



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
PRÓ-RETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA REGIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO  
E MEIO AMBIENTE - PRODEMA**

**GINO PEREIRA**

**GESTÃO DAS ÁGUAS NA COMUNIDADE QUILOMBOLA DA SERRA DO  
EVARISTO, BATURITÉ - CEARÁ.**

**FORTALEZA 2016**

**GINO PEREIRA**

**GESTÃO DAS ÁGUAS NA COMUNIDADE QUILOMBOLA DA SERRA DO  
EVARISTO, BATURITÉ - CEARÁ.**

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA, da Universidade Federal do Ceará, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

**Área de Concentração:**  
Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Orientador:  
Prof. Dr. José Levi Furtado Sampaio

**FORTALEZA 2016**

**GINO PEREIRA**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

P491g Pereira, Gino.

Gestão das águas na comunidade quilombola da Serra do Evaristo, Baturité - Ceará /  
Gino Pereira. – 2016.  
165 f. : il.

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

Orientação: Prof. Dr. José Levi Furtado Sampaio.

Coorientação: Prof. Dr. Anna Erika Ferreira Lima.

1. Gestão. 2. Oferta. 3. Demanda . 4. Qualidade das águas.. I. Título.

CDD 333.7

---

GINO PEREIRA

GESTÃO DAS ÁGUAS NA COMUNIDADE QUILOMBOLA DA  
SERRA DO EVARISTO, BATURITÉ - CEARÁ.

Dissertação submetida à Coordenação do  
Curso de Pós-Graduação em  
Desenvolvimento e Meio Ambiente –  
PRODEMA, da Universidade Federal do  
Ceará, como requisito para a obtenção  
do título de Mestre em Desenvolvimento  
e Meio Ambiente.

Aprovado em \_\_\_\_/08 /2016

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. José Levi Furtado Sampaio  
Universidade Federal do Ceará – UFC

---

Prof. Dr. Francisco Amaro Gomes de Alencar  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. George Leite Mamede (Externo à Instituição)  
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira – UNILAB

---

Profa. Dra. Anna Erika Ferreira Lima (Externo à Instituição)  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFCE

## AGRADECIMENTOS

Quero primeiramente agradecer a Deus, que me deu a vida, saúde, força e inteligência de desenvolver essa pesquisa.

À minha família, pelo apoio, carinho e confiança depositada em tudo o que eu faço. Vocês são a razão da minha luta!

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo fornecimento da bolsa do Programa de Suporte à Pós-Graduação de Instituições de Ensino Superior.

À Universidade Federal do Ceará UFC, instituição à qual a pesquisa está atrelada.

Ao Laboratório de Estudos Agrários e Territoriais LEAT, na qual estou vinculado desde início do curso. A todos os alunos e alunas vinculados a este laboratório pela amizade, apoio e boa companhia, foi muito bom estar ao lado de vocês durante esta caminhada.

Às famílias da Comunidade Quilombola da Serra do Evaristo, pelo respeito e carinho com que me receberam em suas casas, e pela prontidão e entusiasmo com que participaram das atividades propostas por esta pesquisa.

Aos demais moradores da CQSE em especial, Maria de Socorro Fernandes de Castro, seu marido Antônio Aldemir de Castro por me acolherem em sua casa e me tratar com um filho.

Ao Professor Evandro Clementino Ferreira, pelo apoio com as informações sobre associação e a comunidade.

Ao Professor José Carlos de Araújo pelo apoio financeiro para realização de trabalho de campo.

A minha coordenadora, professora Anna Erika Ferreira Lima, por ter sido um “porto seguro” em momentos de insegurança no trabalho de campo. Seu constante apoio logístico e orientações aliviaram meus dias de trabalho e sua confiança me fez crescer como profissional. És um exemplo de coordenadora de equipe a ser seguida.

E por último, ao meu orientador, professor José Levi Furtado Sampaio, por ser a maior idealizadora e incentivadora desta pesquisa. A credibilidade que me deste fez de mim uma pesquisadora mais curiosa e estimulada. Suas contribuições ampliaram meus conhecimentos, lapidaram meus preconceitos e aperfeiçoaram minhas capacidades, principalmente a de transcrever tantas ideias e pensamentos, sempre fazendo conexões

interdisciplinares, é claro! Obrigada por compartilhar o seu conhecimento (sem pudor), por se dedicar atentamente às minhas colocações, e por sempre me deixar com vontade de ir além. O senhor foi à última a receber meu agradecimento porque nunca conseguirei escrever tudo o que gostaria de te agradecer.

## RESUMO

Os recursos hídricos são essenciais à sobrevivência de todas as espécies, mas os danos ambientais causados pelas atividades humanas podem reduzir a sua disponibilidade e qualidade. Em propriedades rurais esses danos muitas vezes estão relacionados às atividades agrícolas. A Comunidade da Serra do Evaristo, assim como outras comunidades do município de Baturité, caracteriza-se pela presença de pequenas propriedades rurais, que desenvolvem atividade agrícola focada na produção de bananeira e criação de pequenos animais. Nestas localidades, a água utilizada para o consumo humano, uso doméstico, dessedentação animal e produção de quintais provém de vertentes, fontes naturais, cacimbas e cisternas, que são gerenciados pelos próprios donos. Assim, esta dissertação tem como objetivo principal analisar a gestão e formas de captação e armazenamento das águas na comunidade, a fim de uma compreender com mais detalhe, como se dá o processo de manejo das águas na comunidade. A metodologia deste estudo qualitativo envolveu as 12 entrevistas semiestruturadas, realizadas individualmente com os líderes da comunidade jovens e formadores de opinião; uma reunião com grupo de jovens e duas reuniões com liderança da comunidade, além de revisão bibliográfica foi realizado as oficinas com temática voltada à educação ambiental. A pesquisa revelou os seguintes resultados: existe uma preocupação com gestão das águas na comunidade, mais a comunidade não se organiza para tal; a demanda de água e superar a oferta; abandono de fontes naturais que poderiam estar atendendo algumas necessidades dos moradores caso estes fossem cuidados; a maioria das decisões da comunidade é tomada na assembleia geral pelos; há uma insipiente participação dos jovens nas reuniões da associação; identificou-se a falta de cuidado no momento da coleta da água das chuvas por parte dos moradores das comunidades; é possível observar a má qualidade das águas consumida na comunidade. A conclusão do estudo versa sobre o fato da comunidade estar em processo de construção do dialogo entre os moradores, principalmente no que refere à gestão conjunta das águas da comunidade. Mesmo tendo ciência dos problemas de falta de água que ocorre na comunidade, estes não se mobilizam para um trabalho de sensibilização e consequente conscientização para o uso e manejo das suas águas.

**Palavras-chave:** Gestão. Oferta. Demanda e qualidade das águas.

## ABSTRACT

Water resources are essential to all species survival, although environmental damages caused by human development are reducing the quality and availability of these resources. In rural properties these damages are mainly related to agricultural activities. The Quilombo Community of Evaristo, as well as other communities in Baturité city, it is characterized by the presence of small farms, developing focused agriculture in the production of banana and small livestock. In these places, the water used for human consumption, domestic use, animal consumption and production backyards comes from streams, natural springs, ponds and tanks, which are managed by their owners. Thus, this work aims to analyze the management and ways to capture and storage of water in the community to an understanding in more detail, how is the management of process water in the community. The methodology of this qualitative study involved the semi-structured interviews conducted individually, a meeting with a young group and two meetings with community leadership, in addition to literature review was conducted workshops themed facing environmental education. The survey revealed the following results: there is a water management with concern in the community, the more the community is not organized to do so; water demand and outstripping supply; abandonment of natural sources that could be meeting some needs of the residents if they were maintained; most community decisions are made at the general meeting by; low participation of young people in the association meetings; lack of care at the time of collection of rainwater; poor quality of the water consumed in the community. The conclusion is that the community is in the process of construction between among residents, mostly through informal conversations face to face. Even being aware of the lack of water problems that occur in the community, do not mobilize for an awareness campaign for the use and management of their water.

