existência de área florestal na comunidade	Meadows (1998); Bossel (1999); OECD (2003); PNUMA (2004); Heink e Kowarik (2010); Moldan <i>et al.</i> , (2012)	Extremamente Importante
	Área degradada	Proposta deste estudo	Extremamente Importante
	Qualidade da água disponível para consumo e produção	Meadows (1998); PNUMA (2004); Golusin e Ivanovic (2009)	Extremamente Importante
	Área em condições de uso para atividades agropecuárias	UN (2001)	Muito Importante
	Existência de vegetação nativa - Biodiversidade	Lima <i>et al.</i> , (2011)	Extremamente Importante
	Existência de animais e aves nativa – Biodiversidade	Proposta deste estudo	Extremamente Importante
	Investimento em atividades de conservação		Extremamente Importante
	Monitoramento de fonte de água (reservatórios)	Bakker (2012)	Muito Importante
	Conservação da água		Extremamente Importante

Fonte: Adaptado de Mancal (2015)

Quando se trabalha na perspectiva de mensuração de um conceito multidimensional a partir de um índice agregado, é comum o questionamento sobre a importância relativa de cada

dimensão ou indicador na composição do índice. Nesse sentido, há duas opções: i) realizar a agregação de dimensões ou índices considerando-se que todos têm igual importância ou ii) atribuir pesos diferenciados a cada dimensão ou indicador, segundo a sua importância relativa. A metodologia proposta para obtenção do ICA adotou a segunda, seguindo a tendência observada entre os especialistas.

Deste modo, a importância de cada capital e de cada indicador foi quantificada por meio da atribuição de pesos ( $\beta_j$ ) obtidos por intermédio de procedimento que constou de duas etapas: i) a atribuição de escores dados por especialistas a partir da aplicação do método Delphi e ii) tratamento analítico dos escores a partir da técnica multicritério: Análise Hierárquica de Processos (AHP)<sup>8</sup>. Os Quadros 2 a 6 apresentam os pesos obtidos para cada capital e indicadores.

Quadro 2 – Pesos dos capitais da Capacidade Adaptativa

<b>Capital</b>	<b>Bj</b>
Social	0,351
Humano	0,351
Natural	0,189
Econômico	0,109
Total	1,000

Fonte: Mancal (2015).

Quadro 3 – Pesos dos Indicadores do Capital Social

<b>Capital Social</b>	
<b>Indicador</b>	<b>Bj</b>
Confiança	0,083
Numero de organizações sociais ou densidade de organizações	0,081
Proporção dos elementos que participam nas associações	0,081
Numero de beneficiários das ações conjuntas	0,081
Informação	0,081
Os membros da organização se conhecem	0,079
Atividade entre comunidades	0,079
Distribuição da terra na comunidade	0,079
Frequência das reuniões	0,045
Acesso a bens públicos	0,045
Manifestação Religiosa	0,043
Existência de conflitos	0,043
Experiência em se lidar com problemas comunitários	0,043
Tempo gasto no trabalho voluntario	0,026
As escolas locais incentivam a formação das redes organizacionais	0,026

<sup>8</sup> Detalhes sobre o método Delphi e AHP encontram-se em Mancal (2015).

Festivais comunitários ou eventos culturais	0,025
Densidade dos membros em organizações	0,025
Extensão territorial das organizações	0,017
Contribuição financeira para ajuda ou trabalhos voluntários	0,017
Total	1,000

Fonte: Mancal (2015).

#### Quadro 4 – Pesos dos Indicadores do Capital Humano

<b>Indicador</b>	<b>Bj</b>
Capacitação	0,128
Planejamento	0,128
Demanda por trabalho qualificado	0,128
Proporção dos que conhecem fontes de informações específicas sobre a sua principal atividade econômica	0,128
Escolaridade	0,068
Construção de infraestruturas de capacitação	0,068
Programas de capacitação de professores	0,068
Investimento em capacitação	0,068
Conhecimento sobre a qualidade de solo na comunidade	0,068
Conhecimento sobre a qualidade da água na comunidade	0,068
Participação em eventos	0,038
Experiência em administração dos trabalhos comunitários	0,038
Total	1,000

Fonte: Mancal (2015).

#### Quadro 5 – Pesos dos Indicadores do Capital Natural

<b>Indicador</b>	<b>Bj</b>
Fonte de água para consumo humano direto e para produção	0,102
Área com cobertura natural ou conservada	0,095
Área degradada	0,095
Qualidade da água disponível para consumo e produção	0,095
Existência de cobertura do solo nas áreas agrícolas	0,095
Existência de vegetação nativa – Biodiversidade	0,095
Existência de animais e aves nativa – Biodiversidade	0,095
Investimento em atividades de conservação	0,095
Conservação da água	0,095
Área média das famílias	0,047
Área em condições de uso para atividades agropecuárias	0,047
Monitoramento de fonte de água	0,047
Total	1,000

Fonte: Mancal (2015).

Quadro 6 – Pesos dos Indicadores do Capital Econômico

<b>Indicador</b>	<b>Bj</b>
Renda média familiar	0,223
Investimento	0,127
Nível tecnológico	0,127
Infraestrutura de transporte	0,127
Lucratividade	0,127
Atividades não agrícolas	0,067
Acesso a crédito	0,067
Acesso a bens duráveis	0,067
Assimetria de informações sobre crédito	0,067
Total	1,000

Fonte: Mancal (2015).

Após a definição dos pesos, o cálculo do Índice de Capacidade Adaptativa foi feito a partir da equação:

$$ICA_w = \beta_1 ICS_w + \beta_2 ICH_w + \beta_3 ICN_w + \beta_4 ICE_w \quad (1)$$

em que:  $ICA_w$  = Índice de Capacidade Adaptativa da  $w$ -ésima comunidade;

$ICi_w$  = índice de  $i$ -ésimo capital da  $w$ -ésima comunidade e

$\beta_i$  é o peso ou a importância relativa de  $i$ -ésimo capital na construção do Índice de Capacidade Adaptativa. Sendo  $\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4 = 1$ .

A obtenção dos índices de capital ( $ICi_w$ ) adotou o mesmo procedimento, ou seja,

$$ICi_w = \sum_{j=1}^n \beta_j I_{jw} \quad (2)$$

em que:  $I_{jw}$  = escore atribuído ao  $j$ -ésimo indicador do  $i$ -ésimo capital na  $w$ -ésima comunidade.

Cada indicador  $I_{jw}$  recebeu um escore que variou entre 0 e 5, segundo a sua situação na comunidade: Ausência = (0); Muito ruim = (1); Ruim = (2); Regular = (3); Bom = (4); Muito bom = (5).

$i = (1,2,3,4)$  = dimensões da capacidade adaptativa

$j = (1, \dots, n)$  = indicadores componentes do  $i$ -ésimo capital (ou dimensão)

$w = (1, \dots, k)$  = comunidades pesquisadas.

$\beta_j$  é o peso ou a importância relativa de  $j$ -ésimo indicador (no caso do cálculo do  $ICi_w$ ) ou  $i$ -ésimo capital (no caso do cálculo do ICA), cujos valores são aqueles apresentados nos quadros 2 a 6.

Após o cálculo do ICA para cada comunidade optou-se por apresentar os resultados por Área Susceptível à Desertificação. Assim, os valores correspondentes aos ICAs de Seridó Oriental, Seridó Ocidental, Cariri Oriental, Cariri Ocidental e Patos correspondem ao valor médio dos ICAs das comunidades pesquisadas em cada uma dessas áreas.

#### ***4.2.2 Técnicas de estatística descritiva e inferencial***

A caracterização das comunidades quanto à adoção de medidas de capacidade adaptativa foi feita de forma descritiva com base em análises qualitativas e quantitativas. A análise quantitativa adotou técnicas de estatística descritiva, mais especificamente, medidas de tendência central, de variação e tabelas de distribuição de frequência. Quanto às técnicas de estatística inferencial foram realizados testes estatísticos para comparação de médias e teste qui-quadrado, conforme Maroco (2003).

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Nesta seção são delineados os resultados alcançados a partir da estatística descritiva e inferencial do questionário aplicado nas comunidades rurais das regiões estudadas, interpretando as respostas mediante os subsídios teóricos expostos. Como descrito nos objetivos, a discussão que prossegue reflete a necessidade de analisar se a população rural das áreas paraibanas susceptíveis à desertificação utiliza medidas adaptativas de convivência com as mudanças climáticas e de combate à desertificação, medindo a disponibilidade dos recursos e identificando suas limitações e seus potenciais.

### **5.1 Caracterizaçõesocioeconômica das comunidades rurais do semiárido paraibano**

Para que se possa sugerir, aconselhar ou criticar os esforços alheios em resposta à seca se faz necessário reconhecer e analisar as condições semiáridas, para que se possa melhor servir à população local (CAMPOS e STUDART, 2001). Neste sentido, são apresentadas algumas características socioeconômicas das comunidades visitadas.

Conforme se observa na Tabela 3, o tempo médio de existência das comunidades rurais é de 80 anos, podendo variar entre 30 anos para mais ou para menos. A ASD com a maior média de existência é a Microrregião de Patos, com 91,3 anos em média, com um desvio padrão de 27,4 anos. A microrregião Seridó Oriental é a área com comunidades mais jovens, 64,3 anos de existência em média, podendo variar 30,9 anos para mais ou para menos. Observa-se que houve diferença estatística significativa entre pelo menos duas regiões. Para Brooks (2003), a adaptação não ocorre instantaneamente, é uma mudança lenta durante períodos relativamente longos, para reduzir a vulnerabilidade local e se antecipar a futuros imprevistos.

Assim, espera-se que quanto mais velha a comunidade, mais ela tem condições de melhor conviver com o semiárido, adaptando-se às condições climáticas existentes e diminuindo seu estado de vulnerabilidade ocasionado por anos de degradação. Essa deteriorização ocasiona problemas econômicos devido à diminuição da produção agrícola e a necessidade de recuperar esse território (LACERDA e LACERDA, 2004).

Sabe-se que quanto maior a territorialidade das comunidades, maior será o esforço empenhado em restaurar as áreas que sofrem com a desertificação. A média da área total das comunidades é de 1562km<sup>2</sup>, com variação de 1934,6km<sup>2</sup> para mais ou para menos, sendo que a microrregião com menor média é o Seridó Oriental, com 460,1km<sup>2</sup>, e Patos é a ASD com

maior extensão territorial, em média 3535,9km<sup>2</sup>. Percebe-se que há no mínimo duas médias diferentes entre as ASD's, a um nível de significância de 1%.

Tabela 3 – Estatística descritiva das variáveis para as áreas susceptíveis à desertificação

		Área susceptível à desertificação					Total da Amostra	ANOVA
		S. Or.	S. Oc.	C. Or.	C. Oc.	Patos		
Anos de existência	Média	64,29	68,06	90,31	88,37	91,35	80,55	3,601*
	C. V.	48,06	38,78	23,61	38,75	30,09	37,66	
Área total das comunidades (Km <sup>2</sup> )	Média	460,18	1388,29	2090,63	491,53	3536,88	1562,09	11,261*
	C. V.	108,50	55,67	113,31	106,46	71,31	123,85	
Número de famílias	Média	127,24	20,12	137,56	94,74	249,65	125,00	0,748
	C. V.	138,91	56,47	88,46	75,59	345,97	315,54	
Renda média das famílias	Média	503,76	640,71	608,00	413,89	875,53	603,86	8,782*
	C. V.	54,67	30,84	38,71	60,58	30,21	47,70	

Fonte: elaborado pela autora.

\* Sig 1%.

No que se refere ao número de famílias que fazem parte das comunidades das microrregiões estudadas, nota-se que a média é de 125 famílias por comunidade. Durante a pesquisa de campo encontrou-se comunidades muito pequenas, contendo apenas uma família (Cariri Ocidental), e também, comunidades extremamente populosas, tendo em seu número máximo 3600 famílias (Patos). Esta ASD possui a maior média de famílias nas comunidades, cerca de 249, com desvio padrão de 209,5 famílias, e o Seridó Ocidental contém as comunidades com a menor média, 20,1, com desvio de 2,8 famílias. Observou-se que 87% das comunidades são formadas principalmente por adultos.

Quanto mais populosa uma comunidade, maior é a sua visibilidade no que se refere a desenvolver parcerias entre as mais variadas instâncias, tanto os órgãos públicos e quanto as empresas privadas. Esse processo pode levar a mudanças significativas nos âmbitos político, econômico e social, principalmente nas políticas que combatem à seca (PASSADOR e PASSADOR, 2010).

O desenvolvimento social também ocorre pela participação efetiva das organizações sociais. As cinco áreas estudadas possuem em média 1,4 instituições atuantes, sendo a Igreja e as Associações as mais citadas (43% e 37,2% respectivamente), foram encontradas comunidades rurais que não mencionaram organizações sociais presentes em seus territórios. Isto expõe a fragilidade das relações sociais nessas microrregiões, freando o crescimento e o desenvolvimento econômico das mesmas.

A renda média das famílias residentes nas microrregiões também foi pesquisada,

sendo de R\$ 603,86, com um desvio padrão de R\$ 288,09 para mais ou para menos. Patos possui a melhor média, R\$ 875,53 e o pior registro pertence ao Cariri Ocidental, R\$ 413,89 em média. Constatou-se uma diferença estatística significativa, a um nível de 1%, entre pelo menos duas ASD's.

Em geral, a baixa renda das comunidades é suavizada por rendimentos extras, como a aposentadoria e o Bolsa Família<sup>9</sup> (74,4% e 61,6% respectivamente) que foram os mais mencionados. A Tabela 4 apresenta a agricultura como a terceira fonte econômica mais citada (20,9%)<sup>10</sup>.

Tabela 4 – Fonte de renda das comunidades

Atividades	Área susceptível à desertificação					Total da Amostra
	Seridó Oriental	Seridó Ocidental	Cariri Oriental	Cariri Ocidental	Patos	
Aposentadoria	52,9%	88,2%	62,5%	68,4%	100%	74,4%
Agricultura	23,5%	29,4%	31,2%	5,3%	17,6%	20,9%
Trabalhos alternativos	11,8%	-	-	5,3%	5,9%	4,7%
Bolsa família	58,8%	41,2%	93,8%	89,5%	23,5%	61,6%
Criação de Animais	11,8%	11,8%	12,5%	-	5,9%	8,1%
Emprego formal	23,5%	11,8%	18,8%	15,8%	29,4%	19,8%

Fonte: elaborado pela autora.

Deve ser destacado que na microrregião Patos todas as comunidades têm como fonte de renda mais citada a aposentadoria, seguida pelo emprego formal, uma vez que esta é a região mais desenvolvida economicamente, por ter inserida em seus limites a cidade que dá nome ao território. De acordo com o IBGE (2010), os cidadãos patoenses possuem PIB per capita de R\$ 8.246,32, sendo também a cidade com maior densidade demográfica (212,82).

Observa-se na Tabela 5 que, mesmo com a fragilidade econômica, as áreas estudadas não fortalecem as atividades não agrícolas para aumentar a geração de renda. Apenas a venda de leite e queijo é mais utilizada nas comunidades rurais das regiões do Seridó Ocidental, Cariri Oriental e Patos, cerca de 20% do total da amostra. Os outros afazeres não ultrapassam os 3,5% de desempenho nas microrregiões.

<sup>9</sup> Programa de transferência de renda, com foco em famílias em situação de pobreza e de extrema pobreza. Faz parte do Plano Brasil Sem Miséria (BRASIL, 2014).

<sup>10</sup> Optou-se por não realizar o teste qui-quadrado pra esta variável dado que os pressupostos exigidos não foram cumpridos (existência de células observadas com frequência observada igual a 0).

Tabela 5 – Atividades não agrícolas existentes nas comunidades

	Área susceptível à desertificação					Total da Amostra
	Seridó Oriental	Seridó Ocidental	Cariri Oriental	Cariri Ocidental	Patos	
Fabricação de cerâmica e tijolos	5,9%	-	-	-	-	1,2%
Venda de bolos e doces	5,9%	-	-	5,3%	5,9%	3,5%
Emprego na cidade	-	-	-	5,3%	11,8%	3,5%
Criação de abelhas	-	5,9%	-	-	5,9%	2,3%
Venda de leite e queijo	-	29,4%	56,2%	-	17,6%	19,8%
Venda de mudas frutíferas	-	-	-	-	5,9%	1,2%
Fábrica de carvão	-	5,9%	-	-	-	1,2%
Granja	-	5,9%	-	-	-	1,2%
Artesanato	-	5,9%	12,5%	-	-	3,5%
Plantação de palma	-	-	6,2%	-	-	1,2%

Fonte: elaborado pela autora.

