



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CARIRI
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL
SUSTENTÁVEL**

ALINE BEZERRA DE SOUSA

**DIAGNÓSTICO DAS TECNOLOGIAS SOCIAIS HÍDRICAS NA REGIÃO DO
CARIRI/CE**

**JUAZEIRO DO NORTE- CE
2017**

ALINE BEZERRA DE SOUSA

DIAGNÓSTICO DAS TECNOLOGIAS SOCIAIS HÍDRICAS NA REGIÃO DO
CARIRI/CE

Dissertação apresentada ao Curso de
Mestrado em Desenvolvimento Regional
Sustentável, da Universidade Federal do
Cariri, como requisito parcial para
obtenção do título de Mestre em
Desenvolvimento Regional Sustentável.

Orientadora: Profa. Dra. Celme Torres
Ferreira da Costa

Coorientador: Prof. Dr. Paulo Renato
Alves Firmino

JUAZEIRO DO NORTE- CE
2017

ALINE BEZERRA DE SOUSA

**DIAGNÓSTICO DAS TECNOLOGIAS SOCIAIS HÍDRICAS NA REGIÃO DO
CARIRI/CE**

Dissertação apresentada, julgada e
aprovada como requisito parcial para
obtenção do título de mestre em
Desenvolvimento Regional
Sustentável, outorgado pela
Universidade Federal do Cariri.

Área de concentração: Desenvolvimento Regional Sustentável

Linha de pesquisa: Meio Ambiente

Data de aprovação: 14/02/2017

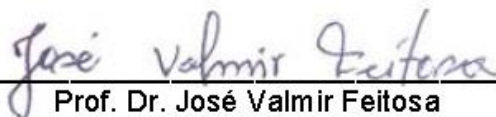
Banca examinadora:



Profª. Drª. Celme Torres Ferreira da Costa
(Orientadora/UFCA)



Prof. Dr. Paulo Renato Alves-Firmino
(Coorientador/UFCA)



Prof. Dr. José Valmir Feitosa
(Membro interno/UFCA)



Profª. Drª. Gislaine Souza da Silva Alencar
(Membro externa/UFCE – Campus Juazeiro do Norte)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Cariri
Sistema de Bibliotecas

-
- S725d Sousa, Aline Bezerra de.
 Diagnóstico das tecnologias sociais hídricas na região do Cariri-CE / Aline Bezerra de Sousa. –
 2017.
 91 f.: il.; color.; enc. ; 30 cm.
- Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Cariri, Mestrado em Desenvolvimento
Regional Sustentável, Juazeiro do Norte, 2017.
 Orientação: Profª. Dra. Celme Torres Ferreira da
 Costa. Co-orientação: Prof. Dr. Paulo Renato
 Alves Firmino.
1. Convivência com o semiárido. 2. Políticas públicas. 3. Desenvolvimento rural
 sustentável. I. Título.
 2.

CDD 333.7

À minha mãe, Maria Assunção pelo amor,
incentivo e compreensão.

À minha irmã Bela (Shayane Bezerra),
pelo amor, cuidado e companheirismo.

À minha vizinha, Maria Bezerra, pelos
ensinamentos, sorrisos e leveza de viver.

AGRADECIMENTOS

À elaboração deste trabalho contou com a participação de muitas pessoas à qual expressarei meus agradecimentos.

À Deus, por ter iluminado e trilhado esta nova conquista em minha vida.

À Prof^a Dr^a Celme Torres Ferreira da Costa, minha orientadora, pela preciosa orientação na construção deste trabalho. A sua inteligibilidade e solidariedade tornaram minha caminhada mais leve e significativa.

Ao Prof. Dr. Paulo Renato Alves Firmino, coorientador pela contribuição na pesquisa. Obrigada pelo apoio e ensinamentos.

Aos monitores de estatística da Eng. Civil Vanessa e Thiago, pelo apoio e responsabilidade.

Ao Prof. Dr. José Valmir Feitosa e Prof. Dr. Hernandes Rufino dos Santos, pelas valiosas contribuições na pesquisa, pelo entusiasmo e motivação.

À Prof^a. Dr^a. Girlaine Souza da Silva Alencar, membro externo da banca, pela riqueza de contribuições nesta pesquisa.

Ao Programa do mestrado em Desenvolvimento Regional Sustentável, agradeço a todos os professores pela contribuição ao meu crescimento acadêmico e profissional.

Aos amigos que fiz nessa trajetória pelo companheirismo, descontrações e aprendizado singulares de uma equipe interdisciplinar.

Aos meus queridos amigos, Andréa Sampaio, Renê Fernandes, Ângela Calou, pela motivação, amizade e energias positivas.

À Universidade Federal do Cariri, por ser a minha segunda casa desde a graduação em agronomia, na qual aprendi a importância de compartilhar afeto e conhecimento.

Ao Funcap pela concessão de bolsa.

À todos que disponibilizaram um pouco do seu tempo e contribuíram para construção desta pesquisa, muito obrigada!

Tem certas coisas na vida
Que a gente jamais esquece
Como a seca do sertão
Que em nossas vidas permanece
Deixa o povo mais cativo
Para poder continuar vivo
Aqui no nosso nordeste

O governo pouco investe
Nesse torrão tão precário
A gente busca o caminho
Para o que for necessário
Por isso estamos aprendendo
A conviver com o Semiárido

Porque isso é necessário
Para nossa convivência
E o povo nordestino
Tem alegria propensa
Não se curva com besteira
Para seguir sua carreira
Conta com resiliência

Isaquiel Dias

RESUMO

O Semiárido é caracterizado por longos períodos de estiagem, por causa da irregularidade das chuvas no tempo e no espaço. Dessa forma, o acesso à água é um fator limitante para manutenção da vida neste território. Assim, por meio da política pública do Programa Uma Terra duas águas (P1+2), que visa atender as vulnerabilidades hídricas no Semiárido, foram implantadas as Tecnologias Sociais Hídricas. Na região do Cariri várias comunidades foram beneficiadas por este programa. Essa pesquisa tem o objetivo de avaliar os impactos no território e no desenvolvimento sustentável resultantes da implantação das Tecnologias Sociais Hídricas, na região metropolitana do Cariri, Ceará. Nesse contexto, é possível analisar o uso das tecnologias sociais em dois momentos, antes e depois da implementação, para verificar se a mudança esperada se concretizou. O delineamento metodológico da pesquisa contempla a uma pesquisa retrospectiva documental quantitativa realizada junto à Organização Não Governamental (ONG) Associação Cristã de Base (ACB), sucedida da coleta de dados nas comunidades rurais do território mediante instrumento estruturado. A análise dos dados foi conduzida pelas técnicas de teste de hipótese, dependência entre variáveis e análise léxica. Os resultados mostram que as tecnologias sociais hídricas conduzem a impactos diretos nas comunidades pesquisadas e apesar de se tratar de um conceito ambiental produzem um impacto direto na dimensão social da sustentabilidade. A sustentabilidade econômica das comunidades beneficiadas pelo, programa P1+2 é efetiva localmente, conduzindo um impacto econômico local favorável. Os resultados mostram que existe viabilidade de implantação das TSH em outros territórios, refletindo em um caminho oportuno capaz de efetivar o acesso a água nas comunidades, de forma a promover a autonomia no Semiárido cearense.

Palavras chaves: Convivência com o Semiárido. Políticas Públicas. Desenvolvimento Rural Sustentável.

ABSTRACT

The Semi-arid is characterized by long periods of drought, because of the irregularity of rainfall in time and space. In this way, access to water is a limiting factor for the maintenance of life in this territory. Thus, through the public policy of the Uma Terra two waters program (P1 + 2), which seeks to address water vulnerabilities in the semi-arid, the Water Social Technologies were implemented. In the region of Cariri several communities were benefited by this program. This research has the objective of evaluating the impacts on the territory and the sustainable development resulting from the implantation of Water Social Technologies, in the Cariri metropolitan region, Ceará. In this context, it is possible to analyze the use of social technologies in two moments, before and after the implementation, to verify if the expected change has materialized. The methodological delineation of the research contemplates a retrospective quantitative documentary research done with the Non - Governmental Organization (NGO) Christian Base Association (ACB), succeeded in collecting data in the rural communities of the territory through a structured instrument. Data analysis was conducted using hypothesis testing, dependence between variables and lexical analysis. The results show that water social technologies lead to direct impacts on the communities surveyed and although it is an environmental concept they have a direct impact on the social dimension of sustainability. The economic sustainability of the communities benefited by the P1 + 2 program is effective locally, leading to a favorable local economic impact. The results show that there is viability of implantation of the TSH in other territories, reflecting in an opportune way able to effect the access to water in the communities, in order to promote autonomy in the semi-arid region of Ceará.

Keywords: Living with the Semi-Arid. Public Policy. Sustainable Rural Development.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Semiárido e Subúmido Seco -----	24
Figura 2 - Cisterna Calçadão -----	30
Figura 3 - Cisterna Enxurrada -----	31
Figura 4 - Cisterna Chapéu do Pe. Cícero -----	32
Figura 5 - Barreiro Trincheira -----	33
Figura 6 - Barragem Subterrânea -----	34
Figura 7 - Microrregiões administrativas do Estado Ceará -----	39
Figura 8 - Região Metropolitana do Cariri -----	40
Figura 9 - Macrorregião do Cariri centro-sul -----	42
Figura 10 - IDHM em função dos anos (1991-2010) para os municípios em estudo	52
Figura 11 - Histograma Idade -----	55
Figura 12 - Renda Mensal das Famílias -----	55
Figura 13 - Nível de Escolaridade -----	56
Figura 14 - Gênero -----	57
Figura 15 - Destinação final do lixo -----	58
Figura 16 - Esgotamento sanitário -----	58
Figura 17 - Tipo de TSH -----	59
Figura 18 – Tipo de Serviço prestado pelo carro pipa -----	60
Figura 19 – Frequência de abastecimento de água nas comunidades -----	60
Figura 20 - Permanência da estrutura da cisterna ao longo do tempo -----	61
Figura 21 - Produtores que tem capacidade de manter a estrutura da cisterna -----	62
Figura 22 Aumento da renda familiar por Aquisição de bens materiais -----	66
Figura 23 - Quantidade de famílias por Número de pessoas -----	67
Figura 24 - Aumento de produção por Qualidade de vida -----	67
Figura 25 - Aumento da produção por comunidade -----	68
Figura 26 – Dendograma dos principais problemas e dificuldades encontrados no uso da THS -----	71
Figura 27 - Principais vocábulos dos agricultores para dificuldades e problemas com uso da TSH -----	71

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Perfil dos municípios pesquisados no ano de 2014.....	50
Tabela 2 - IDHM dos municípios em estudo.....	51
Tabela 3 - Tamanho amostral por município.....	47
Tabela 4 - Variáveis para avaliação de dependência.....	63
Tabela 5 - Resultado do teste de Spearman aplicado para análise das dependência entre variáveis	65
Tabela 6 - Dados Tecnologias Sociais Hídricas do Cariri	81

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACB	Associação Cristã de Base
ASA	Articulação no Semiárido Brasileiro
BB	Fundação Banco do Brasil
BNB	Banco do Nordeste do Brasil
BSM	Plano Brasil sem Miséria
DNOSC	Departamento Nacional de Obras Contra a Seca
MDS	Ministério de Desenvolvimento Social e Combate a Fome
MI	Ministério da Integração Nacional
NEB	Nordeste Brasileiro
ONG	Organização Não Governamental
PLANSAN	Plano de Segurança Alimentar e Nutricional
PNDRSS	Plano Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável e Social
P1MC	Programa Um Milhão de Cisternas
P1+2	Projeto Uma Terra Duas Águas
PNRH	Plano Nacional de Recursos Hídricos
RTS	Rede de Tecnologia Social
SUDENE	Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste
TSH	Tecnologia Social Hídrica

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 JUSTIFICATIVA.....	17
3. OBJETIVOS.....	19
3.1. Objetivo geral	19
3.2 Objetivos específicos.....	19
4. REFERENCIAL TEÓRICO.....	20
4.1 Caracterização do Semiárido	20
4.2 Políticas públicas de convivência com o Semiárido	25
4.2.1 Importância das ONG's.....	26
4.3 Tecnologias sociais de convivência com o Semiárido	28
4.4 Tecnologia Social e sustentabilidade.....	34
5 METODOLOGIA	37
5.1 Área de estudo.....	37
5.2 Tipologia da pesquisa.....	41
5.3 Método de coleta de dados.....	42
5.3.1 Entrevista semiestruturada	43
5.3.2 Organização e análise dos dados	45
5.3.2.1 Amostragem estratificada proporcional por município	45
5.3.3 Teste de Hipóteses	47
5.3.4 Estudo de dependência entre variáveis	48
5.3.5 Análise Léxica.....	48
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	50
6.3 Aspectos sociodemográficos	54
6.4 Aspectos Socioambientais.....	57
6.4 Fatores importantes para determinar o impacto das cisternas de produção para desenvolvimento rural.....	62
6.5 Relação de dependência existente entre as variáveis	63
6.6 Análise Léxica	70
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	72
REFERÊNCIAS.....	74
ANEXO – DADOS TECNOLOGIAS SOCIAIS HÍDRICAS NA RIGIÃO DO CARIRI	81
APÊNDICE A - ENTREVISTA APLICADA AS COMUNIDADES RURAIS DO CARIRI.....	87
APÊNDICE B – HOPÓTESES TESTADAS NA PESQUISA	90

1 INTRODUÇÃO

O Semiárido brasileiro possui uma área de 980.133,079 km², onde vivem cerca de 22.598.318 habitantes (MEDEIROS *et al.*, 2012). Desse contingente, metade vive em áreas rurais. Localiza-se na região intertropical, caracteriza-se por clima quente, umidade relativa do ar baixa, distribuição irregular da pluviometria, tanto temporal quanto espacial e alternância entre anos secos e chuvosos; taxa de evaporação muito elevada; embasamento geológico basicamente cristalino, com solos rasos, alto coeficiente de escoamento superficial e cobertura vegetal espessa de caatinga (SILVA, 2006; CIRILO *et al.*, 2007; MALVEZZI, 2007). É uma região que apresenta períodos de elevada escassez hídrica, e o baixo aproveitamento das águas da chuva contribui com esse cenário de insuficiência hídrica na região.

As secas periódicas castigam a zona semiárida do Nordeste, as quais constituem catástrofes naturais. Estas, por sua vez, assumem dimensões de calamidade pública devido à situação de pobreza que acomete a maior parte de seus habitantes e a vastidão da área que assola (DUQUE, 2008). Antes de tudo, a seca é um problema físico, natural, que atua com frequência e regularidade no Nordeste com repetição de 8 a 10 vezes no século, prolongando-se por 3, 4 ou até 5 anos, atingindo toda a região ou parte dela (DUARTE, 1999).

Em grande parte da região, os problemas se tornam graves devido à intermitência dos cursos de água. Assim, à medida que as fontes habituais de água vão se esgotando, as famílias passam a utilizar as não habituais. Muitas vezes estas fontes são partilhadas com animais, de forma que a qualidade da água é insuficiente e pode gerar doenças, além do problema da escassez pela competição que se estabelece (CIRILO, 2008).

O Brasil, com naturais variações geológicas e geomorfológicas, enfrenta problemas com relação à água. Fato que a crescente necessidade de reduzir, a níveis mínimos, as disparidades regionais tem suscitado uma especial atenção aos problemas vinculados ao setor rural, principalmente, daquelas regiões onde há numerosas e graves limitações em seus recursos naturais e socioeconômicos (SILVA, 2006).

Nessa perspectiva, as ciências ambientais vêm possibilitar a compreensão da complexidade dos problemas ambientais, frente às dificuldades de

socialização entre sistemas antrópicos e naturais que emergem no mundo contemporâneo. A natureza complexa da problemática ambiental pede diálogos interdisciplinares, não só entre disciplinas próximas, dentro da mesma área do conhecimento, mas entre disciplinas de ciências diferentes, bem como com outras formas de saberes oriundos de culturas heterogêneas. Daí a relevância de novas formas de produção de conhecimento. Nesse contexto, desafios teóricos e metodológicos colocam-se para as ciências ambientais (JACOBI, 2003).

Para Cavalcante (2011), a proposta de convivência com o Semiárido representa um caráter propositivo para o enfrentamento das questões econômicas e socioambientais. Segundo a Rede de Tecnologia Social - RTS (2010) podem ser compreendidas como Tecnologia Social, produtos, técnicas ou metodologias com possibilidade de replicação, desenvolvidas e/ou aplicadas em interação com uma comunidade, que representam soluções de transformação social mediante o uso sustentável de recursos locais.

Andrade e Queiroz (2009) afirmam que a proposta política de convivência com o Semiárido já foi incorporada pelo governo voltado à captação e armazenamento de água das chuvas a exemplo da introdução das cisternas para consumo humano e de água para produção de alimentos, por meio do Programa Água para Todos. O mesmo foi instituído pelo Decreto nº 7.535, de 26 de julho de 2011, e apresenta consonância com as diretrizes e objetivos do Plano Brasil sem Miséria - BSM (criado pelo Decreto nº 7.492, de 2 de junho de 2011), que o precedeu. O referido programa é executado por vários órgãos: o Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS), o Ministério da Integração Nacional (MI), a Fundação Nacional da Saúde (FNS) e a Fundação Banco do Brasil (BB), sendo cada um desses órgãos responsáveis por um conjunto de municípios chamado de territorialização (BRASIL, 2013).

Mesmo com os avanços como as tecnologias sociais na agenda dos governos, das empresas, dos centros de pesquisa e desenvolvimentos sociais, percebem-se desafios como melhorias na sistematização e disseminação das experiências, no aperfeiçoamento dos sistemas de gestão e participação social, na readequação e reaplicação das tecnologias sociais, na valorização do conhecimento coletivo e investimento em novo paradigma de desenvolvimento (WEISS, 2009).

Nesse contexto, as Tecnologias Sociais Hídricas (TSH) mais do que a capacidade de implementar soluções para determinados problemas, como a

escassez de água potável e carência de subsídio na produção agrícola, também podem ser vistas como métodos e técnicas que permitam impulsionar processos de empoderamento das representações coletivas da cidadania, de forma a construir novas alternativas de desenvolvimento. O objetivo da pesquisa foi avaliar os impactos no território e no desenvolvimento sustentável resultantes da implantação das Tecnologias Sociais Hídricas, na região metropolitana do Cariri, Ceará.

2 JUSTIFICATIVA

Inicialmente, trata-se como desenvolvimento de territórios, o processo de execução de metodologias para definição e consolidação de uma territorialidade, formação de institucionalidades territoriais (fóruns, associações), execução de diagnósticos, elaboração de plano de desenvolvimento e realização de projetos.

O alcançado, ao adotar uma metodologia voltada às tecnologias sociais em um território, é a consolidação dos territórios e do desenvolvimento sustentável através da dinamização da economia territorial, da gestão social e do adensamento de políticas públicas específicas e adequadas aos interesses e necessidades do território. Destarte, percebe-se a territorialidade como elemento aglutinador para se aportar, em um futuro, recursos provenientes de políticas públicas.

As tecnologias sociais hídras analisadas nesta pesquisa, diferenciam-se do planejamento historicamente adotado pelos Governos. As tecnologias sociais de uma forma geral, entendem o território como área geográfica de atuação de um projeto político-institucional, que se constrói a partir da concertação de instituições em torno de objetivos e métodos de desenvolvimento comuns. Partindo-se deste entendimento, desenvolvem-se projetos produtivos, sociais, culturais e ambientais, normalmente orientados ou liderados por um projeto dominante. Este conceito aproxima-se da ideia francesa de *aménagement du territoire*, teorizada por alguns autores, como Kayser (1990), que afirma que são “os projetos políticos que moldam os territórios”.

Dessa forma, os processos onde são aplicadas as tecnologias sociais, na maioria das vezes nas comunidades, deixam de lado uma importante fase para o prosseguimento de suas atividades: a avaliação. Nesse contexto, é possível analisar o uso das tecnologias sociais em dois momentos, antes e depois da implementação, para verificar se a mudança esperada se concretizou. Nos processos de avaliação, após as etapas de coleta, análise e interpretação de informações, emite-se um parecer sobre a situação do fenômeno avaliado.

Contudo, os procedimentos de avaliação não devem ser encarados em sentido estrito, principalmente, quando se tratam de um projeto comunitário. Sua principal função é ser um processo educativo, onde o aprendizado é a ferramenta que possibilita maior compreensão das dificuldades enfrentadas, assim como,

permite a união entre o saber técnico (daquele que avalia) e o saber real (a comunidade avaliada) (TENÓRIO, 2003).

O estudo cearense se dá na Região Metropolitana do Cariri, localizado no Semiárido, sendo importante refletir e trabalhar o acesso a água pelas populações rurais da região. Anteriormente, o planejamento regional era feito a partir da Macrorregião com o atual plano de Governo houve a determinação da diretriz de revisão do corte territorial das unidades de planejamento para a integração das diversas políticas públicas, a partir dos treze territórios de identidade rural e das vinte microrregiões de planejamento do Estado do Ceará. A microrregião para organização do espaço geográfico contempla três dimensões: Processo social como determinante; o quadro natural, como condicionante; e a rede de comunicação e lugares, como elemento de articulação espacial (IPECE, 2014).

As justificativas aqui apresentadas mostram o quanto é fundamental entender, analisar e expor a compreensão desta experiência, das suas práticas metodológicas de desenvolvimento e da construção das TSH. Em outras palavras, existe na pesquisa proposta, tanto um viés teórico, traduzido na compreensão, análise e exposição da metodologia praticada, quanto prático, direcionado à reprodução e reaplicação desta tecnologia social em outros territórios.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo geral

Avaliar os impactos no território e no desenvolvimento sustentável resultantes da implantação das Tecnologias Sociais Hídricas, na região metropolitana do Cariri, Ceará.

3.2 Objetivos específicos

- a) Identificar, os agricultores beneficiados com as Tecnologias Sociais Hídricas no território em estudo;
- b) Sistematizar, aplicando estudos estatísticos, os dados e informações coletadas, estabelecendo as variáveis representativas nas etapas de implantação, utilização e monitoramento das Tecnologias Sociais Hídricas nas comunidades;
- c) Prospectar os impactos nos municípios, comunidades/associações, a partir da implementação das Tecnologias Sociais Hídricas;
- d) Avaliar os aspectos e particularidades das Tecnologias Sociais Hídricas, elencando as críticas e os casos de sucesso na tentativa de validar sua reaplicação em outros territórios.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 Caracterização do Semiárido

A Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), criada no fim da gestão de Jusélio Kubitschek, instalou vários programas, induziu à industrialização da região com a criação de pólos e distritos industriais e pólos de desenvolvimento. Identificou na cartografia nordestina o Polígono das Secas, indicando os municípios mais vulneráveis. O reconhecimento e delimitação do Semiárido constituem a política pública que garante incentivos fiscais aos municípios contidos em sua área. No Brasil, o clima Semiárido é aquele com precipitação média inferior a 1.000 mm (SILVA, 2015).