**Keywords:** Management. Supply. Demand and quality of water.

## QUADROS

Quadro 1 - Características do gerenciamento de recursos hídricos em alguns estados brasileiro.....	54
Quadro 2 - Instrumentos de gestão dos recursos hídricos do Ceará.....	78
Quadro 3 - Usos, hierarquização e classificação de qualidade das fontes.....	113
Quadro 4 – Situação atual dos poços tubulares cadastrados.....	127
Quadro 5 – Doenças relacionados com a água.....	141

## FIGURAS

Figura 1 - Principal atividade economica na CQSE.....	24
Figura 2 - Capela da Igreja católica.....	27
Figura 3 - Igreja assemsbleia de Deus.....	28
Figura 4 - Meio de transporte da CQSE.....	29
Figura 5 - Via de acesso a CQSE.....	30
Figura 6 - Obra de posto de saúde.....	31
Figura 7 - Declaração ministerial sobre segurança de água no século XXI.....	57
Figura 8 - Fluxograma de Associação Kolping da CQSE.....	89
Figura 9 - Demanda de água na CQSE.....	93
Figura 10 - Distribuição do percentual de consumo de água de cisternas por atividades nos anos chuvosos e secos.....	95
Figura 11 - Percentual de cada grupo de famílias de acordo com numero de cisternas..	96
Figura 12 - Percentual de água das cisternas por cada atividade no três grupos.....	97
Figura 13 - Percentual de água das fontes naturais e das cacimbas destinado por cada atividade nos três grupos.....	98
Figura 14 - Meio de transporte das águas das fontes e cacimbas diretamente aos recipientes.....	99
Figura 15 - Recipientes que acondicionam as águas trazidas das fontes e cacimbas.....	99
Figura 16 - Sistema de bombeamento de água para as casas.....	100
Figura 17 - Uso do sistema de Bombeamento de água para as residências.....	100
Figura 18 - Técnica utilizada no tratamento de água pelas famílias.....	104
Figura 19 - Técnica de manejo das águas, motor de bombeamento de água para caixa de água.....	105
Figura 20 - Fontes de abastecimento de águas na zona de famílias Soares.....	107
Figura 21 - Cacimbas que auxiliam no abastecimento de águas na zona de famílias Soares.....	108
Figura 22 - Fontes de abastecimento de águas na zona de família Bento e Britos.....	109
Figura 23 - Fontes de abastecimento de águas na zona de família Mariano.....	110
Figura 24 - Ponto de distribuição de água para famílias do Francisco Soares Sobrinho.....	110
Figura 25 - Sistema de bombeamento de água para 10 famílias da comunidade.....	111
Figura 26 - Fontes de abastecimento de água para famílias Pereira.....	112
Figura 27 - Cisternas do Programa um Milhão de Cisternas (P1MC).....	117
Figura 28 - Cisternas próprias e da Obra Kolping.....	117
Figura 29 - Construção de cisterna pelos moradores da comunidade.....	119
Figura 30 - Equipamentos de Armazenamento de Água.....	122
Figura 31 - Precipitação média anual entre 2003 a 2015 do Estado do Ceará.....	124
Figura 32 - Precipitação média anual entre 2003 a 2015 no Município de Baturité.....	125
Figura 33 - Porcentual dos poços tubulares cadastrados.....	127
Figura 34 - Situação atual dos poços tubulares cadastrados.....	128
Figura 35 - Placa publicitária de perfuração de poços na CQSE.....	130
Figura 36 - Poços perfurados sem sucesso na Comunidade.....	131
Figura 37 - Porcentual das famílias que tratam água para consumo humano.....	139

## MAPAS

Mapa 1 - Localização Geográfica da Comunidade da Serra do Evaristo.....	22
Mapa 2 - Localização de sistemas de bombeamento de água para as residências.....	103
Mapa 3 - Casas com Cisternas de Armazenamento de Água na Comunidade Quilombola da Serra do Evaristo.....	121
Mapa 4 - Localização dos poços tubulares cadastrados no Município.....	129

## **TABELAS**

Tabela 1 - Comitês de bacia hidrográfica do Ceará.....	83
Tabela 2 - Resultado de análises de águas das fontes naturais na Comunidade.....	135
Tabela 3 - Resultado de análises das águas de cisternas.....	137

## LISTA DE ABREVIATURAS

ANA	Agência Nacional de Água
CBH	Comitê de Bacias Hidrográfica
CERH	Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CNSA	Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos
CODEVASF	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco
COERH	Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos
COGERH	Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará
COM-VIDA	Comissões de Meio Ambiente e Qualidade de Vida
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CQSE	Comunidade Quilombola da Serra do Evaristo
DF	Distrito Federal
DNOCS	Departamento Nacional de Obras Contra as Seca
DNPM	Departamento Nacional de Pesquisa Mineral
DRH	Departamento de Recursos Hídricos
FAO	Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura
FUNCEME	Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBGE	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente
IFCE	Instituto Federal do Ceará
IFOCS	Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas
INCA	Instituto Nacional de Câncer
IOCS	Inspetoria de Obras contra as Seco
IPCC	Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas
IPHAN	Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

LABOCART	Laboratório de Cartografia
LEAT	Laboratório de Estudos Agrários e Territoriais
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MS	Ministério da Saúde
NEABI	Núcleo de Estudos Afro-brasileiros e Indígenas
OMM	Organização Meteorológica Mundial
ONU	Organização das Nações Unidas
P1MC	Programa de Um Milhão de Cisternas
PBMC	Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas.
PIB	Produto Interno Bruto
PLANERH	O Plano Estadual dos Recursos Hídricos
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
RDH	Relatório do Desenvolvimento Humano
RWA	Regional Water Authorities
SECITECE	Secretaria da Ciência, Tecnologia e Educação Superior
SEMACE	Superintendência Estadual do Meio Ambiente
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SOHIDRA	Superintendência de Obras Hidráulicas
SRH	Secretaria de Recursos Hídricos
SUDENE	Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	15
<b>1.1</b>	<b>Justificativa</b> .....	18
<b>1.2</b>	<b>Caracterização da área de estudo</b> .....	20
<b>1.3</b>	<b>Considerações históricas e sociais sobre o povo da CQSE</b> .....	24
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	32
<b>2.1</b>	<b>Procedimento metodológico</b> .....	32
<b>3</b>	<b>INTRODUÇÃO GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL</b> .....	46
<b>3.1</b>	<b>Histórico da gestão dos recursos hídricos no Brasil</b> .....	46
<b>3.2</b>	<b>Modelo atual de gestão de recursos hídricos no Brasil</b> .....	49
<b>3.3</b>	<b>A gestão hídrica nos estados brasileiros</b> .....	52
<b>4</b>	<b>A GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NO ESTADO DO CEARÁ</b> .....	61
<b>4.1</b>	<b>Caracterização dos Ceará quanto a gestão dos recursos hídricos</b> .....	61
<b>4.1.1</b>	<i>Recursos hídricos superficiais</i> .....	63
<b>4.1.2</b>	<i>Recursos hídricos subterrâneos</i> .....	66
<b>4.2</b>	<b>A implantação do sistema de gestão das águas do ceará</b> .....	68
<b>4.3</b>	<b>O modelo vigente de gestão de recursos hídricos do Ceará</b> .....	74
<b>4.4</b>	<b>Política e gerenciamento estadual dos recursos hídricos</b> .....	85
<b>5</b>	<b>ORGANIZAÇÕES SOCIAIS PARA GESTAO E MANEJO DAS AGUAS NA COMUNIDADE</b> .....	88
<b>5.1</b>	<b>Demanda de água na comunidade quilombola da serra do Evaristo</b> .....	92
<b>5.2</b>	<b>Oferta de água na Comunidade da Serra do Evaristo</b> .....	106
<b>5.3</b>	<b>Cisternas</b> .....	114
<b>5.3.1</b>	<i>Programa um Milhão de Cisternas (PIMC)</i> .....	114
<b>5.4</b>	<b>Poços profundos para suprimento de oferta de água no Município</b> .....	125
<b>5.4.1</b>	<i>Diagnóstico Atual dos Poços do Município</i> .....	126
<b>5.5</b>	<b>Qualidade de água na CQSE</b> .....	132
<b>5.5.1</b>	<i>Doenças de veiculação hídrica</i> .....	140
	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	142
	<b>CONCLUSÕES</b> .....	145
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	148
	<b>APÊNDICE 1</b> .....	158
	<b>APÊNDICE 2</b> .....	161