Essas tarefas não são vistas pela maioria das comunidades da zona rural como uma forma de adaptação à seca (Tabela 6), apenas no Cariri Oriental 75% das comunidades pesquisadas encontram nesses trabalhos uma maneira de se sobrepôr às condições semiáridas, mesmo quase 98% das comunidades afirmarem que sofrem algum tipo de impacto decorrente da seca. Observa-se ainda que, a um nível de significância de 1%, há diferença entre as frequências observadas, ou seja, pode-se inferir que a proporção de comunidades que não consideram as atividades não agrícolas como uma forma de se adaptar à seca é estatisticamente maior que aquelas que acreditam no contrário.

Tabela 6 – Frequência relativa dos líderes das comunidades segundo a opinião de que a atividade não agrícola é uma forma de se adaptar à seca, por áreas susceptíveis à desertificação

	Área susceptível à desertificação					Total da Amostra	$\chi^2$
	Seridó Oriental	Seridó Ocidental	Cariri Oriental	Cariri Ocidental	Patos		
Sim	11,8%	47,1%	75%	10,5%	47,1%	37,2%	21,69*
Não	88,2%	52,9%	25%	89,5%	52,9%	62,8%	

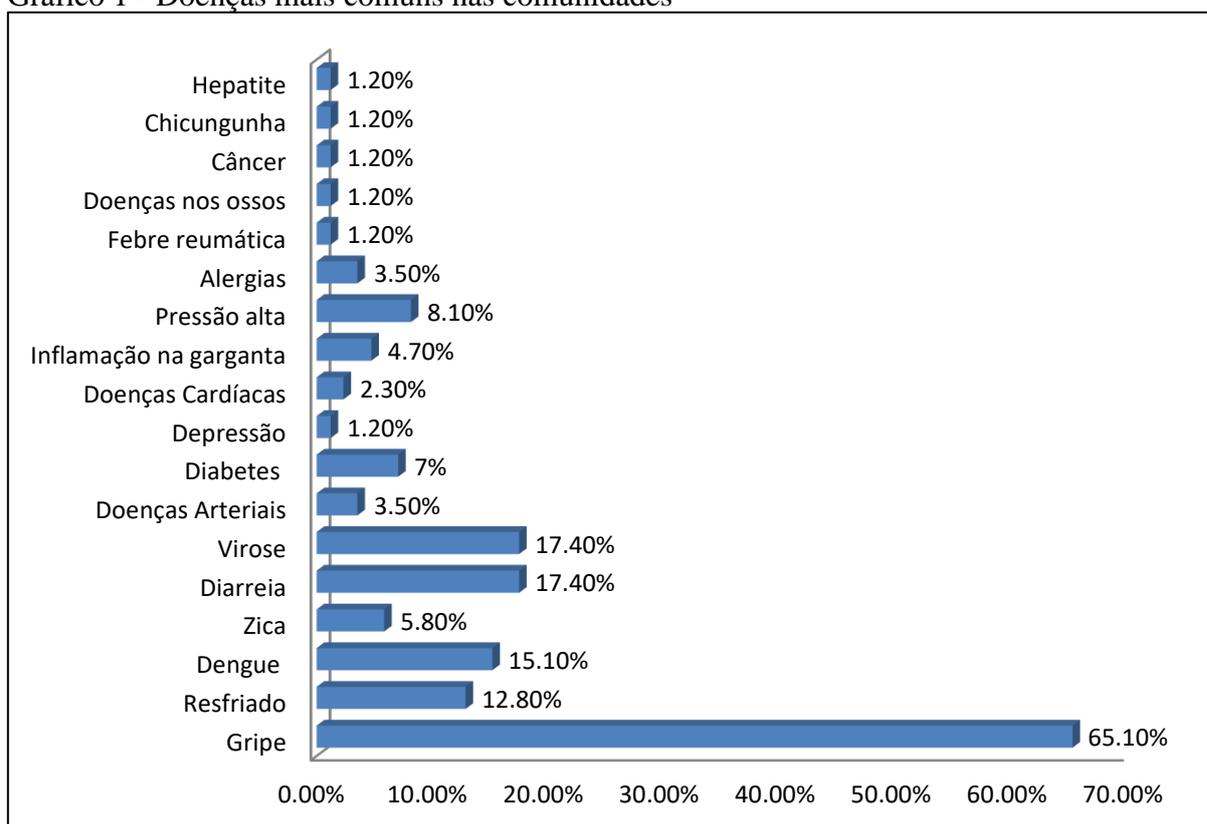
Fonte: elaborado pela autora.

\* Sig 1%

A expansão econômica, segundo Sen(2008), não é a principal variação para a transformação do bem-estar. As questões relacionadas à saúde também merecem destaque na diminuição da vulnerabilidade e ao serem perguntados sobre as doenças mais comuns nas comunidades, os entrevistados mencionaram várias enfermidades (Gráfico 1), a gripe foi a

mais citada (65,1%), seguida por doenças de veiculação hídrica como diarreia, virose e dengue. Esses males são característicos de regiões pobres, mas que podem ser tratados com facilidade por meio de remédios de baixo custo ou serem evitadas através de políticas públicas específicas.

Gráfico 1 - Doenças mais comuns nas comunidades



Fonte: elaborado pela autora.

As comunidades pobres, cerca de um terço da população mundial, são subnutridas e possuem alta probabilidade de adquirir ou morrer devido a doenças por veiculação hídrica (GIDDENS, 2012). O risco de surtos por essas enfermidades no meio rural é alto, principalmente devido à possibilidade de contaminação das águas, que na maioria das vezes são captadas em poços velhos, fechados de maneira inadequada e estão localizados próximos a fossas e pastagem ocupadas por animais (STUKEL *et al*, 1990).

A saúde constitui-se um dos mais significativos requisitos da capacidade humana e que necessita ser valorizado e pensado de maneira equitativa em sua distribuição, introduzindo a noção de justiça social (SEN; KLIKSBERG, 2010). Proporcionar condições mínimas de saúde para as populações das comunidades rurais significa oferecer oportunidade

de expansão da qualidade de vida, retirando esses indivíduos da marginalidade e vulnerabilidade sociais.

Uma análise mais aprofundada das comunidades estudadas, no contexto da capacidade adaptativa, será exposta a seguir, a partir da análise dos capitais Social, Econômico, Humano e Natural, identificando os entraves e potencialidades dos mesmos na construção da Capacidade Adaptativa.

## **5.2 Análise da capacidade adaptativa nas comunidades das áreas susceptíveis à desertificação**

Como já mencionado, a capacidade adaptativa das comunidades rurais foi mensurada na pesquisa a partir da disponibilidade de recursos quantificados a seguir nos indicadores dos capitais social, econômico, humano e ambiental.

### **5.2.1 Disponibilidade dos recursos sociais**

A população residente no semiárido nordestino convive com um panorama de vulnerabilidade devido aos efeitos causados pelas mudanças climáticas e aos fatores antrópicos de uso do solo, que contribuem diretamente para o aumento da desertificação da região (NOBRE, 2011). É nesse contexto que o Capital Social surge para alavancar o desenvolvimento local, expandindo a eficiência da sociedade e fortalecendo suas características como confiança, normas e sistemas (PUTNAM, 1995).

Barbier(2014) afirma que as discussões em torno do Capital Social têm intensificado nos últimos anos, devido aos fracassos e as causas do desenvolvimento. Para os estudiosos, a maneira que a sociedade se organiza, seja por meio de redes, normas ou da confiança social auxilia na composição e na cooperação do benefício de todos.

De acordo com Durston (2000 *apud* RODRIGUES e BABIERI, 2008), o Capital Social trata de um conjunto de princípios, instituições e organizações que geram a confiança e a reciprocidade entre os indivíduos. Essa sintonia colabora para reduzir os custos de transações e de produção de bens, diminuindo a pobreza e incluindo os socialmente desfavorecidos. Este capital estimula a proatividade, o empreendedorismo e a criatividade, mobilizando o envolvimento dos atores sociais, nesse sentido, aumenta a capacidade adaptativa de um grupo.

Portanto, quanto mais engajada a sociedade estiver, menor será a probabilidade dos seus membros estarem envolvidos em conflitos entre si. Durante a pesquisa foi investigado se havia conflitos nas comunidades estudadas e 87,2% dos representantes responderam que não ocorria nenhum tipo de desavença entre os moradores. Este resultado pode ser um fator em potencial para que, somado a outros, o capital social seja desenvolvido e possa ser estudado em uma comunidade. Costa e Ferreira (2010, p.32) traduziram o conceito de Bourdieu (1986) que corrobora que o capital social é “o agregado dos recursos reais ou potenciais que estão unidos no seio de uma rede duradoura de relações mais ou menos institucionalizadas de reconhecimento mútuo, ou, em outras palavras, de pertencimento a um grupo”.

Ao analisar os dados<sup>11</sup> do Índice de Capital Social das cinco ASD's estudadas (Tabela 7), observa-se que a microrregião com o maior índice médio é o Cariri Ocidental, seguida por Patos, que também registrou a comunidade com o valor máximo (1), ou seja, a situação do Sítio Mucambo de Baixo é a melhor possível no que se refere à dimensão em questão. Em contrapartida, no Seridó Ocidental foi encontrada a comunidade (Sítio Papagaio) com a importância mínima (0), apresentando a pior condição. O Cariri Oriental obteve o menor índice médio e o menor valor máximo em suas comunidades quando comparada com as demais microrregiões. Nota-se também, a partir do Coeficiente de Variação (CV) a heterogeneidade dos dados.

Tabela 7–Dados do Índice de Capital Social das ASD's

Microrregião	Capital Social				
	Nº de Comunid.	Índice Médio	Mínimo	Máximo	C.V.
Cariri Oriental	16	0,2079	0,04	0,44	61,43%
Cariri Ocidental	19	0,5833	0,09	0,87	40,86%
Seridó Oriental	17	0,3724	0,05	0,83	69,80%
Seridó Ocidental	17	0,2203	0,00	0,63	81,76%
Patos	17	0,4788	0,08	1,00	56,48%
Área total	86	0,3794	0,00	1,00	69,42%

Fonte: elaborado pela autora.

Considerando-se onde ocorrem os pontos fortes quanto à composição da dimensão Capital Social (Tabela 8), observa-se que a confiança entre os membros da comunidade e a interação entre os indivíduos da organização possuem os melhores resultados, tanto na área

<sup>11</sup>Na composição dos índices dos Capitais (Social, Econômico, Humano e Natural) e da Capacidade Adaptativa, todos os indicadores componentes foram padronizados na escala de 0 a 1. Sendo que, quanto mais próximo de 0, pior a situação da microrregião com relação à dimensão estudada e quanto mais próximo de 1, melhor a sua situação.

total quanto nas microrregiões, exceto Patos, que tem a melhor média na existência de meios de acesso à informação. A promoção de canais que auxiliem na obtenção de conhecimento não tem o mesmo incentivo nas demais microrregiões, o que indica um baixo acesso à influência na capacidade empreendedora e na habilidade dos membros em aproveitar as oportunidades (KWON, HEFLIN e RUEF, 2013).

Tabela 8 – Valores médios\* dos indicadores de Capital Social das ASD's

Indicador	Área total	Se. Or.	Se. Oc.	Ca. Or.	Ca. Oc.	Patos
Confiança entre os moradores na comunidade	3,96	4,23	3,59	3,56	4,21	4,18
Os membros da organização se conhecem	3,76	4,13	3,44	3,55	3,67	4,03
Existência de manifestações religiosas na comunidade	2,07	2,71	1,18	2,56	2,05	1,88
Existência de festivais comunitários ou eventos culturais	1,95	2,71	0,88	2,25	2,05	1,88
Tempo gasto no trabalho voluntário	1,60	1,59	0,91	2,06	1,47	2,00
Contribuição financeira para ajuda ou trabalhos voluntários	1,42	1,47	0,59	1,88	1,42	1,76
Existência de meios de acesso à informação	2,48	2,00	1,47	2,31	2,21	4,41
Incentivo à formação de redes organizacionais	2,03	1,47	1,53	2,69	1,95	2,53
Experiência em se lidar com problemas comunitários	2,18	2,00	1,35	1,98	2,91	2,55
Numero de beneficiários das ações conjuntas	1,69	1,41	1,06	0,00	3,42	2,24
Frequência das reuniões	1,65	1,41	1,15	0,00	3,37	2,03
Existência de associações na comunidade	1,35	1,35	0,88	0,06	3,05	2,06
Proporção da população que participa de associações	1,69	1,53	1,00	0,06	3,32	2,24
Densidade dos membros em organizações (participantes)	1,65	1,24	1,00	1,06	3,00	1,76
Extensão territorial das organizações	1,67	1,35	0,88	0,13	3,53	2,18
Ausência de conflitos entre famílias na comunidade	1,79	2,18	0,94	0,31	3,26	2,00
Distribuição da terra na comunidade	2,12	2,24	1,24	1,56	3,26	2,12
Acesso a bens públicos	1,25	1,43	0,86	1,35	1,63	0,96
Existência de parceria com outras comunidades	1,67	1,35	0,88	0,13	3,53	2,18

Fonte: elaborado pela autora.

Nota: \*Valores: Ausência = (0); Muito ruim = (1); Ruim = (2); Regular = (3); Bom = (4); Muito bom = (5).

Quanto aos indicadores com piores cenários, destacam-se os números de beneficiários das ações conjuntas e a frequência dos moradores das comunidades nas reuniões (0,00), inseridos no Cariri Oriental. Este resultado demonstra a necessidade de uma melhoria na eficácia das organizações locais, de como os benefícios sociais são distribuídos e a demora que a microrregião possui na troca de informações, o que acarreta na lenta construção do Capital Social (PAWAR, 2006).

Nesta mesma ASD, percebe-se que a existência de associações na comunidade e a proporção da população que participa das reuniões são muito baixas em relação às demais microrregiões (0,06). Na contramão dessa conjuntura negativa, o Cariri Ocidental possui médias satisfatórias nos indicadores até aqui mencionados. Para Leonard *et al*, (2010) quanto mais organizações da sociedade civil as comunidades possuem e quanto maior o nível de atuação conjunta, maior a sua relação com o crescimento do capital social.

É importante destacar que o acesso a bens públicos tem a pior média na área total, demonstrando a carência de ações que elevem as oportunidades da população economicamente desfavorecida (LEONARD *et al*, 2010). Os baixos níveis dos indicadores indicam a limitação do Capital Social nas cinco microrregiões, o que pode contribuir para uma baixa Capacidade Adaptativa. Moreira (2008) afirma que a inexistência da dimensão social na comunidade não é a única responsável pelos problemas socioeconômicos, mas a combinação com outros capitais como o Humano e o Econômico, que serão analisados nas próximas seções.

### **5.2.2 Disponibilidade dos recursos econômicos**

Para avaliação da Capacidade Adaptativa é necessário entender a conjuntura socioeconômica das comunidades rurais e, para isso, é fundamental que além do Capital Social, o Econômico receba uma atenção generosa. Neste estudo, o Capital em questão foi composto por subíndices de capitais financeiro e físico, para conseguir ter uma percepção mais aprofundada da dimensão, uma vez que grande parte da literatura foca uma das duas vertentes (MANCAL, 2015).

Para Ungar (2011), o capital físico potencializa a recuperação econômica, o que gera uma habilidade de se adaptar, ou seja, regiões onde há uma forte rede de informações sobre investimentos, acesso a bens públicos e atividades econômicas conseguem obter uma maior acumulação deste capital (SHIOJI; VU, 2012). Schundeln (2013) em seu estudo sobre como as taxas de depreciação são negligenciadas, afirma que a obtenção de equipamentos de baixa qualidade se dá devido à limitação dos recursos econômicos. O cerceamento do Capital financeiro acarreta no baixo nível do acúmulo de negócios feito na localidade (ROBB e FAIRLIE, 2007). Em conjunto, a interação desses indicadores determina maior ou menor condição para obter os meios de adaptação.