Levando em conta as políticas públicas, o Semiárido brasileiro foi delimitado a partir de três critérios técnicos definidos pelo Ministério da Integração Nacional que são: I) Precipitação pluviométrica baixa; II) Índice de aridez de até 0,5 calculado pelo balanço hídrico que relaciona as precipitações e a evapotranspiração potencial, no período de 1961 e 1990; III) Risco de seca maior que 60% tomando-se por base o período entre 1970 e 1990. Esses critérios foram aplicados a todos os municípios que pertencem à antiga área da SUDENE.

Como resultado do trabalho citado, além dos 1.031 municípios já incorporados, passam a fazer parte do Semiárido brasileiro outros 102 novos municípios enquadrados em pelo menos um dos três critérios descritos. Daí, a área classificada oficialmente como Semiárido aumentou de 892.309,4 Km² para 969.589,4 Km². Minas Gerais teve o maior número de inclusões na nova lista – dos 40 municípios anteriores, passou para 85. Portanto, são hoje 1.133 municípios os integrantes do novo semiárido brasileiro (CIRILO *et al.*, 2007).

A região Nordeste do Brasil ocupa a posição norte-oriental do país, entre 1° e 18°30' de latitude Sul e 34° e 40°20' de longitude Oeste de Greenwich. Sua área, que é de 1.219.000 Km², equivale a aproximadamente um quinto da superfície total do Brasil, representando 18,3% do território brasileiro, o Nordeste é formado por nove estados: Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia (CIRILO *et al.*, 2007).

O Semiárido nordestino é, essencialmente, caracterizado pela ocorrência do Bioma Caatinga, que compõe o sertão. Apresenta clima seco e quente, com período chuvoso que se concentra nos meses de dezembro a março (SUASSUNA, 2015).

No Semiárido nordestino sob o domínio da caatinga, a vegetação características, muda sua paisagem no transcorrer do ano. Período seco e período chuvoso se alternam de seis em seis meses. Nos períodos de longa estiagem, a seca prolongada vai aos poucos dizimando todo verde da paisagem. (DA SILVA, 2015).

Quanto as características geográficas a região Semiárida compreende 877.565.831 dos 969.589,4 km² do Polígono da Seca, demarcada com base na Lei 175, de 5 de janeiro de 1936, para uma política de combate a seca, a fim de neutralizar os efeitos das estiagens que afetam essa área do Nordeste e mais 102.567,248 km² da Região Sudeste (RAMALHO, 2013).

Esta área da região nordestina, conforme o IBGE, abrange cerca de 60%, onde as chuvas são irregulares e escassas, com grande potencial torrencial pelo fato de se concentrarem em curtos períodos estacionais que dura geralmente de 3 a 5 meses.

De acordo com a Classificação Climática de Köppen- Geiger predominam três tipos de clima semiárido: o BShw, com curta estação chuvosa no verão e precipitações concentradas nos meses de dezembro e janeiro; o BShw' com curta estação chuvosa no verão-outono e maiores precipitações nos meses de março e abril e o BShs' com curta estação chuvosa no outono-inverno e precipitações concentradas nos meses de maio e junho. A precipitação anual varia de 150mm a 1300mm e as temperaturas, relativamente elevadas, com média em torno de 28°C e a máxima em torno de 40°C. As médias pluviométricas oscilam entre 300 e 800 mm anuais. A insolação média anual é em torno de 2.800 horas, com taxas médias de evaporação de 2.000 mm/ano, e a umidade relativa do ar, em geral, é de aproximadamente 50% (AB'SABER 1974).

Segundo Molion e Bernardo (2002), a variabilidade interanual da distribuição de chuvas sobre o Nordeste Brasileiro (NEB) tanto nas escalas espacial quanto temporal, está intimamente relacionada com as mudanças nas configurações de circulação atmosférica de grande escala e com a interação oceano-atmosfera no Pacífico e no Atlântico. O impacto causado pelo fenômeno *El Niño*-Oscilação Sul (ENOS), um exemplo de perturbação climática de escala global, pode ser sentido

principalmente pela modificação no regime e no total de precipitação que, dependendo da intensidade do evento, pode resultar em secas severas, interferindo, de forma expressiva, nas atividades humanas.

De acordo com Andreoli e Kayano (2007) o NEB apresenta acentuada variabilidade interanual, particularmente na precipitação e apresenta anos extremamente secos e outros extremamente chuvosos. Assim, as precipitações na região são mal distribuídas no tempo e espaço.

O Semiárido brasileiro localiza-se próximo à linha do Equador, este fator natural tem influência determinante nas características climáticas do NEB. As latitudes baixas condicionam as temperaturas acentuadas na região (média de 26° C), também o número elevado de dias de sol por ano (estimado em cerca de 3.000 horas) e índices acentuados de evapotranspiração, devido à incidência perpendicular dos raios solares sobre a superfície do solo. A evapotranspiração no Semiárido, em média, cerca de 2.000 mm/ano, e em algumas regiões pode atingir 7 mm/dia (SUASSUNA, 2015).

A geologia da região é composta por duas estruturas básicas, a bacia sedimentar e o embasamento cristalino, este forma 70% da região semiárida (CARVALHO, 1988). Essas estruturas geológicas têm um papel fundamental na disponibilidade de águas, principalmente subterrâneas.

Na bacia sedimentar, os solos geralmente são profundos, superior a 2 m, podendo ultrapassar 6 m, porosos, com alto potencial de infiltração, reduzido escoamento superficial e boa drenagem natural. Tais características permitem a existência de um grande suprimento de água de boa qualidade no lençol freático. As bacias sedimentares além da presença dos rios perenes possuem um volume relevante de água no subsolo, localizado de forma esparsa no nordeste. Estima-se que 70% do volume de água no subsolo nordestino estejam na bacia sedimentar do Piauí/Maranhão (REBOUÇAS, 1997).

No embasamento cristalino, os solos geralmente são rasos, cerca de 0.60 m, com reduzida capacidade de infiltração, elevado escoamento superficial e baixa drenagem natural. À região que tem como principal característica a presença de rios temporários, só há duas possibilidades de existência de água no subsolo: nas fraturas das rochas e nos aluviões próximos de rios e riachos. Em geral, essas águas são poucas, de volumes finitos (SUASSUNA, AUDRY, 1995).

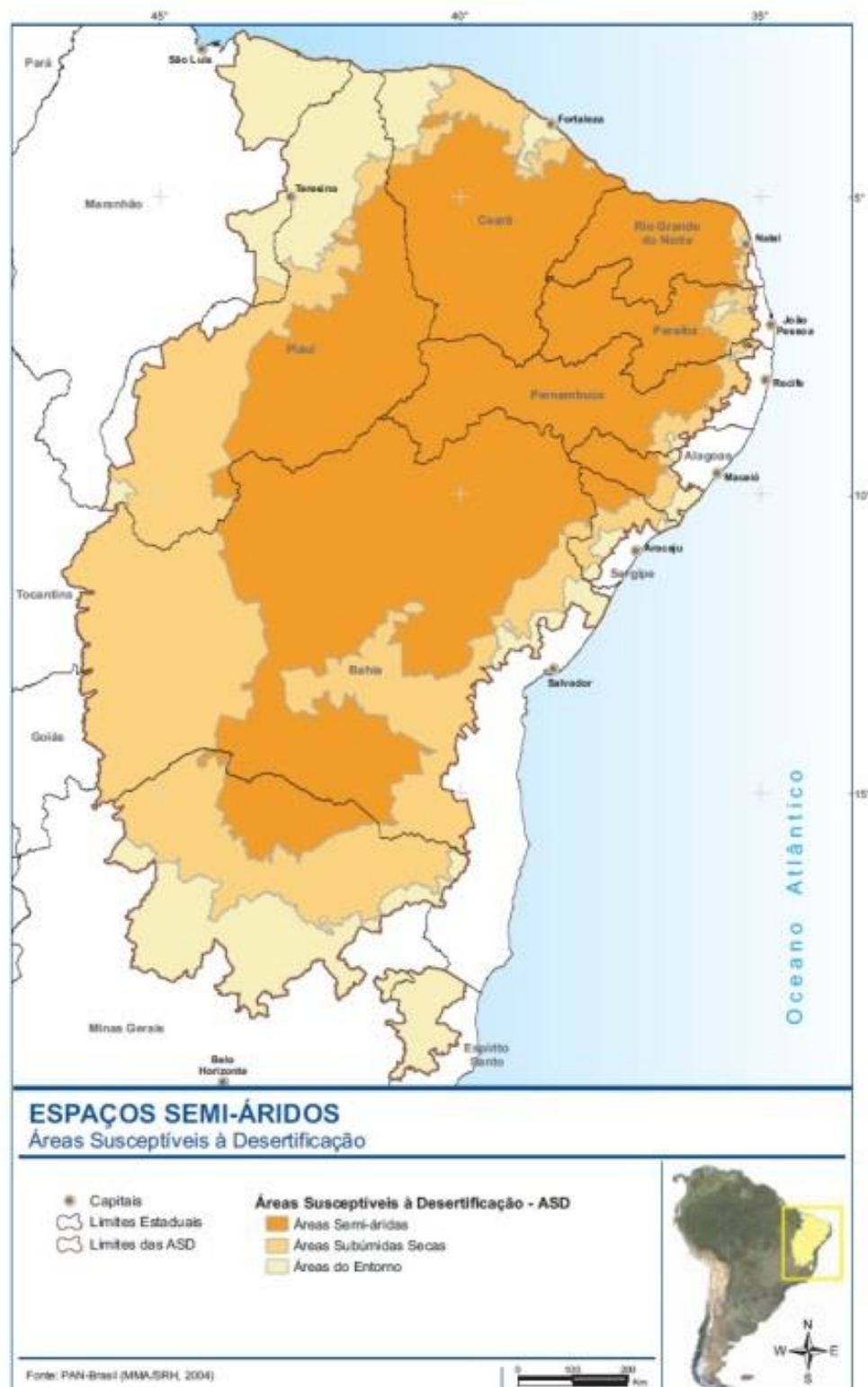
Mas, nessa perspectiva devido à facilidade de escoamentos superficiais e à baixa capacidade de infiltração da água no solo, essas características possibilitaram na região cristalina, a construção de um número expressivo de barramentos, estimado em cerca de 70 mil, que represam cerca de 37 bilhões de m³ de água, ou seja, a maior reserva de água artificialmente acumulada em regiões semiáridas do mundo (NASCIMENTO, 2008).

Segundo Cirilo *et al.* (2007), os estudos sobre o clima regional comprovam que não é apenas a falta de chuvas a responsável pela oferta insuficiente de água na região, como também sua má distribuição, associada a uma alta taxa de evapotranspiração, que resultam no fenômeno da seca. Malvezzi (2007) afirma que o Semiárido brasileiro é o mais populoso do mundo; em nenhum as condições de vida são tão precárias como aqui.

O estado do Ceará possui 86,8% da sua área inserida na região do Semiárido Brasileiro, de acordo com a Portaria N° 89 de março de 2005, do Ministério da Integração. Algumas características marcantes da região semiárida é a cobertura vegetal de caatinga; embasamento cristalino predominante; solos rasos e pouco permeáveis; eventos hidrológicos extremos frequentes, e escoamento superficial reduzido (SANTANA, 2008).

As áreas semiáridas representam um desafio particularmente importante para o aumento da produtividade e para a melhoria dos recursos naturais devido às suas características geoambientais e à incerteza nos índices pluviométricos, na fertilidade dos seus solos e pressões populacionais em ambientes tipicamente frágeis. As secas prolongadas agravam esses problemas, principalmente a oferta de água (SILVA NETO, 2008). A Figura 1, destaca as regiões semiáridas e subúmidas secas localizadas no Brasil.

Figura 1 - Semiárido e Subúmido Seco



Fonte: SDR/MI, 2005

4.2 Políticas públicas de convivência com o Semiárido

O Sertão como expressão de carência e miséria é caracterizado como território de clima Semiárido, pela baixa umidade e reduzido índice de precipitação. A escassez de água é uma constante. Devido às suas características, várias políticas públicas foram formuladas para a região.

O Departamento Nacional de Obras Contra a Seca - DNOCS é o órgão ligado à essas políticas mais antigo. Atuou na construção de açudes, abertura de estradas, projetos de irrigação, criação de peixes, em açudes, entre outras. Na década de 1950, foi criado o Banco do Nordeste do Brasil (BNB), voltado ao financiamento de atividades produtivas e à melhoria da qualidade de vida da região.

Segundo o Plano de Segurança Alimentar e Nutricional - PLANSAN 2012-2015, o acesso à água tanto para consumo humano quanto para a produção de alimentos é um dos fatores determinantes da Segurança Alimentar e Nutricional - SAN. A construção de cisternas e outras tecnologias sociais de captação da água da chuva no Semiárido brasileiro têm-se mostrado bastante eficazes para a convivência com a seca na região. A apropriação destas tecnologias pelas famílias e pelas comunidades é uma característica do Programa das cisternas que tem se mostrado bastante efetiva e inovadora (PLANO PLURIANUAL SAN 2012-2015).

A construção de cisternas tornou-se política pública através do programa Fome Zero. As cisternas transformaram-se rapidamente em instrumento importante de convivência com a seca. Graças ao envolvimento de inúmeras organizações não-governamentais (ONG's), reunidas em torno da Articulação do Semiárido (ASA), e outras, como a Cáritas, entidade ligada à Igreja, as cisternas hoje beneficiam milhares de pessoas (PEREIRA; LASSANCE, 2004).

As tecnologias sociais estão relativamente disseminadas em várias áreas, entre elas, a saúde, a educação, o meio ambiente e a energia, chegam às pessoas em todo país. Entretanto, não se integram a ponto de representar uma solução conjunta para políticas sustentáveis.

Nesse contexto, as tecnologias sociais muitas vezes compõem práticas multisetoriais. Dessa forma, precisariam de ampla articulação entre as organizações da sociedade e várias áreas governamentais para garantir a realização de todas as suas dimensões.

As tecnologias sociais precisam passar por procedimentos e métodos, de modo que passem por fases essenciais à sua viabilidade em escala. A primeira fase é a da criação da tecnologia social, podendo advir do saber popular ou do conhecimento científico. A segunda fase diz respeito à viabilidade técnica, onde consolida-se um padrão tecnológico. A fase da viabilidade política possibilita a tecnologia social ganhar autoridade e visibilidade. Já na fase da viabilidade social a tecnologia precisa se mostrar capaz de ganhar escala. A tecnologia social precisa ter bases de apoio para que seja demonstrada, reaplicada e seja envolta de orientações a quem as aplica (PEREIRA; LASSANCE, 2004).

Nessa perspectiva, as fases para serem plenamente cumpridas, precisam tornar possível a articulação entre governos, administração, especialistas e organizações sociais.

Dentro do ambiente rural brasileiro, na última década, 5,3 milhões de pessoas ascendem socialmente. A pobreza teve uma queda expressiva com redução da taxa de pobreza rural de 54%, em 2001, para 33%, em 2009, e da taxa de pobreza extrema de 28% para 14%, no mesmo período. Entre, 2003 e 2011, a renda média dos domicílios da agricultura familiar teve um crescente real acumulado de 52% com fortalecimento expressivo da renda proveniente do trabalho (MDA, 2013).

Outros indicadores também apresentaram mudanças importantes: a proporção de domicílios rurais com água canalizada e energia elétrica, por exemplo, passou de 53% em 2001, para 74%, em 2012; a de domicílios com a energia elétrica (independentemente de ter água canalizada ou não) saiu de 78% para 97% (IBGE, 2013).

O acesso à energia elétrica possibilita a aquisição de equipamentos, para beneficiar e armazenar a produção, além de incluir brasileiros e brasileiras do campo no mercado consumidor de produtos como geladeiras e televisores, gerando mais produção e mais empregos também em outros setores da economia (PNDRSS, 2013).

4.2.1 Importância das ONG's

Chama-se de Organizações Não Governamentais (ONG's) grupos sociais organizados, sem fins lucrativos, constituídos de modo autônomo e formal que se

caracterizam por ações de solidariedade nas políticas públicas e no que diz respeito às pressões políticas em benefício de populações com condições de cidadania excluída.

Rodrigues (2014) analisa a importância e eminência das Organizações Não-Governamentais e qual o papel do Estado diante da atuação organizada da sociedade civil global na contemporaneidade. Com o intuito de conferir qual o papel real que as ONG's e o impacto que sua atuação exerce na política estatal. O trabalho conclui que a ação das Organizações Não-Governamentais é relevante, mas não substitui a atuação do Estado, tão pouco atua como nova forma de democracia representativa. Muito embora, as ONG's são a maneira pela qual a sociedade civil encontra mecanismos legítimos para cobrar políticas públicas referentes a questões relevantes, quer seja em âmbito estatal ou internacional.

As ONG's prestam um importante serviço para efetivação das políticas pública do programa cisternas, uma vez que capacitam os beneficiários para a implementação e utilização das tecnologias sociais. Como afirma Thomas (2009) as tecnologias sociais consistem em formas de criar, desenvolver, implementar e administrar tecnologia orientada a resolver problemas sociais e ambientais, gerando dinâmicas sociais e econômicas. Assim, ONG's e TS desempenham papéis semelhantes, como inclusão social e desenvolvimento sustentável.

Ainda segundo o mesmo autor, os autores fundamentais dos processos de desenvolvimento de tecnologias sociais são os movimentos sociais, cooperativas populares, Organizações Não Governamentais (ONG's), unidades públicas de Investigação e Desenvolvimento (I+D), divisões governamentais e organismos descentralizados, empresas públicas e, em menor escala, empresas privadas.

Jacobi (2003), afirma que as ONG's e organizações comunitárias são responsáveis pela significativa melhoria da qualidade do processo de conscientização, pois tem desenvolvido ações não formais centradas principalmente na população infantil e jovem. São muitas as ações desenvolvidas e essas são indicativas de práticas inovadoras preocupadas em incrementar a corresponsabilidade das pessoas em todas as faixas etárias e grupos sociais quanto à importância de formar cidadãos cada vez mais comprometidos com a defesa da vida.

Muitas organizações não governamentais têm realizado um esforço significativo no desenvolvimento e no processo de difusão de conhecimentos de diversas técnicas de convivência com o Semiárido (CIRILO, 2007).

Os programas “Um milhão de cisternas”, “Uma terra duas águas” – P1+2 e “Cisternas nas escolas” já construíram milhares de cisternas para um bom contingente da população rural. O trabalho das ONG’s tem importante papel, pois possibilita o acesso à água nas regiões semiáridas.

Os pontos fortes das ONG’s concentram-se na sua credibilidade e no seu capital ético; na sua eficiência quanto a intervenção na micro realidade social (grupos e comunidades), o que lhes permite formular aspirações e propor estratégias para atendê-las; na maior eficiência quanto à aplicação de recursos e agilidade na implementação de projetos que têm a marca da inovação e da articulação da sustentabilidade com a equidade social (JACOBI, 2003).

4.3 Tecnologias sociais de convivência com o Semiárido

Tecnologias sociais podem ser definidas como métodos ou instrumentos capazes de solucionar algum tipo de problema social e que atendam aos quesitos de simplicidade, baixo custo, fácil aplicabilidade e geração de impacto social. Esse tipo de tecnologia se origina de um processo de inovação resultante do conhecimento criado coletivamente pelos atores interessados no seu emprego (CHRISTOPOULOS, 2011).

Nesse contexto político e social em que emergem interesses na elaboração de políticas sociais inclusivas, os processos, técnicas e metodologias desenvolvidos na interação com a população representam uma alternativa para facilitar a inclusão social e a melhoria na qualidade de vida (LASSENCE *et al.*, 2004).

Assim, na busca de criar formas de conviver com a realidade semiárida, indivíduos e organizações vêm integrando-se, para propor um novo modelo de desenvolvimento para o Nordeste, articulado em torno do denominado modelo, paradigma ou movimento “Convivência com o Semiárido”; Esse novo modelo é considerado um importante instrumento para a consecução do desenvolvimento sustentável do Semiárido brasileiro (DUQUE, 2008; ANDRADE; QUEIROZ, 2009).

Como forma de efetivação prática de sua compreensão de desenvolvimento, o movimento adota como instrumento as Tecnologias Sociais (TS), (ASA, 2011). Entendidas como uma solução desenvolvida e/ou aplicada em interação com a população local e apropriada por ela, são consideradas uma importante estratégia para o desenvolvimento sustentável do Brasil (LASSENCE *et al.*, 2004; RST, 2010). Ventura *et al.*, (2012) demonstram que estas tecnologias vêm desempenhando um papel duplo, ao contribuir para o desenvolvimento social e humano das comunidades onde são realizadas.

Afirma Diaconia (2006) que a primeira lei da convivência com o Semiárido consiste na captação inteligente da água da chuva, uma prática milenar, usada pelo povo de Israel desde os tempos bíblicos. A abundância de água em território brasileiro fez com que essa prática fosse quase abandonada. Só recentemente o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) desenhou os primeiros rumos para uma política nacional de captação da água de chuva para consumo humano, consumo animal e agricultura.

No Semiárido, a questão ambiental é determinante na formulação dessas tecnologias. Uma vez que as características edafoclimáticas e sócioeconômicas do Semiárido brasileiro requerem tecnologias específicas de utilização e conservação dos recursos hídricos. Além do quadro de escassez, a utilização incorreta dos recursos hídricos aumenta a fragilidade da região ao processo de desertificação. A Articulação do Semiárido (ASA) dispõe de um leque de aproximadamente quarenta tecnologias sociais que estão sendo testadas e implementadas. Algumas já se transformaram em programas, como é o caso da cisterna de placa para captação de água de chuva para abastecimento humano, no âmbito do projeto “Um milhão de cisternas” (P1MC). Outro é o projeto “Uma terra e duas águas” (P1+2), que envolve o acesso à terra. A cisterna para captação de água de chuva para consumo humano é uma segunda tecnologia para captação de água de chuva para produção, o qual é dado destaque nessa pesquisa (MORAIS *et al.*, 2008).

Diferentemente de outros tipos de tecnologias, a efetivação de uma tecnologia social depende fortemente do estabelecimento de parcerias entre atores sociais de diferentes setores. Para o setor água e agricultura, há atores sociais dos mais variados apoiando as ações realizadas por meio das tecnologias sociais hídricas. Entretanto, cabe destacar a majoritária participação do Governo Federal.