## 1 – INTRODUÇÃO

A água é um recurso de vital importância para toda camada viva do nosso Planeta, além de ser um fator físico determinante para a economia e para a sociedade. Sua quantidade e qualidade podem ser fatores condicionantes no progresso ou na estagnação de uma população. Estudar e mapear a vulnerabilidade natural à escassez de água na comunidade quilombola da Serra do Evaristo representa uma forma de contribuir para a elucidação das comunidades sofridas com a falta e má qualidade da água no Ceará.

Os recursos naturais, atualmente, vêm sendo alvo de intenso consumo decorrente do processo de urbanização que tem ocorrido nas últimas décadas. Nesse sentido as cidades sofrem com o aumento populacional expressivo, gerando, conseqüentemente, uma busca por novas oportunidades de emprego. Esse aumento populacional causa impactos negativos sobre a natureza, a exemplo das águas subterrâneas, as quais, enquanto recurso natural renovável, tem sofrido um aumento considerável, em sua utilização, uma vez que se pode observar a ampliação das perfurações de poços artesianos (ABAS, 2009).

O número de pessoas no mundo está a aumentar embora a quantidade de água disponível por pessoas estejam a diminuir. A questão entorno da limitação da água é debatida internacionalmente e começa mesmo a ser motivo de conflitos entre alguns países. O Banco Mundial relatou em 1995, que “as guerras do próximo século serão por causa da água, não por causa de petróleo”.

A comunidade internacional precisa se preparar para a nova era da hidro diplomacia, “à medida que a ameaça de escassez de água ameaça mergulhar o mundo em um período de tensão geopolítica, disse” diz o Vice-Secretário-Geral da ONU, JAN ELIASSON.

O Brasil, apesar ser um país privilegiado com abundância de água, enfrenta a crise de água sem presidência em decorrência de processos e agentes hegemônicos. Nas últimas décadas, análises científicas e atuações governamentais relacionadas à questão estão se expandindo, especialmente após a promulgação da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) no ano de 1997.

O semiárido brasileiro é caracterizado historicamente pela incidência natural de ciclos de secas e por graves problemas de abastecimento de água com o que sem dúvida provoca reflexos sociais e produtivos. Entretanto, a gestão de recursos hídricos

despontou como um dos instrumentos privilegiados pelas agendas políticas e acadêmicas para lidar com a ocorrência de secas.

A crise de água faz parte de um dos maiores problemas do no território Cearense a muito tempo, principalmente no que se refere ao acesso à água em quantidades e qualidades suficientes para populações urbanas e principalmente da população rural.

O estado do Ceará têm decretando estado de emergência com frequência por falta de água. 2015, por exemplo, foi o quinto ano consecutivo de estiagem, o Governo do Estado decretou “situação crítica de escassez dos recursos hídricos” em todos os municípios cearenses, medida da Secretaria de Recursos Hídricos (SRH) foi publicada na edição de 07 de Outubro de 2015 do Diário Oficial do Estado. Com isso, a população passou por racionamento e até por cobrança de multas pelo uso indevido de água, de acordo com o artigo nº 46 da Lei Federal do Saneamento Básico. Os municípios do Ceará vivem em uma perspectiva de enfrentar, em 2016 o quinto ano consecutivo de estiagem.

Assim como vários outros municípios que compõem o Estado do Ceará, o município de Baturité enfrenta sérios problemas com falta de água, não obstante a essa realidade, encontra-se a Comunidade Quilombola da Serra do Evaristo no maciço de Baturité, a qual está enfrentando relevantes problemas de falta de água. A oferta de água nessa comunidade se dá através das fontes naturais e as cisternas implantadas pelo Programa de Um Milhão de Cisternas (P1MC).

Essa situação coloca-se como problema de pesquisa: Existe um processo de gestão comunitária das águas na Comunidade Quilombola da Serra do Evaristo? Para uma compreensão mais detalhada deste processo também é necessário diagnosticar: como é a organização da comunidade com relação a gestão das águas; como são tomadas as decisões; quais são as preocupações relacionadas à qualidade e quantidade das águas; quais fontes de abastecimento e como é feito o uso das mesmas; diagnosticar o estado atual de conservação e manejo de cisternas destinadas ao armazenamento de água de chuva para consumo humano construídas na comunidade; como é realizado a coleta e armazenamento dessas águas. Busca-se com esse diagnostico, compreender como os moradores estabelecem a gestão e manejo das águas via armazenamentos por cisternas para que fosse dedicada atenção especial para um estudo integrado sobre a forma com que as águas estão sendo gerenciadas para atender as demandas da comunidade em geral.

Portanto, este trabalho tem como objetivo geral, analisar a gestão e formas de captação e armazenamento das águas na Comunidade Quilombola da Serra do Evaristo. Como objetivos específicos destacam-se:

- Identificar as estratégias da captação e armazenamento das águas na comunidade;
- Identificar as principais fontes de abastecimento de água na comunidade;
- Realizar o diagnóstico da qualidade de água consumida na comunidade;
- Descrever as técnicas utilizadas na captação e manejo das águas pela comunidade da Serra do Evaristo;
- Compreender como classificam e utilizam as águas;

Sendo a água um bem vital, os danos causados a este recurso afetam não apenas a espécie humana, mas também todas as outras espécies que compõem o ecossistema, daí a necessidade de se pesquisar sobre este recurso. A pesquisa justifica-se também porque levantará dados sobre as realidades de uma comunidade rural, sobre as quais existem poucas informações disponíveis. Desta forma, este trabalho contribui para qualificar o processo de gestão na referida comunidade, fornecendo subsídios para a gestão comunitária das águas em atividades de educação ambiental e incentivando sua replicação localmente.

O estudo é qualitativo. As técnicas de coleta de dados incluem entrevistas semiabertas e rodas de conversa sobre o tema com os atores escolhidos: os presidentes das sociedades de água. As informações obtidas foram tratadas por meio da análise textual. Também foi realizada revisão bibliográfica, análise de documentos e participação de atividades propostas pela metodologia, como palestras oficinas, consultas comunitárias e reuniões.