A Tabela 9 apresenta os índices médios de Capital Econômico das ASD's paraibanas. Observa-se que as zonas rurais das cinco microrregiões possuem heterogeneidade entre os dados (CV) e possuem médias baixas nessa dimensão, sendo o melhor cenário o do Seridó Oriental, mesmo este território apresentando as comunidades com pior situação (Sitio Fortuna) e a melhor situação econômica. No contexto geral, a microrregião com a média inferior às demais é o Seridó Ocidental.

Tabela 9 – Dados do Índice de Capital Econômico das ASD's

Microrregião	Capital Econômico				
	Nº de Comunid.	Índice Médio	Mínimo	Máximo	C.V.
Cariri Oriental	16	0,2662	0,13	0,58	45,92%
Cariri Ocidental	19	0,3060	0,05	0,50	45,22%
Seridó Oriental	17	0,3316	0,00	1,00	45,22%
Seridó Ocidental	17	0,2548	0,18	0,42	29,56%
Patos	17	0,2936	0,10	0,78	50,79%
Área total	86	0,2913	0,00	1,00	51,37%

Fonte: elaborado pela autora.

Os baixos índices médios encontrados nas microrregiões são reflexos dos resultados encontrados nos indicadores do Capital Econômico (Tabela 10). Percebe-se que apenas o acesso a bens duráveis (TV, carro, utensílios domésticos, etc.) possui os melhores níveis em quase todas as ASD's, com exceção do Seridó Ocidental. Este indicador também recebeu médias mais elevadas nas outras localidades, sendo ratificado pelos resultados obtidos durante a aplicação do questionário. Quando, ao serem perguntados se na comunidade existia acesso a crédito, a grande maioria respondeu afirmativamente. Li e Ferreira (2011) afirmam que quanto maior for essa característica nas comunidades, maior será a expansão de novos empreendimentos e a sua modernização.

Tabela 10 – Valores médios\* dos indicadores de Capital Econômico das ASD's

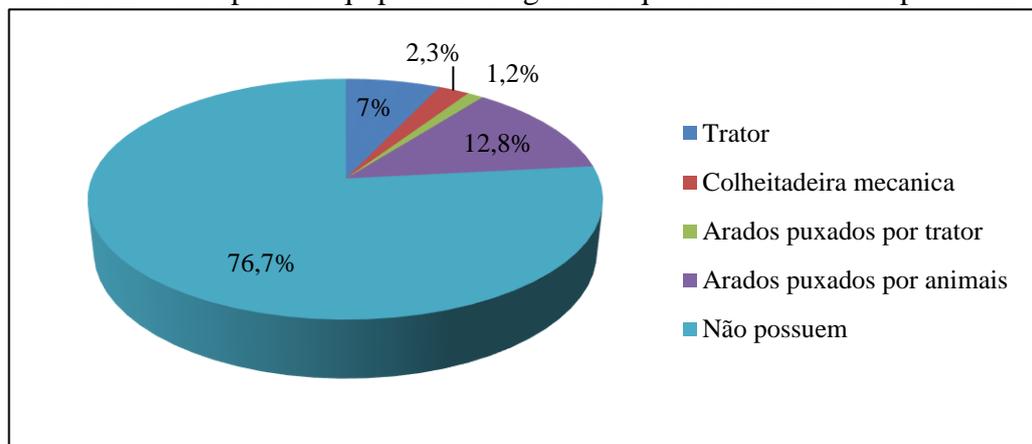
Indicador	Área total	Se. Or.	Se. Oc.	Ca. Or.	Ca. Oc.	Patos
Renda média familiar	1,53	2,59	1,00	1,25	1,74	1,06
Atividades não agrícolas	1,07	1,24	1,06	1,13	0,84	1,12
Acesso a crédito	2,42	2,53	2,41	2,25	2,26	2,65
Investimento	1,13	0,82	1,12	1,19	1,37	1,12
Nível tecnológico	0,83	0,59	0,86	0,71	1,02	0,96
Acesso a bens duráveis	2,79	3,41	1,65	2,69	3,16	3,00
Infraestrutura de transporte	1,46	1,41	1,59	1,28	1,21	1,85
Assimetria de informações sobre crédito	1,38	1,49	1,24	1,25	1,37	1,55
Lucratividade	1,09	0,88	1,18	1,06	1,16	1,18

Fonte: elaborado pela autora.

Nota: \*Valores: Ausência = (0); Muito ruim = (1); Ruim = (2); Regular = (3); Bom = (4); Muito bom = (5).

Em contrapartida a esse efeito modernizador gerado pelo acesso a crédito, que se torna bem presente nas ASD's, está a média do nível tecnológico das mesmas, que apresenta números mais baixos em quase todas as microrregiões. Quando os indivíduos pesquisados foram questionados sobre a comunidade possuir equipamentos agrícolas, mais de 76% responderam negativamente. Dos tipos de aparelhos citados, o arado puxado por animais é utilizado em 12,8% das comunidades, os tratores foram mencionados por 7%, como ilustra o gráfico abaixo.

Gráfico 2 – Os tipos de equipamentos agrícolas que as comunidades possuem



Fonte: elaborado pela autora.

Vale destacar que, apesar de Patos apresentar uma das piores avaliações dentre as demais microrregiões no que se refere à renda média familiar, esta não foi a situação encontrada durante a coleta de dados, uma vez que o rendimento das famílias declarado pelos entrevistados foi em média de R\$ 875,53, sendo a maior em comparação com as outras ASD's (Tabela 2).

Kwon, Heflin e Ruef (2013) afirmam que uma das condições que limitam o acesso aos financiamentos existentes e, por conseguinte, diminui a visão empreendedora de determinado local é a baixa renda. Desta forma, é claramente observada, com base na construção do índice de Capital Econômico, a necessidade da criação de incentivos que impulsionem as comunidades economicamente, principalmente no que diz respeito ao desenvolvimento tecnológico, para que desta forma, seja estimulado o crescimento do capital nas microrregiões estudadas.

Por se tratar de comunidades inseridas na zona rural, é importante observar também como a desertificação tem afetado a lucratividade e, conseqüentemente, o seu desenvolvimento econômico. Ao serem indagadas sobre este fenômeno prejudica as atividades econômicas, quase todas as comunidades responderam positivamente (Tabela 11).

Tabela 11 – Frequência relativa dos líderes das comunidades segundo a opinião sobre os

impactos negativos da desertificação nas atividades econômicas locais, por áreas susceptíveis à desertificação

Opinião sobre os impactos negativos da desertificação nas atividades econômicas locais	Área susceptível à desertificação					Total da Amostra	$\chi^2$
	Seridó Oriental	Seridó Ocidental	Cariri Oriental	Cariri Ocidental	Patos		
Sim	88,2%	100%	100%	100%	100%	97,7%	8,31***
Não	11,8*%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,3%	

Fonte: elaborado pela autora.

\*\*\* Sig 10%

A desertificação acarreta em efeitos não apenas no Capital Econômico como também no Social e no Natural, devido à diminuição da fertilidade do solo e às perdas na biodiversidade, o que afeta diretamente a qualidade de vida da sociedade.

Quanto mais investimento nesse capital, mais dinâmicas serão as pessoas e as empresas, levando-as a se adaptarem às mudanças de forma contínua. Isso mostra o nível de importância da relação entre o Capital Humano e o Econômico, ou seja, o aumento do primeiro gera um acréscimo do acumulo do outro, e vice-versa (BLANCO e GRIER, 2012). A interação do Capital Humano com os outros capitais será abordada no próximo segmento.

### **5.2.3 Disponibilidade dos recursos humanos**

Como foi analisado anteriormente, o Capital Econômico, bem como a tecnologia, influenciam no acúmulo da Capacidade Adaptativa de uma região, porém não são os únicos. Adgeret *al*, (2007) ressaltam que além do Capital Social, as estruturas de governança e o Capital Humano também possuem grande importância na maneira como as comunidades se moldam às mudanças climáticas.

Não há como uma região conseguir se adaptar se a mesma não possui o conhecimento necessário para compreender o seu contexto e as transformações que ali ocorrem. É desse discernimento que o Capital Humano trata, bem como a sabedoria, capacitação e habilidade que o indivíduo pode absorver para se adaptar e da capacidade de investir na obtenção desta sapiência (BECKER, 1993).

Quanto maior o Capital Humano maiores serão as chances de se perceber as melhores oportunidades de empreender, de gerar lucro e renda. Assim, observa-se a estreita relação deste capital com o Econômico e o Social, uma vez que o elevado nível de

escolaridade, conhecimento e capacitação contribuem para o desenvolvimento econômico e tecnológico e para aprimorar as relações sociais (DAVIDSSON e HONIG, 2003).

Robb e Fairlie (2007) alegam que, em um contexto contrário, os baixos níveis de Capital Humano poderão influenciar negativamente nos demais capitais mencionados, limitando o sucesso na administração de empresas e, conseqüentemente, diminuindo o acesso a recursos. Este é o cenário encontrado nas cinco microrregiões paraibanas, objeto de estudo desta pesquisa.

Na Tabela 12, observa-se que as ASD's possuem heterogeneidade entre os dados (CV) e que os índices médios são baixos. Apenas Patos obteve uma média um pouco melhor que as demais, acredita-se que tal realidade pode estar atrelada à existência de Instituições de Ensino Superior públicas e privadas em seu território. Os valores mínimos encontrados não possuem disparidades, variando entre 0,0 e 0,05, porém, mesmo se deparando com este panorama, ainda encontrou-se uma comunidade com a melhor situação possível no Seridó Ocidental (Sítio Mendonça).

Tabela 12 – Dados do Índice de Capital Humano das ASD's

Microrregião	Capital Humano				
	Nº de Comunid.	Índice Médio	Mínimo	Máximo	C.V.
Cariri Oriental	16	0,2370	0,05	0,53	70,63%
Cariri Ocidental	19	0,2176	0,00	0,89	96,38%
Seridó Oriental	17	0,2242	0,01	1,00	129,17%
Seridó Ocidental	17	0,2455	0,01	0,58	83,88%
Patos	17	0,3439	0,05	0,78	61,22%
Área total	86	0,2530	0,00	1,00	87,07%

Fonte: elaborado pela autora.

Ao examinar a Tabela 13, percebe-se que 93,33% das notas médias dos indicadores obtidos nas cinco ASD's estão abaixo de 2,50, valor que representa a metade da nota máxima. Em meio a uma avaliação tão negativa, a microrregião de Patos possui, em grande parte de suas variáveis, os valores um pouco maiores. Nota-se que o conhecimento sobre a qualidade da água na comunidade e a escolaridade receberam maior estímulo, tanto ao considerar a área total quanto as ASD's individualmente.

Tabela 13 – Valores médios\* dos indicadores de Capital Humano das ASD's

Indicador	Área total	Se. Or.	Se. Oc.	Ca. Or.	Ca. Oc.	Patos
Escolaridade	2,08	1,67	2,31	1,90	2,26	2,22
Capacitação	0,80	0,74	0,56	0,80	0,95	0,93
Participação em eventos	0,91	0,68	0,74	1,16	0,79	1,21
Experiência na administração de trabalhos comunitários	0,96	0,76	0,94	1,06	0,95	1,12
Construção de infraestrutura de capacitação	1,44	1,10	1,12	1,72	1,45	1,84
Programas de capacitação de professores	0,78	0,59	1,00	0,69	0,47	1,18
Investimento em Capacitação	1,28	1,92	0,82	1,30	1,64	0,66
Planejamento	0,88	0,88	0,90	0,52	0,58	1,53
Demanda por trabalho qualificado	0,78	0,62	0,68	1,00	0,50	1,18
Proporção dos que conhecem fontes de informações específicas sobre a sua principal atividade econômica	0,85	0,65	0,91	0,78	0,58	1,35
Conhecimento sobre a qualidade do solo na comunidade	1,32	0,80	1,73	1,40	0,79	1,96
Conhecimento sobre a qualidade da água na comunidade	2,94	3,26	3,06	2,19	2,74	3,44

Fonte: elaborado pela autora.

Nota: \*Valores: Ausência = (0); Muito ruim = (1); Ruim = (2); Regular = (3); Bom = (4); Muito bom = (5).

Na área total, os índices que apontaram deficiência em seus desempenhos foram a demanda por trabalho qualificado e os programas de capacitação de professores, este último também obteve as piores médias no Seridó Oriental e no Cariri Ocidental. Nos estudos de Wolf-Powers (2008 *apud* MANCAL, 2015), encontra-se uma relação entre esses dois temas. A autora explica que onde há professores mais qualificados, ocorre um aumento do Capital Humano, causando a geração de outros profissionais habilitados. O incentivo à promoção da qualificação, a partir da construção de instituições capacitadoras, impulsiona um aumento da geração da renda das pessoas.

No Seridó Ocidental e em Patos a capacitação e o seu investimento são esferas que mais precisam de estímulo. O Capital Humano só poderá crescer satisfatoriamente, a partir do treinamento das aptidões técnicas e intelectuais dos indivíduos, conseguindo assim, ter chances maiores de serem bem sucedidos (BECKER, 1993).

As oportunidades de sucesso em uma região de clima seco, tanto humano quanto social ou econômico, só ocorrerão quando a comunidade conseguir responder de maneira adequada às mudanças climáticas sofridas. Essa característica é predominante de populações onde o planejamento é impulsionado, de acordo com Unger *et al*, (2011), o que não é vivido pelos moradores da zona rural do Cariri Oriental.

Diante do exposto, para que haja uma mudança no panorama do Capital Humano encontrado nas microrregiões estudadas, é importante que uma forte injeção de investimento seja aplicado nas políticas públicas educacionais das ASD's. Uma vez que a educação, principalmente a capacitação, influencia na instrução e qualificação dos indivíduos e,

consequentemente, na sua melhor qualidade de vida e na adaptação à seca (ADGER *et al*, 2007).

No entanto, para que as comunidades rurais se adaptem às características do clima seco é extremamente importante que elas possuam um bom acúmulo do Capital Natural, garantindo assim a preservação da biodiversidade existente no semiárido. Este capital será estudado a seguir.

### **5.2.4 Disponibilidade dos recursos naturais**

Diante das análises dos capitais realizadas até aqui, percebe-se que uma sociedade pode obter, através de mudanças significativas em suas organizações sociais e econômicas, uma maneira de se desenvolver em meio às mudanças e desordens naturais. Porém o contrário não pode acontecer, ou seja, mudar os princípios da natureza para que ocorra o crescimento almejado (EHRlich, KAREIVA e DAILY, 2012).

No contexto semiárido pode-se visualizar melhor essa premissa, pois é uma região que tem passado por processos de desertificação devido ao uso desenfreado dos recursos naturais. Eles são considerados como estoque no estudo da Capacidade Adaptativa de um local, adequados para fornecer bens e serviços para a sociedade e para as espécies animal e vegetal (DONG *et al*, 2012).

A ausência de estoque dos recursos naturais ou do Capital Natural sugere a carência de bem-estar, uma vez que os componentes dessa dimensão não podem ser trocados pelas demais (COSTANZA *et al*, 1997). Admitindo-se a importância desses recursos na adaptação e no desenvolvimento de uma comunidade.

Considerando os resultados do Índice do Capital Natural das microrregiões paraibanas estudadas (Tabela 14), pode-se contemplar que as médias alcançadas nas ASD's foram baixas, porém um pouco melhores que os números adquiridos nos outros capitais. O Seridó Ocidental e Patos obtiveram as melhores situações na acumulação do estoque de recursos naturais, com médias acima de 0,5, ou seja, mais da metade do valor máximo (1).

Tabela 14 – Dados do Índice de Capital Natural das ASD's

Microrregião	Capital Natural				
	Nº de Comunid.	Índice Médio	Mínimo	Máximo	C.V.
Cariri Oriental	16	0,3398	0,14	0,60	39,17%
Cariri Ocidental	19	0,4545	0,02	1,00	58,39%
Seridó Oriental	17	0,3439	0,00	0,85	74,13%
Seridó Ocidental	17	0,5986	0,34	0,90	28,10%
Patos	17	0,5255	0,22	0,79	36,72%
Área total	86	0,4538	0,00	1,00	50,58%

Fonte: elaborado pela autora.

As duas microrregiões citadas também possuem os melhores valores mínimos registrados. Em contrapartida, o pior resultado encontrado foi no Seridó Oriental, onde o Sítio Caiana obteve 0,0 (zero) em todos os indicadores correspondentes à dimensão estudada. No Cariri Ocidental também se observou um valor muito baixo (Sítio Artífício) e também a comunidade com o valor máximo (Sítio Matinha).