A seguir são descritas algumas tecnologias de Convivência do Semiárido:

a) Cisterna Calçada

Tem como função garantir a captação de grande volume de água, 52 mil litros, com o objetivo de prover água para hortas e criação de animais (DIACONIA, 2008). Nessas cisternas exemplificada no Anexo II (Figura 2), diferentemente do sistema já utilizado com coleta pelo telhado da edificação, o sistema de captação é formado por um calçada de argamassa ou concreto simples, de cerca de 210 m², construído dentro de uma parede de alvenaria de blocos e tendo uma inclinação para escoamento da água da chuva (ASA, 2013). A água captada escoar por gravidade até uma cisterna construída com placas de argamassa e instalada enterrada em uma das suas extremidades (LIMA *et al.*, 2015).

Figura 2 - Cisterna Calçada



Fonte: Portal Cedro (2012)

b) Cisterna enxurrada

A cisterna de enxurrada aproveita o caminho que a água da chuva percorre quando cai na propriedade (Figura 3). Como uma enxurrada, a água é conduzida até um sistema de coleta composto por dois decantadores que filtram o excesso de terra e alguma sujeira. Em seguida, toda a água é armazenada em um reservatório com capacidade de 52 mil litros, construído dentro da terra e só com a cobertura acima da superfície. Este modelo proporciona o acesso à água para a produção agroalimentar a famílias de baixa renda e residentes na zona rural.

Figura 3 - Cisterna Enxurrada



Fonte: Informativo do Regilson Brandão (2015)

c) *Cisterna Pe. Cícero*

É uma reinvenção da cisterna calçadão adotada pela ASA como tecnologia social. Disseminada através do programa Uma Terra e Duas Águas, a cisterna calçadão é composta de uma cisterna de 52 mil litros interligada a um calçadão de placas de cimento de 200 metros quadrados que serve como área de captação da água da chuva (Figura 4). Essa água escorre do calçadão até a cisterna através de um cano que liga um ao outro. De forma inédita, a cisterna Chapéu de Padre Cícero foi construída pela primeira vez na Serra dos Arrudas, comunidade quilombola, no município de Araripe, interior do Ceará. A cisterna Chapéu de Padre Cícero otimiza a área de captação da água da chuva, uma vez que, utiliza o teto da cisterna para realizá-lo e o complementa com o calçadão circular. A água escorre pelo calçadão e desemboca em decantadores existente nas bordas da cisterna. No decantador, uma tela de proteção é colocada para evitar a entrada de animais e impurezas. A água pode ser retirada através de bomba elétrica ou bomba manual (BANCO DE TECNOLOGIAS SOCIAIS, 2014).

Figura 4 - Cisterna Chapéu do Pe. Cícero



Fonte: SEAPAC (2013)

d) *Barreiro Trincheira*

Também chamado Caxio consiste em um reservatório aberto (SCHISTEK, 1999), de forma prismática, com profundidade variável, escavado manualmente na proximidade de uma baixada, ou de uma vertente natural, em locais onde existe uma camada de rocha em decomposição, denominada de piçarra (Figura 5). Deve-se evitar o curso principal das águas, por causa do assoreamento. A construção de um caxio é uma tarefa de vários anos. Possuindo um septo no meio, utiliza-se a água da parte mais rasa e prossegue o aprofundamento da outra parte durante toda a época de estiagem. São cercados, para evitar acidentes e a competição com animais. Muitas vezes são encontrados caxios separados para uso de água pelos animais. A qualidade da água costuma ser barrenta, mas translúcida (BRITO *et al.*, 2012).

Figura 5 - Barreiro Trincheira



Fonte: Portal da Prefeitura de Boninal (2014)

e) *Barragem subterrânea*

É uma estrutura hídrica que visa interceptar o fluxo de água superficial e subterrâneo por meio de um septo impermeável (lona plástica, muro de pedras ou de argila compactada, etc.), a qual serve como alternativa tecnológica para o aproveitamento das águas pluviais, evitando-se que escoem na superfície do solo, onde podem causar erosão, além de não poderem ser utilizadas posteriormente (Figura 6). As águas pluviais nas barragens subterrâneas são armazenadas no perfil do solo, de forma a permitir a criação ou a elevação do lençol freático existente, possibilitando a exploração de uma agricultura de vazante, prática comum nos leitos dos rios secos e nas vazantes dos açudes existentes nos sertões, seridós e cariris nordestinos. Os custos de implantação variam em função de fatores tais como comprimento da parede, material utilizado, profundidade da camada impermeável e disponibilidade de mão-de-obra na família (BRITO, 1989). O manejo da água e do solo pode ser efetuado em curva de nível à medida que a água vai baixando no perfil do solo (SILVA; BRITO, 2006).

Figura 6 - Barragem Subterrânea



Fonte: A voz do Povo (2014)

4.4. Tecnologia Social e sustentabilidade

Boff (2015, p. 107) define de uma forma holística o conceito de sustentabilidade:

Sustentabilidade é toda ação destinada a manter as condições enérgicas, informacionais, físico-químicas que sustentam todos os seres, especialmente a Terra viva, a comunidade de vida, a sociedade e a vida humana, visando sua continuidade e ainda atender as necessidades da geração presente e das futuras, de tal forma que os bens e serviços naturais sejam mantidos e enriquecidos em sua capacidade de regeneração, reprodução e coevolução.

O Desenvolvimento sustentável consiste em um processo de transformação que ocorre de forma harmoniosa nas dimensões espacial, social, ambiental, cultural e econômica a partir do individual para o global; estas dimensões inter-relacionadas por meio de instituições que estabelecem as regras de interações e que também influenciam no comportamento da sociedade local (OLIVEIRA; LIMA, 2006).

Silva Neto (2013) analisou os impactos das Cisternas em Serrinha-BA e fez uma análise das mudanças ocorridas nas famílias que possuem cisternas em comparação com outras famílias que não possuem este tipo de benefício, para

identificar quais são as diferenças e dificuldades das famílias que não possuem cisternas em relação às que as possuem.

Das famílias entrevistadas 60% afirmaram ter problemas diretamente ligados à qualidade da água que consomem, já que 32% dos entrevistados afirmaram que a água de má qualidade é o principal problema; 28% dizem que as doenças de veiculação hídrica são um grave problema; 24% mencionaram como problema a distância percorrida para conseguir água. Por último, 8% indicaram o problema da perda de tempo para realizar outras atividades.

Foi observado nas entrevistas que 92% das famílias que possuem cisternas afirmaram que houve melhorias para suas vidas com sua implantação. Vê-se então a importância das cisternas em vista de uma significativa melhoria de vida para o semiárido. A principal melhoria citada, que corresponde a 44% dos entrevistados, é água de qualidade. Outros 30% mostraram-se satisfeitos pela diminuição das doenças relacionadas ao consumo da água.

Virgens et al, (2013) realizaram trabalho para avaliar os impactos das cisternas enxurradas na vida das famílias agricultoras do município Teofilândia, na Bahia. Foram aplicados questionários nas comunidades do município. Por meio desses, constatou-se que mudanças significativas ocorreram nas comunidades em estudo, no que se refere ao acesso a alimentos por parte dos agricultores e agricultoras familiares.

Dessa forma, a partir da introdução da tecnologia em suas propriedades, muito embora se faça necessária a implantação de políticas públicas que promovam e garantam aos agricultores o acesso à terra e à água para produção de alimentos, fixando-os em suas origens espaço-culturais, como forma de garantir autonomia, qualidade de vida e dignidade ao cidadão.

Brito e Cavalcanti (2014), em parceria com a Embrapa Semiárido, desenvolvem TS que proporcionam soluções simples, descentralizadas, de baixo custo e fácil execução, que têm contribuído para a melhoria da qualidade de vida das famílias e reduzido os riscos inerentes à produção agrícola. A partir de experiências no âmbito da pesquisa e em áreas de produtores-experimentadores localizados nos municípios de Petrolina/PE, Paulistana/PE e Jaguarari/BA.

Os autores propõem a cisterna como uma alternativa para captar, armazenar e assegurar o uso da água de chuva na produção de alimentos. Em experimentos com número de 20 fruteiras e a frequência de aplicação de água (três

vezes por semana) definidos, consideraram o volume disponível (52,0 m³). Ao irrigar o plantio com a água proveniente da cisterna constataram que, quanto à forma de aplicação de água, pode ser feita com mangueiras e gotejadores, ou manual através da utilização de regadores. Assim, verificaram a eficiência das cisternas para produção agrícola no Semiárido.

Carvalho et al, (2014), em estudo realizado no estado de Pernambuco com implementação de tecnologias de convivência com o Semiárido, contribuem com o debate acerca da utilização de tecnologias apropriadas como instrumento de desenvolvimento local, considerando as especificidades e os meios de produção menos danosos. Expõem resultados preliminares de um estudo de caso, em Tupanatinga/PE. No desenvolvimento da pesquisa, foi utilizada a pesquisa-ação. Observou-se que a tecnologia implantada possui viabilidade econômica e ambiental, no que se refere a sua instalação, execução e manutenção.

As Tecnologias Sociais podem ser consideradas como uma das possíveis respostas para o atendimento das demandas rurais hídricas visando o acesso à água potável, desenvolvendo possibilidades para produção agrícola; gerando renda para as famílias rurais, de forma a promover a transformação da sociedade, inclusão social, organização e sistematização das diferentes tecnologias, diálogo entre diferentes saberes (acadêmicos e populares), acessibilidade e apropriação de diferentes tecnologias, difusão e ação educativas entre outros.

Nesse contexto, os programas de construção de cisternas desenvolvidos em várias regiões do Semiárido têm garantido água para o consumo humano e o uso doméstico e vem democratizando o acesso à água (SILVA, 2006; DIAS, 2013).

5 METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada em sistemas alternativos de abastecimento de água utilizados por comunidades rurais localizadas no território da Microrregião do Cariri Cearense.

5.1 Área de estudo

O Ceará é um estado do Nordeste brasileiro com expressiva porção de seu território contida no semiárido, quanto à sua localização, situa-se 05° 11' S 39° 17'W. Possui área de 146.348 km² (SILVA, 2015). Limita-se ao norte com o Oceano Atlântico, a leste com o Rio Grande do Norte e a Paraíba, a oeste, com o Piauí e ao sul, com o Pernambuco. Apresenta formas singulares de relevo. Planaltos, chapadas, cuestras¹ e a depressão sertaneja emprestam as principais características do relevo cearense.

Quanto a vegetação, há predomínio da mata da Caatinga em todo o interior e vegetação de restingas e dunas no litoral. Banhado ao norte pelo Oceano Atlântico, a oeste destaca-se o Planalto da Ibiapaba, que forma uma linha de cuesta na porção norte. A Chapada da Ibiapaba segue a direção norte/sul e alcança 750 m de altitude médias, destaca-se na produção de rosas para exportação e consumo próprio. A leste a Chapada do Apodi consiste no maior traço do relevo da porção cearense, não ultrapassando 250 m de altitude. Possui solos ricos e profundos, onde o agronegócio se desenvolve por meio da agricultura irrigada com produção de frutas (SILVA, 2015).

No sul do Estado, a Chapada do Araripe, na região Cariri, apresenta relevo tabular, marcada pela horizontalidade, alcançando altitudes médias de 750 m. Nas porções mais elevadas, nas imediações do Crato, chega a atingir altitudes superiores a 900 m. A Chapada do Araripe é famosa por se constituir num verdadeiro reservatório de água, devido aos seus solos permeáveis. Possuem muitas fontes que brotam das encostas da Chapada, vitais na manutenção dos mananciais dessa conhecida região. A Chapada tem uma cobertura vegetal composta por Floresta Tropical (PEREIRA *et al.*, 2014).

Em termos hidrográficos, o Jaguaribe é o maior rio cearense e sua bacia é a maior do Estado. Os rios cearenses são temporários. Para garantir o acúmulo da

¹ **Cuesta** é uma forma de relevo em que colinas e montes têm um declive não simétrico, ou seja, suave de um lado e íngreme do outro.

reserva de água foram construídos açudes ao longo dos cursos dos rios. A escassez hídrica durante uma prolongada estação é uma das principais características do semiárido (BORZACCHIELLO, 2015).

Segundo Cirilo (2008), o fenômeno da seca tem suas causas bem conhecidas, mas os seus efeitos ainda não são enfrentados de forma estruturada e continua. Faz-se necessário o aproveitamento correto dos recursos hídricos, embora esta condição ainda não seja suficiente para superação da situação de subdesenvolvimento econômico e social. Como alternativa para superar as limitações climáticas e ambientais do semiárido do Cariri cearense são utilizadas as tecnologias sociais de convivência com o Semiárido, introduzidas nas seções anteriores e que serão abordadas no presente estudo.

O Estado do Ceará está dividido em regiões de planejamento, estas foram criadas para aperfeiçoar as atividades de planejamento monitoramento e implementação de políticas públicas de forma regionalizada. A regionalização justifica-se por proporcionar maior interação entre as regiões, uma vez que o espaço geográfico é dinâmico sendo alvo de mudanças geossocioeconômicas ao longo do tempo (IPECE, 2014).

Anteriormente utilizava-se a concepção das regiões de planejamento das macrorregiões, as quais classificam os municípios do estado em apenas oito áreas. Depois as regiões de planejamento foram divididas em quatorze territórios (CEARÁ, 2014). Assim esse detalhamento possibilita o planejamento regional de forma mais eficaz ao consentir o delineamento das vocações regionais de cada região de forma individualizada.

Por meio do Plano de Governo foi determinada a diretriz de revisão do recorte territorial das unidades de planejamento para a integração das diversas políticas públicas, a partir dos 13 territórios de identidade rural e das vinte microrregiões de planejamento do Estado CE como pode-se observar na Figura 7.

Figura 7 - Microrregiões administrativas do Estado Ceará



. Fonte: Ceará em Mapas (IPECE, 2014).

As regiões de planejamento são criadas pautadas em aspectos semelhantes das regiões vinculadas às características geográficas, socioeconômicas, culturais e de rede de fluxos (IPECE, 2014).

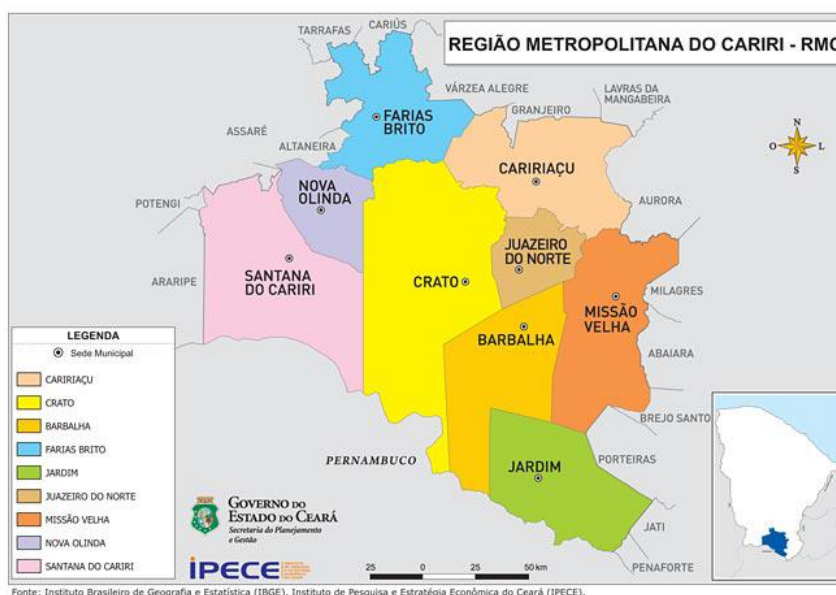
Para a delimitação das microrregiões geográficas, foram levados em consideração indicadores relativos à estrutura da produção primária, industrial e terciária, assim como os aspectos geoambientais e a integração espacial, avaliada área de influência dos centros regionais (IPECE, 2014).

Foram estabelecidas sete mesorregiões e trinta e três microrregiões de planejamento e microrregiões administrativas sendo que as macrorregiões de planejamento se constituem em combinações das microrregiões.

Nesse contexto, a Região Metropolitana do Cariri (Figura 8), constitui uma das microrregiões que compõem o Estado, está situado no extremo sul do Ceará. O território selecionado para realização das entrevistas é composto pelos municípios

de Nova Olinda, Santana do Cariri, Crato e Farias Brito. Nestes, foi possível reunir dados das TSH de cada comunidade, entrar em contato com os sindicatos e a estrutura para deslocamento até as comunidades rurais.

Figura 8 - Região Metropolitana do Cariri



Fonte: IPECE, 2014

A Região Metropolitana do Cariri foi instituída em 29 de junho de 2009, pela Lei complementar estadual do Ceará em nº 78 de 2009. Segundo o Art. 1º (2009) a institucionalização da Região Metropolitana do Cariri, face ao que dispõe o Art. 43 da Constituição Estadual, constituída pelo agrupamento dos municípios de Juazeiro do Norte, Crato, Barbalha, Jardim, Missão Velha, Caririáçu, Farias Brito, Nova Olinda e Santana do Cariri para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum.

O Cariri cresceu substancialmente e se tornou um dos polos de desenvolvimento do Ceará, com uma das maiores concentrações populacionais e principal eixo econômico do sul do Estado. Desse modo, devido a sua capacidade de polarização, o vale do Cariri transformou-se em um centro sub-regional com influência em considerável área nordestina. Por isso, a região foi escolhida para se tornar a segunda Região Metropolitana do estado, e com o objetivo de reduzir o desequilíbrio socioeconômico entre a região Metropolitana de Fortaleza e o interior do Estado (OLIVEIRA, 2014).

A tipologia da pesquisa, a pesquisa documental e a possibilidade de acesso as comunidades para aplicação das entrevista, base para realização da pesquisa, foram determinantes na escolha dos municípios pesquisados.

5.2 Tipologia da pesquisa

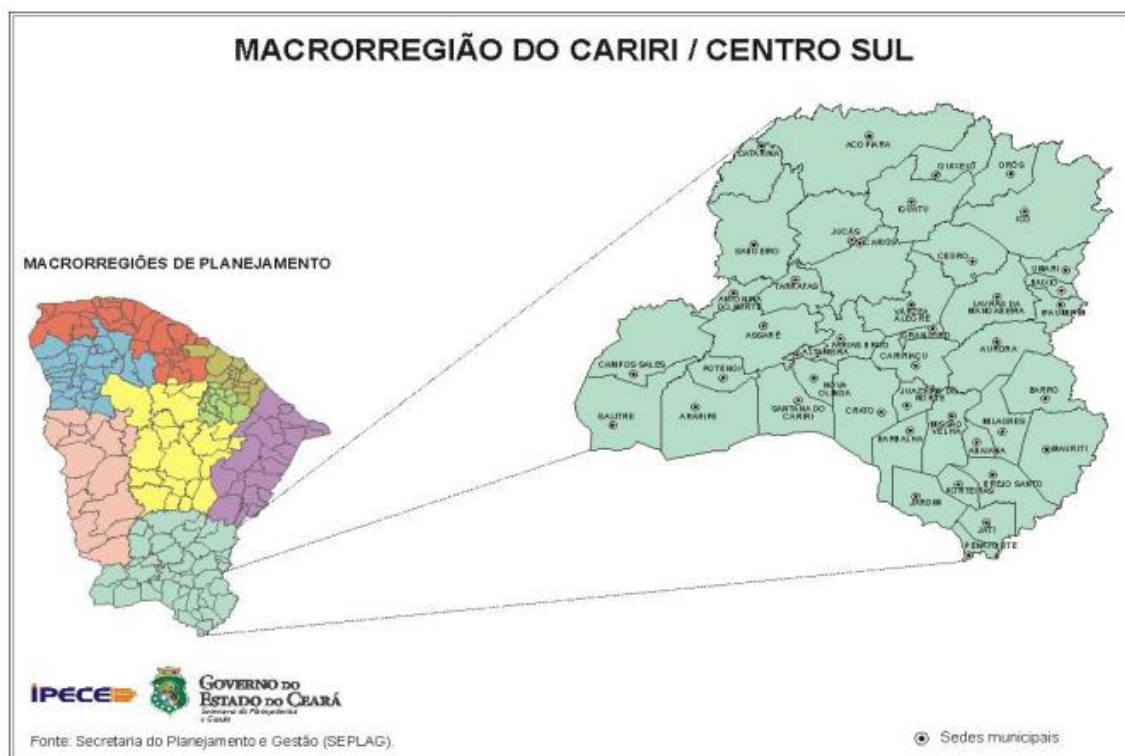
Quanto aos objetivos consiste em uma pesquisa exploratória. Segundo, Gil (2008) este tipo de pesquisa tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. A grande maioria dessas pesquisas envolve; levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e análise de exemplos que estimulem a compreensão (GIL, 2008).

Quanto aos procedimentos técnicos consiste em um estudo de campo, este procura o aprofundamento de uma realidade específica. É basicamente realizada por meio da observação direta das atividades do grupo estudado e de entrevistas com informantes para captar as explicações e interpretações do ocorrem naquela realidade (GIL, 2008).

Os resultados da pesquisa iniciam com a pesquisa de campo. O acesso as comunidades, definidas na amostra, teve como facilitador o sindicato rural de cada município pesquisado. Dessa forma, o acesso as comunidades foi facilitado, bem como a interlocução inicial, para que os mesmos se sentissem mais a vontade e garantindo a segurança do entrevistado e do pesquisador.

A macrorregião do Cariri Centro-Sul (Figura 9), localizada no sul do estado do Ceará possui uma extensão territorial de 28.879,9 km², uma população de 1.338.496 habitantes, sendo uma densidade demográfica de 46,35 hab/km² (IPECE, 2011). A Figura 9 mostra a localização geográfica do território em estudo que contempla a macrorregião do Cariri Centro-Sul.

Figura 9 - Macrorregião do Cariri centro-sul



Fonte: IPECE (2011)

5.3 Método de coleta de dados

A pesquisa consiste em uma pesquisa retrospectiva documental-quantitativa realizada junto à Organização Não Governamental (ONG) Associação Cristã de Base (ACB), situada em Crato - Ceará. A fonte de captação de dados foram os registrados no período de 2010 a 2015. A coleta de dados ocorreu nos meses de agosto e setembro de 2015, mediante instrumento estruturado (Anexo).

A ACB auxilia trabalhadores rurais apresentando técnicas e criando tecnologias que ajudam os agricultores a terem melhor produção e convívio com o semiárido, como também desenvolve projetos para auxiliar a segurança hídrica e alimentar. Além disso, a entidade presta assessoria a órgãos sindicais e comunitários da região do Cariri cearense, fortalecendo a capacidade de

organização e articulação da população excluída (ASSOCIAÇÃO CRISTÃ DE BASE, 2015).