Este trabalho está dividido em quatro capítulos, primeiro capítulo trouxe a caracterização, as potencialidades da área de estudo assim como a origem das famílias da comunidade. Segundo capítulo trata de procedimentos metodológicos de coleta de dados revisão da literatura. No terceiro capítulo aborda a gestão das águas no Brasil e a situação atual de gestão dos recursos hídricos no estado do Ceará. O quarto capítulo mostra como está organizada a comunidade para gestão e manejo das águas na comunidade, por fim, as considerações finais traz de forma sintética os resultados da pesquisa e conclusão.

## 1.1 - Justificativa.

A ideia de desenvolver pesquisa na comunidade quilombola da Serra do Evaristo começou com a escolha do orientador, que logo na primeira aula da disciplina ministrado por ele, me identifiquei com ele e sem perder tempo solicitei-o que seja meu orientador mesmo já tendo outro orientador. Foi assim que através dele passei a fazer parte do Laboratório de Estudos Agrários e Territoriais (LEAT/UFC). Através da parceria existente entre o LEAT e Núcleo de Estudos Afro-brasileiros e Indígenas (NEABI) do Instituto Federal do Ceará (IFCE/Baturité).

No quadro da parceria já existente o LEAT foi convidado a participar de uma reunião promovida pelo NEABI, e que tinha como pauta: apresentação da proposta de desenvolvimento de um projeto intitulado “Tecendo Redes Na Comunidade Quilombola Da Serra Do Evaristo”

O projeto visou desenvolver atividades de educação ambiental, especificamente, a formação de Comissões de Meio Ambiente e Qualidade de Vida (COM-VIDAs) com cinquenta alunos da comunidade, em um período de seis meses, contabilizando uma carga horária de 160h/a. Na ocasião, enquanto pesquisador configurou-se a oportunidade de ouvir os moradores da comunidade depois da apresentação do supracitado projeto do NEABI. Foi nesse contexto que a fala e a atitude dos moradores despertou o interesse e atenção para iniciar a construção da presente pesquisa, uma vez que quando todos aceitaram que o projeto fosse desenvolvido na comunidade, a maioria dos presentes expressou as suas preocupações com relação aos problemas ambientais e, sobretudo, problemas ocasionados pela falta de água, falta da terra, de perda da memória da comunidade, etc.

Outro aspecto importante que motivou a escolha dessa comunidade foi o acolhimento e a identificação, uma vez que logo no primeiro dia mostraram-se prontos para acolher a pesquisa de uma Dissertação. Para um neófito nesta seara, este foi um passo importante uma vez que o caráter participativo desta construção tornou-se imprescindível para se manter uma boa relação com os moradores da comunidade.

Enquanto pesquisador, após a primeira visita, constatou-se que a minha presença na comunidade não proporcionaria nenhum incômodo para os moradores, até porque muitos destes tinham curiosidade de conhecer e estar perto de um Africano e saber da cultura do meu país (Guiné Bissau) e do continente (Africano). Apesar de um bom acolhimento na primeira visita a decisão de desenvolver a pesquisa nessa comunidade

até então não foi decretado, até que no segundo encontro também promovido pela NEABI, com o propósito de a comunidade fazer uma cartografia social, com ajuda dos técnicos do Laboratório de Cartografia (LABOCART-UFC).

A participação nesse encontro foi justamente para definir o objeto de estudo nessa comunidade a partir das discussões, durante a oficina de cartografia local com os moradores, os moradores da comunidade foram divididos em dois, o primeiro grupo irá enumerar as potencialidades da comunidade e o segundo grupo irá enumerar os problemas da comunidade, depois de trabalho dos dois grupos, as duas listas foram apresentadas para a discussão, na lista dos problemas da comunidade. Logo no topo da lista veio o problema de falta das águas, e durante as discussões sobre os pontos listados, foi percebido que todos os intervenientes frisaram na problemática das águas e mostraram uma preocupação enorme com relação a esse líquido precioso e indispensável na vida.

A primeira participação no encontro consistiu em diagnosticar se a comunidade aceita receber a pesquisa nessa área e se vão colaborar com a mesma, e a participação o segundo encontro, teve como objetivo diagnosticar o principal problema da comunidade que norteia a pesquisa. Esses encontros foram cruciais para definição do o objeto de estudo. Foram estabelecidos os primeiros contatos com liderança da comunidade e dialogou-se com alguns moradores no sentido de poder se inteirar melhor dos problemas de escassez de águas.

Nos primeiros momentos do trabalho, o NEABI foi um órgão de apoio no desenvolvimento da pesquisa na Comunidade Quilombola da Serra do Evaristo (CQSE), visto que muitas vezes ajudaram com o transporte de Fortaleza para Serra do Evaristo, a fim de participar das oficinas ministradas pelos bolsistas do referido Núcleo. Os alunos da comunidade estavam bastante envolvidos nas oficinas e as lideranças desta comunidade regularmente encontravam-se presentes nas reuniões com NEABI/Baturité.

Os regulares trabalhos de campo possibilitaram a aproximação a diversas famílias, o que possibilitou estabelecimentos de relações de amizade. No convívio com estes sujeitos sociais algumas características foram despertando a atenção para a pesquisa: a relação de familiaridade existente na comunidade; a capacidade de organização; a relação estabelecida com diferentes grupos e associação da comunidade; as ações em torno dos interesses coletivos; a capacidade de crítica a realidade; o interesse pela gestão da comunidade e cuidado com recursos naturais.

Nas observações percebe-se que as famílias da comunidade desenvolvem mecanismos próprios de convivência e de relacionamento com suas águas que visam não só a manutenção dos recursos, mas a ampliação da disponibilidade deste recurso. Também observa-se o quanto é suscetível essa comunidade é diante das irregularidades climáticas da região e como mecanismos de gestão de recursos naturais criado por eles se mostram dinâmicos sob essas condições.

## **1.2 - Caracterização da área de estudo**

A Comunidade Quilombola da Serra do Evaristo (CQSE) localiza-se no município de Baturité que se encontra a 99 km de distância da capital Fortaleza e a 9 km de centro da cidade de Baturité, integrando a região do Maciço de Baturité junto a outros doze municípios que hoje compõem esse espaço como um todo.

O município se localiza no nordeste do estado do Ceará, onde faz parte de uma região que representa uma exceção dentro do semiárido. Apresentando um relevo montanhoso e ondulado, a cidade se insere dentro do grupo das chamadas serras úmidas, sendo essas, um grande conjunto de montanhas de altitudes médias que variam entre 600 e 1200m. (BÉTARD, PEULVAST E SALES, 2007).

A Comunidade Quilombola da Serra do Evaristo é a única no município de Baturité, tendo sido a mesma certificada pela Fundação Cultural Palmares em 24 de março de 2010.

Dois anos após sua certificação a comunidade ganhou grande visibilidade em decorrência do início das escavações por parte do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) de artefatos arqueológicos encontrados ainda no ano de 2009 em terras de moradores e em espaços públicos de uso comum. Segundo o IPHAN, através de informações emitidas no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA/CE 00455) havia na região um cemitério indígena de uma sociedade pré-colonial onde foram encontradas diversas urnas funerárias enterradas junto de cerâmicas e outros adornos, no local das escavações também foi encontrado um esqueleto humano. A partir dessa descoberta, foi construído um Museu Arqueológico da CQSE onde podem ser encontradas as Urnas, Adornos e Esqueleto do corpo humano encontrado na comunidade, tornando-se o principal ponto turístico da comunidade.

A Serra do Evaristo é um local de difícil acesso e, inicialmente pouco habitado. Atualmente são identificadas 140 famílias que vivem, principalmente, da agricultura

familiar. Para melhor se organizarem na luta pelos seus direitos e reconhecimento como comunidade quilombola, foi criada a Associação da Comunidade Kolping da Serra do Evaristo que fundada em 22 de Novembro de 1989. Associação tem por finalidade unir o povo da Serra na luta pelos seus direitos quando estes foram lesados nas questões que tocam com suas identidades, território ou famílias.