O Cariri Oriental possui o índice médio mais baixo dentre as demais ASD's, identificado pelos níveis mínimos de reserva dos recursos naturais obtido na localidade. São classificados como estoques a biodiversidade, a terra e a água (EHRlich, KAREIVA e DAILY, 2012). Esses estoques foram desmembrados em indicadores para uma melhor análise e observação dos resultados (Tabela 15).

Tabela 15 – Valores médios\* dos indicadores de Capital Natural das ASD's

Indicador	Área total	Se. Or.	Se. Oc.	Ca. Or.	Ca. Oc.	Patos
Fonte de água para consumo humano direto e para produção	1,84	1,75	2,12	1,44	1,95	1,92
Monitoramento de fonte de água	2,05	2,18	2,00	1,63	2,16	2,24
Qualidade da água disponível para consumo e produção	2,94	3,26	3,06	2,19	2,74	3,44
Área com cobertura natural ou conservada	1,29	0,31	2,06	1,19	1,35	1,55
Área degradada	2,15	1,06	2,88	2,31	1,74	2,82
Área média das famílias	2,62	1,41	3,29	2,38	2,42	3,59
Área em condições de uso para atividades agropecuárias	2,79	1,94	3,35	2,56	2,42	3,71
Existência de vegetação nativa – Biodiversidade	1,41	1,29	1,76	0,75	1,84	1,29
Investimento em atividades de conservação	1,09	0,69	1,78	0,44	1,23	1,27
Existência de animais e aves nativa – Biodiversidade	1,24	0,82	1,88	0,56	1,89	0,94
Conservação da água	1,84	1,88	2,53	1,56	1,32	1,94

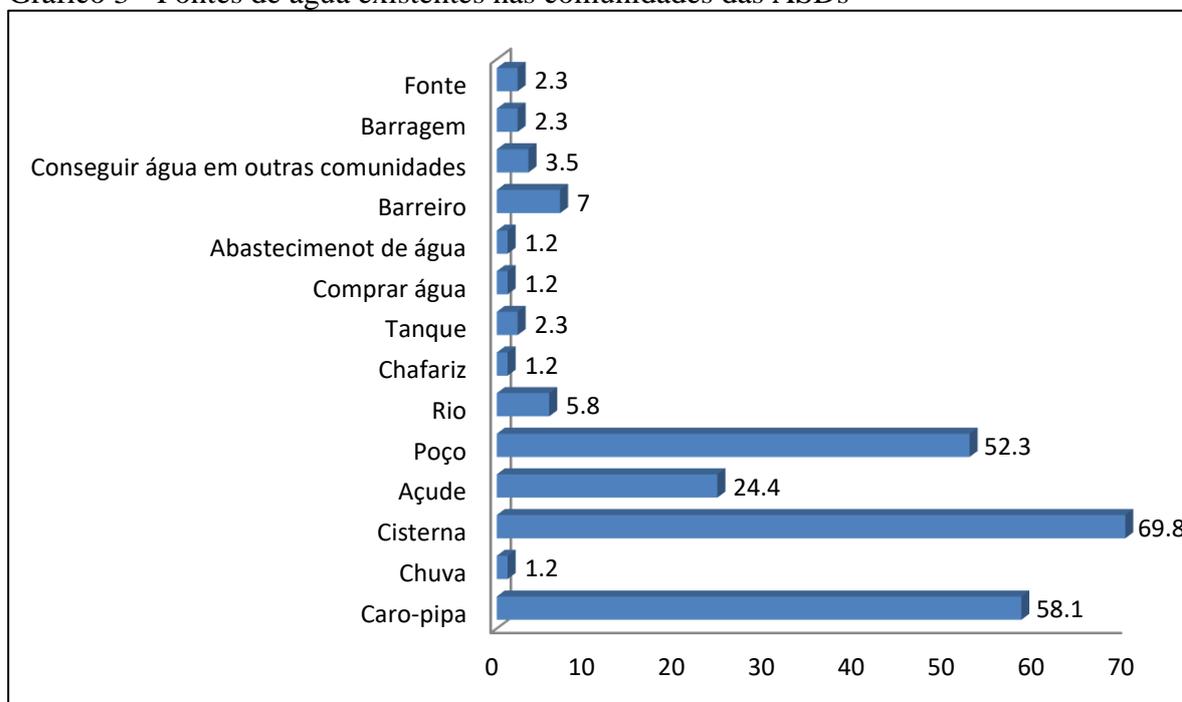
Fonte: elaborado pela autora.

Nota: \*Valores: Ausência = (0); Muito ruim = (1); Ruim = (2); Regular = (3); Bom = (4); Muito bom = (5).

Mesmo que as localidades visitadas estejam inseridas na região semiárida e passando por um longo período de seca, a qualidade da água para o consumo e a produção obteve os melhores resultados, tanto na área total quanto no Seridó Oriental e no Cariri

Ocidental. Esse resultado é alcançado, na maioria das vezes, devido ao uso de cisternas nas residências (69,80%), como expõe o Gráfico 3.

Gráfico 3 - Fontes de água existentes nas comunidades das ASDs

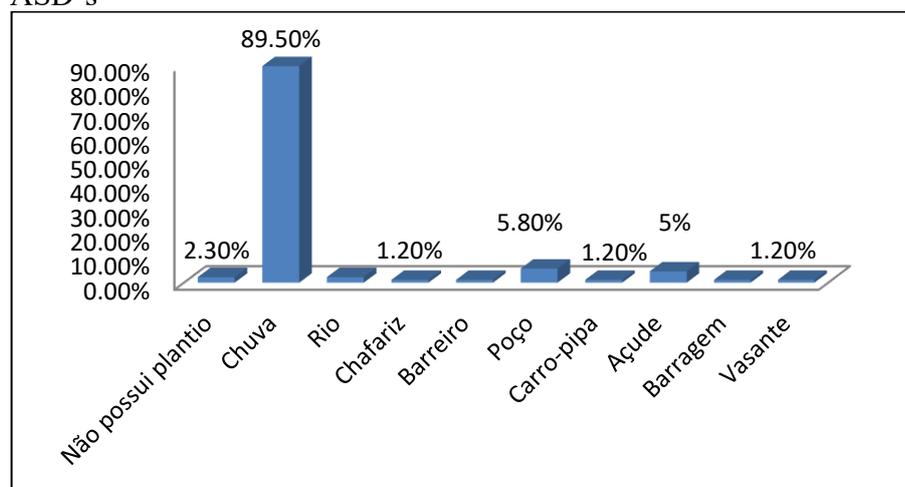


Fonte: elaborado pela autora.

A cisterna é utilizada para acumular a água da chuva, porém diante da pouca precipitação nos últimos anos, grande parte das comunidades necessita do auxílio dos governos estadual, municipal e do exército que distribuem água, por meio de carros-pipa (58,10%), nas casas das comunidades cadastradas. Aquelas localidades que não possuem cadastro têm alternativas como: utilizar a água de poços (52,3%) e açudes (24,4%); pagar para que veículos particulares encham suas cisternas (1,2%); buscar em outras comunidades (3,5%); ou utilizar a água que possuem, mesmo que seja imprópria; entre outras.

Ainda analisando os indicadores da Tabela 15, constatou-se que no Seridó Ocidental, Cariri Oriental e Patos há um estímulo maior quando se trata das condições de uso das áreas para atividades agropecuárias, expondo uma preocupação em expandir tal prática na tentativa de gerar mais emprego e renda para as comunidades (UN, 2001). No entanto, esta expansão é freada pela falta de precipitação pluviométrica na região, uma vez que a maioria das comunidades revelou que as plantações dependem exclusivamente da água da chuva (89,5%), Gráfico 4.

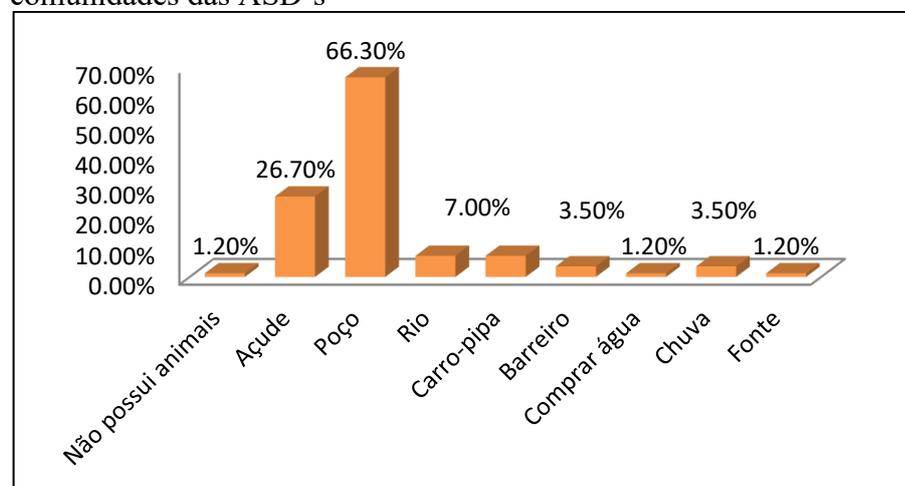
Gráfico 4 - Origem da água usada no plantio nas comunidades das ASD's



Fonte: elaborado pela autora.

O Gráfico 5 evidencia que as criações de animais subsistem com o que ainda há acumulado principalmente em poços (66,3%) e açudes (26,7%).

Gráfico 5 - Origem da água usada na criação de animais nas comunidades das ASD's



Fonte: elaborado pela autora.

Esta conjuntura demonstra o inadequado uso dos recursos hídricos por parte dos moradores das comunidades, na tentativa de preservá-los. A escassez de água afeta negativamente as atividades agrícolas e é uma das causas do aumento da degradação do solo, juntamente com a ação antrópica (SINGH, 2010).

Essa deteriorização do solo é um dos fatores que levaram o investimento em atividades de conservação não receber o incentivo necessário em todo o território, nem nos Cariris Oriental e Ocidental, analisado na Tabela 15, o que manifesta um desprezo e/ou

despreparo por parte das lideranças em propor ações que busquem amenizar os problemas ocasionados pelas mudanças climáticas (BAKKER, 2012).

É importante destacar a necessidade de preservar a biodiversidade (existência de vegetação, animais e aves nativas). A Tabela 16 aponta como as comunidades percebem as perdas dos recursos naturais existentes.

Tabela 16 - Frequência relativa dos líderes comunitários quanto à ocorrência de perda dos recursos naturais nas comunidades das ASDs

	Área susceptível à desertificação					Total da Amostra
	Seridó Oriental	Seridó Ocidental	Cariri Oriental	Cariri Ocidental	Patos	
Recursos hídricos	11,8%	29,4%	50,0%	52,6%	52,9%	39,5%
Solo	35,3%	47,1%	50,0%	42,1%	41,2%	43,0%
Fauna	29,4%	41,2%	56,2%	36,8%	41,2%	40,7%
Flora	47,1%	58,8%	37,5%	21,1%	52,9%	43,0%

Fonte: elaborado pela autora.

Observa-se que o Seridó Oriental possui as menores porcentagens de líderes comunitários que afirmam haver perdas dos recursos hídricos, do solo e da fauna na comunidade, o que confirma os baixos resultados médios alcançados pela ASD. Em contrapartida, nota-se uma maior percepção das outras microrregiões sobre como os recursos naturais vem diminuindo ao longo dos anos. A conservação da biodiversidade auxilia no crescimento dos níveis de Capital Natural, para que a sociedade tenha uma qualidade de vida satisfatória.

Neste sentido, é importante a promoção de atividades que estimulem os debates e as ações na tentativa de combater a desertificação dessas áreas, para que os atos extrativistas que ocorrem nessas regiões não as tornem ainda mais frágeis (MMA, 2007). A resistência à desertificação e a disposição em acumular Capital Social, Econômico, Natural e Humano farão com que uma determinada localidade torne-se capaz de se adaptar em um contexto de mudanças climáticas e naturais. A análise da Capacidade Adaptativa das microrregiões paraibanas será versada a seguir.

### **5.2.5 Capacidade Adaptativa**

A falta de recursos financeiros e humanos impossibilita que a população, principalmente da zona rural, seja capaz de lidar com a situação de vulnerabilidade causada pela desertificação do solo e pelas mudanças climáticas características da região semiárida

(FICHER *et al*, 2002). O nível de susceptibilidade, sensibilidade e capacidade de se adaptar de uma comunidade aos eventos extremos de tempo é o que a define como vulnerável ou não (IPCC, 2009).

É imprescindível que as comunidades sejam adaptáveis, podendo ajustar-se, tanto individual como institucionalmente, com a finalidade de diminuir a sua vulnerabilidade frente às mudanças climáticas (SMIT e WANDEL, 2006). Uma vez que o grau de impacto dessas alterações no clima pode impactar os sistemas naturais e humanos, acarretando em transformações organizacionais na sociedade.

Nessa perspectiva, para que haja uma redução da vulnerabilidade de uma localidade e, conseqüentemente, gerar o desenvolvimento econômico e sustentável faz-se necessário o aumento da Capacidade Adaptativa da região (MAROUN, 2007). A presente pesquisa buscou avaliar qual o nível de CA de cinco microrregiões paraibanas, por meio da soma dos capitais Humano, Social, Econômico e Natural.

A Tabela 17 apresenta os índices dos capitais e da Capacidade Adaptativa das microrregiões e da área total estudada. Percebe-se que os resultados encontrados, tanto na área total como nas microrregiões são baixos, confirmando a insuficiência dos capitais analisados anteriormente nessas localidades.

Tabela 17 - Índices de capitais Social, Econômico, Humano, Natural e de Capacidade Adaptativa

	ICS	ICE	ICH	ICN	ICA
Área Total	0,3794	0,2913	0,2530	0,4538	0,2596
ASD's					
Cariri Oriental	0,2079	0,2662	0,2370	0,3398	0,1745
Cariri Ocidental	0,5833	0,3060	0,2176	0,4545	0,3316
Seridó Oriental	0,3724	0,3316	0,2242	0,3439	0,2397
Seridó Ocidental	0,2203	0,2548	0,2455	0,5986	0,2268
Patos	0,4788	0,2936	0,3439	0,5255	0,3115

Fonte: elaborado pela autora.

De maneira geral, o melhor índice encontrado foi no Capital Natural, o que indica que o estoque dos recursos naturais é maior, colaborando na construção da Capacidade Adaptativa da região (COSTANZA *et al*, 1997). O segundo melhor capital é o Social, o que pode ser explicado pelas boas relações sociais encontradas, a partir da grande variedade de instituições sociais que atuam na região, fortalecendo as redes organizacionais, e o baixo número de conflitos mencionados (12,79%). A falta de conflitos demonstra que não há muitas tensões causadas pela distribuição desigual das terras e que há um bom nível de confiança

entre a população, indicando que a presença de indivíduos com capacidade de mediar as desavenças que possam ocorrer (BLANCO e GRIER, 2012).

A pior situação encontrada na área total foi o Capital Humano, retratando a falta de investimento no conhecimento, na capacitação e formação profissional dos moradores das comunidades rurais. Este resultado também pode ser influenciado pelo descaso da população em participar de eventos informativos sobre a região e seus recursos, o que limita a abrangência do compartilhamento de notícias e conhecimentos. A deficiência desse capital acarreta na redução das oportunidades de desenvolvimento e do crescimento produtivo (BECKER e BECKER, 2002).

No que se refere ao resultado da Capacidade Adaptativa da região total estudada, observa-se que este valor foi 1/4 do valor referente à melhor situação possível. Esta conjuntura revela que a população das áreas paraibanas susceptíveis à seca não estão aptas para se ajustar às mudanças climáticas. De um modo geral não possuem os instrumentos necessários para adaptação, e, portanto não se antecipam à ocorrência de grandes problemas ocasionados pelas variações do clima (BROOKS, 2003; SMIT e WANDEL, 2006).

Quando analisadas separadamente, percebe-se que o panorama quase não sofre mudanças em relação à área total. O Capital Humano continua tendo os piores índices em todas as ASD's, mesmo ocorrendo nos últimos anos a expansão das universidades públicas e particulares para essas microrregiões.

O Capital Natural tem os melhores resultados, com exceção do Seridó Oriental e Cariri Ocidental que tem maior estoque do Capital Social, podendo-se considerar que nessa microrregião há maior perda dos recursos naturais (BARBIER, 2014). Porém, não se pode afirmar que quanto menos fragilizada estiver a biodiversidade, melhores serão os indicadores de crescimento econômicos, pois pode-se localizar regiões com poucos recursos e ainda assim, obter um desenvolvimento satisfatório (BLANCO e GRIER, 2012).