Foram coletados dados das tecnologias sociais hídricas, que foram implantadas na região do Cariri cearense pela ACB por meio do programa “Água para Todos” em parceria com instituições fomentadoras como Ministério do Desenvolvimento Social e Agrário – MDS, Petrobrás e Governo do Estado. Dentre os projetos desenvolvidos pela ACB, 12 municípios da macrorregião do Cariri/Centro Sul do Ceará foram contemplados, sendo eles: Abaira, Araripe, Barro, Brejo Santo, Crato, Farias Brito, Mauriti, Milagres, Nova Olinda, Porteiras, Salitre e Santana do Cariri.

A Petrobras (Petróleo Brasileiro S.A.) é fomentadora do projeto “Jovens familiares produzindo no Cariri” desenvolvido pela ACB nos municípios de Milagres, Crato, Nova Olinda e Santana do Cariri. As cisternas implantadas pelo programa P1+2 (Uma Terra Duas Águas) têm como agente fomentador o MDS e a Articulação Semiárido Brasileiro – ASA² na zona rural dos municípios de Milagres, Crato, Nova Olinda e Santana do Cariri. Do projeto “Quintais produtivos” que tem como instituições financiadoras a Secretaria de Desenvolvimento Agrário e o Governo do Estado. Os municípios de Mauriti, Brejo Santo, Barro, Milagres, Porteiras, Araripe, Salitre, Farias Brito foram os beneficiados com cisternas para produção agrícola. Assim, as parcerias são realizadas por instituições governamentais e não governamentais, em busca da superação dos obstáculos ao desenvolvimento.

A coleta de dados foi realizada na própria ACB, aplicando a pesquisa documental, contemplando documentos que constam as variedades de tecnologias implantadas em suas respectivas comunidades e municípios. Com a realização da pesquisa documental foi possível identificar as tecnologias implantadas em cada município e sua respectiva comunidade.

A Tabela 6 no ANEXO A apresenta os dados coletados na referida ONG Associação Cristã de Base.

5.3.1 *Entrevista semiestruturada*

A entrevista é uma forma de interação social que valoriza o uso da palavra, símbolo e signo privilegiados das relações humanas, por meio da qual os atores

² A ASA é uma rede que defende, propaga e põe em prática, inclusive através de políticas públicas, o projeto político da convivência com o Semiárido. É uma rede porque é formada por mais de três mil organizações da sociedade civil de distintas naturezas – sindicatos rurais, associações de agricultores e agricultoras, cooperativas, ONG's, Oscip, etc.

sociais constroem e procuram dar sentido à realidade que os cerca (FLICK, 2002; JOVECHLOVITCH & BAUER, 2002).

A entrevista dá voz ao interlocutor para que ele fale do que está acessível à sua mente no momento da interação com o entrevistador e em um processo de influência mútua produz um discurso compartilhado pelos dois atores: pesquisador e participante. É uma técnica utilizada tanto em pesquisas qualitativas quanto quantitativas, a depender da abordagem metodológica escolhida pelo pesquisador (MINAYO, 2004).

Na pesquisa optou-se pelas modalidades estruturadas e semiestruturadas (Apêndice B). Utilizou-se a Escala Numérica é de fácil compreensão e simples de utilizar. Nessa escala, solicitou-se ao entrevistado a atribuição de uma classificação entre 0 e 10 e descreveu-se os pontos extremos verbalmente, assim, o score 10 é o valor mais elevado e 0 é o valor mais baixo. Sendo esta a escala foi aplicada na presente pesquisa, por meio de quadradinhos que foram preenchidos pelo inquerido para assinar o nível de sua resposta.

O número de entrevistas foi realizado de acordo com a metodologia de amostragem, apresentada posteriormente, os nomes verdadeiros dos agricultores foram ocultados e as entrevistas foram gravadas e transcritas de forma integral.

A pesquisa de campo foi posta em prática no período de março a agosto de 2016.

Realizou-se registro fotográfico das implementações e também observação “*in loco*” para confirmação ou não do objeto de estudo.

Foram realizadas três amostras pilotos para mensurar acerca da validade, que trata de garantir que o conteúdo das perguntas se concentre diretamente nos objetivos da pesquisa (GRAY, 2012).

Para realização da entrevista com os líderes comunitários foi utilizada a metodologia de instrumento baseado na Escala Numérica. O instrumento de coleta, nesse caso a entrevista semiestruturada, foi planejada e desenvolvida pelos próprios pesquisadores, sendo fundamentada em pesquisa prévia e achados mais relevantes na literatura sobre as temáticas a que se propôs analisar (APÊNDICE B).

A escolha pela entrevista estruturada e semiestruturada se deu por ser a que possibilita a forma de análise dos dados mais aprofundada e clara diante das técnicas estatísticas que foram escolhidas para serem aplicadas na pesquisa.

5.3.2 Organização e análise dos dados

5.3.2.1 Amostragem estratificada proporcional por município

Trata-se de uma população finita e composta de N elementos, onde cada elemento consiste de uma comunidade rural. O número de elementos que foram amostrados foi representado por n . Utilizou-se um tipo de amostragem probabilística, que se caracteriza por garantir que cada elemento da população tenha certa probabilidade p conhecida de pertencer à amostra, sendo $0 < p < 1$ (BARBETTA et al., 2010). Assim, a amostragem foi a estratificada proporcional por município e amostragem aleatória simples em cada estrato.

A técnica de amostragem estratificada consiste em dividir a população em subgrupos, que se denominam estratos. Esses estratos devem ser internamente mais homogêneos do que a população toda, com respeito às variáveis em estudo. Sobre os diversos estratos da população são realizadas seleções aleatórias simples de forma independente. Dessa forma, a amostra completa foi obtida através da agregação das amostras de cada estrato. A amostragem estratificada pode ser classificada em proporcional ou uniforme, na primeira a proporcionalidade do tamanho de cada estrato da população é mantida na amostra, esta será utilizada no presente estudo. Na segunda, chamada uniforme, seleciona-se o mesmo número de elementos em cada estrato (BARBETTA et al., 2010).

A amostragem aleatória simples consiste em selecionar a amostra por meio de sorteios, sem restrições. Esta será utilizada posteriormente a amostragem estratificada proporcional descrita acima.

A pesquisa propõe um estudo longitudinal, ou seja, compreende um estudo realizado ao longo do tempo, diferencia-se assim do estudo transversal no qual é realizado um estudo em um determinado instante de tempo. Dessa forma, a população é um sistema dinâmico, onde a amostragem registra o comportamento deste sistema ao longo do tempo.

Trata-se proporção amostral de líderes comunitários que declaram que suas comunidades estão satisfeitas com suas TS hídricas:

$N = 69$ comunidades

$p' =$ As comunidades rurais do Cariri que possuem TS hídrica.

$p =$ proporção de líderes comunitários que declaram que suas comunidades estão satisfeitas com suas TS hídricas.

Tem-se que,

$$P(|p' - p| \leq 9\%) = 90\%$$

$$1 - \alpha = 0.9$$

$$\varepsilon = 9\%$$

Onde,

90% é nível de confiança

ε = margem de erro 9%

Onde,

$$n_0 = \frac{Z_{\alpha/2}^2}{(4 * \varepsilon)^2} \quad (2)$$

$$n_0 = 83$$

A estatística é uma ferramenta matemática que dá suporte, ela faz parte do planejamento, mas em um nível muito menor que o nível do problema. Temos uma variável dicotômica, evidentemente esta diz respeito ao acontecimento ou não de um evento genérico. Sendo assim, quando aplicarmos a fórmula, teremos uma proporção, então:

$$n = \frac{n_0}{1 + (n_0 - 1)/N} \quad (3)$$

$$n = 37$$

Assim, tem-se uma amostra de 37 comunidades. Dessa forma, a partir da amostragem estratificada proporcional foi possível definir o número de comunidades por município a serem entrevistadas. Como o objeto de pesquisa está centrado nas comunidades, para se ter acesso aos dados reais foi escolhido aplicar as entrevistas com os líderes das comunidades amostradas.

Foi estabelecida a margem de erro 9%, por conta da incerteza comprovada quanto ao tamanho do território extenso e as condições adversas de acesso as comunidades. Dessa forma, faz-se necessário o redimensionamento da área de estudo, bem como uma margem de erro elevada..

Na Tabela 1 são apresentados o tamanho amostral por município pesquisado e consta do número de comunidades por município, bem como o tamanho amostral por município. Tabela 3 - Tamanho amostral por município pesquisado.

Tabela 1 - Tamanho amostral por município

Município (i)	Nº de comunidades (N _i)	Proporção de comunidades por município	Tamanho amostral* por município (n _i)
Crato	20	0,289	11
Farias Brito	23	0,333	12
Nova Olinda	4	0,058	02
Santana do Cariri	22	0,319	12

$$*n_i = \frac{n \times N_i}{N}$$

Importante ressaltar que o tamanho amostral foi obedecido fidedignamente, conforme estão apresentados nos resultados da pesquisa.

Considerando que os dados brutos não fornecem espontaneamente muitas informações, é necessário colocá-los em ordem, transformar sua apresentação, reunindo as informações de maneira organizada, a fim de permitir sua análise e interpretação. Na fase seguinte a aplicação das entrevistas, e antes da análise e interpretação, os dados foram categorizados e classificados de forma sistemática. Em alguns casos foi preciso fazer uma codificação, técnica utilizada para categorizar os dados que se relacionam. Isto é, os dados são agrupados em categorias e depois codificados. Codificar significa transformar para facilitar não só a tabulação dos dados, mas também sua comunicação.

Posteriormente foi realizada a tabulação, que consiste na disposição dos dados em tabelas, possibilitando a visualização das inter-relações entre eles, o que facilita a sua compreensão e interpretação. Os dados foram classificados em subgrupos e reunidos de modo que as hipóteses possam ser comprovadas ou refutadas.

A etapa de tabulação dos dados é de fundamental importância para que seja possível aplicar as técnicas estatísticas. Na pesquisa, os dados foram analisados aplicando o Teste de Hipóteses e o estudo de dependência entre variáveis.

5.3.3 Teste de Hipóteses

O teste de hipóteses é uma técnica estatística que permite testar a veracidade das suposições do pesquisador sobre a população em estudo. Segundo Bussab (2010) um dos problemas a serem resolvidos pela Inferência Estatística. Ou seja, para determinada afirmação sobre uma população, usualmente sobre um

parâmetro dessa, deseja-se saber se os resultados provenientes dessas amostras contrariam ou não essa afirmação.

De modo mais genérico a hipótese testada é a seguinte:

H_0 : as variáveis são independentes ou não estão associadas.

H_1 : as variáveis são dependentes ou estão associadas.

As hipóteses descritas com detalhe, e aplicadas no teste de hipóteses, estão contempladas na entrevista que foi conduzida junto as comunidades pesquisadas (APÊNDICE B).

5.3.4 *Estudo de dependência entre variáveis*

O estudo foi realizado a partir da análise de associação, aplicando às variáveis o teste estatístico de Spearman, o qual indicou a correlação existente ou não entre as variáveis. Utilizou-se o teste Spearman, tendo em vista que as variáveis em análise são quantitativas discretas.

O teste de Sperman é uma medida de associação que exige que as duas variáveis tenham mensuração a nível pelo menos ordinal, para que possa ordenar, isto é, determinar seus postos. Difere do teste de correlação de Pearson, por exemplo, não exige que a relação entre as variáveis tenham comportamento linear (MENÊZES, 2014). O coeficiente de correlação por postos de Spearman (r_s) é dado pela expressão:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n(n^2 - 1)} \quad (4)$$

Onde:

$d_i = r(x_i) - r(y_i)$, ou seja, é a diferença entre cada posto de valor correspondente a X_i e Y_i ;

n : o numero dos pares de valores.

r_s : é uma estatística amostral que varia entre -1 e 1, onde quanto mais próximo de 1, maior a relação positiva entre as variáveis e quanto mais próximo de -1, maior a relação negativa entre as variáveis.

5.3.5 *Análise Léxica*

Utilizou-se para análise das questões abertas da entrevista a técnica de mineração de textos que consiste em uma técnica da extração de padrões ou tendências de grandes volumes de textos em linguagem natural. A mineração de dados procura descobrir padrões emergentes de banco de dados estruturados, a

mineração de textos pretende extrair conhecimentos úteis de dados não estruturados ou semi-estruturados (CORRÊA, 2003).

A Análise Léxica é a etapa para converter uma sequência de caracteres (o texto dos documentos) numa sequência de palavras que serão as palavras candidatas a serem termos do índice (BARION E LAGO, 2008).

Utilizou-se o *software* RStudio para realizar a análise léxica, segundo Beasley (2004), Ferreira e Oliveira (2008) o RStudio é extensível e fornece uma vasta variedade de técnicas estatísticas e gráficas, entre elas, métodos multivariados, testes estatísticos clássicos e análise de series temporais. Caracteriza-se por ser programado em código aberto, sendo, um *software* livre disponível à toda comunidade científica para utilização e aperfeiçoamento de suas funções.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

Os resultados da pesquisa mostram que os usos aplicados à água advinda das TSH, implantadas nas comunidades, tem relação direta com o desenvolvimento do território e impacto na melhoria da qualidade de vida da população beneficiada com tais tecnologias. Outra questão identificada é que a implantação das TSH influenciam os indicadores de desenvolvimento sustentável aplicados pelo IBGE e quais impactos a falta de monitoramento das TSH podem trazer aos municípios/comunidades.

A Tabela 2 apresenta o perfil dos municípios pesquisados, com ênfase a área dos municípios, estimativa da população e densidade demográfica. O perfil dos municípios foi obtido com base no perfil municipal disponibilizado pelo Instituto de Pesquisa do Estado do Ceará – IPECE.

Tabela 2 – Perfil dos municípios pesquisados no ano de 2014

Município	Área (km²)	Estimativa da população	Densidade Demográfica (nº hab/km²)
Abaira	178,8	11.226	62,8
Araripe	1.099,9	21.230	19,3
Barro	711,9	22.193	31,2
Brejo Santo	663,4	47.645	71,8
Crato	1.176,5	127.657	108,5
Farias Brito	503,6	18.937	37,6
Mauriti	1.049,5	45.881	43,7
Milagres	606,4	28.419	46,9
Nova Olinda	284,4	15.048	52,9
Porteiras	217,6	15.058	69,2
Salitre	804,4	16.070	20,0
Santana do Cariri	855,6	17.574	20,4

Fonte: IPECE (2014)

A Tabela 3 apresenta o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM para cada localidade em estudo. Com estes dados foi possível comparar o

desenvolvimento da região antes e depois do uso das tecnologias sociais hídricas, por meio dos indicadores de sustentabilidade do IBGE.

Tabela 3 - IDHM dos municípios em estudo

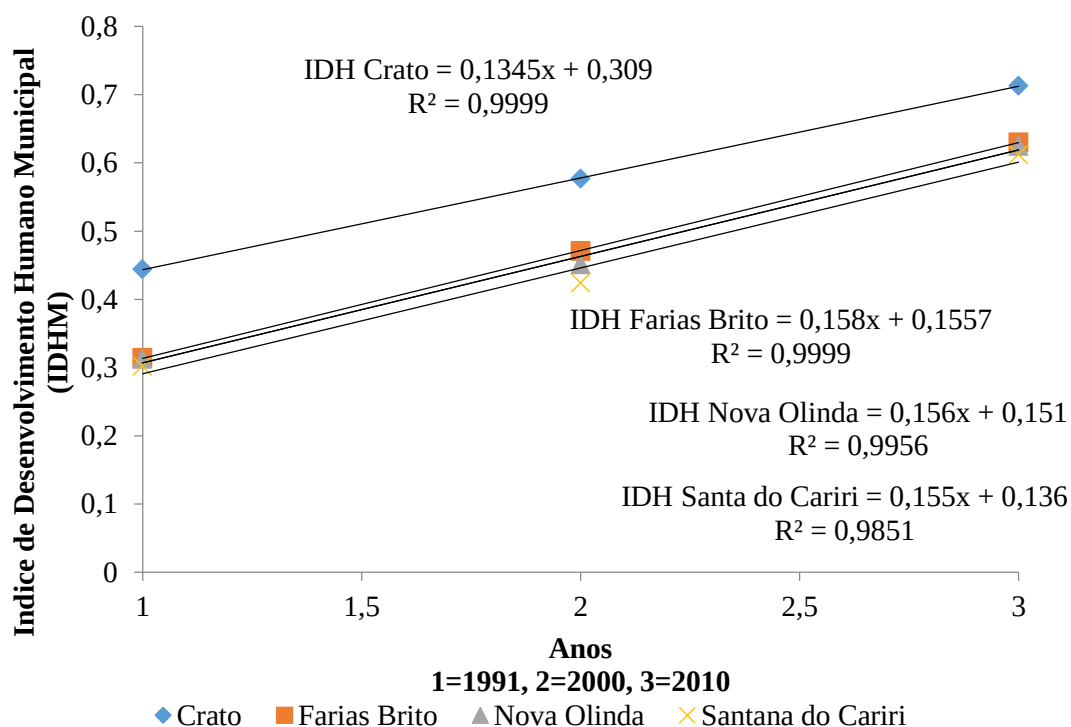
Município	IDHM 1991	IDHM 2000	IDHM 2010
Abaira	0,286	0,452	0,628
Araripe	0,250	0,371	0,564
Barro	0,286	0,442	0,599
Brejo Santo	0,363	0,503	0,647
Crato	0,444	0,577	0,713
Farias Brito	0,314	0,471	0,630
Mauriti	0,278	0,445	0,605
Milagres	0,327	0,450	0,628
Nova Olinda	0,313	0,451	0,625
Porteiras	0,296	0,477	0,622
Salitre	0,189	0,326	0,540
Santana do Cariri	0,302	0,424	0,612

Fonte: Atlasbrasil, 2013

Assim, a pesquisa teve um estudo comparativo entre os resultados obtidos e o Índice de desenvolvimento humano municipal dos anos anteriores à implementação das Tecnologias Sociais Hídricas. O discurso foi embasado, por meio dos indicadores de sustentabilidade do IBGE. Com intuito de sinalizar, quais os aspectos mais relevantes com relação às melhorias no desenvolvimento do território em estudo.

Aplicando os dados do Atlas Brasil (2014) foi realizado uma comparação entre os IDHM dos municípios pesquisados, aplicando um estudo de regressão (Figura 10).

Figura 10 - IDHM em função dos anos (1991-2010) para os municípios em estudo



Fonte: Elaborado pela autora

- *Município Crato*

Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) – Crato foi é 0,713, em 2010 (Figura 10), o que situa esse município na faixa de Desenvolvimento Humano Alto (IDHM entre 0,700 e 0,799). A dimensão que mais contribui para o IDHM do município é Longevidade, com índice de 0,822, seguida de Educação, com índice de 0,673, e de Renda, com índice de 0,655. Entre os anos de 2000 e 2010 o IDHM deste município passou de 0,577 em 2000 para 0,713 em 2010 - uma taxa de crescimento de 23,57%. O hiato de desenvolvimento humano, ou seja, a distância entre o IDHM do município e o limite máximo do índice, que é 1, foi reduzido em 67,85% entre 2000 e 2010. Nesse período, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,224), seguida por Longevidade e por Renda.

O IDHM passou de 0,444 em 1991 para 0,577 em 2000 - uma taxa de crescimento de 29,95%. O desenvolvimento humano foi reduzido em 76,08% entre 1991 e 2000. Nesse período, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,182), seguida por Longevidade e por Renda. O IDHM do município passou de 0,444, em 1991, para 0,713, em 2010

(Figura 10) No município, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,406), seguida por Longevidade e por Renda.

- *Município Farias Brito*

O IDHM de Farias Brito foi 0,633, em 2010, o que situa esse município na faixa de Desenvolvimento Humano Médio (IDHM entre 0,600 e 0,699). A dimensão que mais contribui para o IDHM do município é Longevidade, com índice de 0,774, seguida de Educação, com índice de 0,605, e de Renda, com índice de 0,541.

O IDHM passou de 0,447 em 2000 para 0,633 em 2010 (Figura 10), uma taxa de crescimento de 41,61%. O IDHM do município passou de 0,308, em 1991, para 0,633, em 2010. Dessa forma, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação com crescimento de 0,463, seguida por Longevidade e por Renda.

- *Município Nova Olinda*

O IDHM de Nova Olinda foi 0,625, em 2010 (Figura 10), o que situa esse município na faixa de Desenvolvimento Humano Médio (IDHM entre 0,600 e 0,699). A dimensão que mais contribui para o IDHM do município é Longevidade, com índice de 0,779, seguida de Renda, com índice de 0,567, e de Educação, com índice de 0,554.

O IDHM passou de 0,451 em 2000 para 0,625 em 2010 (Figura 10) uma taxa de crescimento de 38,58%. O IDHM passou de 0,313 em 1991 para 0,451 em 2000 uma taxa de crescimento de 44,09%. A dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação com crescimento de 0,137, seguida por Renda e por Longevidade.

O IDHM do município passou de 0,313, em 1991, para 0,625, em 2010 (Figura 10), sendo, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação com crescimento de 0,422, seguida por Longevidade e por Renda.

- *Santana do Cariri*

O IDHM de Santana do Cariri foi 0,612, em 2010 (Figura 10), o que situa esse município na faixa de Desenvolvimento Humano Médio (IDHM entre 0,600 e 0,699). A dimensão que mais contribui para o IDHM do município é Longevidade, com índice de 0,779, seguida de Educação, com índice de 0,557, e de Renda, com índice de 0,527.

Entre 2000 e 2010, o IDHM passou de 0,424 em 2000 para 0,612 em 2010 (Figura 10), uma taxa de crescimento de 44,34%. No período 1991 e 2000, o IDHM passou de 0,302 em 1991 para 0,424 em 2000 (Figura 6) uma taxa de crescimento de 40,40%.

O IDHM do município passou de 0,302, em 1991, para 0,612, em 2010 (Figura 10). Tratando-se do município de Santana do Cariri, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação com crescimento de 0,441, seguida por Longevidade e por Renda.