Para muitos, a explicação para o nome do lugar ser Serra do Evaristo, estaria ligada a um morador antigo (um índio), segundo contavam os pais, avós e outros ancestrais de muitos moradores. Evaristo seria uma espécie de “mártir” local, figura indígena, guerreiro de tribo ou cacique, que lutou contra a exploração vinda da aristocracia da região de Baturité, em nome da comunidade e que abrigou os primeiros negros que chegavam ao local, em sua homenagem foi dado este nome ao local. (INSTITUTO DA JUVENTUDE CONTEMPORANEA, 2009).



Segundo o Instituto de Juventude Contemporânea (2009), o depoimento de alguns moradores mais antigos da comunidade, como a D. Naide, o seu esposo, Senhor Manoel Sr. Tico, seriam cinco as principais famílias que constituem o berço da atual comunidade do Evaristo. São elas: os “Bentos”, os “Soares”, os “Venancios”, os “Juliões”, e os “Leandros”.

Muitos afirmam que as terras de todas as famílias são advindas de heranças, o que aumenta a hipótese de que sejam remanescentes de culturas negras nascidas em formato de quilombos, com passar do tempo à união familiar faz com que as famílias originais misturassem com famílias de outras comunidades e cidades vizinhas, esta mistura das famílias faz surgir outras famílias caso de Freitas, Pereira, Mariano entre outros. Portanto, já é notável a perda gradual de famílias originais da Serra do Evaristo.

A comunidade, além da sua sede na Serra do Evaristo, detém um terreno localizado fora do município de Baturité. Esse espaço, que recebeu o nome de Fazenda Mano Kolping, surgiu através de uma parceria entre os moradores e a ONG Kolping, que é ativa dentro da comunidade agindo de diversas formas direta ou indiretamente com os moradores.

O terreno começou a ser utilizado como uma nova área de plantio e ocupação logo após a saída dos moradores da região dos “Jardins” antiga área de cultivo dos moradores, essa por sua vez, foi vendida ao governo do estado no intuito da criação de um assentamento na região A ONG Kolping surgiu através do Padre Adolfo Kolping primeiramente na Europa chegando ao Brasil em 1923 em São Paulo dando início a Obra Kolping do Brasil. Na serra do Evaristo a ONG age principalmente em processos de ajuda e financiamento, dentre os principais projetos realizados pela ONG está o financiamento do terreno da Fazenda Manos Kolping e a instalação de cisternas dentro da sede do Evaristo.

Quanto à economia, a atividade de maior importância dentro do Evaristo é a agricultura. É dela que sai a maior parte da renda de quase todos os moradores, junto de poucas aposentadorias e pequenos serviços como o comércio. A economia da comunidade é movimentada, sobretudo pelo cultivo da bananicultura (Figura)1. As terras que eram predominadas pelo cultivo de milho, feijão a mandioca destinados ao consumo e vendidos na ocorrência de excedentes, hoje esses produtos são destinadas apenas para o sustento alimentar.

Figura 1- Principal atividade econômica na CQSE



Fonte: Pereira, 2015.

Desde o seu surgimento, dado através da fixação dos povos nômades, a agricultura tem passado por diversos processos de transformação, reconstrução e adaptação caracterizando o sistema agrícola que conhecemos hoje.

À medida que novos modos de produção foram surgindo no decorrer das revoluções agrícola e industrial, as peculiaridades e os saberes tradicionais foram sendo substituídos pela técnica e pela mecanização transformando a agricultura em uma atividade de grandes latifúndios, monoculturas e monopólios forçando a modernização e adaptação dos pequenos produtores e das pequenas comunidades, como no caso dos quilombolas da Serra do Evaristo que hoje investem no plantio da bananicultura substituindo o plantio para subsistência, fugindo a esfera de uma agricultura culturalmente quilombola tipificada por sua vez como uma agricultura tradicional.

### **1.3- Considerações históricas e sociais sobre o povo da CQSE**

Na Comunidade Quilombola da Serra do Evaristo, o povo se identifica como remanescentes dos quilombos. A identidade nos remete a algo próprio, singular, particular, mas também sugere algo comum, integrado. Essas duas ideias chave resumem a característica principal da comunidade quilombola da Serra do Evaristo, que, por meio de intervenções lúdicas, temas geradores e rodas de conversa e opinião, buscaram revelar para o restante da população local, ou retirar dela, elementos da afro-

descendência, da situação de população remanescente de quilombo e da apropriação política deste grupo sobre a legislação brasileira referente a essa temática.

Durante o período escravista o negro construiu seu processo de territorialização na formação do Brasil presente em dois espaços importantes para a história, a senzala e os quilombos.

Os quilombos são caracterizados como territórios que se formaram através da junção, em sua maioria, de negros fugidos que não compartilhavam nem tão pouco concordavam com as ideias e ações do sistema escravocrata. Os negros resistiam à escravidão de diversas formas e a fuga era a mais radical de todas elas.

Anjos (2006) chama atenção para a população desses territórios destacando que além de negros fugidos haviam também brancos europeus excluídos do sistema e povos indígenas, podiam existir nessas comunidades desde dezenas de pessoas até grandes populações como é o caso de Palmares, o maior e mais conhecido quilombo da história do Brasil, destruído após diversas intervenções através de expedições militares. “Essas expedições eram montadas na intenção de destruir os quilombos encontrados. Através de relatórios produzidos durante as mesmas foi possível resgatar diversas informações sobre moradias e distribuição desses espaços” (ZOUZA, 2007, p.99).

Nos quilombos, os negros se sentiam livres e tentavam reproduzir a forma de vida que tinham antes de serem capturados. Espalhados por todo o Brasil os quilombos se concentraram em maior parte nas regiões que detiveram maiores contingentes de escravos através dos ciclos econômicos. Assim, Souza (2007) faz uma correlação entre os quilombos do nordeste e a economia do açúcar, os de Minas Gerais com a economia mineradora, assim como os de Goiás e por fim os ligados ao café em sua maioria no Rio de Janeiro e em São Paulo.

Do ponto de vista histórico segundo Munanga (1996, p.58)

“Quilombo é uma palavra originária dos povos de línguas bantu (kilombo) tendo ligação com homens que se associavam em grupo com conotação militar no sentido de proteção. Assim, a construção dos quilombos brasileiros traz em sua origem experiência militar africana juntamente com o espírito de proteção”.

A primeira definição de quilombo vinda de Portugal para conhecimento da colônia se deu através do Conselho Ultramarino, em 1740, onde eram “todas as habitações de negros fugidos que passem de cinco, em partes despovoadas, ainda que não tenham ranchos levantados e nem se achem pilões neles.” (MOURA 1981). Através dessa definição é possível se notar uma característica dos quilombos, sendo esta a

distância que os mesmos buscavam das cidades e mesmo das fazendas se fixando em locais de difícil acesso, apesar de existirem quilombos urbanos já registrados a maioria deles se localizam no campo.

Somente a partir daí os aspectos de ligação entre o Brasil e a África começaram a ter uma maior conotação no processo de reconhecimento dessa matriz no Brasil através da preservação dessa identidade por parte dos remanescentes.

Segundo Ratts (2011) Beatriz destacou a importância dos quilombos através da manutenção desse sistema durante todo o período escravista. Ainda de acordo com o autor a mesma aponta em seus trabalhos cinco momentos distintos na história da presença desses espaços de resistência, o primeiro sendo o Quilombo africano, já citado, como instituição militar, seguido pelo quilombo brasileiro do século XVII, posteriormente os inúmeros quilombos que surgiram durante os séculos XVIII e XIX, o quilombo como ícone de um movimento abolicionista e por último como ícone do movimento negro contemporâneo.