Percebe-se também que ter o índice de Capital Natural alto não quer dizer que a Capacidade Adaptativa deste local seguirá o mesmo sentido, pois o Seridó Ocidental tem o segundo pior índice de CA, ficando à frente apenas do Cariri Oriental. Em contrapartida, o Cariri Ocidental obteve o melhor resultado, o que não se pode afirmar que essa ASD é capaz de se adaptar às mudanças climáticas e à seca, uma vez que o resultado conseguido também é considerado baixo.

Diante de um cenário similar ao analisar o caso de um modo geral e as ASD's separadamente, as ações que podem ser realizadas nessa localidade são correspondentes, o que facilita a criação de políticas focadas no acúmulo de todos os capitais para que haja o

aumento da capacidade adaptativa da região. A implantação de uma ação piloto em determinada comunidade para que a população torne-se protagonista de sua adaptação, recebendo ajuda externa apenas na instrumentalização do que não é conseguido internamente (MANCAL, 2015). A partir do sucesso dessa ação piloto haveria a expansão para outras comunidades, municípios e microrregiões, alargando o conhecimento e a percepção da sociedade sobre a importância de preservar os recursos naturais e de se adaptar às alterações climáticas existentes na região semiárida.

### 5.3 Medidas adaptativas de enfrentamento dos impactos da seca

O Nordeste brasileiro vive cenário de alerta, principalmente a região semiárida, devido aos impactos que as mudanças climáticas causam na vida da população local. Combinada a esta condição, está a ação antrópica de desmatamento para aumentar a área de produção vegetal e animal, o que leva à aceleração do processo de desertificação do solo (UNCCD, 2011).

A partir da degradação do meio ambiente, a desertificação começa a danificar as áreas sociais e econômicas, reduzindo o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), da produção e da renda local, afetando também a saúde, a educação e a migração da população para longe das regiões secas (SAMPAIO, 2003).

Diante deste cenário, indagou-se sobre a percepção das comunidades rurais das ASD's paraibanas, sobre estarem preparadas ou não para conviver com a seca. A Tabela 18 evidencia que quase todas as microrregiões não sabem ou não estão aparelhadas para lidar com o fenômeno ao ponto de conseguir se desenvolver. Patos é a única área onde a maioria consegue perceber uma adaptação à seca (64,7%).

Tabela 18 – Frequência relativa dos líderes comunitários quanto à opinião sobre a capacidade da comunidade para conviver com a seca

A comunidade encontra-se preparada para conviver com a seca?	Área susceptível à desertificação					Total da Amostra	$\chi^2$
	Seridó Oriental	Seridó Ocidental	Cariri Oriental	Cariri Ocidental	Patos		
Sim	23,5%	35,3%	31,2%	26,3%	64,7%	36%	8,16***
Não	76,5%	64,7%	68,8%	73,7%	35,3%	64%	

Fonte: elaborado pela autora.

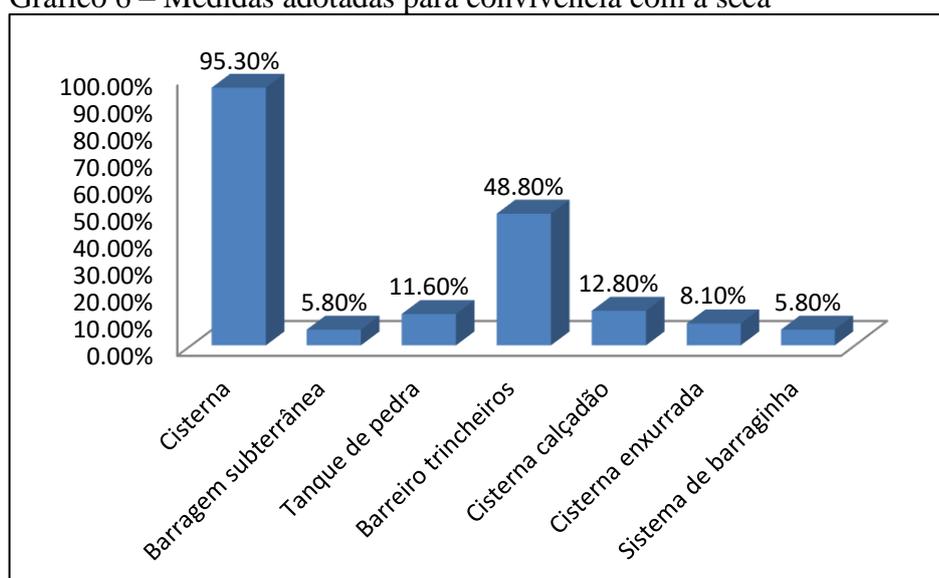
\*\*\* Sig 10%

A não compreensão das comunidades rurais acerca da importância de saber conviver com os transtornos ocasionados pela seca torna-as coadjuvantes neste embate, impedindo uma libertação das ações assistencialistas e emergenciais que sempre são propostas pelo governo na tentativa de aplacar o problema. Por não haver ações avançadas para mitigar os efeitos da seca, a população rural continua dependendo dos programas sociais assistenciais, principalmente nos períodos sem chuva.

O Programa Bolsa Família foi citado por 24,40% dos líderes comunitários como uma das ações governamentais que auxilia a comunidade no aumento da renda mensal, da produção e no melhor acesso aos serviços públicos. Porém, quando o período chuvoso é pouco e não há renda através da produção de alimentos e da criação de animais, o benefício conseguido pelo programa é utilizado exclusivamente na garantia das condições mínimas de vida da população. Assim, não há como investir mais intensamente em medidas de convivência com a seca.

O Gráfico 6 corrobora o que foi afirmado quanto à dependências das comunidades aos programas assistenciais e à falta de protagonismo das mesmas por não buscarem formas inovadoras e condizentes com a sua realidade na tentativa de conviver harmoniosamente com o clima predominante no semiárido. As cisternas foram citadas como primeira medida adotada para ajudar no período mais seco por 95,30% das comunidades rurais paraibanas, seguida pelo barreiro trincheiros (48,80%).

Gráfico 6 – Medidas adotadas para convivência com a seca



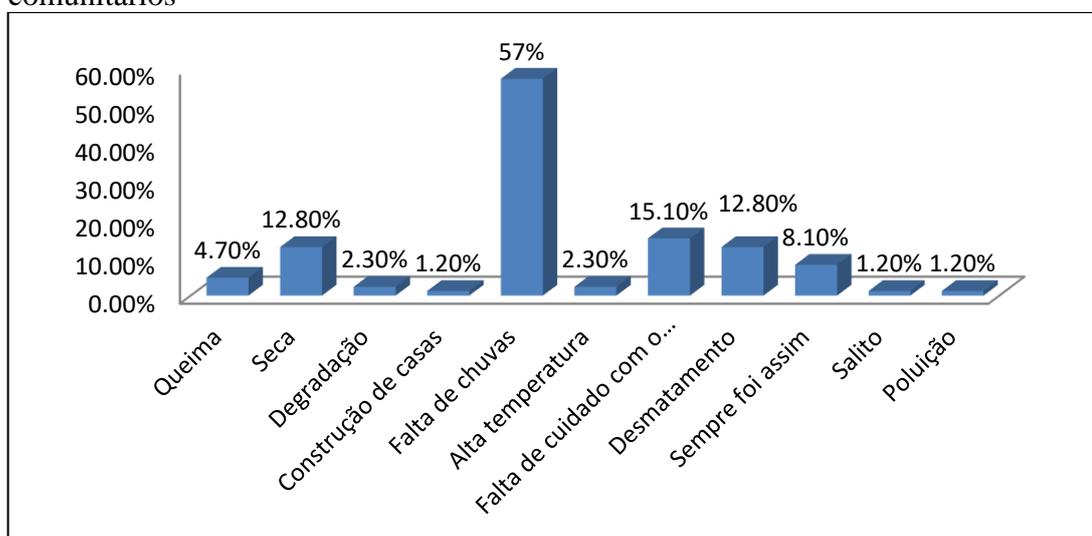
Fonte: elaborado pela autora.

Essas Tecnologias Sociais (TS) e a maioria das outras citadas no gráfico são construídas, em muitos casos, apenas com o investimento dos governos estaduais e municipais ou de órgãos voltados para os problemas do semiárido, a exemplo da ASA, que possui um programa de construção de cisternas. Na maioria das vezes os moradores estão envolvidos apenas no trabalho de edificação das tecnologias.

A inércia encontrada na população rural das ASD's leva à realização de atividades antrópicas como a queima do lixo, que agravam ainda mais a desertificação da região. 94,20% das comunidades afirmaram ser este o destino dado ao lixo, quando não jogam a céu aberto (18,6%), colaborando para o aumento de insetos e o risco de doenças. Apenas 2,3% citaram que enterram o detrito e 1,2% mencionou a produção de adubo com o mesmo. A coleta de lixo passa em apenas 2,3% das comunidades, esse número baixo contribui para que as famílias destruam o lixo através do fogo.

Essa prática foi mencionada por 4,7% das comunidades como uma das causas do aumento da desertificação, conforme observado no Gráfico 7. A seca e o desmatamento foram citados por 12,80% cada e 15,10% afirmaram que o fenômeno tem crescido devido à falta de cuidado da população com o solo. Esses números mostram que existem pessoas, mesmo sendo poucas, que possuem uma consciência de que são participantes do processo de degradação do meio ambiente, sendo necessário um estímulo maior para que cada vez mais comunidades consigam ter essa percepção a partir da mudança de pensamento em relação à sua atuação na diminuição dos recursos naturais.

Gráfico 7 – Causas do aumento da desertificação na percepção dos líderes comunitários



Fonte: elaborado pela autora.

No entanto, em 57% das comunidades, os líderes afirmaram que o problema da desertificação é a falta de chuva e ainda 8,10% citaram que a região sempre teve essas características e que não há o que se possa fazer. Resultados assim exteriorizam concepções e opiniões que não se adequam à realidade vivida no semiárido e ratifica práticas que ampliam o desgaste do solo e da biodiversidade local. Ainda que a falta de chuva seja um fator que favorece a degradação do solo, se a população também não for um agente desse agravamento este processo será reduzido consideravelmente.

Nessa perspectiva, as comunidades rurais mencionaram algumas ações que são realizadas para enfrentar a problemática da desertificação. Adubar a terra foi mencionado por 12,80% das comunidades, seguida pela preocupação em não desmatar as áreas de vegetação nativa (8,10%). A importância da conscientização popular foi apontada por 4,70% como uma das medidas adotadas na comunidade e a participação em oficinas sobre o tema e a plantação de palma foi citada por 1,20% cada.

Diante disto, percebe-se que a maioria das medidas de enfrentamento da desertificação são assistencialistas e paliativas, e que não há um protagonismo por parte da população em criar maneiras de melhor conviver com a seca e de diminuir o processo de desgaste do solo e de preservação da biodiversidade característica da região semiárida paraibana.

#### **5.4 Entraves e potencialidades para a adoção de medidas adaptativas nas áreas susceptíveis à desertificação**

Conforme o andamento da análise realizada foi identificado indicadores mais problemáticos, que podem ser tratados como entraves e os menos problemáticos, percebidos como potencialidades para a construção da Capacidade Adaptativa (Quadro 7). Esta sessão busca apresentar esses indicadores, apontando propostas que os auxiliem a fortalecer seus respectivos capitais.

Quadro 7 – Entraves e potencialidades na construção da Capacidade Adaptativa das ASD's

<b>Dimensão</b>	<b>Indicadores mais problemáticos</b>	<b>Indicadores menos problemáticos</b>
Capital Social	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acesso a bens públicos</li> <li>• Contribuição financeira para ajuda ou trabalho voluntário</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confiança</li> <li>• Conhecimento entre os membros da comunidade</li> </ul>
Capital Econômico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nível tecnológico</li> <li>• Atividades não agrícolas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acesso a bens duráveis</li> <li>• Acesso a crédito</li> </ul>
Capital Humano	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demanda por trabalho qualificado</li> <li>• Capacitação de professores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecimento sobre a qualidade da água</li> <li>• Escolaridade</li> </ul>
Capital Natural	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investimento em Unidades de Conservação</li> <li>• Biodiversidade – Animais e aves</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualidade da água</li> <li>• Área em condições de uso</li> </ul>

Fonte: elaborado pela autora.

No que se referem aos entraves encontrados, os resultados mostraram que a maioria dos indicadores ineficientes está relacionada à atuação do governo, no que diz respeito aos investimentos empregados nas comunidades para que as mesmas possam ter uma melhor qualidade de vida. Pois segundo Wolf-Powers (2008), quanto mais políticas públicas forem criadas com o foco no desenvolvimento das habilidades da população, mais a comunidade crescerá de forma constante e estável.

Desta maneira, não há estímulo para que a população das comunidades rurais participe de cursos específicos e/ou capacitações em diversas áreas, conscientizando-as da conservação dos recursos naturais, visando o desenvolvimento de atividades sustentáveis. Uma dessas entraves dá, pois os governos estaduais e municipais concedem apenas sementes e ajuda financeira para amparar o agricultor familiar, porém não fornece o saber necessário e o apoio para que este cultive sem degradar o meio ambiente.

Nos estudos de Nohrstedt e Nyberg (2014), a adoção de políticas governamentais que à longo prazo colaboram para o desenvolvimento local e também são instrumentos que ajudam a população a responder de forma mais rápida aos impactos ocasionados pelos fenômenos climáticos. Assim, a elaboração de políticas públicas não pode ter um cunho apenas no aumento da produtividade, mas na preservação da biodiversidade, por meio da educação e da capacitação da população, com vistas também ao crescimento das atividades não agrícolas.

Esse seguimento pode ser uma ferramenta para diminuir os impactos causados pela seca e a desertificação (NFGELD, 2014). Porém, o que se percebe é que as ações do governo no semiárido nordestino são assistencialistas, concentradas na construção de

reservatórios de águas, na tentativa de resolver os efeitos da seca apenas com o acúmulo da mesma(SILVA, 2007).

Conhecer sobre a água e a sua qualidade de disponibilidade são potencialidades encontradas nas ASD's, bem como a área em condição de uso. A estrutura que mais tem sido usada para garantir acesso à água são os carros-pipas e as cisternas. Quanto melhor for a condição de aquisição aos recursos hídricos melhor a comunidade estará para se desenvolver (MEADOWS, 1998).

As áreas em condição do uso para atividades agrícolas expõem como as comunidades buscam expandir economicamente, por meio da criação de mais trabalhos no meio rural, pois esta é a função que mais dinamiza a região (ALVES e PAULO, 2012). É importante destacar que essa área tem que ser utilizada sem a degradação do solo, para que o mesmo continue fértil e não ocorra o aumento da desertificação.

Mesmo o Capital Humano sendo o mais fraco em relação aos demais, o indicador educação é um dos que se destacam como potencial para a construção da Capacidade Adaptativa. Para um maior crescimento desse tema é necessário criar parcerias com escolas estaduais e particulares que existam no município, para fortalecer a educação ambiental no meio escolar, suscitando desenvolvimento em longo prazo (FAUSTINO, 2012).

Outros pontos fortes encontrados são o acesso à bens duráveis e a créditos, fatores que colaboram para a melhor qualidade de vida e o desenvolvimento econômico e empreendedor das famílias (GONG, LI e WANG, 2012; AKUDUGU, 2011).

O conhecimento e a confiança entre os membros das comunidades são potencialidades no processo de aumento da Capacidade Adaptativa, uma vez que envolvimento da sociedade entre si eleva as possibilidades e oportunidades, colaborando com a preservação do meio ambiente. É esta interação que além de fortificar as relações entre sociedade civil e governantes, aumenta o desenvolvimento regional, contribuindo para que a população exerça cidadania, o que a torna mais participativas nas ações públicas para o desenvolvimento sustentável.

## 6 CONCLUSÕES E SUGESTÕES

O objetivo inicial deste trabalho foi verificar as condições para capacidade adaptativa em comunidades rurais das áreas susceptíveis à desertificação no semiárido do estado da Paraíba. Para que fosse possível atestar este debate foi realizada uma mensuração da Capacidade Adaptativa a partir do cálculo do seu Índice (ICA), por meio da agregação de indicadores de quatro capitais (Social, Humano, Natural e Econômico). Os dados foram obtidos junto às comunidades rurais de cinco Áreas Susceptíveis à Desertificação (Seridó Oriental, Seridó Ocidental, Cariri Oriental, Cariri Ocidental e Patos) no Estado da Paraíba.