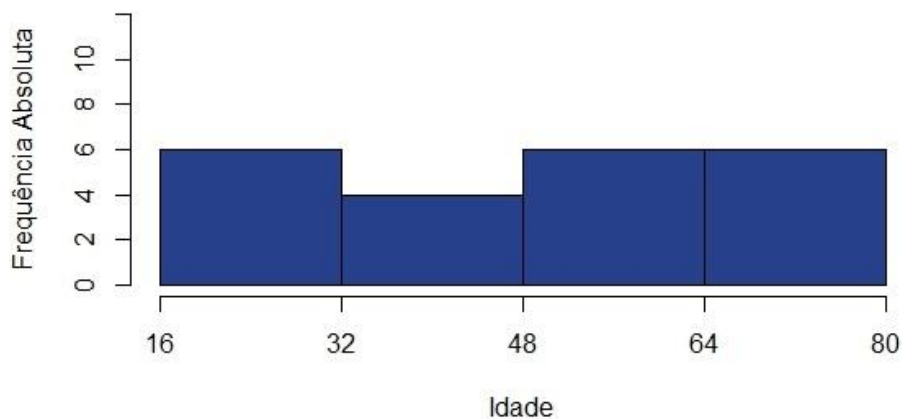
Aplicando uma comparação do IDHM entre os municípios é possível verificar na Figura 10 que o município que apresentou maior IDHM foi o município do Crato e o de menor IDHM foi o município de Santana do Cariri. É visível o crescimento do IDHM nos municípios e todos eles seguem a mesma linha de tendência crescente, evidenciando igualdade de desenvolvimento humano nos municípios pesquisados. Dessa forma, é possível constatar com base no Plano de Desenvolvimento Rural Sustentável e Solidário – PNDRSS, que após o ano de 2003 consolidou-se a institucionalização da agenda da agricultura familiar, com uma transformação qualitativa e quantitativa dos instrumentos de políticas agrícolas e agrárias voltadas ao desenvolvimento sustentável do meio rural.

6.3 Aspectos sociodemográficos

Todos os entrevistados responderam à categoria de agricultura familiar, dessa maneira caracterizam-se por desenvolver uma agricultura de subsistência. As famílias pesquisadas encontram-se em contextos bem diferentes: comunidades rurais, assentamento de reforma agrária, entre outros. Por isso, convém apresentar algumas características sócio demográficas da amostra pesquisada.

Os produtores rurais entrevistados têm uma idade média entre 18 e 80 anos (Figura 11), demonstrando, assim a diversidade de fases da vida dentro da amostra. Os domicílios são compostos em média por sete membros, geralmente casal responsável pelo domicílio com seus filhos e/ou netos.

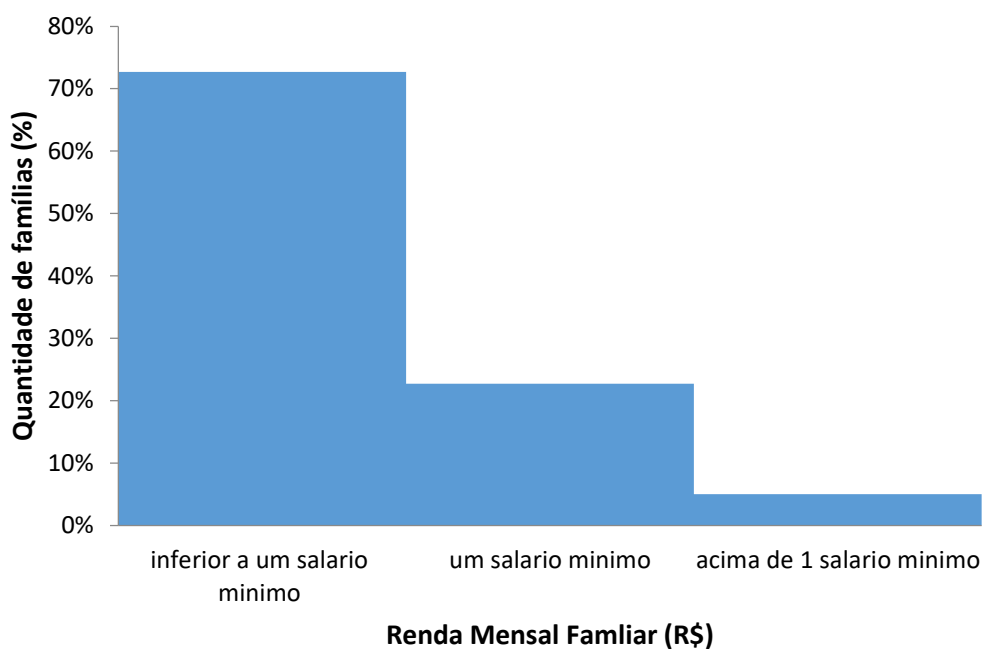
Figura 11 - Histograma Idade



Fonte: Elaborado pela autora

A renda mensal das famílias residentes na comunidade (Figura 12). Mostram a realidade socioeconômica das famílias entrevistadas, as quais conseguem apenas sobreviver com renda familiar abaixo de um salário mínimo (40,54%), até um salário mínimo (13,51%).

Figura 12 - Renda Mensal das Famílias

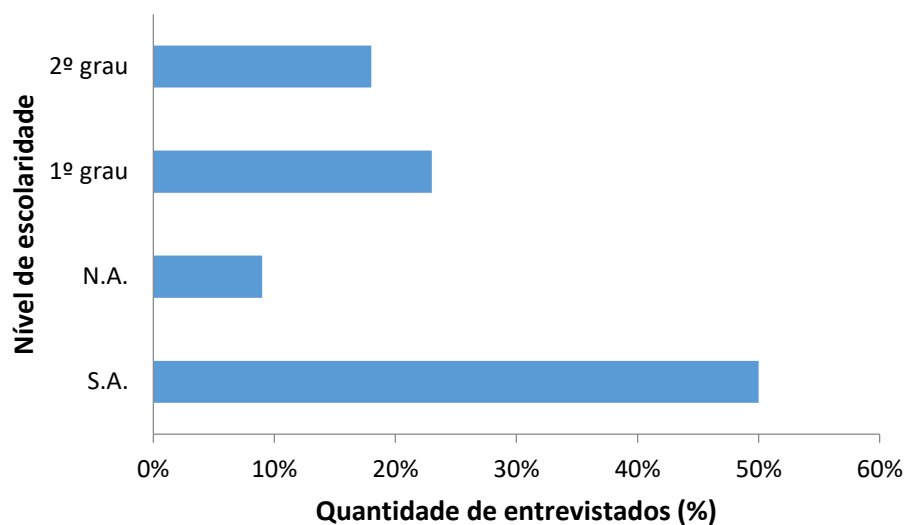


Fonte: Elaborado pela autora

O nível de escolaridade dos entrevistados é baixo (Figura 13): 50% da amostra é semi alfabetizada (S.A), consegue assinar seu nome, mas não possui

domínio de leitura e de escrita. Parte da amostra que corresponde a 9% não é alfabetizada (N.A.). Apenas 23% possui primeiro grau completo e 18% tem segundo grau, o que configura condições difíceis de acesso e compreensão da informação, especialmente de informações técnicas, e dificulta a realização de operações básicas como um balanço financeiro que permitiria avaliar a rentabilidade do estabelecimento rural.

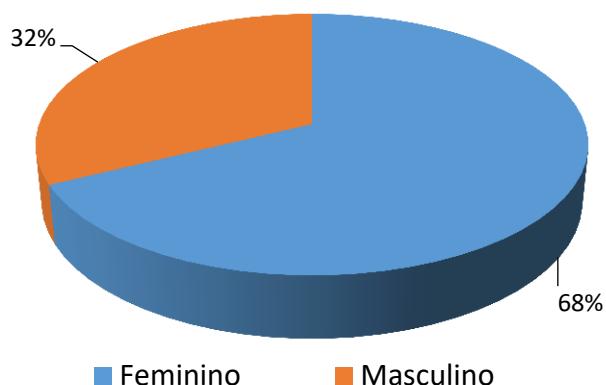
Figura 13 - Nível de Escolaridade



Fonte: Elaborado pela autora

Dos entrevistados 68% são do gênero feminino e 32% são do gênero masculino (Figura 14). Fato que demonstra o protagonismo feminino existente nas comunidades entrevistadas. Possivelmente, porque as produções ficam nos arredores de casa há um envolvimento maior das mulheres.

Figura 14 - Gênero



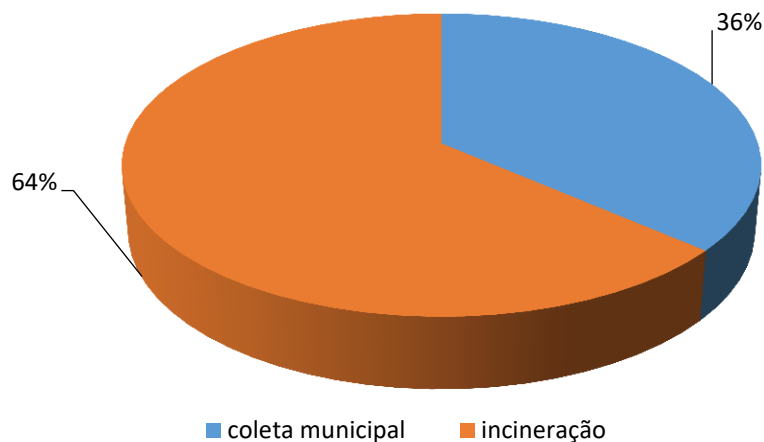
Fonte: Elaborado pela autora

6.4 Aspectos Socioambientais

Os processos de avaliação e diagnóstico realizados na pesquisa indicam quais os níveis de satisfação dos usuários das TSH e permitem identificar os pontos positivos e negativos do uso de tais tecnologias, bem como, melhoria das políticas públicas na área em estudo.

Das entrevistas realizadas, constatou-se que 64% das comunidades praticam a incineração dos resíduos, o que contribui para degradação do meio ambiente, empobrecendo e contaminando os solos e o ar com a queima, além de propiciar aumento de doenças respiratórias. Apenas 36% das comunidades dispõem de coleta municipal. Serviço ainda precário e que não atende adequadamente as demandas das comunidades (Figura 15).

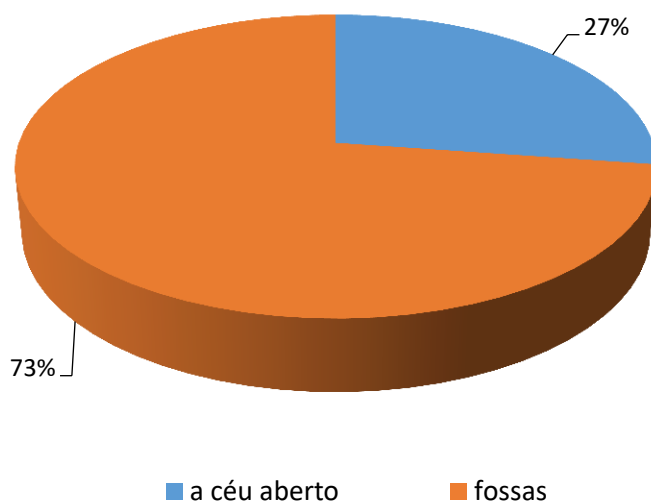
Figura 15 - Destinação final do lixo



Fonte: Elaborado pela autora

Maior parte das comunidades dispõe de fossas, 73%. Há comunidades que não possuem nenhum tipo de esgotamento sanitário, corresponde a 27% das comunidades (Figura 16).

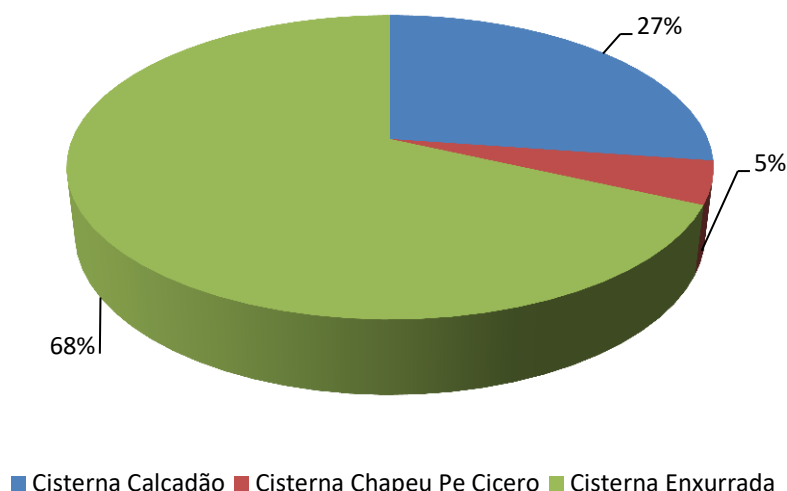
Figura 16 - Esgotamento sanitário



Fonte: Elaborado pela autora

Observou-se três tipos de TSH, sendo a mais frequente a cisterna enxurrada. Como já descrita anteriormente é implantada geralmente em áreas de serra como os municípios em estudo estão em torno de uma região de Chapada este tipo de cisterna apresenta-se como a mais adequada para a região (Figura 17). A cisterna Calçadão, é a segunda mais frequente (27%).

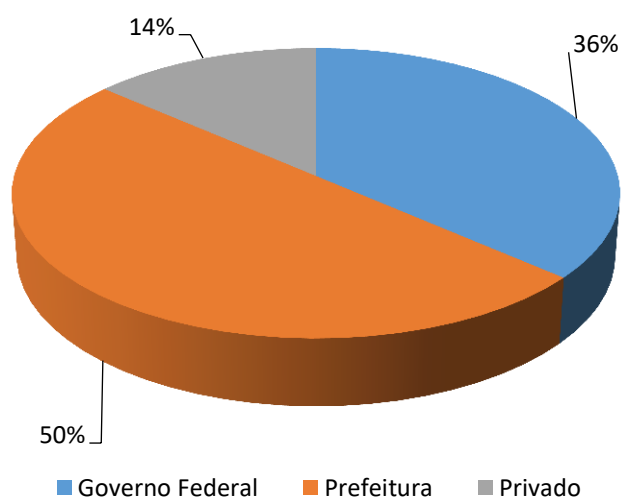
Figura 17 - Tipo de TSH



Fonte: Elaborado pela autora

Quanto ao serviço prestado pelos carros pipa, este pode ser fornecido pelo Governo Federal, por meio, da Defesa Civil; pelas prefeituras municipais; ou privado quando o próprio produtor tem que comprar a água para realizar suas atividades. Assim, em sua maioria 50% tem atendimento pela prefeitura, cerca de 36% pelo Governo Federal e 14% do serviço prestado é privado. Sendo assim, os serviços públicos não atendem a demanda dos agricultores (Figura 18). No período de estiagem a situação, geralmente fica crítica e como a água disponibilizada pelas prefeituras não é suficiente o produtor tem que comprar para conseguir manter as atividades de agricultura e pecuária (seu gado ou sua horta). O serviço prestado pela Defesa Civil distribui fichas, geralmente essas fichas são mensais e por família, muitas vezes fica um número de famílias significativo sem ser contemplado, pois essas fichas são limitadas e muitas comunidades possuem mais de 300 famílias, como é o caso da comunidade Gurita em Santana do Cariri e da comunidade Jatobá no Crato com 200 famílias.

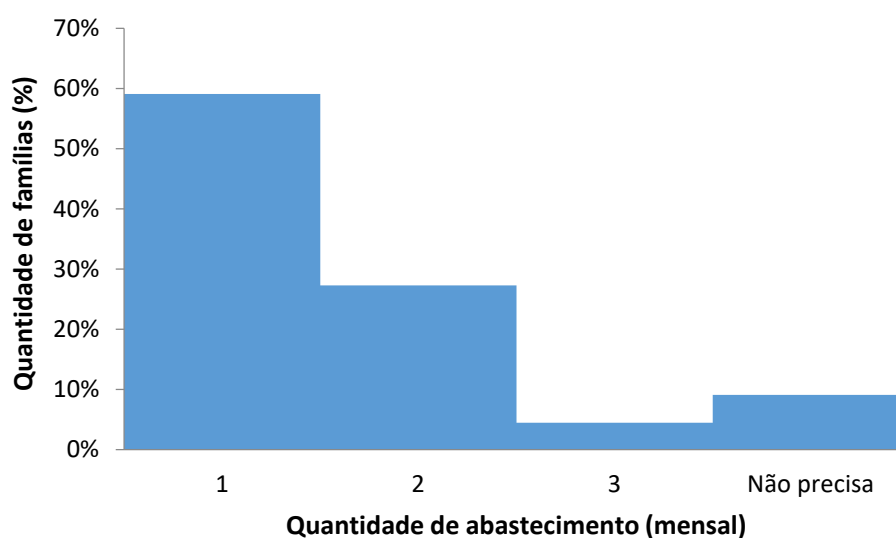
Figura 18 – Tipo de Serviço prestado pelo carro pipa



Fonte: Elaborado pela autora

Os abastecimentos realizados nas comunidades são organizados de forma mensal, 59% das comunidades são abastecidas apenas uma vez por mês (Figura 19). O percentual de 27% abastece duas vezes por mês, 5% reabastecem suas cisternas entre duas e três vezes por mês e 9% disse não precisar do abastecimento do carro pipa. Estas famílias possuem poços e quando recebem as cisternas colocam canais e deslocam a água do poço para o reservatório que fica mais próximo de casa, assim, facilita o acesso à água.

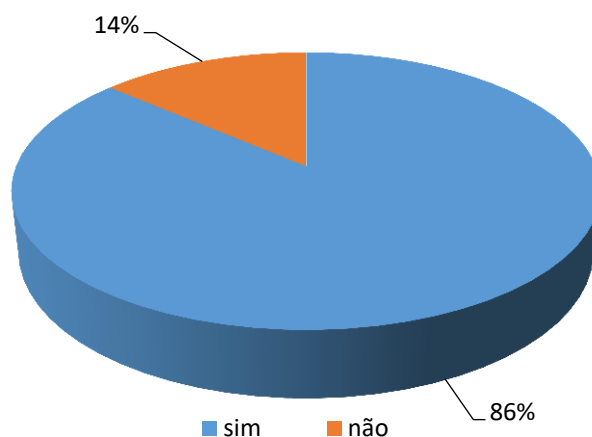
Figura 19 – Frequência de abastecimento de água nas comunidades



Fonte: Elaborado pela autora

Quanto a durabilidade da estrutura da cisterna 86% responderam que sim, ou seja, que as estruturas são duradouras. Um percentual de 14% respondeu que as cisternas não tem estrutura eficiente ao longo do tempo como mostra a Figura 20.

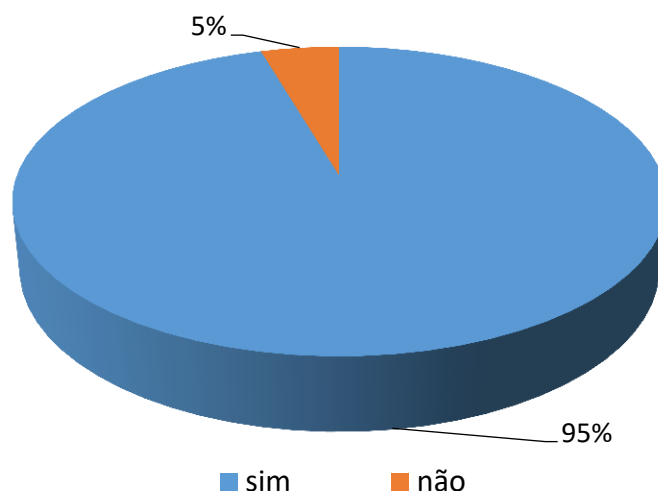
Figura 20 - Permanência da estrutura da cisterna ao longo do tempo



Fonte: Elaborado pela autora

Quanto a capacidade dos agricultores de manter as estruturas ao longo do tempo 95% responderam que sim, possuem condição de manejar as cisternas (Figura 21). Apenas 5% não possui essa capacidade. Diante destes dados, é possível observar que as TS são promovem a inclusão social, por meio, do conhecimento já e que de fato as capacitações realizadas pelas ONG's tem resultado positivo. Uma vez que a comunidade adquire o conhecimento ela passa a ser protagonista da sua própria história, pode ser também agente multiplicador e promotor da transformação social. As TSH possibilitam o protagonismo social no Semiárido.

Figura 21 - Produtores que tem capacidade de manter a estrutura da cisterna



Fonte: Elaborado pela autora

6.4. Fatores importantes para determinar o impacto das cisternas de produção para desenvolvimento rural

O estudo dos impactos das TSH para o Semiárido é recente, tendo-se originado nos anos 2000 quando ASA em parceria com Ministério do Meio Ambiente iniciaram um convênio para construção de cisternas de placas no Semiárido e esta ação resultou na política pública: Um milhão de cisternas (P1MC). Posteriormente foi criado o abastecimento de água na zona rural, a partir das cisternas para produção agrícola, estratégia desenvolvida em 2007, originou o P1+2, que tem também a ASA e o Ministério do Meio Ambiente como parceiros (GALIZONE, 2013).

Sendo assim, os fatores que permitem diagnosticar os impactos proporcionados pelas cisternas podem ser políticos, socioeconômicos, cultural, ambiental. Os fatores políticos estão ligados à forma de abastecimento das cisternas, quando se dá em época de estiagem, por meio, dos carros-pipas. Os fatores socioeconômicos dizem respeito à produção agrícola das comunidades rurais, melhoria na qualidade de vida das famílias, aumento da renda familiar depois da implementação das cisternas. Já, os fatores ambientais estão associado a maneira destinação do lixo, tipo de esgotamento sanitário, uso de agrotóxicos na produção.

Na Tabela 4, são apresentadas as variáveis para a avaliação da dependência. Para aplicação da técnica foram atribuídos parâmetros de Y_1 a Y_{10} conforme apresentada na tabela.

Tabela 4 - Variáveis para avaliação de dependência

Y_1	Idade	Y_6	Aumento da produção
Y_2	Nº de pessoas	Y_7	Melhoria da qualidade de vida
Y_3	Nº de famílias	Y_8	Aumento da renda familiar
Y_4	Média familiar	Y_9	Aquisição de bens materiais
Y_5	Percentual de desempregados	Y_{10}	Água para atender a demanda do produtor

Dessa forma, a Tabela 4 apresenta os fatores determinantes para diagnosticar os impactos relacionados às TSH no território em estudo. A obtenção das variáveis se deu, por meio, de entrevistas com os produtores rurais das comunidades.

6.5. Relação de dependência existente entre as variáveis

Este tópico relata o teste estatístico específico que foi aplicado para avaliar a dependência entre variáveis da Tabela 4. Devido ao comportamento dos dados, foi aplicada a Correlação de Spearman, uma ferramenta estatística não paramétrica, onde sua aplicação não exige suposições quanto à distribuição da variável populacional.

O teste estatístico de Spearman foi aplicado entre as variáveis selecionadas Tabela 4 e foram realizadas todas as combinações possíveis entre duas variáveis para saber se existe relação de dependência entre elas.

Realizando uma análise sobre a sensibilidade da variação do nível de significância e resultado do teste, observa-se que quanto menor o nível de significância, maior o nível de exigência para se rejeitar a hipótese de independência e, assim, menos relações de dependências são constatadas. Adotou-se como nível de significância escolhido $\alpha_1 = 0,01$. Este nível demonstra ser mais adequado e quando comparado ao nível de significância normalmente aceitável ($\alpha = 0,05$), mostra-se mais confiável. É importante destacar que o teste de hipótese pode ser dado a partir da comparação entre p-valor da estatística calculada e α .