O quilombo é antes de tudo um espaço vivo, que resiste dentro de cada comunidade quilombola, que por sua vez lutam pela permanência dessa cultura e ganham cada vez mais visibilidade na sociedade através das políticas de reparações sociais e nos mostram que esses espaços de resistência não foram poucos diante da dimensão de comunidades já reconhecidas em todo o Brasil.

Na Serra do Evaristo é notável a convivência de um povo unido, um povo onde não existe “fronteiras” entre as famílias, todos se trata como se fosse uma só família, as relações familiares ajudam a estabelecer laços de familiaridade dos moradores da comunidade do Evaristo. Esses sinais de convívio familiar é sem dúvida o DNA dos povos tradicionais.

Muitos falaram sobre a relação, pelo menos nos últimos 100 anos, da comunidade com a religião. Contam que antes de existirem igrejas, a comunidade se reunia nas casas dos moradores, isso até a criação de um salão da comunidade, que mais tarde tornou-se atual capela. Já os padres, só subiam a serra (isso em cavalos ou jumentos) para realizar a “benção final” de pessoas moribundas, conhecida como extrema nação.



Fonte: Pereira: 2016

Com a construção de capela, os católicos da comunidade passaram se a reunir na capela, fazendo suas missas, reunião de catequese e outras atividades religiosas. Atualmente as missas acontecem uma vez por mês na comunidade, o Padre vem da cidade de Baturité. No entanto as catequese e as reunião religiosas acontecem todos os domingos e as vezes dentro da semana dependendo do calendário comunitário.

Vale ressaltar que além da igreja católica existe também a Igreja Assembleia de Deus, apesar de este ter o número menor dos praticantes em relação a igreja católica.

Existe também um grupo de espiritismo na comunidade, praticantes da cultura e tradição religiosa africana, apesar de ser um pequeno grupo, os espiritualistas trabalham com os mais jovens no sentido de os passarem os conhecimentos tradicionais: adoração dos deuses, celebrações de cerimônias as almas dos mortos, invocação do espírito entre outros ensinamentos. A relação entre crentes das três religiões é das melhores, pois a diferencia religiosa não interfere nas relações familiares dos moradores do Evaristo.

Figura 3 - Igreja assembleia de Deus



Fonte: Pereira: 2016

Antigamente não havia carro na comunidade. Todo transporte de alimentos da serra para a cidade e da cidade para a serra era realizado em lombos de animais e, na maior parte das vezes, no ombro das pessoas. Para se casar, os moradores saíam em procissão a pé até a cidade de Baturité. O vestido da noiva era levado em um baú, para não ser sujo por barro.

Segundo se conta, os mortos ou doentes do Evaristo eram levados a pé pela população até cidade, embalados em redes, transportados nos ombros dos homens da família do falecido ou muribundo.

O nosso transporte aqui era a pé, não sabíamos o que era carro, os nossos carro era os nossos pés, descíamos e subíamos a serra quase todos os dias, não tínhamos outra escolha, as nossas necessidades a gente resolve lá em Baturité. Por isso tínhamos que ir lá quase todos os dias. Descer não é muito difícil, mas subir meu filho... é um trabalho danado (MORADOR da comunidade 74 anos).

No atual Evaristo a situação mudou, o sistema de transporte se dá, através de Paus de Arara e de carros particulares, transportando as pessoas e as bananas produzidas na comunidade é feita por meio de pau de arara que espécie de transporte dos moradores, atualmente a passagem custa 5 reais por passageiro.

Os transportes saem da Serra para o centro de Baturité as 06:00 e voltam a Serra as 12:00 de segunda a sábado, como tem dois paus de arara, os donos de transporte fazem fretes alternadamente, ou seja, cada um tem o seu dia para fazer fretes, espécie de um rodízio

Figura 4 - Meio de transporte da CQSE



Fonte: Pereira 2015.

A via de acesso a Comunidade da Serra do Evaristo, encontra-se em situação de extrema degradação. Os moradores se queixam da situação em se encontra a estrada que dá acesso a uma das comunidades mais históricas do Município de Baturité, e um patrimônio do Estado do Ceará, que poderá ser visitada pelos turistas brasileiros e estrangeiros com vista a valorizar os valores culturais dessa comunidade.

Nem todos os carros conseguem percorrer o caminho que dá acesso ao a Serra do Evaristo, devido à má condição da via de acesso. O difícil acesso a Comunidade da Serra do Evaristo faz isolar os valores culturais e históricos que podem ser aproveitados pelo povo brasileiro para enriquecer culturalmente e historicamente o Estado do Ceará, por conseguinte o estado brasileiro.

Nos últimos meses a ex-prefeita Cristiane Braga do município de Baturité, começou a obra de melhoramento de via de acesso a Serra do Evaristo conforme mostra a figura 5, mas com o afastamento da mesma, a obra parou, não havendo nenhuma previsão de retorno.

Nós ficamos felizes com a iniciativa Cristiane, ela tinha boa intenção, quer melhor essa via, porque sabia que os moradores da Serra do Evaristo merecem isso, sabia que aqui é um lugar histórico e precisa ser valorizado, queremos que ela volte e que continue com essa intenção de nos ajudar (MORADOR da Comunidade 29 anos).

A construção da estrada é feita pelos próprios moradores que se mobilizam e participam no trabalho de melhoramento da estrada, de preferências constroem as zonas mais degradadas para melhorar a passagem dos carros e motos.

Figura 5 - Via de acesso a CQSE



Fonte: Pereira 2016

Apesar não ter a continuidade de melhoramento de via de acesso, os moradores ainda acreditam que se a ex-prefeita Cristiane Braga voltasse ao comando da Prefeitura, a obra da estrada poderá ser retomada. Com aproximadamente 250 m da zona melhorada os moradores se sentem felizes com a obra já realizada, sendo que o inverso ocorria como o candidato eleito para esta prefeitura.

A atual e relevante preocupação da comunidade é com a chuva. A possibilidade de a chuva destruir a parte de via já melhorada é maior. A via estava sendo melhorada nas zonas que tinha mais buracos, ou seja, a construção não foi começada no início desta, fato que indica que se chover a área já melhorada poderá sofrer erosão.

Via de acesso à comunidade constitui uma das maiores preocupação das famílias do Evaristo, pois a condição da mesma oferece muito perigo aos moradores e viajantes dessa estrada.

Outra preocupação dos moradores é com relação ao posto de Saúde da comunidade, que se encontra em obra desde 2014, ver na (Figura 6), e que não tem a previsão do término. Os moradores quando precisam de atendimento hospitalar, deslocam-se até a cidade de Baturité para serem atendidos.

O posto de saúde ajudava muito, mas desde que parou começamos a ter muitos problemas aqui na comunidade. Quando a pessoas ficar doente a qualquer hora, mesmo sendo a noite tem que ser levado para Baturité. Antes não era assim, a gente tratava aqui na comunidade, so os casos graves que vão para Baturité, maiorias de doentes são atendidas aqui e tudo dava certo, mas agora todo mundo mesmo sendo uma dorzinha de cabeça a pessoa tem que ir para Baturité isso não é nada bom para nos. (MESSINHEIRA da comunidade 59 anos).

Figura 6 - Obra de posto de saúde



Fonte: Pereira 2015.

As mezinheiras da comunidade continuaram fazendo seus trabalhos de cura tradicional com medicamentos da terra. Embora, estes não conseguem às vezes curar algumas enfermidades, mesmo assim continuam sendo alternativa para os moradores, ocupando assim a posição de posto de saúde.