O resultado da pesquisa revelou que tanto na área total quanto nas cinco ASD's estudadas há um nível muito baixo de recursos necessários à criação de Capacidade Adaptativa, ou seja, toda a região está propensa a enfrentar graves problemas por não estarem prontas para as adaptações necessárias frente às variações climáticas e não possuem habilidade para conviverem com a seca e enfrentarem a desertificação que só tem aumentado no semiárido paraibano.

O cenário total é semelhante ao encontrado nas ASD's individualmente. O capital que obteve o melhor acúmulo foi o Social, considerando que há um bom nível de confiança e interação entre os membros das comunidades. O acesso aos meios que ajudem a propagar o conhecimento merece um incentivo maior para que a capacidade empreendedora e a habilidade dos membros sejam mais bem aproveitadas. A participação das comunidades em reunião das associações também deve receber mais investimento.

Dentre os capitais analisados, o pior panorama encontrado foi no Capital Humano, que obteve uma média baixíssima na escala macro e micro do estudo. Mesmo com o crescimento de Instituições de Ensino públicas e privadas de formação profissional e capacitação, ainda há uma deficiência grande nesses indicadores, sendo necessário um estímulo maior em programas de qualificação de professores e das demais profissões. Capacitar a população para aprender a conviver com a seca e preservar o meio ambiente também é de extrema importância para a região.

A incapacidade da população em saber coexistir com as características climáticas do semiárido mostra como as comunidades estão vulneráveis aos problemas que as mudanças no clima e o agravamento da desertificação podem causar em seus territórios.

A partir disto, foi possível debater como essas microrregiões estão atuando para que medidas de combate à desertificação sejam propostas e realizadas para melhorar a qualidade de vida local. O que se percebeu foi uma apatia e uma dependência dos programas

governamentais por parte da população, não encontrando em nenhuma das comunidades visitadas ações inovadoras e empreendedoras que diminuam o processo de degradação e ainda usem-no ao seu favor para a geração de instrumentos capazes de promover melhorias na qualidade de vida das famílias rurais paraibanas.

Desta forma, conclui-se que a seca e desertificação são fenômenos que fazem aflorar o nível de carência e deficiência dos capitais Social, Econômico, Humano e Natural e, conseqüentemente, da Capacidade Adaptativa que as comunidades possuem para responder positivamente às mudanças climáticas. Neste sentido, faz-se necessário propor políticas que promovam o bem-estar a partir da instrumentalidade externa necessária para gerar a independência da população local, levando-as a serem protagonistas de suas realidades e produzindo a expansão da habilidade em se adaptar às condições climáticas extremas.

Propõem-se que esta pesquisa seja realizada em outros estados para uma melhor comparação, uma vez que este trabalho pode ser viável para analisar a Capacidade Adaptativa em qualquer estado inserido no semiárido. Outra proposta interessante com vistas a aprofundar o estudo deste tema é confrontar a CA com os níveis de vulnerabilidade e/ou desenvolvimento de determinado local, a partir de indicadores que traduzam numérica e estatisticamente as realidades encontradas para uma melhor análise quanti-qualitativa.

## REFERÊNCIAS

- ADGER, W. Neil *et al.*. Assessment of adaptation practices, options, constraints and capacity. *In: PARRY, M.L. et al.*. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Cambridge: **Cambridge University Press**, 2007. p. 717-743. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4-wg2-chapter17.pdf>>. Acesso em: 5 jan. 2016.
- ADGER, W. N.; VINCENT, K. **Uncertainty in adaptive capacity**. *C. R. Geoscience*, v. 337, 2005.
- AKUDUGU, M.a.. Rural banks' financial capital and livelihoods development of women farmers in Ghana. **Journal Of Enterprising Communities**, Bingley, v. 5, n. 4, p. 248-264, out. 2011. Disponível em: <[www.periodicos.capes.gov.br](http://www.periodicos.capes.gov.br)>. Acesso em: 22 jul. 2015.
- ALVES, Christiane Luci Bezerra; PAULO, Evânio Mascarenhas. Mercado de trabalho rural cearense: evolução recente a partir dos dados da pnad. **Abet**, Curitiba, v. 11, n. 2, p. 47-61, dez. 2012. Disponível em: <<http://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/abet/search/advancedResults>>. Acesso em: 28 jun. 2015.
- ANGELOTTI, F.; SÁ, I. B.; MENEZES, E. A.; PELLEGRINO, G.Q. **Mudanças Climáticas e Desertificação no Semiárido Brasileiro**. Petrolina, PE: Embrapa Semiárido, 2009.
- ASA. Articulação do Semiárido. **Caminhos para a convivência com o Semiárido**. 2014. Disponível em: <http://www.asabrasil.org.br/portal/Default.asp>. Acesso em: 30 nov. 2014.
- ASSIS, T.R.P. **Sociedade Civil, Estado e Políticas Públicas: reflexões a partir do Programa Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC) no Estado de Minas Gerais**. Tese (Doutorado em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade) – Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, 2009.
- BAKKER, Karen. Water Security: Research Challenges and Opportunities. **Science**, New York, v. 337, n. 6097, p.914-915, ago. 2012. Disponível em: <[www.sciencemag.org](http://www.sciencemag.org)>. Acesso em: 20 fev. 2016.
- BANCADA FEDERAL DO NORDESTE. **Seca: Análises, pressupostos, diretrizes, projetos e metas para o planejamento de um novo Nordeste**. Câmara dos Deputados. Brasília, 2013.
- BARBIER, Account for depreciation of natural capital. **Nature**, v. 515, n. 7525, p. 32-33, 2014.
- BASTIÉ, Françoise; CIEPLY, Sylvie; CUSSY, Pascal. The entrepreneur's mode of entry: the effect of social and financial capital. **Small Business Economics**, New York, v. 40, n. 4, p. 865-877, mai. 2013. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/s11187-011-9391-y>>. Acesso em: 20 ago. 2015.

- BAUM, F. E; ZIERSCH, A. M.. Social capital. **Journal Of Epidemiology And Community Health**, London, v. 57, n. 5, p.320-323, jan. 2003. Disponível em: <<http://jech.bmj.com.ez11.periodicos.capes.gov.br/content/57/5/320>>. Acesso em: 16 ago. 2015.
- BAVA, Silvio C. Tecnologia social e desenvolvimento local. In: **Fundação Banco Do Brasil** (Org.) Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento. Rio de Janeiro: FBB, 2004.
- BECKER, Gary .Human Capital.**U.S.A. National Bureau of Economic Research**, 3.ed, NBER, Chicago. 1993.
- BECKER, Gary; BECKER Guity. **La economía cotidiana**. Cidade do México: Planeta, 2002.
- BERKES, F.; FOLKE, C.A systems perspective on the interrelations between natural, human-made and cultural capital.**Ecological Economics**, n. 5, p. 1-8, 2000.
- BHAGAVATULA, Suresh *et al.* How social and human capital influence opportunity recognition and resource mobilization in India's handloom industry. **Journal Of Business Venturing**, Bloomington, v. 25, n. 3, p. 245-260, 2010.Disponível em: <<http://www.science direct.com/ science/article/pii/S0883902608001092>>. Acesso em: 08 set. 2015.
- BLANCO, Luisa; GRIER, Robin.Natural resource dependence and the accumulation of physical and human capital inLatinAmerica.**Resources Policy**, Houghton, v. 37, n. 3, p. 281-295, set. 2012. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301420712000062>>. Acesso em: 20 jul. 2015.
- BRASIL, Senado Federal. **Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Rio 92. Agenda 21. Brasília: Senado Federal; Subsecretaria de Edições Técnicas, 1996.
- \_\_\_\_\_. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. **Bolsa Família**. Disponível em: <<http://www.mds.gov.br/bolsafamilia>>. Acesso em: 13 jan. 2016.
- BROOKS, Nick. **Vulnerability, risk and adaptation: A conceptual framework**. 2003. Working Paper 38, Tyndall Centre for Climate Change Research, University of East Anglia, Norwich..Disponível em: <<http://www.tyndall.ac.uk/sites/default/files/wp38.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2014.
- CAMPOS, J.N.B e STUDART, T.M.C. **Secas no Nordeste do Brasil: Origens, Causas e Soluções**. 2001. Disponível em: <[http://www.deha.ufc.br/ticiania/Arquivos/Publicacoes/Congressos/2001/Secas\\_no\\_Nordeste\\_do\\_Brasil\\_08\\_de\\_junho\\_def.pdf](http://www.deha.ufc.br/ticiania/Arquivos/Publicacoes/Congressos/2001/Secas_no_Nordeste_do_Brasil_08_de_junho_def.pdf) > Acesso em: 3 mai. 2015.
- CASTILHOS, Dino S. B.; BITTENCOURT, Gilson A.; SILVA, Hur-Bem C. e BIANCHINI, Valter. **Principais fatores que afetam o desenvolvimento dos assentamentos de reforma agrária no Brasil**. Convênio FAO/INCRA, 1998.
- CASTRO, J. de. **Geografia da fome – O dilema brasileiro: pão ou aço**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2010.
- CAVALCANTI, E. R.; COUTINHO, S. F. S.; SELVA, V. S. F. Desertificação e Desastres

Naturais na Região do Semiárido Brasileiro. **Revista Caderno de Estudos Sociais**, Massangana, 2007.

COSTA, Adriano Borges, (Org.). **Tecnologia Social e Políticas Públicas**. Instituto Pólis. Brasília: Fundação Banco do Brasil, 2013.

COSTA, Márcia da Silva Costa; FERREIRA, Márcio Reynaldo de Lucena. Desenvolvimento local e participação popular: a experiência do pacto do novo cariri. **Cadernos Gestão Pública e Cidadania**. São Paulo, v. 15, n. 56, p. 29-48, 2010.

COSTANZA, Robert *et al.*. The value of the World's ecosystem services and natural capital. **Nature**, London, v. 387, n. 6630, p.253-260, maio 1997. Disponível em: <[www.periodicos.capes.gov.br](http://www.periodicos.capes.gov.br)>. Acesso em: 20 jan. 2016.

DALY, Herman E. A economia ecológica e o desenvolvimento sustentável. **Textos para Debates**, Rio de Janeiro, n. 34, 1991, 21p.

DAVIDSSON, Per; HONIG, Benson. The role of social and human capital among nascent entrepreneurs. **Journal Of Business Venturing**, Bloomington, v. 18, n. 3, p. 301-331, 2003. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0883902602000976>>. Acesso em: 16 ago. 2015.

DONG, Xiaobin *et al.*. The impact of human activities on natural capital and ecosystem services of natural pastures in North Xinjiang, China. **Ecological Modelling**, Towson, v. 225, n. 1, p.28-39, jan. 2012. Disponível em: <[www.periodicos.capes.gov.br](http://www.periodicos.capes.gov.br)>. Acesso em: 20 jan. 2016.

DULAL, H. B., BRODNIG, G., ONORIOSE, C. G. & THAKUR, H. K. Capitalizing on assets: Vulnerability and adaptation to climate change in Nepal. **Social Development Working Papers**. Washington DC: World Bank, 2010.

DURSTON, John. **Quéesel capital social comunitário?** Série Políticas Sociales, n. 38, Chile: Cepal, 2000.

EHRlich, Paul R.; KAREIVA, Peter M.; DAILY, Gretchen C.. Securing natural capital and expanding equity to rescale civilization. **Nature**, London, v. 486, n. 7401, p.68-73, jun. 2012. Disponível em: <[www.periodicos.capes.gov.br](http://www.periodicos.capes.gov.br)>. Acesso em: 13 jan. 2016.

ELIAS, D.; PEQUENO, R. **Difusão do Agronegócio e Novas Dinâmicas Socioespaciais**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2006.

FAUSTINO, Jennifer Cícera dos Santos. **Potencialidades e limites do desenvolvimento regional sustentável no Município de Campina Grande**. 2012. 50f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão Pública Municipal) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2012.

FERREIRA, P. S. et al. Análise do cenário de suscetibilidade à desertificação na bacia hidrográfica do rio Pajeú – Estado de Pernambuco. **Scientia Plena**.v. 10, n. 10, 2014.

FISHER, G.; SHAH, M.; VELTHUIZEN, H. V. **Climate Change and Agricultural Vulnerability**. Joanesburgo: IASA Publications, 2002.

FOLKE, C. et al. **Resilience and sustainable development: building adaptive capacity in a world of transformations**. *Ambio*, v. 31, n. 5, 2002.

FREITAS, Marcos Aírton de Sousa. **Que venha a seca: modelos para a gestão de recursos hídricos em regiões semi-áridas**. 1ed. Rio de Janeiro: CBJE, 2010.

GIDDENS, A. Desigualdade Global. In: SILVA, C. L.; SOUZA-LIMA, J. E. **Sociologia**. 6. ed. Porto Alegre: Penso Editora, 2012b. p. 373 –411.

GNADLINGER, Johann. Tecnologias de captação e manejo de água de chuva em regiões semi-áridas. In: **Tecnologias apropriadas para Terras Secas: manejo sustentável de recursos naturais em regiões semi-áridas no Nordeste do Brasil**. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, 2006.

GODSCHALK, D. Urban hazard mitigation: Creating resilient cities. **Natural Hazards Review**, 2003.

GONG, Liutang; LI, Hongyi; WANG, Dihai. Health investment, physical capital accumulation, and economic growth. **China Economic Review**, Columbus, v. 23, n. 4, p. 1104-1119, 2012. Disponível em: <[www.periodicos.capes.gov.br](http://www.periodicos.capes.gov.br)>. Acesso em: 22 jul. 2015.

GROOTAERT, Christiaan; VAN BASTELAER, Thierry. **The Role of Social Capital in Development An Empirical Assessment**. Cambridge: Cambridge University Press, 2002. 360 p.

GROOTAERT, Christiaan; VAN BASTELAER, Thierry. **Understanding and measuring social capital: a synthesis of findings and recommendations from the social capital initiative**. 24. ed. Washington: World Bank, 2001. 45 p. Disponível em: <<http://siteresources.worldbank.org/INTSOCIALCAPITAL/Resources/Social-Capital-Initiative-Working-Paper-Series/SCI-WPS-24.pdf>>. Acesso em: 07 ago. 2015.

HANUSHEK, Eric A.. Economic growth in developing countries: The role of human capital. **Economics Of Education Review**, Philadelphia, v. 37, n. 9, p. 204-212, dez. 2013. Disponível em: <[www.periodicos.capes.gov.br](http://www.periodicos.capes.gov.br)>. Acesso em: 10 set. 2015.

HAYGARTH, Philip M.; RITZ, Karl. The future of soils and land use in the UK: Soil systems for the provision of land-based ecosystem services. **Land Use Policy**, WhyallaNorrie, v. 26, p. 187-197, 2009. Disponível em: <[www.periodicos.capes.gov.br](http://www.periodicos.capes.gov.br)>. Acesso em: 20 ago. 2015.

HELM, Dieter. Taking Natural Capital seriously. **Oxford Review Of Economic Policy**, v. 30, n. 1, p. 109-125, 2014.

HERRERA, Amilcar (org.) **América Latina: ciencia y tecnología en el desarrollo de la sociedad**. Santiago de Chile: Universitária, 1970.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Estados**. 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=pb>>. Acesso em: 20 mar. 2015.

INSTITUTO NACIONAL DO SEMIÁRIDO (INSA). **Desertificação e mudanças climáticas no semiárido brasileiro**. Editores, Ricardo da Cunha Correia Lima, Arnóbio de Mendonça Barreto Cavalcante, Aldrin Martin Perez-Marin.- Campina Grande: INSA-PB, 2011.

IPCC. **Impacts, Adaptation and Vulnerability**. Working Group II Contributions to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Summary for Policymakers and Technical Summary. 2009.

ITS BRASIL. Instituto de Tecnologia Social. **Tecnologia social: experiências exemplares - I**. São Paulo: ITS BRASIL/MCTI-SECIS, 2012.

KWON, Seok-woo; ARENIUS, Pia. Nations of entrepreneurs: A social capital perspective. **Journal Of Business Venturing**, Bloomington, v. 25, n. 3, p. 315-330, 2010. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0883902608001043>>. Acesso em: 26 jun. 2014.