A Tabela 5 apresenta os resultados do teste aplicado para a avaliação das dependências exigentes entre as variáveis. A primeira linha desta tabela representa a variável estudada e os valores apresentados nas colunas são os resultados em que $p\text{-valor} < 0,01$. Percebe-se, por exemplo, que a variável da coluna Y_6 (aumento da produção) tem correlação com as variáveis Y_7 (melhoria da qualidade de vida) e Y_8 (aumento da renda familiar). Procedendo da mesma forma para as outras colunas, pode-se encontrar todas as relações de dependência existentes apresentadas na matriz simétrica.

A correlação entre número de famílias (Y_3) e o número de pessoas (Y_2) foi de 91,4%, ou seja, forte correlação com alta significância estatística. Dessa forma, Y_2 e Y_3 são dependentes.

A variável Y_4 (média familiar) tem correlação fraca com a variável Y_2 (número de pessoas) de 45% com significância estatística de 0,036. A correlação entre Y_7 (melhoria da qualidade de vida) e Y_6 (aumento da produção), a correlação é forte com significância estatística, uma vez que cresce o desemprego automaticamente a renda familiar decresce.

A relação de dependência entre as variáveis Y_8 (aumento da renda familiar) e Y_9 (aquisição de bens materiais) tem correlação baixa de 46,6% com significância estatística de 0,029.

As variáveis Y_6 (aumento da produção) e a variável Y_7 (melhoria da qualidade de vida) tem correlação forte de 73,9% com significância estatística. Já a variável Y_6 (aumento da produção) tem correlação fraca de 45,7% com Y_1 (idade) com significância estatística de 0,032.

As questões envolvendo a água vão além do acesso, incluem saúde, desenvolvimento e a relação da água enquanto recurso produtivo. As variáveis correlacionadas demonstram que o acesso à água é responsável pelo aumento da produção, pela melhoria da qualidade de vida e pela fixação do homem ao campo, apresentando forte correlação e significância estatística.

Nesse sentido, as variáveis correlacionadas explicam a capacidade das TSH em cumprir com o seu objetivo real de garantir o acesso à água no Semiárido. Dessa forma, produz impactos na saúde; uma vez que a produção de alimentos saudáveis permite a melhoria na qualidade de vida. Na produção agrícola; por meio da formação de sistemas de produção sustentáveis que aumentam a produção e concede autonomia ao produtor rural. No desenvolvimento rural; precipuamente, fixa

o homem no campo, de modo a preservar a identidade rural e a sabedoria camponesa. Portanto, em virtude da reunião desse conjunto de impactos ver-se o fenômeno da transformação social na zona rural, sendo efetivo, por meio do acesso á água.

Tabela 5 - Resultado do teste de Spearman aplicado para análise das dependência entre variáveis

		Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10
Y1	Corr/relação de Spearman's Sig.										
Y2	Correlação de Spearman's Sig.	-0,167 0,457									
Y3	Correlação de Spearman's Sig.	-0,225 0,315	0,914(**) 0,000								
Y4	Correlação de Spearman's Sig.	0,212 0,344	0,450(*) 0,036	0,217 0,332							
Y5	Correlação de Spearman's Sig.	0,060 0,802	-0,012 0,959	- 0,089 0,710	0,252 0,283						
Y6	Correlação de Spearman's Sig.	0,457(*) 0,032	0,182 0,416	0,225 0,315	- 0,008 0,971	0,037 0,877					
Y7	Correlação de Spearman's Sig.	-0,281 0,206	0,196 0,381	0,212 0,344	- 0,009 0,967	- 0,272 0,246	0,739(**) 0,000				
Y8	Correlação de Spearman's Sig.	-0,356 0,104	0,114 0,613	0,127 0,574	0,160 0,477	- 0,281 0,229	0,414 0,055	0,335 0,127			
Y9	Correlação de Spearman's Sig.	-0,197 0,379	0,275 0,216	0,235 0,293	0,296 0,182	- 0,142 0,550	0,222 0,321	0,004 0,985	0,466(*) 0,029		
Y10	Correlação de Spearman's Sig.	-0,045 0,841	0,119 0,598	0,176 0,433	- 0,186 0,407	- 0,211 0,372	0,245 0,271	0,130 0,566	-0,017 0,939	0,168 0,454	

* Correlação significativa ao nível de 5%

** Correlação significativa ao nível de 1%

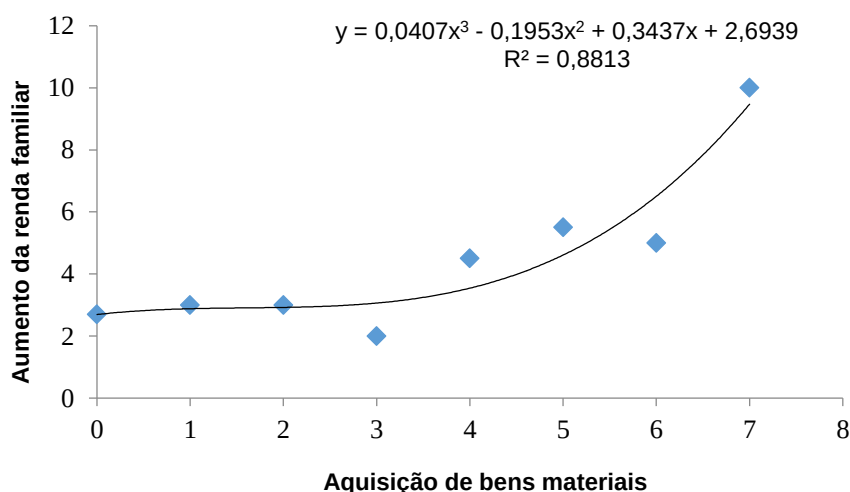
Fonte: Elaborado pela autora

Utilizou-se análise de regressão para verificar o ajuste, esta diferencia-se da correlação pois supõe uma relação de causalidade entre variáveis X e Y. Os gráficos de regressão apresentados a seguir representam as correlações fortes com alta significância estatística que foram apresentadas na Tabela 5.

A relação entre renda familiar e aquisição de bens materiais na sua resposta apresentou uma equação de ordem cúbica (Figura 22). A partir, do modelo de

regressão verificou-se que o aumento da renda familiar máxima foi de 9,49 e renda familiar mínima de 2,69 obtida com aquisição de bens materiais. Dessa maneira, observa-se que após a implementação das TSH houve uma relação crescente entre aumento de renda e aquisição de bens materiais, assim pode-se supor que houve melhoria na qualidade de vida no território em estudo.

Figura 22 Aumento da renda familiar por Aquisição de bens materiais



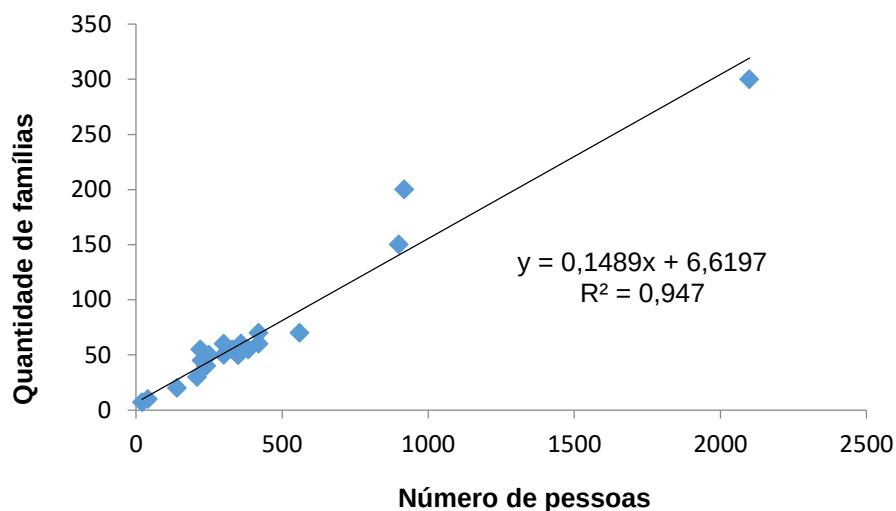
Fonte: Elaborado pela autora

No caso, da relação entre as variáveis quantidades de famílias e número de pessoas, observa-se uma regressão linear crescente. O número de pessoas promoveu aumento significativo na quantidade de famílias. A uma significância de 5%. (Figura 23).

Pode-se constatar que o número crescente de pessoas no campo aumenta permanência do homem no meio rural. Nesse sentido, a reta crescente entre as variáveis pode indicar que as TSH tem sido uma estratégia viável de Convivência com o Semiárido, estas desempenham um papel essencial da manutenção da vida nas regiões semiáridas, onde a escassez hídrica é um fator limitante.

As TSH, corrobora o papel de fixar o homem do campo no seu território de origem. Nesse contexto, percebe-se a importância que as políticas públicas de acesso a água são capazes de promover as atividades voltadas para agricultura familiar, assim possibilitando melhoria de vida no Semiárido e minimizado as desigualdades sociais entre campo e cidade. Assim, as TSH impactam de forma positiva as dimensões sociocultural e ambiental da sustentabilidade.

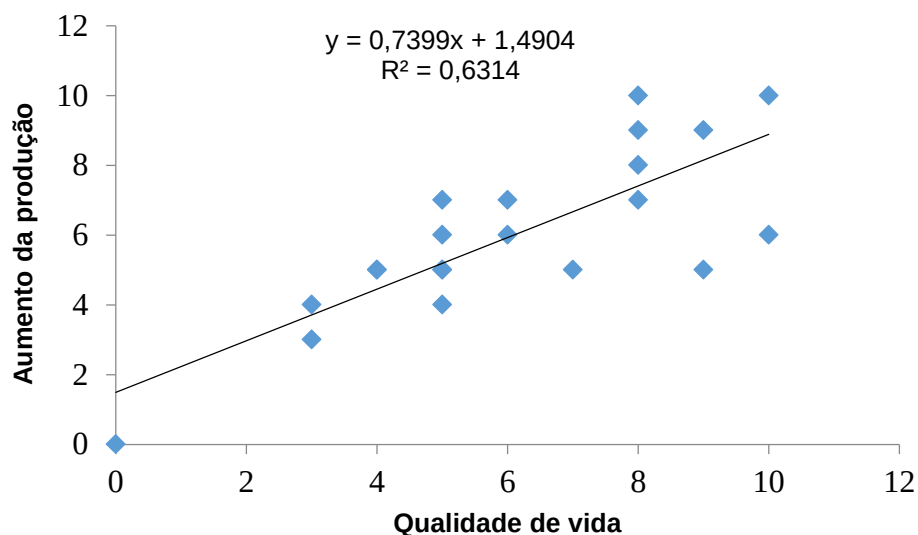
Figura 23 - Quantidade de famílias por Número de pessoas



Fonte: Elaborado pela autora

Observa-se que o aumento da produção promoveu incremento significativo na qualidade de vida. Então, mediante a análise de regressão as variáveis apresentaram comportamento linear positivo, segundo a equação descrita na (Figura 24).

Figura 24 - Aumento de produção por Qualidade de vida



Fonte: Elaborado pela autora

Para alcançar o desenvolvimento socioeconômico e ambiental no meio rural é necessário o fortalecimento da agricultura familiar e agroecologia. Pode-se observar que o apoio às tecnologias sociais adequadas, como por exemplo, as TSH, é admissível proporcionar a construção de um sistema de produção agroecológico,

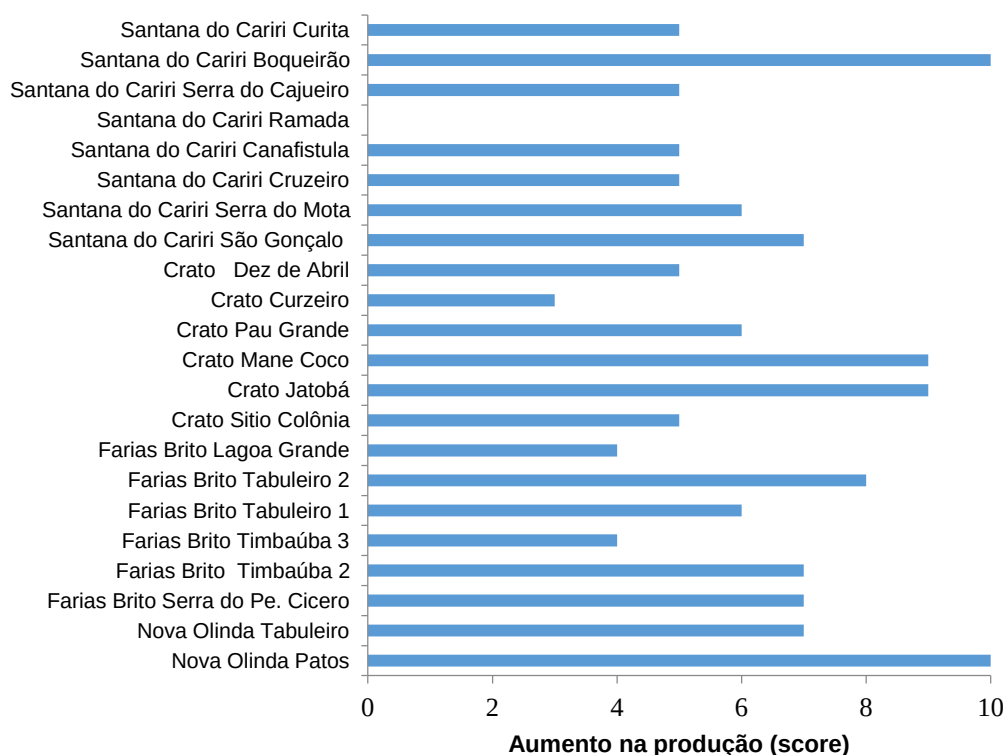
de maneira que se garanta a qualidade e soberania alimentar no Semiárido. Importante destacar que 100% dos entrevistados não usam agrotóxicos para produção de alimentos. As TSH também são ferramentas fundamentais para consolidação do paradigma da Convivência com o Semiárido.

As TSH desempenham papel muito importante na redução das desigualdades sociais e regionais, pois, são capazes de promover autonomia no meio rural, por meio da geração de renda e uso adequado dos recursos naturais existentes no Semiárido.

A promoção da qualidade de vida surge, por meio de políticas e programas articulados em níveis municipal, estadual e federal com vistas ao fortalecimento da articulação entre sociedade civil e poder público na construção, execução e controle social de políticas públicas.

Observa-se na que após a implementação das Tecnologias Sociais o aumento da produção foi crescente principalmente nas comunidades de Boqueirão (Santana do Cariri); Mane Coco e Jatobá (Crato); Tabuleiro 2 (Farias Brito) e Patos (Nova Olinda).

Figura 25 - Aumento da produção por comunidade



Fonte: Elaborado pela autora

Pode ser observado nos resultados apresentados na Figura 25, que a maioria das comunidades estudadas apresenta satisfação acima de 50% quanto aumento da produção agrícola após a implantação das TSH. O aumento do número de pessoas nas comunidades rurais fortalece o desenvolvimento e aumento significativo da produção agrícola, com número crescente de famílias nas comunidades é positivo também o desenvolvimento do território rural.

É fundamental assegurar a estruturação das propriedades familiares por meio de tecnologias sociais que garantam, de maneira, universal, o direito a água para consumo humano e animal (com priorização das cisternas de placas, sistemas simplificados para abastecimento), sistemas simplificados de irrigação, plantas mais resistentes à seca, sementes criolas, utilização de curva de nível, sistemas agroflorestais e barragens subterrâneas e para produção agroecológica, por meio de múltiplas tecnologias sociais adaptadas às realidades locais e da construção do conhecimento pautado numa metodologia participativa, com garantia de ações de valorização do trabalho das e do protagonismo da juventude.

Após a implantação das TSH, percebe-se o aumento significativo na produção agrícola do meio rural, dessa forma as TSH possibilitam o desenvolvimento socioeconômico e ambiental das comunidades rurais e o fortalecimento da agricultura familiar e a agroecologia, com ampliação da renda, da produção e da disponibilidade de acesso a alimentos saudáveis.

Nesse contexto, as inovações tecnológicas e sustentabilidade, tornam possível a dinamização econômica como forma de rompimento com o padrão conservador de desenvolvimento econômico dos espaços rurais, propondo a construção de um modelo de construção agropecuária capaz de promover um processo de transição em direção a um padrão sustentável de uso e manejo dos recursos naturais e da biodiversidade.

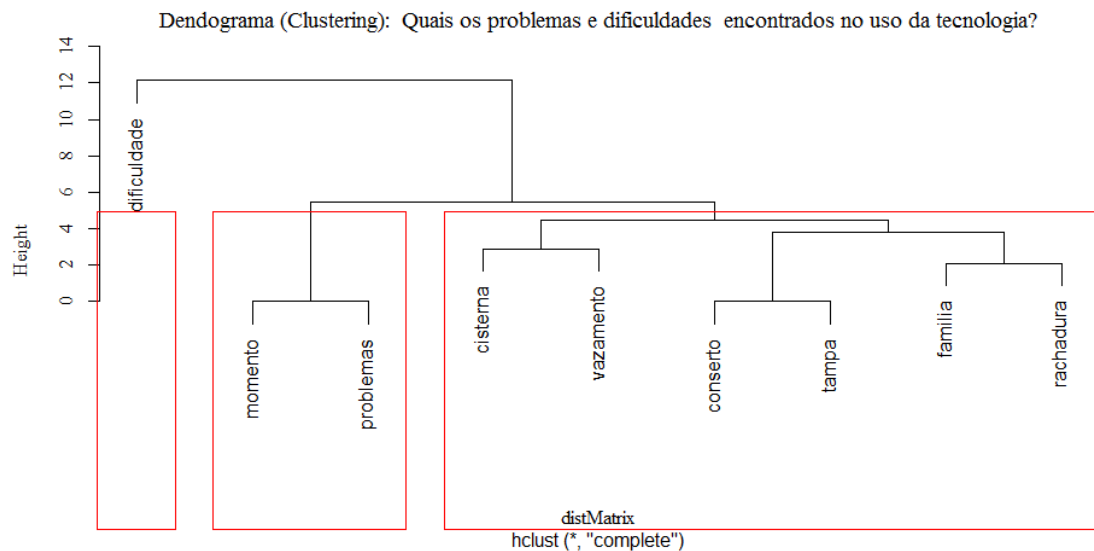
Nesse sentido, para avançar em direção a uma agricultura familiar multifuncional, geradora de emprego e renda, produtora de alimentos saudáveis e fator determinante para o desenvolvimento, faz-se necessário avançar em questões estruturantes, como acesso à terra, à água, às florestas e a outros recursos naturais. Para tanto, precisam ser construídos e fortalecidos mecanismos de efetiva governança, visando a qualificar a gestão da ocupação e do uso de recursos naturais, garantindo transparência, segurança jurídica e acesso mais justo à terra, à água, à floresta e a outros (PNDRSS, 2013).

6.6 Análise Léxica

A Análise Léxica foi realizada utilizando o software RStudio, a partir das perguntas abertas da entrevista que diz respeito aos problemas e dificuldades enfrentados pelos agricultores no uso das THS.

O Dendrograma representa por meio do sistema de árvore a ligação de conceitos apresentados em um dado documento. No caso em estudo, é possível perceber de forma gradativa quanto mais abaixo for a conexão entre os termos na figura, maior o nível da relação entre eles, em termos da frequência de citações conjuntas, permitindo um encadeamento de ideias. Assim, verifica-se que o vocábulo “Dificuldade”, relaciona-se com termos como “cisternas”, “vazamento”, “conserto”, “tampa” e “família” (Figura 26). Pelos vocábulos mais citados percebe-se que uma das principais dificuldades diz respeito aos vazamentos nas cisternas ocasionados por rachaduras na estrutura da cisterna de placa. Na maioria dos casos os agricultores resolvem o problema com utilização de cimento. Por isso, na entrevista quando indagados se possuem condições de manter a estrutura funcionando 95% responderam que “sim” (Figura 21). É importante salientar que muitos entrevistados até o momento da entrevista não tinham encontrado dificuldades em utilizar a cisterna. Ver-se a importância da capacitação dos agricultores tanto para construção como para manutenção da cisterna. Desse modo, é possível constatar a importância de promover a autonomia dos agricultores, por meio do conhecimento adquirido com as tecnologias sociais.

Figura 26 – Dendograma dos principais problemas e dificuldades encontrados no uso da THS



Fonte: Elaborado pela autora

De acordo com a análise léxica, ao analisar a relação de importância dos vocábulos citados é importante destacar que quanto mais destacada a palavra estiver, de forma centralizada e negritada, mais importante é o termo para o grupo estudado. Por outro lado, quanto menos destacado, menos importante é o vocábulo, (Figura 27). Pela figura pode-se afirmar que as famílias encontram problemas de rachaduras na tampa da cisterna.

Figura 27 - Principais vocábulos dos agricultores para dificuldades e problemas com uso da TSH



Fonte: Elaborado pela autora

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A efetivação do Desenvolvimento Rural Sustentável envolve ações de diferentes órgãos e setores, em diferentes níveis federativos e abrangências territoriais. As TSH funcionam como uma ferramenta promotora da mudança do espaço rural.

As tecnologias sociais hídricas conduzem a impactos diretos nas comunidades pesquisadas e apesar de se tratar de um conceito ambiental produzem um impacto direto na dimensão social da sustentabilidade, uma vez que se constatou um aumento da qualidade de vida nas comunidades, destacando que a dimensão social tem por objetivo precípua a igualdade de condições e de acesso a bens.

Na dimensão cultural, que conduz a promoção, preservação e divulgação da história, das tradições e dos valores regionais, bem como acompanhamento de suas transformações. As TSH, corrobora o papel de fixar o homem do campo no seu território de origem. Nesse contexto, percebe-se a importância que as políticas públicas de acesso a água são capazes de promover as atividades voltadas para agricultura familiar, assim possibilitando melhoria de vida no Semiárido e minimizado as desigualdades sociais entre campo e cidade. Assim, as TSH impactam de forma positiva a dimensão social e cultural da sustentabilidade.

A sustentabilidade econômica das comunidades beneficiadas, por meio, do programa P1+2 é efetiva localmente. Dessa forma, a política pública gera impacto econômico local favorável. Haja vista, a melhoria da qualidade de vida alcançada pelas famílias, bem como efeito crescente na renda familiar e consequente aumento na aquisição de bens. No entanto, do ponto de vista macroeconômico não é possível afirmar que as TSH impactam a economia nas esferas municipal ou estadual.