Os moradores da Serra do Evaristo estão preocupados com as infraestruturas da comunidade de modo que estão engajados nos diálogos com os poderes municipais no sentido de recuperar ou construir o que se dá de perdido na comunidade.

## **2- METODOLOGIA**

Para melhor entender o objeto de estudo, foi preciso adotar o método participativo para entender melhor o cotidiano das famílias da comunidade pesquisada, tentando assim compreender como esses se relacionam com seus recursos e com seu território. Esse método promove a troca de experiência e saberes entre o pesquisador e o pesquisado.

De acordo com Houaiss (2009) pode-se afirmar que vivência é o processo de viver, é coisa que se experimentou vivendo; é conhecimento adquirido no processo de viver ou vivenciar uma situação de realizar alguma coisa. Para Santos (2008) estaríamos diante de dois sujeitos e não entre um sujeito e um objeto. Cada um é a tradução do outro, ambos criadores de textos, escritos em línguas distintas, ambas conhecidas e necessárias para aprender e gostar das palavras e do mundo.

Para entender a situação de escassez de água no Semiárido, a pesquisa foi iniciada sob uma abordagem dedutiva, partindo das questões globais para os locais, passando pelo processo históricos que consolidaram e sofisticaram as políticas de águas implantadas na região nordeste e, por fim, recorrendo as formas de resistências camponesas e a reorganização dos movimentos sociais populares em torno da organização das lutas pela terra e pela água, mediadas pelos conflitos gerados pelo controle e uso privado dos recursos naturais.

No que diz respeito aos procedimentos metodológicos, estes se constituem de instrumentos e técnicas de caráter qualitativo e quantitativo, definidos a partir da inserção no cotidiano das famílias da Comunidade da Serra do Evaristo. Portanto, os procedimentos estão divididos em quatro fases: pesquisa bibliográfica, levantamento documental, trabalho de campo e sistematização dos dados.

### **2.1 - Procedimentos Metodológicos**

O caminho percorrido para esse dissertação foi estruturado em quatro etapas descritas a seguir:

#### 1ª Fase: Pesquisa Bibliográfica

De modo geral, a pesquisa bibliográfica é uma revisão sobre os principais trabalhos científicos que já fizeram uma abordagem do tema escolhido e que são importantes, por serem capazes de fornecer as informações atuais e relevantes. Esses trabalhos podem ser, publicações avulsas, artigos, livros, matérias nos jornais, dados originais colhidos numa pesquisa de campo, assim como aqueles baseados em documentos (LUNA, 1999)

Para essa pesquisa foi preciso recorrer-se à bibliografia em que os temas recorrentes, gestão das águas, participação social, abordagem das diferentes políticas de águas implementada na região nordeste e em particular no estado do Ceará, a procriação privada dos recursos, os processos de territorialização, a procriação humana na natureza, sistemas de regulação da água, as condições e trajetórias dos quilombos fossem os principais tópicos e serviram de base teórica e conceitual. A revisão de literaturas serviu como alicerce para as discussões em torno da gestão das águas

No referencial teórico, foram citados os autores que fizeram estudos importantes sobre tema, tais como: Milton Santos (2006), Gomes (2013) Diegues (2007) Hesbaert (1997, 2004, 2006, 2007), Lefebvre (1972, 1986, 2006), Raffestin (1993), Tundisi e Matsumura(2011) Smith (1988), Forman (1979), Alves (2003), Freitas (2010) Mollee Cadier (1992), Pinheiro (2004),Rattes (2011) Alencar (2000), Carvalho (2005), Alexandre (2012), Andrade (2009), INSP (2008).

O levantamento de artigos científicos que apresentassem a problemática, foi realizado através da leitura em revistas brasileiras especializadas e internacionais sobretudo francesa que possui as publicações de estudos de caso de vários países. No Brasil, as dissertações e os teses encontradas nas bibliotecas das universidades serviram para compreensão das pesquisas realizadas no País.

Nessa mesma fase, foi necessária fazer a busca pelos documentos e registros que tratam de água no contexto geral abrangendo a situação mundial, nacional, estadual, e municipal, o levantamento de dados socioeconômicos, cartográficos, e históricos da formação e desenvolvimento da comunidade e do município na qual está inserido. Para tanto, foram pesquisados documentos na Secretaria Municipal, no centro cultural da Comunidade Quilombola da Serra do Evaristo, Secretaria do Desenvolvimento Agrário (SDA), Instituto do Desenvolvimento Agrário do Ceará (IDACE), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Comissão Pastoral da Terra (CPT), Obra Kolping do Brasil (MCB)

## 2ª Fase: Pesquisa Documental e Diário de Campo

Trabalho de campo é considerado uma coleta de dados para autenticar informações sobre determinados aspectos da realidade. Ela ajuda o pesquisador a identificar e obter provas, a respeito de objetivos sobre os quais os indivíduos não tem consciência, mas que orientam seu comportamento (LAKATOS; MARCONI, 1996).

Num trabalho de campo a observação é importante porque obriga o pesquisador a ter um contato mais direto com a realidade. Através do diário do campo, é possível fazer um registro da observação, pelo qual relata toda experiência do observador, em relação ao objeto estudado. Este na verdade é um instrumento utilizado no controle da investigação, pois nele reflete como se produz o conhecimento, orientando a subjetividade e o papel do investigador no terreno também conhecido como diário de bordo.

Segundo Bogmam e Biklen (1994) no diário do campo registra se por escrito tudo aquilo que o pesquisador ouve, vê, e vive no decorrer da coleta de dados. Ele é utilizado pelo pesquisador para captar imagens por palavras, até mesmo por desenhos e esquemas, o local, pessoas, ações e conversas observadas, reconstruir os diálogos, descrever o espaço físico e relatar os acontecimentos particulares.

A fase do trabalho do campo foi preenchida por cinco momentos, tendo em conta que já foi estabelecida uma relação previa de proximidade desde a primeira visita de apresentação do projeto de pesquisa para a comunidade, a partir desta data a relação de confiança entre o pesquisador e as famílias da comunidade da Serra do Evaristo foi se efetivando. Para efetivar esta fase metodológica foram utilizados os materiais como: filmadora, máquina fotográfica, roteiro para orientação de entrevistas semiestruturadas, questionários, diário de campo.

O primeiro contato com a comunidade se deu no dia 12 de Agosto de 2014. Na oportunidade de uma reunião promovida pelo o grupo de pesquisa do Instituto Federal do Ceará IFCE - campus Baturité, no âmbito do projeto TECER REDES NA COMUNIDADE FORMANDO COM VIDAS NA COMUNIDADE DE QUILOMBOLA DA SERRA DO EVARISTO, na ocasião foram apresentados os objetivos da pesquisa e pela unanimidade os moradores do Evaristo aceitaram que pesquisa seja desenvolvida na comunidade.

Na segunda oportunidade foi feito o mapa moral da comunidade quilombolas da Serra do Evaristo, com o intuito de identificar as fontes de abastecimento de águas, as

áreas de plantio de agricultura (bananas), as vilas das famílias originários da Serra, os pontos comerciais, os pontos históricos, museu arqueológico, as infraestruturas tudo isso contando com apoio de alguns membros da comunidade.

Foram analisados e discutidos os documentos produzidos pela a comunidade, como estatuto e regimento interno para entender os sistemas regulatórios elaborados pelas famílias e as regras que estruturam os usos e os manejos de águas.