KWON, Seok-woo; HEFLIN, Colleen; RUEF, Martin. Community Social Capital and Entrepreneurship. **American Sociological Review**, Nashville, v. 78, n. 6, p. 980-1008, out. 2013. Disponível em: <[www.periodicos.capes.gov.br](http://www.periodicos.capes.gov.br) >. Acesso em: 26 jul. 2015.

LACERDA, Marta Aurélio Dantas de. LACERDA, Rogério Dantas de. Planos de combate a desertificação no nordeste brasileiro. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 4, n. 1, 2004.

LEONARD, Tammy; CROSON, Rachel T.a.; OLIVEIRA, Angela C.m. de. Social capital and public goods. **The Journal of Socio-economics**, Beer Sheva, v. 39, n. 4, p. 474-481, 2010. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S105353571000020X>>. Acesso em: 07 ago. 2017.

LI, Dan; FERREIRA, Manuel Portugal. Institutional environment and firms' sources of financial capital in Central and Eastern Europe. **Journal Of Business Research**, Chestnut Hill, v. 64, n. 4, p. 371-376, abr. 2011. Disponível em: <[www.periodicos.capes.gov.br](http://www.periodicos.capes.gov.br)>. Acesso em: 10 ago. 2015.

LIMA, A.E.F; SILVA, D.R; SAMPAIO, J.L.F. **As tecnologias sociais como estratégia de convivência com a escassez de água no semiárido cearense**. Conex. Ci. e Tecnol. Fortaleza, v. 5, n. 3, p. 9-21, nov. 2011.

MANCAL, Ansu. **Capacidade adaptativa das comunidades nas áreas susceptíveis à desertificação no Estado do Ceará**. 2015. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

MAROCO, João. **Análise Estatística com utilização do SPSS**. Lisboa: Edições Silábica, 2. ed, 2003.

MAROUN, Maria Regina. **Adaptação às mudanças climáticas: uma proposta de Documento de Concepção de Projeto (DCP) no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL)**. Dissertação (Mestrado em Engenharia) Programas de Pós-Graduação de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

MATALLO JUNIOR, H. **Indicadores de Desertificação: Histórico e Perspectivas**. Brasília, UNESCO, 2001.

MEDEIROS, Salomão de Sousa. et al. **Sinopse do Censo Demográfico para o Semiárido Brasileiro**. Campina Grande: INSA, 2012.

MEDEIROS FILHO, J.; SOUZA, I. **Os Degredados Filhos das Secas: Uma análise sóciopolítica das secas do Nordeste**. Petrópolis: Vozes, 1983.

MENDES. B. V. **Uso e conservação da biodiversidade no semiárido**. GT1 Recursos naturais e meio ambiente. Projeto Áridas, Uma Estratégia de Desenvolvimento Sustentável para o Nordeste, Fortaleza, 1994.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. 2008. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>> Acesso em: 19 mar. 2015.

\_\_\_\_\_. **Atlas das áreas susceptíveis à desertificação no Brasil**. Secretaria de Recursos Hídricos, Universidade Federal da Paraíba: Marcos Oliveira Santana, organizador. Brasília: MMA, 2007, 137 p.

MOREIRA, José César Pontes. **O capital social como um dos fatores de sustentabilidade de cooperativas agroindustriais, estudo de caso**. 2008. 101 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Acadêmico em Economia Rural, Economia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008. Disponível em: <[http://www.teses.ufc.br/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=1435](http://www.teses.ufc.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1435)>. Acesso em: 04 fev. 2014.

NELSON, Valerie; LAMBOLL, Richard; ARENDSE, Adele. **Climate Change Adaptation, Adaptive Capacity and Development Discussion Paper DSA-DFID Policy Forum**, 2008

NEVES, R.S; MEDEIROS, J.c. de A; SILVEIRA, S.M.B; MORAIS, C.M.M. Programa Um Milhão de cisternas: guardando água para semear vida e colher cidadania. **Agriculturas**. v.7, n.3, p. 7-11, 2010.

NFGELD, Hartmut Fu". Facilitating local climate change adaptation through transnational municipal networks. **Current Opinion In Environmental Sustainability**, v. 12, p.67-73, 2014. Disponível em: <[www.periodicos.capes.gov.br](http://www.periodicos.capes.gov.br)>. Acesso em: 25 nov. 2014.

NICHOLS, Rodney W.. Human Capital. **The Sciences**, Malden, v. 39, n. 6, jan. 1999. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/j.23261951.1999.tb03444.x/abstract>>. Acesso em: 10 set. 2015.

NOBRE, Paulo. Mudanças climáticas e desertificação: os desafios para o Estado Brasileiro Paulo. In: **Desertificação e Mudanças Climáticas no Semiárido Brasileiro**. Campina Grande: INSA, 2011, p. 25-35.

NOHRSTEDT, Daniel; NYBERG, Lars. Do Floods Drive Hazard Mitigation Policy? Evidence From Swedish Municipalities. **Geografiska Annaler: Series A, Physical Geography**, p.1-14, nov. 2014. DOI: 10.1111/geoa.12081. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/geoa.12081/citedby>>. Acesso em: 24 nov. 2014.

NORRIS, F. H.; STEVENS, Susan P; PFEFFERBAUM, Betty; WYCHE, Karen F.; PFEFFERBAUM, Rose L. Community Resilience as a Metaphor, Theory, Set of Capacities, and Strategy for Disaster Readiness. **American Journal of Community Psychology**. v. 41, n. 1-2, 2008.

OBERMAIER, M. et al. **Adaptation to climate change in Brazil: The pintadas pilot project and multiplication of best practice examples through dissemination and communication networks**. In: RIO 9 - WORLD CLIMATE & ENERGY EVENT, 2009.

OLSON, Josephine E.. Human Capital Models and the Gender Pay Gap. **Sex Roles**, New York, v. 68, n. 34, p. 186-197, 2013. Disponível em: <<http://link.periodicos.capes.gov.br>>. Acesso em: 10 set. 2015.

PAN-BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca**. Brasília, 2005.

PARAÍBA. Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos, do Meio Ambiente e da Ciência e Tecnologia. **Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca**. PAE-PB/IICA; SCIENTEC, João Pessoa, 2011.

\_\_\_\_\_. Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESA). **Relatório Final Consolidado do PERH-PB**. 2006. Disponível em: <<http://paraiba.pb.gov.br/aesa>>. Acesso em: 21 mar. 2015.

PASSADOR, Claudia Souza; PASSADOR, João Luiz. Apontamentos sobre as políticas públicas de combate à seca no Brasil: cisternas e cidadania? **Cadernos Gestão Pública e Cidadania**. v. 15, n. 56, São Paulo, 2010.

PAWAR, Manohar. “Social” “capital”? **The Social Science Journal**, Odessa, v. 43, n. 2, p. 211-226, jan. 2006. Disponível em: <[www.periodicos.capes.gov.br](http://www.periodicos.capes.gov.br)>. Acesso em: 06 jul. 2015.

POWLSON, D. S. *et al.*. Soil management in relation to sustainable agriculture and ecosystem services. **Food Policy**, Philadelphia, v. 36, n. 1, p. 72-87, jan. 2011. Disponível em: <[www.periodicos.capes.gov.br](http://www.periodicos.capes.gov.br)>. Acesso em: 20 jun. 2015.

PROVIA. **PROVIA guidance on assessing vulnerability, impacts and adaptation to climate change**. Consultation document, United Nations Environmental Programme. Nairobi, 2013. P. 198.

PUTNAM, R. D. **Comunidade e Democracia: a experiência da Itália moderna**. Tradução: Luis Alberto Monjardim, 5. ed, Rio de Janeiro: FGV, 2006.

\_\_\_\_\_. Bowling Alone: America's Declining Social Capital. **Journal Of Democracy**, Washington, v. 6, p.65-78, 1995. Disponível em: <[http://muse.jhu.edu/journals/journal\\_of\\_democracy/v006/6.1putnam.html](http://muse.jhu.edu/journals/journal_of_democracy/v006/6.1putnam.html)>. Acesso em: 07 jan. 2016.

RIBEIRO, José Assunção Rosa. **Avaliação da qualidade de água de cisterna e viabilidade da captação de água de chuva para atendimento de demandas de comunidades rurais no semi-árido do estado da Bahia**. Dissertação (Mestrado em Geoquímica e Meio Ambiente) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2005.

RTS. REDE DE TECNOLOGIAS SOCIAIS. **Caderno de textos-base para discussões do I Fórum Nacional da Rede de Tecnologia Social**. Salvador, 2006.

ROBB, Alicia M.; FAIRLIE, Robert W. Access to Financial Capital among U.S. Businesses: The Case of African American Firms. **The Annals Of The American Academy Of Political And Social Science**, Philadelphia, v. 613, n. 26, p. 47-73, set. 2007. Disponível em: <<http://ann-sagepub-com.ez11.periodicos.capes.gov.br/content/by/year/2007>>. Acesso em: 20 jul. 2015.

RODRIGUES, IVETE; BARBIERI, José Carlos. A emergência da tecnologia social: revisitando o movimento da tecnologia apropriada como estratégia de desenvolvimento sustentável. **Revista de Administração Pública**. Rio de Janeiro, v. 42, n. 6, p. 1069-94, nov/dez. 2008.

SAMPAIO, Everardo; SAMPAIO, Yony. **Desertificação: conceitos, causas, consequências e mensuração**. Recife: Editora da Universitária da UFPE, 2002.

SAMPAIO, E. V. S.B. et al. **Desertificação no Brasil: conceitos, núcleos e tecnologias de recuperação e convivência**, Recife: Editora Universitária da UFPE, 2003.

SARAIVA, Elzira. P1MC: A sociedade civil executando uma política pública. In: **Tecnologias apropriadas para Terras Secas: manejo sustentável de recursos naturais em regiões semi-áridas no Nordeste do Brasil**. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, 2006.

SCHISTEK, Harald. Caldeirão, Caxio e Cacimba: Três sistemas Tradicionais de Captação de Água de Chuva no Nordeste Brasileiro. In: **CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA**. Petrolina: Embrapa-PE, 1999. Disponível em: <[http://www.cpatas.embrapa.br/start\\_inicio.html](http://www.cpatas.embrapa.br/start_inicio.html)>. Acesso em: 20 nov. 2015.

SCHÜNDELN, Matthias. Appreciating depreciation: physical capital depreciation in a developing country. **Empirical Economics**, Vienna, v. 44, n. 3, p.1277-1290, 2013. Disponível em: <[www.periodicos.capes.gov](http://www.periodicos.capes.gov)>. Acesso em: 04 fev. 2016.

SEELY M., DIRKX E., HAGER C., KLINTENBERG P., ROBERTS C., VON OERTZEN D. **Advances in desertification and climate change research: Are they accessible for application to enhance adaptive capacity?** Global and Planetary Change, n. 64, 2008.

SEN, A. **Desigualdade Reexaminada**. Record, 2008.

\_\_\_\_\_. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

SEN, A.; KLIKSBURG, B. **As pessoas em primeiro lugar: a ética do desenvolvimento e os problemas do mundo globalizado**. Companhia das Letras, 2010.

SHIOJI, Etsuro; VU, Tuan Khai. Physical capital accumulation in Asia 12: Past trends and future projections. **Japan And The World Economy**, Los Angeles, v. 24, n. 2, p.138-149, fev. 2012. Disponível em: <[www.periodicos.capes.gov.br](http://www.periodicos.capes.gov.br)>. Acesso em: 10 mar. 2014.

SILVA, Aderaldo de Souza de Lima; BRITO, Luiza, Teixeira de Lima. Captação de Água de Chuva: Sustentabilidade ambiental no semi-árido brasileiro. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA**, João Pessoa, 2006. Disponível em: <[http://www.cpatsa.embrapa.br/public\\_eletronica/downloads/OPB649.pdf](http://www.cpatsa.embrapa.br/public_eletronica/downloads/OPB649.pdf)>. Acesso em: 20 nov. 2016.

SILVA, R. M. A. **Entre o Combate à Seca e a Convivência com o Semi-árido**: transições paradigmáticas e sustentabilidade do desenvolvimento. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) - Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília. Brasília, 2007.

SILVEIRA, S.M.B.; CORDEIRO, R.L.M. A cidadania que chega com a cisterna: a Articulação do Semiárido e a conquista da água pelas famílias rurais. **RevistaAgriculturas**, v. 7, n. 3, p. 12-14, out. 2010.

SINGH, Ajay. Decision support for on-farm water management and long-term agricultural sustainability in a semi-arid region of India. **Journal Of Hydrology**, Philadelphia, v. 391, n. 1-2, p.63-76, set. 2010. Disponível em: <[www.periodicos.capes.gov.br](http://www.periodicos.capes.gov.br)>. Acesso em: 20 fev. 2016.

SMIT, Barry; WANDEL, Johanna. Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. **Global Environmental Change**, 2006.

STUKEL, T.A. et. al. **A longitudinal study of rainfall and coliform contamination in small community drinking water supplies**. Environ Sci Technol. v. 24, 1990.

SWINNEN, Johan F. M.; GOW, Hamish R.. Agricultural credit problems and policies during the transition to a market economy in Central and Eastern Europe. **Food Policy**, Philadelphia, v. 24, n. 1, p. 21-47, jan. 1999. Disponível em: <[www.periodicos.capes.gov.br](http://www.periodicos.capes.gov.br)>. Acesso em: 22 jul. 2015.

TAVARES, Adriana Carneiro. **Aspectos físicos, químicos e microbiológicos da água armazenada em cisternas de comunidades rurais do semiárido paraibano**. 2009. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA) – Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2009.

TERI. **Adaptation to climate change in the context of sustainable development**. The Energy and Resources Institute, Nova Deli, Índia, 2007.

UNCCD. United Nations Convention to Combat Desertification. 2011. Disponível em: <http://www.unccd.int/>. Acesso em: 15 jan. 2016.

UNGAR, Michael. Community resilience for youth and families: Facilitative physical and social capital in contexts of adversity. **Children And Youth Services Review**, Los Angeles, v. 33, n. 9, p.1742-1748, set. 2011. Disponível em: <[www.periodicos.capes.gov.br](http://www.periodicos.capes.gov.br)>. Acesso em: 19 jul. 2015.

UNGER, Jens M. *et al.*. Human capital and entrepreneurial success: A meta-analytical review. **Journal Of Business Venturing**, Bloomington, v. 26, n. 3, p. 341-358, jan. 2011. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0883902609000998>>. Acesso em: 19 jul. 2015.

United Nations (UN) - Department of Economic and Social Affairs. **Indicators of sustainable development: framework and methodologies**. n. 3. New York: Division For Sustainable Development, 2001. 294 p. Disponível em: <[http://www.un.org/esa/sustdev/csd/csd9\\_indi\\_bp3.pdf](http://www.un.org/esa/sustdev/csd/csd9_indi_bp3.pdf)>. Acesso em: 13 jan. 2016.

VENTURA, A.C; ANDRADE, J.C.S; GARCIA, L.F. Tecnologias sociais de convivência com o semiárido como estratégia de mitigação/adaptação às mudanças climáticas no Brasil. **Astrolabio**, n. 12, p. 43-72. 2014.

VIEDMA, José; PORTO, Nélide. **El mobbingun obstáculo para el desarrollo del capital intelectual en la Universidad Pública Española**. In: XII Jornadas Luso-Espanholas de Gestão Científica. Universidade de Beira Interior. Portugal, Abril 2002

WALKER, B.; Holling, C.; Carpenter, S. e Kinzig, A. Resilience, adaptability and transformability in social–ecological systems. **Ecology and Society**, v. 9, n. 2, 2004.

WEHBE, M. et al. **Social Methods for Assessing Agricultural Producers: Vulnerability to Climate Variability and Change Based on the Notion of Sustainability**. AIACC Working Paper n. 19, 2005.

WOLF-POWERS, Laura. Human-capital-centred Regionalism in Economic Development: A Case of Analytics Outpacing Institutions? **UrbanStudies**, Glasgow, v. 49, n. 15, p. 3427-3446, mar. 2008. Disponível em: <<http://usj-sagepubcom.ez11.periodicos.capes.gov.br/content/49/15/3427>>. Acesso em: 08 set. 2015.

XIMENEZ, Celso Lira. **Proposta Metodológica Para um Programa de Micro-Reservatórios Alternativos de Água nos Sertões Semi-Áridos Brasileiros, Associado ao Resgate de Fósseis**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2003.