O crescimento do IDHM nos municípios e todos eles seguem a mesma linha de tendência crescente, evidenciando igualdade de desenvolvimento humano nos municípios pesquisados. Dessa forma, é possível constatar com base no Plano de Desenvolvimento Rural Sustentável e Solidário – PNDRSS, que após o ano de 2003 consolidou-se a institucionalização da agenda da agricultura familiar, com uma transformação qualitativa e quantitativa dos instrumentos de políticas agrícolas e agrárias voltadas ao desenvolvimento sustentável do meio rural. Porém, não é

possível correlacionar o IDHM com os resultados da pesquisa, tendo em vista a amplitude dos índices utilizados para calcular o IDHM. Sendo assim, a metodologia adotada não é suficiente para afirmar os impactos das TSH com o crescimento do índice do IBGE.

A viabilidade de implantação das TSH em outros territórios é um caminho oportuno capaz de efetivar o acesso a água nas comunidades, de forma a promover a autonomia no Semiárido cearense. Dessa forma, o P1+2, por meio das TSH se constitui numa experiência bastante rica de fornecimento de água para promoção da agricultura familiar e estímulo a discussão de alternativas de convivência com o semiárido. Suas contribuições passam pelos efeitos sobre a qualidade de vida das famílias, mas também pelo aspecto político, relacionado ao fortalecimento de uma rede de organizações e de comunidades ligadas ao programa.

REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. N. **O domínio morfoclimático das caatingas brasileiras**. São Paulo, Instituto de Geografia, USP, Geomorfologia, n. 43, 1974.
- ANDRADE, F. L., QUEIROZ, P.V. M. Articulação no Semiárido Brasileiro – ASA e o seu Programa de Formação e Mobilização e para Convivência com o Semiárido: a Influência da ASA na Construção de Políticas Públicas. In: Kuster, A; Marti, J. F. **Políticas Públicas para o Semiárido: experiências e conquistas no Nordeste do Brasil**. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, 2009, p. 26-53.
- ANDREOLI, R. V.; KAYANO, M. T. A importância do Atlântico Tropical Sul e Pacífico Leste na variabilidade de precipitação do Nordeste do Brasil. **Rev. Bras. Meteorologia**, v.22, p. 63-74, 2007.
- ARAÚJO, J. B. C. ; PAIVA, F. F. A. ; PIMENTEL, J. C. M.; PESSOA, P. F. A. P.; MARINHO, F. A.; Tecnologia social como fator de desenvolvimento territorial: O Caso do Assentamento Che Guevara, Ocara-CE; **Anais VII AgriNorte e I Encontro de Ciência e Tecnologia**, Sobral – CE, 2010.
- ASABRASIL, <http://www.asabrasil.org.br/>
- ATLASBRASIL www.atlasbrasil.org.br
- BARION, E. C. N.; LAGO, D; Mineração de textos, **Revista de Ciências Exatas e Tecnologia**, vol 3, n.3, 2008.
- BARBETTA, P. A.; REIS, M. M.; BORNIA, A. C.; **Estatística para cursos de engenharia e informática**, 3ed, editada Atlas, 410p, São Paulo, 2010.
- BARDIN, L. (1977). **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70.
- BARTHOLOMEW, K., HENDERSON, A.J.Z. & MÁRCIA, J.E. **Coding semistructured interviews in social psychology research**. Em H.T. Reis & C.M. Judd (orgs.), *Handbook of research methods in social and personality psychology*, p.286-312, Cambridge University Press, 2000.
- BRASIL, Decreto nº 7.535, de 26 de julho de 2011. Institui o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Água - “**Água para todos**”. DOU de 27/7/2011.
- BRASIL, Decreto nº 7.492, de 2 de junho de 2011, Institui o **Plano Brasil Sem Miséria**, DOU de 3/6/2011. <http://mds.gov.br/>
- BRITO, L. T. L.; ARAÚJO, J. O.; CAVALCANTI, N. B.; SILVA, M J.; Água de chuva armazenada em cisterna produz frutas e hortaliças para o consumo pelas famílias rurais: estudo de caso; Anais... **Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de água de Chuva**, Campina Grande – PB, 2012
- BRITO, L. T. DE L.; SILVA, A. DE S.; MACIEL, J. L.; & MONTEIRO, M. A. R. Barragem subterrânea I. Construção e manejo. Petrolina, PE, **EMBRAPA-CPATSA**, 1989. 38p. Il. (EMBRAPA-CPATSA, Boletim de Pesquisa, 36). Acesso em 24 de

outubro de 2015. Disponível em
<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/6836/1/BPD36.pdf>

BRITO, L. T.; CAVALCANTI, N. B.; Produção de alimentos com água de chuva armazenada em cisterna. P36-42. In: **Tecnologias adaptadas para o desenvolvimento sustentável do semiárido brasileiro** / Organizadores, Dermeval Araújo Furtado, José Geraldo de Vasconcelos Baracuh, Paulo Roberto Megna Francisco, Silvana Fernandes Neto, Verneck Abrantes de Sousa. — Campina Grande: EPGRAF, 2 v. 308 p, 2014.

BOFF, L., **Sustentabilidade: o que é: o que não é**/ Petrópolis, RJ, 200p, Vozes, 2015.

BUSSAB, W. O. MORRETIN, B. A.; **Estatística Básica**, 6ed, 521p, Editor Saraiva, São Paulo, 2010.

_____. Cisterna Chapéu do Pe. Cícero, Fundação Banco do Brasil, Banco de Tecnologias Sociais (BTS), 2014. Disponível em Andrade, F. L., QUEIROZ, P.V. M. Articulação no Semiárido Brasileiro – ASA e o seu Programa de Formação e Mobilização e para Convivência com o Semiárido: a Influência da ASA na Construção de Políticas Públicas. In: Kuster, A; Marti, J. F. **Políticas Públicas para o Semiárido: experiências e conquistas no Nordeste do Brasil**. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, 2009, p. 26-53. Acesso em 10 de out de 2015.

CARVALHO. O. **A economia política do nordeste: seca, irrigação e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Campus; Brasília: ABID, 1988.

CARVALHO, C. X. ; SANTOS, S. A.; FARIAS, I. S.; MELO, A. F.; MIRANDA, G. C. A.; Extensão rural e conhecimento local: tecnologias adaptadas para a convivência ecologicamente equilibrada no semiárido pernambucano; **Revista Extensão Rural**, DEAER – CCR – UFSM, vol.21, nº 2, 34-53p., abri- jun de 2014. Acesso em 25 de outubro de 2015, disponível em <http://oaji.net/articles/2014/1572-1420646960.pdf>

CAVALCANTI, E. R. Educação ambiental e educação contextualizada com base na convivência com semiárido. Brasil. Ministério de Ciência e Tecnologia. / Editores, LIMA, R. C. C.; CAVALCANTE, A. M. B.; PEREZ-MARIN, A. M. **Desertificação e Mudanças Climáticas no Semiárido Brasileiro**. Editores: Campina Grande: INSA PB, 79-88p., 2011. Acesso em 15 de novembro de 2015. Disponível em http://www.insa.gov.br/wp-content/themes/insa_theme/acervo/desertificacao-e-mudancas-climaticas.pdf

CIRILO, J. A.; NETTO, M.S.C.C.; MONTENEGRO, S. M. G. L. ; ASFORA, M. C. Caracterização do Semiárido Brasileiro. In: CIRILO, J. A.; CABRAL, J. J. S. P.; FERREIRA, J.P.L.; OLIVEIRA, M. J. P. M.; LEITÃO, T. E.; MONTENEGRO, S. M. G. L.; GÓES, V. C. (2007) Org. **O Uso Sustentável dos Recursos Hídricos em Regiões Semi-Áridas**, ABRH - Editora Universitária UFPE, p. 33-60, 2007.

CIRILO, J. A.. Public Water Resources Policy for the Semi-Arid Region. **Estudos Avançados**, Usp, v. 63, n. 22, p.61-82, 2008. Disponível em:
http://www.scielo.br/pdf/ea/v22n63/en_v22n63a05.pdf. Acesso em: 12 ago 2015.

CHRISTOPOULOS, T.P., Tecnologias Sociais, **Indicações Bibliográficas** São Paulo, v. 51, n. 1, jan./fev. 2011, PP. 109-110). Acesso em 20 de novembro de 2015. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rae/v51n1/11.pdf>

CORRÊA, A. C. G. **Recuperação de documentos baseada em Informação Semântica no Ambiente AMMO**. Dissertação de mestrado UFSCAR, 92p, 2003. Disponível em: http://www.bdttd.ufscar.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=485>. Acesso em: 02 fev.2016.

COSTA, W. D.; CIRILO, J. A.; PONTES, M.; MAIA, A. Z. 1998. Sobrinho, O. P.; Barragem subterrânea: uma forma eficiente de conviver com a seca. Anais X **Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas**. São Paulo, ABAS. ISSN 0101-7004.

CUNHA, L. M.A.; **Modelos Rasch e Escalas de Likert e Thurstone na medição de atitudes**, Mestrado em Probabilidades e estatísticas (dissertação), Universidade Federal de Lisboa, 78p, 2007.

DEGANUTTI, Roberto, PALHACI, Plácido, M. C. J.; ROSSI, Marco *et al.* Biodigestores rurais: modelo indiano, chinês e batelada.. In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL, 4., 2002, Campinas. **Proceedings online...** Available from: <http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC0000000022002000100031&lng=en&nrm=abn>. Access on: 13 Jan. 2016.

DIACONIA, Barragem subterrânea, **Serie recursos hídricos**, 46p, Ilustrada. Recife, 2006

DIACONIA, Cisterna Calçadão 52.000 litros: **Série Compartilhando Experiências**, Recife: Diaconia, 49p, 2008

DIAS, R. B., Tecnologia social e desenvolvimento local : reflexões a partir da análise do Programa Um Milhão de Cisternas. **Revista Brasileira de Desenvolvimento Regional**, 1(2), 173-189p, 2013. Acesso em 20 de outubro de 2015 Disponível em DOI: 10.7867/2317-5443.2013V1N2P173-189

DUARTE, R.; A Seca Nordestina de 1998-1999: **Da Crise Econômica a Calamidade Social, Recife, SUDENE (PE)**, 1999. Acesso em 11 de out de 2015. Disponível em <http://biblioteca.clacso.edu.ar/ar/libros/pobreza/duarte.pdf>

DUQUE, G. "Conviver com a seca": contribuição da Articulação do Semi-Árido/ASA para o desenvolvimento sustentável. **Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 17, p. 133-140, jan./jun. 2008. Editora UFPR. Acesso em 11 de out de 2015. Disponível em DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/dma.v17i0.13417>

FLICK, U. Entrevista episódica. Em M.W., BAUER & G. GASKELL. (orgs.), **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som. Um manual prático** (pp. 114-126). Petrópolis: Vozes, 2002.

FONTANA, A. & FREY, J.H. Interviewing the art of Science. Em N. Denzin & Y.S. Lincoln (orgs.), **Handbook of qualitative research** (pp.361-376). London: Sage Publications Inc., 1994.

FRASER, M. T. D. and GONDIM, S. M. G..Da fala do outro ao texto negociado: discussões sobre a entrevista na pesquisa qualitativa. **Paidéia** (Ribeirão Preto)[online]. 2004, vol.14, n.28, pp. 139-152, 2004 Disponível em <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-863X2004000200004>., Acesso em 20 de jan de 2016.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GRAY, D. E.; **Pesquisa no mundo real**, 2ed., Porto Alegre, 488p, 2012

IPECE (Ed.). **IPECE Perfil Básico Municipal**: Barbalha. 2014. Disponível em: <http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/pbm-2014/Barbalha.pdf>. Acesso em: 05 set. 2015.

JACOBI, P., Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade, Cadernos de Pesquisa, n. 118, março/ 2003 **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, p. 189-205, março/ 2003. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf> Acesso em 19 de janeiro de 2016.

JOVCHELOVITCH, S & BAUER, M.W.Entrevista narrativa. Em M.W. Bauer & G. Gaskell (orgs.), **Pesquisa qualitativa com texto, imagem, e som. Um manual prático** (pp.90-113). Petrópolis: Vozes, 2002.

KAYSER, Bernard. **La renaissance rurale: Sociologie des campagnes dumonde occidental**. Paris: Armand Colin, 1990.

KINNEAR, T. C. & Taylor, J. R. Marketing research: an applied approach. New York: **McGraw Hill**, 1991.

LASSANCE, A.; PEDREIRA, S. **Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004.

LIMA, L.; Atitudes: Estrutura e mudança. In: J. Vala & M. B. Monteiro (Eds.), **Psicologia social**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2000.

LIMA, L. C. Regionalização do Estado do Ceará. In: LIMA, L. C.; MORAIS, J. O.; SOUZA, M. J. N. **Compartimentação Territorial e Gestão Regional do Ceará**. Editora FUNECE: Fortaleza, 2000.

LIMA, V. Tecnologia social e agricultura familiar: Uma questão de igualdade. In: **Tecnologia Social e Desenvolvimento Sustentável**. Contribuições da RTS para a Formulação de uma Política de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação – Brasília/DF, 2010.

LIMA, P. R. L.; FONTES, C. M. A. ; SOUZA, S. S.; COELHO, J. A. S. P.; Avaliação do piso de concreto utilizado para captação de água da chuva em cisternas calçadão, **ENGEVISTA**, V. 17, n. 1, p. 126-135, Março 2015. Acesso em 20 de novembro de 2015. Disponível em <http://www.uff.br/engevista/seer/index.php/engevista/article/view/586/316>

LEONEL, L. F. ; MARTELLI, L. F. A. ; SILVA, W. T. L.; Avaliação do efluente de fossa séptica biodigestora e jardim filtrante, **Anais III Symposium on agricultural**

and agroindustrial waste management march, SAO PEDRO- SP, Brasil, 2013. Disponível em: http://www.sbera.org.br/3sigera/obras/ag_tec_01_LeticiaLeonel.PDF Acesso em 10 de jan de 2016.

MALVEZZI, R. **Semiárido: Uma visão holística**. Brasília, ed. Pensar Brasil, v.2, p.140, 2007.

MEDEIROS, S. DE S.; CAVALCANTE, A. DE M. B.; MARIN, A. M. P.; TINÔCO, L. B. DE M.; SALCEDO, I. H.; PINTO, T. F. **Sinopse do Censo Demográfico Brasileiro**. Instituto Nacional do Semiárido. Campina Grande: INSA, 2012.

MINAYO, M. C. S.; DESLANDES, S. F.; CRUZ NETO, O; GOMES, R.; **Pesquisa social: Teoria, Método e Criatividade**. 23º ed. Petrópolis: Vozes, 2004.

MINISTERIO DE DESENVOLVIMENTO AGRARIO (MDA); mda.gov.br

MOLION, L. C., BERNARDO, S.O. Uma Revisão das chuvas no Nordeste brasileiro, **Revista Brasileira de Meteorologia**- SBMET, v. 17, nº 01, p. 1-10, 2002.

MORAIS, V. M.; Freitas, F.L. A.; Arruda, I. A.; Maracajá, P. B.; Tecnologias de Convivência com o Semiárido, alternativas viáveis para a agricultura familiar no oeste do rio grande do norte. **Revista INFOTECNARIDO** (Mossoró – RN – Brasil) v.3, n.1, p.12-24 janeiro/dezembro de 2009. Disponível em http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/INTESA/article/viewFile/453/pdf_87 NASCIMENTO, D. A. Porque sou contra a transferência de água entre a bacia do rio São Francisco e as bacias hidrográficas do nordeste Setentrional do Brasil? **Rema**, 2008.

REDE DE TECNOLOGIA SOCIAL (Org.), **Tecnologia Social e Desenvolvimento Sustentável: contribuições da RTS para a formulação de uma política de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação**. Brasília/DF: Secretaria Executiva da Rede de Tecnologia Social (RTS), 98p., 2010.

SILVA, G. F. ; Impactos das cisternas em Serrinha- BA. In: CONTI, I. L. e SCHROEDER, E. O. (orgs) **Estrategia de convivência com o semiárido: textos e artigos de alunos(as) participantes**. Brasília- DF; Série Cooperação Brasil-Espanha; Editora IABS, 208p., 2013.

SCHISTEK, H.; Caldeirão, Caxio e Cacimba: Três sistemas tradicionais de captação de água de chuva no nordeste brasileiro. **Anais do 2º Simpósio Brasileiro de Captação de Água de Chuva e 9th International Rainwater Catchment Systems Conference** – Petrolina, Pe/Brasil: IRCSA, Jul. 1999. Acesso em 20 de novembro de 2015. Disponível em http://www.eng.warwick.ac.uk/ircsa/pdf/9th/04_21.pdf

OLIVEIRA, G. B.; LIMA, J. E. S.; **O desenvolvimento sustentável em foco: uma contribuição multidisciplinar**, Ed. Annablume, 168p., São Paulo, 2006.

SILVA, R. M. A. **Entre o combate à seca e a convivência com o semi-árido: transições paradigmáticas e sustentabilidade do desenvolvimento**. 2006. 298 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento sustentável) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2006.

OLIVEIRA, A., A.; **O Cariri Cearense: da ocupação do território à institucionalização da região metropolitana do Cariri**; Dissertação (Mestrado de Economia)- Universidade Federal do Rio Grande do Norte; Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Natal, RN, 135p, 2014.

PEREIRA, F. A.; FERREIRA, D. A.; NASCIMENTO, J. L. F.; FIGUEIREDO, P.I. Análise da atividade extrativista do pequi (*caryocar coriaceum wittm*) em comunidades da chapada do Araripe na região do Cariri cearense **Conex. Ci. e Tecnol.** Fortaleza/CE, v. 8, n. 3, p. 59 - 66, nov. 2014

PLANO PLURIANUAL 2012-2015, Anexo X – **Programas Temáticos Programa 2069** - Segurança Alimentar e Nutricional. Disponível em http://www.mi.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=338f22f8-457d-445e-8907-6c56893f0067&groupId=10157 Acesso em 12 de ago de 2015..

REBOUÇAS, A. da C., Água na região Nordeste: desperdício e escassez. **Estudos Avançados**, v.11,n. 29,1997. Disponível em <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40141997000100007>. Acesso em 12 dez 2015.

REDE DE TECNOLOGIA SOCIAL (Org.), **Tecnologia Social e Desenvolvimento Sustentável: contribuições da RTS para a formulação de uma política de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação**. Brasília/DF: Secretaria Executiva da Rede de Tecnologia Social (RTS), 2010.

RODRIGUES, N; ONG's: A sociedade civil e o papel do Estado. XXV Semana de Ciências Sociais, GT8: As interfaces entre teorias democráticas, participação política e políticas públicas, **Anais**, p. 1-10, 2014. Acesso em 15 de julho de 2016. Disponível em <http://www.uel.br/eventos/semanacsoc/pages/arquivos/GT%208/A%20Sociedade%20Civil%20e%20o%20Estado.pdf>

SHISTEK, H.; **A construção de cisterna de tela e arame**. Ed. IRPAA; Paulo Afonso: Fonte Viva, 56p, 1998.

SILVA, A. de S.; Utilização dos Recursos Hídricos em Áreas Rurais do Trópico Semiárido do Brasil; Tecnologia de Baixo Custo. **EMBRAPA/CPATSA**, 128p, 1982. Acesso em 10 de out de 2015, Disponível em <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/66833/1/Documento-14.pdf>

SANTANA, E. W. Assembleia Legislativa do Estado do Ceará e Conselho de Altos Estudos e Assuntos Estratégicos (Org.). **Cenário Atual dos Recursos Hídricos do Ceará: Pacto das Águas Compromisso sócio-ambiental compartilhado**. Fortaleza: INESP, 174 p.,2008.

SILVA, J. B.; **Convivência com o Semiárido: água**. Fortaleza: Fundação Demócrito Rocha/ Assembleia Legislativa de Transmissão Nordeste, 52p, v.2, 2015.

SILVA, R. M. A.; **Entre o Combate à Seca e a Convivência com o Semi-árido: transições paradigmáticas e sustentabilidade do desenvolvimento**. 2006. 298p. Tese (Doutorado) - Política e Gestão Ambiental, Centro de Desenvolvimento Sustentável, UNB, Brasília-DF, 2006. Disponível em:

<<http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/handle/123456789/8732>>. Acesso em: 6 de set. de 2015.

TONI, J.; KLARMANN, H. Regionalização e planejamento: reflexões metodológicas e gerenciais sobre a experiência gaúcha. **Ensaios FEE**. vol. 23, nº especial, Porto Alegre: 2002. p.518-537.

SILVA, R. M. A.; Entre o Combate à Seca e a Convivência com o Semi-Árido: políticas públicas e transição paradigmática; **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 38, nº 3, jul-set. 2007. Acesso em 10 de outubro de 2015. Disponível em http://www.bnb.gov.br/projwebren/exec/artigoRenPDF.aspx?cd_artigo_ren=1042

SMITH, C. Content analysis and narrative analysis. Em. H.T. REIS, & C.M. JUDD (org.), **Handbook of research methods in social and personality psychology**, (pp.313-38). UK:Cambridge University Press, 2000.

SUASSUNA, J.; **Convivência com o Semiárido: água**. Fortaleza: Fundação Demócrito Rocha/ Assembleia Legislativa de Transmissão Nordeste, 52p, v.1, 2015.

SUASSUNA, J.; AUDRY, P. A salinidade das águas disponíveis para a pequena irrigação no sertão nordestino: caracterização, variação sazonal e limitações de uso, **CNPq/FUNDAJ/ORSTOM**, Recife, 128p., Junho de 1995.

SDR/MI, **Relatório Final do Grupo de trabalho Interministerial para Redelimitação do Semiárido Nordestino e do Polígono das Secas**. Brasília- DF, 2005.

SILVA, A. S.; BRITO, T. L.; Captação de água de chuva : Sustentabilidade ambiental no semi-árido brasileiro. Anais... **XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola**, agosto de 2006 – João Pessoa – PB, 22p, 2006. Acesso em 12 out de 2015, disponível em <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/33856/1/OPB649.pdf>

_____, Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento/Fundação Banco do Brasil. In: Jr. Lassance, A.; Pedreira, J. S. ;**Tecnologias sociais e políticas públicas**, Rio de Janeiro, 216p, 2004.

VENTURA, A. C.; ANDRADE, J. C. S. ; GARCIA; Luz. F. Tecnologias sociais de convivência com o semiárido como estratégia de mitigação/adaptação às mudanças climáticas no Brasil, **Rev Astrolbio nueva época**, v.12, 43-72p, 2014.

VENTURA, A.; FERNANDEZ, L.; ANDRADE, C. Tecnologias Sociais: as Organizações Não governamentais no Enfrentamento das Mudanças Climáticas e na Promoção de Desenvolvimento Humano. **Cadernos EBAPE**, vol. 10, n. 3, p. 605-623, Rio de Janeiro, set/2012. Acesso em 12 de out de 2015. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/cebape/v10n3/09.pdf>

VIRGENS, M. C.; RIOS, M.L.; SANTOS, D.B.; AZEVEDO, D.O.; Cisternas de enxurradas como alternativa para à agricultura familiar; **Enciclopédia Biosfera**; Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, N.16,13 p., 2013.