**ANEXO A - MAPA DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

Fonte: INSA (2013)

## ANEXO B – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
CEARÁ PROPESQ



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** CAPACIDADE ADAPTATIVA: um estudo sobre as comunidades rurais localizadas em áreas suscetíveis à desertificação no semiárido da Paraíba

**Pesquisador:** Patrícia Verônica Pinheiro Sales Lima

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 44589215.4.0000.5054

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.063.217

**Data da Relatoria:** 14/05/2015

#### Apresentação do Projeto:

O projeto será desenvolvido em região semiárida do Estado da Paraíba: Cariri Oriental, o Cariri Ocidental, Seridó Oriental, Seridó Ocidental e Patos. Serão observadas comunidades rurais em cinco municípios, sendo um em cada microrregião. As comunidades serão selecionadas de forma aleatória, sendo adotada a técnica de amostragem aleatória estratificada. O público alvo da pesquisa será constituído pelos líderes das comunidades rurais dos municípios escolhidos. Participarão da pesquisa líderes comunitários de 250 comunidades. Os dados utilizados na pesquisa serão obtidos por meio da aplicação de questionários junto aos líderes ou representantes das comunidades rurais. Este está dividido em três partes. Na primeira serão coletadas informações necessárias à caracterização da comunidade. Na segunda, constarão perguntas relacionadas a quatro dimensões da capacidade adaptativa conforme revisão sobre o tema: capital social, capital econômico, capital natural e capital humano. Essas perguntas fornecerão os dados necessários à construção do Índice de Capacidade Adaptativa (ICA) da comunidade. Por fim, serão realizadas perguntas relativas às medidas adaptativas adotadas na comunidade, entraves e potencialidades e sua importância no combate à desertificação. A mensuração da Capacidade Adaptativa será realizada a partir do cálculo do Índice da Capacidade Adaptativa (ICA). Neste estudo Capacidade Adaptativa resultará da agregação dos scores ponderados de quatro capitais

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000  
 Bairro: Rodolfo Teófilo CEP: 60.430-275  
 UF: CE Município: FORTALEZA  
 Telefone: (85)3366-8344 Fax: (85)3223-2903 E-mail: comepe@ufc.br

## APÊNDICE A– QUESTIONÁRIO DE CAMPO PARA COLETA DE DADOS PRIMÁRIOS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE

Este estudo tem como objetivo geral verificar se a população rural das áreas susceptíveis à desertificação adota medidas adaptativas de convivência com as mudanças climáticas e de combate à desertificação. Para tanto, foram definidos como objetivos específicos: a) Medir a capacidade adaptativa de comunidades rurais do semiárido paraibano; b) Verificar quais medidas adaptativas são adotadas pelas comunidades rurais no enfrentamento dos impactos da desertificação; c) Identificar entraves e potencialidades para a adoção de medidas adaptativas nas áreas susceptíveis à desertificação na Paraíba.

A confidencialidade do respondente será assegurada, e as informações fornecidas serão utilizadas exclusivamente para esta pesquisa.

Os pesquisadores agradecem a sua colaboração.

### CARACTERÍSTICAS GERAIS

01 - Nome da ASD:

02 - Nome do município:

03 - Nome da Comunidade:

04 - Anos de existência da comunidade:

05 - Número de Famílias:

### CAPITAL SOCIAL

06 - Quantas organizações sociais existem na comunidade:

Quais são elas:

Qual a área de atuação

07 - Considerando os critérios a seguir, atribua nota aos indicadores:

Ausência = (0); Muito ruim = (1); Ruim = (2); Regular = (3); Bom = (4); Muito bom = (5)

Indicador	0	1	2	3	4	5
Confiança entre os moradores na comunidade						
Interação entre os moradores da comunidade						
Companheirismo entre os moradores da comunidade						
Existência de harmonia familiar na comunidade						
Existência de harmonia quanto ao uso dos recursos naturais da comunidade (terra, solo, vegetação, ...)						
Existência de manifestações religiosas na comunidade						
Existência de festivais comunitários ou eventos culturais						
Existência de trabalho voluntário na comunidade						
Existência de trabalhos comunitários						
Tempo gasto pela população em trabalhos comunitários						
Existência de meios de acesso à informação						
Incentivo à formação de redes organizacionais						
Interesse dos moradores da comunidade na resolução dos problemas locais						
Experiência da comunidade na resolução de conflitos						
Existência de associações na comunidade						
Proporção da população que participa de associações						
Frequência dos associados às reuniões (Frequência das reuniões)						
Participação dos associados nas reuniões da associação (Frequência das reuniões)						
Atuação das associações na resolução de problemas locais						
Existência de parceria com outras comunidades						
Ausência de conflitos entre famílias na comunidade						
Densidade dos membros em organizações (participantes)						
Experiência em se lidar com problemas comunitários						
Distribuição equitativa dos recursos disponíveis entre os moradores da comunidade (área, água, ...)						

08 – Existem conflitos na comunidade?  Sim  Não

Em caso afirmativo, de que tipo?

09 Em caso afirmativo, de forma esses conflitos são resolvidos?

## CAPITAL NATURAL

10 - Área total da comunidade:

11 - Principais recursos naturais existentes na comunidade:

12 – Qual a principal fonte de água para os domicílios da comunidade?

13 – A água disponível é suficiente para atender à comunidade?  Sim  Não

14 – A água disponível é de qualidade?  Sim  Não

15 - Considerando os critérios a seguir, atribua nota aos indicadores:

Ausência = (0); Muito ruim = (1); Ruim = (2); Regular = (3); Bom = (4); Muito bom = (5)

Indicador	0	1	2	3	4	5
Existência de fontes de água (reservatórios em forma de açudes, rios, poço)						
Monitoramento de fontes de água (reservatórios)						
Existência de água subterrânea						
Condições para uso de água subterrânea						
Qualidade da água para consumo doméstico (beber, cozinhar, lavar, banho, ...)						
Qualidade da água para atividades produtivas (lavouras e pecuárias,...)						
Tamanho da área agrícola com cobertura natural ou conservada						
Conservação da área (uso de técnicas protetoras das áreas agrícolas)						
Disponibilidade de área em condições de uso para atividades agropecuárias						
Qualidade da terra para a realização de atividades agrícolas						
Existência de vegetação nativa (da região) – Biodiversidade						
Medidas de conservação e preservação de vegetação nativa						
Existência de animais e aves nativos – Biodiversidade						
Medidas de conservação e preservação de animais e aves nativos						
Uso de medidas adequadas para destinação do lixo produzido na comunidade						
Existência de Área de Reserva Legal (ARL)						
Existência de Área de Preservação Permanente (APP)						
Investimento em atividades de conservação e preservação						

16 - Tem ocorrido perdas nos recursos naturais existentes na comunidade?  Sim  Não

Em caso afirmativo, de quais?  recursos hídricos  solo  flora  fauna

Quais espécies vegetais nativas: \_\_\_\_\_

Quais espécies animais nativas: \_\_\_\_\_

Quais espécies de aves nativas: \_\_\_\_\_

Como essas perdas tem afetado a vida dos moradores?

17 - Existem problemas de acesso à água?  Sim  Não

Em caso afirmativo, como são resolvidos pela comunidade?

18 - A comunidade tem acesso à serviço de abastecimento de água?  Sim  Não

19 - A comunidade tem acesso a saneamento básico?  Sim  Não

20 - Qual o destino dado ao lixo da comunidade?

21 - Tem ocorrido aumento de áreas susceptíveis à desertificação?  Sim  Não

Em caso afirmativo, quais as principais causas disso?

22 A comunidade adota alguma medida de combate à desertificação?

Qual?

23. Quem foi o responsável?

( ) moradores ( ) governo municipal ( ) governo estadual ( ) ONGs (qual) ( ) outro

## CAPITAL HUMANO

24 - Pode-se afirmar que a comunidade é formada especialmente por:

- crianças de até 15 anos;       jovens entre 15 anos e 25 anos  
 adultos entre 26 e 60 anos;       idosos acima de 60 anos

25. Quais as doenças mais comuns na comunidade?

26 - Considerando os critérios a seguir, atribua nota aos indicadores:

Ausência = (0); Muito ruim = (1); Ruim = (2); Regular = (3); Bom = (4); Muito bom = (5)

Indicador	0	1	2	3	4	5
Existência de escolas de educação infantil na comunidade (ou creches)						
Existência de escolas de educação fundamental na comunidade						
Existência de transporte escolar de qualidade para crianças jovens que precisam se deslocar da comunidade até a escola						
Existência de ensino de qualidade						
Existência de professores qualificados						
Acesso a escolas com infraestrutura de qualidade (salas de aula, móveis, merenda escolar, material escolar, laboratórios de informática,...)						
Proporção de moradores da comunidade alfabetizados						
Nível de escolaridade da maioria dos moradores da comunidade condizente com sua faixa etária						
Existência de programas de educação para jovens e adultos para pessoas da comunidade que desejam aprender a ler e escrever						
Interesse dos moradores da comunidade sobre notícias diversas						
Existência de local para a realização de atividades de formação/informação						
Acesso tecnologias de informática (computadores, ilhas digitais) e Internet						
Utilização da internet como ferramenta de qualificação e atualização						
Qualificação dos moradores da comunidade para atender às exigências do mercado de trabalho						
Participação dos moradores da comunidade em eventos onde ocorrem trocas de experiências e conhecimento						

Participação dos moradores da comunidade em cursos Profissionalizantes						
Acesso à assistência técnica						
Conhecimento de práticas agrícolas sustentáveis						
Adoção de práticas agrícolas sustentáveis						
Os moradores da comunidade exercem atividades para as quais estão qualificados						
Programas de capacitação de professores, formadores e líderes da Comunidade						
Conhecimento da comunidade sobre medidas de convivência com a seca						
Acesso a cursos de capacitação de curta duração						
Investimento em capacitação na comunidade						
Planejamento para convivência com as secas						
Planejamento para combate à desertificação						
Conhecimento de fontes de informações específicas sobre a principal atividade econômica na comunidade						
Participação em eventos municipais, estaduais, nacionais e Internacionais						
Pessoas da comunidade com experiência em administração dos trabalhos comunitários (líderes)						
Pessoas da comunidade com experiência em administração e gestão de negócios						
Nível de educação não formal na comunidade (sindicalismo, etc)						
Formação na prática (aprender fazendo)						
Utilização de espaço de trabalho para formação						

## CAPITAL ECONÔMICO

27 - Quanto é a renda média das famílias na comunidade: R\$

28 - Qual a principal fonte de renda das famílias da comunidade?

29 – Quais as principais lavouras cultivadas na comunidade?

30 – Quais os tipos de criação existentes na comunidade?

31 – Qual a origem da água usada no plantio das lavouras?

32 – Qual a origem da água usada na criação de animais?

33 – A comunidade adota algum tipo de irrigação?  Sim  Não

Em caso afirmativo, qual?

34 - A desertificação tem afetado as atividades econômicas na comunidade?  Sim  Não

Em caso afirmativo, de que forma?

35 - A comunidade desenvolve alguma atividade não agrícola com fonte de renda?  Sim  Não

Em caso afirmativo, qual?

---



---



---

Essa atividade passou a ser desenvolvida como forma de se adaptar à seca e/ou desertificação?

Sim  Não

36 - Você percebe alguma vocação econômica na comunidade?  Sim  Não

Em caso afirmativo, qual?

---

Essa vocação vem sendo trabalhada na comunidade?  Sim  Não

Em caso afirmativo, de que forma?

37 - Existe o interesse por parte dos moradores da comunidade para a criação de novas atividades produtivas na comunidade?  Sim  Não

38 - As famílias na comunidade têm acesso a crédito:  Sim  Não

Em caso negativo, por quê?

39 - As famílias na comunidade têm acesso à assistência técnica:  Sim

Não

Em caso afirmativo, quem fornece este serviço?

40 - A comunidade possui equipamentos agrícolas:

Trator;  arados puxados por trator;  arados puxados por animais;  
 colheitadora mecânica;  leiteira mecânica;  adubadora mecânica.

41 - A comunidade realiza o processamento de produtos agropecuários:  Sim  Não

Se sim, como:  tradicional;  agroindustrial.

42 - A comunidade utiliza os seguintes produtos:

sementes melhoradas;  adubos ou fertilizantes agrícolas químicos;  
 animais geneticamente melhoradas;  defensivos agrícolas.

43 - As famílias na comunidade realizam análise de solo antes de utilizar adubos ou fertilizantes para determinar a quantidade a ser aplicada:  Sim  Não

Se sim, quem recomenda? \_\_\_\_\_ e onde é feito?

nas universidades ou escolas técnicas públicas;  nos laboratórios privados;  outros, quais: \_\_\_\_\_.

44 - As famílias na comunidade realizam análise para saber quando e que tipo de defensivo deve ser aplicado:  Sim  Não

Se sim, quem faz?

45- As atividades produtivas na comunidade geram lucros:  Sim  Não

46 - Considerando os critérios a seguir, atribua nota aos indicadores:

Ausência = (0); Muito ruim = (1); Ruim = (2); Regular = (3); Bom = (4); Muito bom = (5)

Indicador	0	1	2	3	4	5
Renda mensal auferida é suficiente para o sustento da família						
Existência de empreendimentos não agrícolas						
Comercialização direta da produção						
Adoção de tecnologias de produção modernas						
Uso de máquinas e equipamentos necessário à execução das atividades produtivas						
Competitividade nos mercados agropecuários						
Capacidade de escoamento da produção para mercados não locais						
Acesso a estradas de qualidade						
Acesso a crédito						
Nível de informação sobre crédito (Sabe tudo sobre?)						
Acesso a bens duráveis (TV, carro, utensílios domésticos, ...)						
Investimento em atividades produtivas						
Lucratividade das atividades econômicas da comunidade						
Experiência na condução de negócios						
Melhoria de renda provocada pelas ações comunitárias						

## EXISTÊNCIA DE INDÍCIOS DE EXPRESSÃO DE CAPACIDADE ADAPTATIVA

47- A comunidade tem acesso a bens e serviços necessários à realização de suas atividades no meio rural?

Sim  Não

Em caso afirmativo, O governo lhe ajuda no acesso a esses bens e serviços?  Sim  Não

De que forma?

48 – A comunidade sofre algum impacto decorrente da seca?  Sim  Não

Que medidas a comunidade adota para minimizar esses impactos?	
Impactos	Medidas Adotadas

49 – Existe ações dos governos implementadas na comunidade para se defender dos problemas da seca:

Sim  Não

Se sim, quais?

50 - A comunidade participa diretamente nas decisões municipais de convivência com a seca e/ou combate à desertificação:  Sim  Não

Se sim, como?

51 - A comunidade recebe ajuda financeira das instituições públicas nacionais e/ou internacionais para implementar seus projetos de mitigação de problemas de seca:  Sim  Não

Se sim, quais?

52 - Como a comunidade convive com a escassez da água?

53 - Existe alguma coisa que considera importante para a adaptação da comunidade e que não foi perguntado neste questionário?

54 - Considerando os critérios a seguir, atribua nota aos indicadores:

Ausência = (5); Muito Pouco = (4); Pouco = (3); Alto = (2); Muito Alto = (1); Extremamente Alto = (0)

Indicador	0	1	2	3	4	5
Problema de fome causado pela seca na comunidade nos últimos três anos						
Redução da renda das famílias na comunidade por causa das secas na comunidade nos últimos três anos						
Aumento de desemprego na comunidade por causa das secas na comunidade nos últimos três anos						
Aumento de êxodo rural na comunidade por causa das secas na comunidade nos últimos três anos						
Perda de rebanho na comunidade por causa das secas na comunidade nos últimos três anos						
Perda de safra na comunidade por causa das secas na comunidade nos últimos três anos						
Necessidade de recorrer a carros pipas para abastecimento da comunidade por causa das secas na comunidade nos últimos três anos						

55 - A comunidade se sente preparada para conviver com a seca?  Sim  Não

56 – Que medidas a comunidade adota para enfrentar os períodos de seca?

Cisternas de placa

Cisterna Calçadão

Barragem subterrânea

Cisterna Enxurrada

Tanque de Pedra

Sistema de Barraginha

Barreiros Trincheiros

Outras

57 – Essas medidas garantem água na quantidade e qualidade necessárias?

58 – Quais as instituições que auxiliam a comunidade em períodos de seca?

59 – De que forma ocorre a ajuda dessas instituições

Instituição (governamental ou não governamental)	Auxílio prestado

60 – Quais os impactos da seca que vem ocorrendo na região desde 2012?