ANEXO – DADOS TECNOLOGIAS SOCIAIS HÍDRICAS NA RIGIÃO DO CARIRI

Tabela 6 - Dados Tecnologias Sociais Hídricas do Cariri

Município	Tecnologia Aplicada	Comunidades
Abaiara	Barragem Subterranea	Camara
Abaiara	Barragem Subterranea	Carmo
Abaiara	Barragem Subterranea	Lagoa do Mato
Abaiara	Barragem Subterranea	Taboca
Abaiara	Barreiro Trincheira	Baixa Danta
Abaiara	Barreiro Trincheira	Carmo
Abaiara	Barreiro Trincheira	Catingueira
Abaiara	Barreiro Trincheira	Lagoa do Mato
Abaiara	Barreiro Trincheira	Livramento
Abaiara	Barreiro Trincheira	Olho Da agua de Pedra
Abaiara	Barreiro Trincheira	Queimadas
Abaiara	Barreiro Trincheira	Tatajuba
Abaiara	Cisterna Calcadao 52mil L	Baixa Danta
Abaiara	Cisterna Calcadao 52mil L	Camara
Abaiara	Cisterna Calcadao 52mil L	Carmo
Abaiara	Cisterna Calcadao 52mil L	Catingueira
Abaiara	Cisterna Calcadao 52mil L	Roncadeira
Abaiara	Cisterna Calcadao 52mil L	Tabuleiro
Abaiara	Cisterna Calcadao 52mil L	Tatajuba
Abaiara	Cisterna Enxurrada	Araujo
Abaiara	Cisterna Enxurrada	Areias
Abaiara	Cisterna Enxurrada	Belem
Abaiara	Cisterna Enxurrada	Brejinho
Abaiara	Cisterna Enxurrada	Camara
Abaiara	Cisterna Enxurrada	Capoeiras
Abaiara	Cisterna Enxurrada	Carmo
Abaiara	Cisterna Enxurrada	Catingueira
Abaiara	Cisterna Enxurrada	Emas
Abaiara	Cisterna Enxurrada	Irapua
Abaiara	Cisterna Enxurrada	Melo
Abaiara	Cisterna Enxurrada	Mudubim
Abaiara	Cisterna Enxurrada	Olho Da agua de Pedra
Abaiara	Cisterna Enxurrada	Pocinhos
Abaiara	Cisterna Enxurrada	Queimadas
Abaiara	Cisterna Enxurrada	Tatajuba
Abaiara	Cisterna Enxurrada	Urubu
Araripe	Cisterna Enxurrada	Agua Branca
Araripe	Cisterna Enxurrada	Serra do Caldeirao
Araripe	Cisterna Enxurrada	Serra da Jaqueira
Araripe	Cisterna Enxurrada	Serra dos Higinos
Araripe	Cisterna Enxurrada	Ipueiras
Araripe	Cisterna Enxurrada	Campina de Dentro
Araripe	Cisterna Enxurrada	Monte Belo II
Araripe	Cisterna Enxurrada	Chapada do Carmo
Araripe	Cisterna Enxurrada	Serra do Giquiri

Araripe	Cisterna Enxurrada	Serra Santo Antonio
Araripe	Cisterna Enxurrada	Ladeira
Araripe	Cisterna Enxurrada	Serra de Luiz Pereira
Araripe	Cisterna Enxurrada	Serra dos Malaquias
Araripe	Cisterna Enxurrada	Serra da Perua
Araripe	Cisterna Enxurrada	Serra da Lagoa
Araripe	Cisterna Enxurrada	Chapada do Carmo
Araripe	Cisterna Enxurrada	Jatoba
Araripe	Cisterna Enxurrada	Aguia Branca
Araripe	Cisterna Enxurrada	Alagoinha dos Ferreiras
Araripe	Cisterna Enxurrada	Serra da Goiabeira
Araripe	Cisterna Enxurrada	Segredo
Araripe	Cisterna Enxurrada	Serra do Brejo
Araripe	Cisterna Enxurrada	Pe de Serra
Barro	Cisterna Enxurrada	Sitio Monte Alegre
Barro	Cisterna Enxurrada	Queimadas
Barro	Cisterna Enxurrada	Sitio Saco
Barro	Cisterna Enxurrada	Barra do Riachao
Barro	Cisterna Enxurrada	Batedor
Barro	Cisterna Enxurrada	Algodao
Barro	Cisterna Enxurrada	Boca Torta
Barro	Cisterna Enxurrada	Pitombeira Mata Fresca
Barro	Cisterna Enxurrada	Lisboa
Barro	Cisterna Enxurrada	Conselho
Barro	Cisterna Enxurrada	Mata Fresca
Barro	Cisterna Enxurrada	Catingueira
Barro	Cisterna Enxurrada	Coto
Barro	Cisterna Enxurrada	Engenho Velho
Barro	Cisterna Enxurrada	Riachao de Baixo
Barro	Cisterna Enxurrada	Piloes
Barro	Cisterna Enxurrada	Vazante
Brejo Santo	Cisterna Enxurrada	Lagoada Vaca
Brejo Santo	Cisterna Enxurrada	Passagem de Pedra
Brejo Santo	Cisterna Enxurrada	Poco do Pau
Brejo Santo	Cisterna Enxurrada	Timbauba
Brejo Santo	Cisterna Enxurrada	Mingu
Brejo Santo	Cisterna Enxurrada	Lagoa do Mato
Brejo Santo	Cisterna Enxurrada	Sao Bento
Brejo Santo	Cisterna Enxurrada	Ribeirao
Brejo Santo	Cisterna Enxurrada	Cedro
Brejo Santo	Cisterna Enxurrada	Salva Terra
Brejo Santo	Cisterna Enxurrada	Umbuzeiro
Brejo Santo	Cisterna Enxurrada	Baraunas
Brejo Santo	Cisterna Enxurrada	Oitizeiro
Brejo Santo	Cisterna Enxurrada	Munquem dos Candidos
Brejo Santo	Cisterna Enxurrada	Barreiro Branco
Brejo Santo	Cisterna Enxurrada	Muquem dos Gabriel
Crato	Barragem Subterranea	Sitio Faustino
Crato	Barreiro Trincheira	Faustino
Crato	Barreiro Trincheira	Sitio Faustino

Crato	Cisterna Calçada 52mil L	Baixa da Queimada
Crato	Cisterna Calçada 52mil L	Baixa do Maracuja
Crato	Cisterna Calçada 52mil L	Cruzeiro
Crato	Cisterna Calçada 52mil L	Jatoba
Crato	Cisterna Calçada 52mil L	Mane Coco
Crato	Cisterna Calçada 52mil L	Minguiriba
Crato	Cisterna Calçada 52mil L	Pau Grande
Crato	Cisterna Calçada 52mil L	Ramada
Crato	Cisterna Calçada 52mil L	Santo Antonio
Crato	Cisterna Calçada 52mil L	Serra do Cruzeiro
Crato	Cisterna Calçada 52mil L	Serra do Zabele
Crato	Cisterna Calçada 52mil L	Sítio Cruzeiro
Crato	Cisterna Calçada 52mil L	Sítio Minguiriba
Crato	Cisterna Enxurrada	Baixa do Maracuja
Crato	Cisterna Enxurrada	Cruzeiro
Crato	Cisterna Enxurrada	Jatoba
Crato	Cisterna Enxurrada	Mane Coco
Crato	Cisterna Enxurrada	Manguiriba
Crato	Cisterna Enxurrada	Pau Grande
Crato	Cisterna Enxurrada	Santo Antonio
Crato	Cisterna Enxurrada	Serra do Cruzeiro
Crato	Cisterna Enxurrada	Serra do Zabele
Crato	Cisterna Enxurrada	Sítio Cruzeiro
Crato	Cisterna Enxurrada	Assentamento dez de Abril
Crato	Cisterna Enxurrada	Brejinho
Crato	Cisterna Enxurrada	Coqueiro
Crato	Cisterna Enxurrada	Engenho da Serra
Crato	Cisterna Enxurrada	Riacho Fundo
Farias Brito	Cisterna Enxurrada	Lagoa Seca
Farias Brito	Cisterna Enxurrada	Taboleiro II
Farias Brito	Cisterna Enxurrada	Taboleiro
Farias Brito	Cisterna Enxurrada	Taboleiro de Fora
Farias Brito	Cisterna Enxurrada	Extrema
Farias Brito	Cisterna Enxurrada	Tabuleiro de Ze Gloria
Farias Brito	Cisterna Enxurrada	Acude Velho
Farias Brito	Cisterna Enxurrada	Areias
Farias Brito	Cisterna Enxurrada	Timbauba
Farias Brito	Cisterna Enxurrada	Taboleiro dos Vidal
Farias Brito	Cisterna Enxurrada	Serra do Padre Cícero
Farias Brito	Cisterna Enxurrada	Fazenda
Farias Brito	Cisterna Enxurrada	Campo Alegre
Farias Brito	Cisterna Enxurrada	Timbauba III
Farias Brito	Cisterna Enxurrada	Sizudo
Farias Brito	Cisterna Enxurrada	Jatoba
Farias Brito	Cisterna Enxurrada	Boa Vista Cajui
Farias Brito	Cisterna Enxurrada	Boa Vista
Farias Brito	Cisterna Enxurrada	Lagoa Grande
Farias Brito	Cisterna Enxurrada	Taboleiro de dentro
Farias Brito	Cisterna Enxurrada	Umari
Farias Brito	Cisterna Enxurrada	Cajui

Farias Brito	Cisterna Enxurrada	Timbauba II
Mauriti	Cisterna Enxurrada	Cruzeirinha
Mauriti	Cisterna Enxurrada	Bredo
Mauriti	Cisterna Enxurrada	Santo Antonio dos Posseiros
Mauriti	Cisterna Enxurrada	Pitombeira
Mauriti	Cisterna Enxurrada	Estrelinho
Mauriti	Cisterna Enxurrada	Logradouro
Mauriti	Cisterna Enxurrada	Massape
Mauriti	Cisterna Enxurrada	Itabaiana
Mauriti	Cisterna Enxurrada	Volta dos Veronicas
Mauriti	Cisterna Enxurrada	Aroeira
Mauriti	Cisterna Enxurrada	Pau Ferro
Mauriti	Cisterna Enxurrada	Lagoa Seca
Mauriti	Cisterna Enxurrada	Sitio Caboclo
Mauriti	Cisterna Enxurrada	Volta dos Freires
Mauriti	Cisterna Enxurrada	Saco dos Amaro
Mauriti	Cisterna Enxurrada	Caldeirao dos Vicente
Mauriti	Cisterna Enxurrada	Saco Velho
Mauriti	Cisterna Enxurrada	Barro Vermelho
Mauriti	Cisterna Enxurrada	Recanto
Mauriti	Cisterna Enxurrada	Joao Caboclo
Mauriti	Cisterna Enxurrada	Beleza
Mauriti	Cisterna Enxurrada	Penasco
Mauriti	Cisterna Enxurrada	Buenos Aires Panasco
Mauriti	Cisterna Enxurrada	Estreito
Milagres	Cisterna Enxurrada	Catole
Milagres	Cisterna Enxurrada	Mandacaru
Milagres	Cisterna Enxurrada	Mororo
Milagres	Cisterna Enxurrada	Oitis
Milagres	Cisterna Enxurrada	Pilar
Milagres	Cisterna Enxurrada	Sol Nascente
Milagres	Cisterna Enxurrada	Valdevino
Milagres	Cisterna Enxurrada	Minador
Milagres	Cisterna Enxurrada	Oitis
Milagres	Cisterna Enxurrada	Corredores de Cima
Milagres	Cisterna Enxurrada	Cajazeirinha Taboca
Milagres	Cisterna Enxurrada	Valdivino
Milagres	Cisterna Enxurrada	Sao Tome
Milagres	Cisterna Enxurrada	Catole
Milagres	Cisterna Enxurrada	Corredores de Baixo
Milagres	Cisterna Enxurrada	Brejo Seco
Milagres	Cisterna Enxurrada	Tabocas
Milagres	Cisterna Enxurrada	Juazeirinho
Milagres	Cisterna Enxurrada	Serra Brava
	Cisterna Chapau do Pe.	
Nova Olinda	Cicero	Zabele
	Cisterna Chapau do Pe.	
Nova Olinda	Cicero	Lagoa dos Patos
	Cisterna Chapau do Pe.	
Nova Olinda	Cicero	Mamaos

Nova Olinda	Cisterna Chapéu do Pe.	Tabuleiro
Porteiras	Cicero	Vassourinha
Porteiras	Cisterna Enxurrada	Vieira
Porteiras	Cisterna Enxurrada	Malhada Grande
Porteiras	Cisterna Enxurrada	Serra da Mata
Porteiras	Cisterna Enxurrada	Sobradinho
Porteiras	Cisterna Enxurrada	Malhada Redonda
Porteiras	Cisterna Enxurrada	Serra da Prata
Porteiras	Cisterna Enxurrada	Serra Massape
Porteiras	Cisterna Enxurrada	Malhada Funda
Salitre	Cisterna Enxurrada	Batinga
Salitre	Cisterna Enxurrada	Campestre
Salitre	Cisterna Enxurrada	Roncador
Salitre	Cisterna Enxurrada	Caldeirão
Salitre	Cisterna Enxurrada	Serra dos Noqueiras
Salitre	Cisterna Enxurrada	Água Azul
Salitre	Cisterna Enxurrada	Barreiro
Salitre	Cisterna Enxurrada	Serra dos Chagas
Salitre	Cisterna Enxurrada	Serra do Salitre
Salitre	Cisterna Enxurrada	Baixa Grande
Salitre	Cisterna Enxurrada	Baixa do Meio
Salitre	Cisterna Enxurrada	João Bezerra
Salitre	Cisterna Enxurrada	Tanque Novo
Salitre	Cisterna Enxurrada	Serra do Baixo do Moco
Salitre	Cisterna Enxurrada	Baixinho
Salitre	Cisterna Enxurrada	Pau da Bandeira
Salitre	Cisterna Enxurrada	Assentamento Lagoa dos
Salitre	Cisterna Enxurrada	Crioulos
Salitre	Cisterna Enxurrada	Milhas do Sul
Salitre	Cisterna Enxurrada	Coqueiro
Salitre	Cisterna Enxurrada	Angico
Salitre	Cisterna Enxurrada	Boa Sorte
Salitre	Cisterna Enxurrada	Macambira
Salitre	Cisterna Enxurrada	Papagaio
Salitre	Cisterna Enxurrada	Arapuca
Salitre	Cisterna Enxurrada	Tanque Novo
Santana do		
Cariri	Barreiro Trincheira	Mocos
Santana do		
Cariri	Cisterna Calçada 52mil L	Boqueirão
Santana do		
Cariri	Cisterna Calçada 52mil L	Canafistula
Santana do		
Cariri	Cisterna Calçada 52mil L	Catole
Santana do		
Cariri	Cisterna Calçada 52mil L	Guritiba
Santana do		
Cariri	Cisterna Calçada 52mil L	Lirio
Santana do	Cisterna Calçada 52mil L	Minguiriba

Cariri		
Santana do		
Cariri	Cisterna Calçada 52mil L	Ramada
Santana do		
Cariri	Cisterna Calçada 52mil L	Serra da Canafistula
Santana do		
Cariri	Cisterna Calçada 52mil L	Serra da Losinha
Santana do		
Cariri	Cisterna Calçada 52mil L	Serra de São Gonçalo
Santana do		
Cariri	Cisterna Calçada 52mil L	Serra do Cajueiro
Santana do		
Cariri	Cisterna Calçada 52mil L	Serra do Jito
Santana do		
Cariri	Cisterna Calçada 52mil L	Sítio Guritiba
Santana do		
Cariri	Cisterna Enxurrada	Canafistula
Santana do		
Cariri	Cisterna Enxurrada	Catole
Santana do		
Cariri	Cisterna Enxurrada	Guritiba
Santana do		
Cariri	Cisterna Enxurrada	Serra da Canafistula
Santana do		
Cariri	Cisterna Enxurrada	Serra de São Gonçalo
Santana do		
Cariri	Cisterna Enxurrada	Serra do Cruzeiro
Santana do		
Cariri	Cisterna Enxurrada	Serra do Jito
Santana do		
Cariri	Cisterna Enxurrada	Serra do Mota
Santana do		
Cariri	Cisterna Enxurrada	Sítio Cajueiro
Santana do		
Cariri	Cisterna Enxurrada	Cajueiro
Santana do		
Cariri	Cisterna Enxurrada	Genipapeiro
Santana do		
Cariri	Cisterna Enxurrada	Lirio
Santana do		
Cariri	Cisterna Enxurrada	Boqueirão

Fonte: Associação Cristã de Base

	UNIVERSIDADE FEDERAL DO CARIRI PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL SUSTENTÁVEL ENTREVISTA APLICADA AS COMUNIDADES RURAIS DA REGIÃO DO CARIRI CENTRO SUL
---	--

APÊNDICE A - ENTREVISTA APLICADA AS COMUNIDADES RURAIS DO CARIRI

A entrevista tem a finalidade de coletar informações para diagnóstico de tecnologias sociais hídricas na Região do Cariri Centro Sul.

PESQUISADOR

(A): _____

DATA: ____/____/____

LOCALIZAÇÃO: _____

LÍDER COMUNITÁRIO

Nº: _____

M () F ()

IDADE: _____

NÍVEL DE ESCOLARIDADE:

Não alfabetizado	
Somente alfabetizado	
Elementar incompleto ou da 1ª a 3ª série do 1º grau	
Elementar completo ou até a 4ª série do 1º grau	
Médio 1º ciclo ou da 5ª a 8ª série do 1º grau	
Médio 2º ciclo ou 2º grau	
Superior	
Mestrado ou Doutorado	
Não sabe / Sem declaração	

Nº DE PESSOAS NA COMUNIDADE: _____

Quantas famílias? _____

Média familiar? _____

Nº DE DESEMPREGADOS NA COMUNIDADE : _____

1. Qual a renda mensal média das famílias que moram na comunidade?

- ☐ Inferior a 01 salário mínimo
- ☐ Até 01 salário mínimo
- ☐ Acima de 01 salário mínimo
- ☐ Mais de 2 salários mínimos
- ☐ Não sabe informar

2. As famílias da comunidade recebem incentivo dos programas do Governo Federal, do tipo Bolsa família?

- ☐ SIM ☐ NÃO ☐ NÃO SABE INFORMAR

Outros: _____

3. Qual a destinação final do lixo na comunidade?

- ☐ Lixão
- ☐ Coleta municipal
- ☐ Incineração dos resíduos (Queima)
- ☐ Não sabe informar

Outros: _____

4. Tipo de esgotamento sanitário da comunidade

- ☐ Fossas
- ☐ Não possui nenhum tipo de esgotamento (a céu aberto)
- ☐ Não sabe informar

Outros: _____

5. Tipo de tecnologia hídrica implantada: _____

6. Quais os principais usos da água da cisterna?

- ☐ consumo humano
- ☐ pecuária
- ☐ agricultura
- ☐ outro: _____

7. Utilizam agrotóxicos e fertilizantes na produção agrícola da comunidade?

- ☐ SIM ☐ NÃO ☐ NÃO SABE INFORMAR

8. Se SIM, qual tipo mais utilizado? _____

9. Com a implantação das TSH, houve um aumento significativo na produção.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

10. Com a implantação das TSH, houve melhoria na alimentação (qualidade de vida) das famílias.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

11. Posterior ao uso da tecnologia houve aumento da renda familiar

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

12. Posterior ao uso da tecnologia houve aquisição de bens materiais

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

13. Após o período chuvoso a água armazenada atende a demanda dos usuários.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

14. As estruturas permanecerão ao longo do tempo?

SIM	NÃO

15. Terão condições de mantê-las?

SIM	NÃO

16. Quais os problemas e dificuldades encontrados no uso da tecnologia?

-
17. No período de estiagem quantos carros-pipas abastece a comunidade?
-

18. A atividade dos carros-pipas é um serviço da prefeitura ou privado?

Prefeitura	Privado

APÊNDICE B – HIPÓTESES TESTADAS NA PESQUISA

As hipóteses testadas são as seguintes:

H₀ : Existe associação do uso da água com aumento da produção.

H₁: Não existe associação do uso da água com aumento da produção.

H₀ : Existe associação do uso da água com melhoria na alimentação e qualidade de vida.

H₁: Não existe associação do uso da água com melhoria na alimentação e qualidade de vida.

H₀ : Existe associação entre melhoria na alimentação e qualidade de vida com o aumento da renda familiar.

H₁: Não existe associação entre melhoria na alimentação e qualidade de vida com o aumento da renda familiar.

H₀ : Existe associação da quantidade de carros pipas que abastecem as comunidades com atendimento com a demanda dos usuários.

H₁: Não existe associação da quantidade de carros pipas que abastecem as comunidades com atendimento com a demanda dos usuários.

H₀ : Existe associação da durabilidade das estruturas das cisternas com a condição do proprietário em mantê-la.

H₁: Não existe associação da durabilidade das estruturas das cisternas com a condição do proprietário em mantê-la.

H₀ : Existe associação do uso da água das cisternas com o aumento da renda familiar.

H₁: Não existe associação do uso da água das cisternas com o aumento da renda familiar.

H₀ : Existe associação do aumento da produção com o atendimento da demanda dos usuários.

H₁: Não existe associação do aumento da produção com o atendimento da demanda dos usuários.

H₀ : Existe associação do aumento da renda familiar com a aquisição de bens materiais.

H₁: Não existe associação do aumento da renda familiar com a aquisição de bens materiais.

H₀ : Existe associação da melhoria da alimentação dos usuários com a aquisição de bens materiais.

H₁ : Não existe associação da melhoria da alimentação dos usuários com a aquisição de bens materiais.

H₀ : Existe associação do aumento da produção com a quantidade de carros pipas que abastecem as comunidades.

H₁ : Não existe associação do aumento da produção com a quantidade de carros pipas que abastecem as comunidades.

H₀ : Existe associação do aumento da renda familiar com a quantidade de carros pipas que abastecem as comunidades.

H₁ : Não existe associação do aumento da renda familiar com a quantidade de carros pipas que abastecem as comunidades.

H₀ : Existe associação da quantidade de carros pipas que abastecem as comunidades com o tipo de serviço que é oferecido pelo carro pipa.

H₁ : Não existe associação da quantidade de carros pipas que abastecem as comunidades com o tipo de serviço que é oferecido pelo carro pipa.

H₀ : Existe associação do aumento da produção com a melhoria da alimentação.

H₁ : Não existe associação do aumento da produção com a melhoria da alimentação.

H₀ : Existe associação do aumento da produção com a aquisição de bens materiais.

H₁ : Não existe associação do aumento da produção com a aquisição de bens materiais.