Nessa mesma fase foi realizada uma oficina sobre o tema: as potencialidades e os problemas da comunidade. Essa oficina tem como objetivo principal identificar os problemas que afetam a comunidade e os pontos positivos considerados relevantes na comunidade que devem ser conservados/mantidos ou melhorados para o bem da comunidade.

Na lista dos problemas apresentados pela comunidade foram destacados como os principais problemas: falta de água, desmatamento, êxodo rural, dificuldade de acesso a comunidade, falta de política de valorização de cultural, perda de memória, falta de tratamento de lixo.

Dos pontos positivos, os moradores da Serra do Evaristo listaram os seguintes pontos: museu, sítio arqueológico, paisagem ponto de cultura, artesanato, clima, associação dos moradores da comunidade, hospitalidade, dança de São Gonçalo, fontes de água, cultivo da bananeira, união entre os moradores, grupo de líderes e guardiões da memória.

Estes pontos foram importantíssimos na construção de percursos da pesquisa. A partir deles foi traçada a os procedimentos metodológicos para os próximos passos, assim como para a realização das oficinas com temas voltados ao interesse e a realidade da comunidade em geral.

Após a fase de apresentação, do projeto de pesquisa e o diagnóstico realizado nos primeiros encontros, as saídas para o campo intensificaram-se a partir do mês de Setembro de 2014. Foram iniciadas reuniões de planejamento e as atividades em conjuntas com o NEABI que culminaram na elaboração da proposta de agenda de atividades com comunidade. As oficinas, no total de dezenove foram programadas para serem aplicadas semanalmente, todas envolvidas com a temática ambiental, iniciadas em 04 de setembro/2014. Das dezenove oficinas, seis foram voltadas a presente pesquisa, são eles: introdução sobre agenda 21, ecossistema e sua importância, conservação e preservação, água e sua importância, os porquês da escassez de água, cartografia social e mapa moral da comunidade.

A oficina sobre agenda 21 foi realizada no dia 04 de Setembro de 2014, com participação de 38 alunos, nessa oficina foram abordados os conceitos, os objetivos e a importância de agenda 21 no Brasil e no mundo. Portanto, esta oficina foi um guia eficiente para compreensão dos conceitos de cidadania e planejamento participativo. Os alunos foram orientados a elaborar agenda 21 local como princípio para se conduzir processos de mobilização, troca de informações, geração de consensos em torno dos problemas e soluções locais e estabelecimento de prioridades para a gestão dos problemas da comunidade. O processo vai ser articulado com outros projetos, programas e atividades da escola e da comunidade.

A oficina foi encerrada com as atividades sobre entendimento coletivo de meio-ambiente (interpretação socioambiental), os alunos foram divididos em cinco grupos para falarem dos temas que são abordados na agenda 21. Os grupos foram orientados pelos bolsistas do NEABI, no final cada grupo apresentou o trabalho que foi apreciado pela turma. Percebeu-se que os alunos entenderam o conteúdo que foi passado durante a oficina, e se interessaram em participar das atividades voltadas a essa temática.

No dia 31 de Outubro do mesmo ano foi realizada a oficina sobre ecossistema, com presença de 41 alunos, e foram abordadas as questões sobre reflorestamento das fontes, coleta seletiva de lixo, consumo sustentável dos recursos naturais disponíveis na comunidade, aproveitamento integral de alimentos, produtos biodegradáveis, sustentabilidade. Essa temática tem conquistado maior espaço na pauta de discussões com os alunos, a partir de alguns exemplos simples de ações sustentáveis para inspirar a prática cotidiana de preservação ambiental e maximizar a qualidade de vida.

A oficina sobre água e sua importância, foi realizada no dia 17 de Outubro do mesmo ano e teve participação de 42 alunos. A oficina foi dividida em duas sessões na primeira sessão, foram abordados aspectos sobre importância de água para os seres humanos (principais usos da água) para funcionamento e manutenção do corpo humano, importância de água na agricultura (produção de alimentos para os seres humanos), uso na criação de gado, importância dos ecossistemas (fauna e flora), tanto aquáticos e quanto terrestres, uso da água na produção industrial (bens materiais, medicamentos, alimentos industrializados, etc.).

Na segunda sessão foram abordados problemas atuais de falta de água, poluição da água e suas consequências, entre outros. Para isso foi passado o vídeo sobre problemática de água no mundo e no Brasil, assim como o vídeo de desperdício de

água. Após a apresentação dos vídeos foi aberta a sessão de discussão sobre o tema proposto. Os alunos foram divididos em três grupos, onde cada grupo devia falar do desperdício de água na própria comunidade e o que pode ser feito para evitar tal desperdício.

Cada grupo apresentou o trabalho numa folha A3, e a turma fez a correção do trabalho que foram colocados nas paredes da escola posteriormente. A ideia de colocar os trabalhos na parede de escola, foi dos próprios alunos, eles entendem que é preciso lidar sempre com as questões de água afim de poder evitar seu desperdício.

No dia 18 de Setembro de 2015 foi realizada a oficina de cartografia social. Esta oficina teve participação de 36 pessoas, entre alunos da escola, professores, jovens e líderes da comunidade. Os participantes foram divididos em três grupos, primeiro grupo foi responsável para construir o mapa que representasse as casas e as infraestruturas; o segundo grupo foi incumbido de construir o mapa que representasse pontos históricos da comunidade; o terceiro grupo construiu o mapa que representou as áreas do plantio das bananas, o desmatamento, as fontes de água assim como as cacimbas.

Depois de trabalho dos grupos, os mapas foram acolhidos e cada grupo comentou os detalhes do mapa que foi construído pelo mesmo. Após os comentários, os mapas foram recolhidos e levados para o laboratório a fim de serem melhorados nos programas QGIS e ARGIS. Vale lembrar que esta ação foi realizada em colaboração com o LABOCART.

Depois de elaboração dos mapas nos programas acima referidos, foi marcado um novo encontro com a comunidade para corrigir os erros que foram encontrados nos mapas, esse encontro foi realizado no dia 20 de Fevereiro de 2016, e teve participação de 29 pessoas, durante a reunião foram apresentados os mapas já feitos pelos técnicos do LABOCART com todos os pormenores que foram colocados pelos moradores. Foi visto que alguns nomes repetiram e porem com símbolos diferentes, alguns símbolos repetiram e com nomes diferentes, também foram constatados que falta colocar alguns pormenores importantes no mapa. De uma forma unânime foram corrigidos todos os detalhes do mapa e gerado o mapa final aprovado pela comunidade.

Foram construídas ações participativas nas oficinas onde todos os atores sociais adquirem e compartilham conhecimento. Todo o processo de elaboração do conteúdo das oficinas programado aplicado na comunidade foi cuidadosamente pensado em

reuniões sistemáticas semanais levando em consideração o público alvo para cada oficina.

Foi possível também participar nas oficinas e minicursos voltados ao projeto COMVIDAS, com vista a entender a percepção das crianças com relação aos problemas ambientais da comunidade e como eles se comportam depois das oficinas.

Os bolsistas de extensão, pesquisa e voluntários do Campus Baturité têm participado de todas as oficinas de formação em educação ambiental, fotografia, Agroecologia e Cartografia Social.

Vale ressaltar que antes de apresentação do conteúdo da oficina, primeiro é realizado as atividades de fortalecimento do grupo “quebra gelo” tem como objetivo estreitar os laços para que as pessoas se sintam parte de um mesmo grupo. Este método funcionou durante as oficinas.

A realização das oficinas serviu de instrumento para preparar cidadãos para um pensamento críticos e atuantes, que se configurem como sujeitos e não participantes dos processos. A estimulação para a consciência ecológica consiste no conhecimento e na compreensão de que é necessário cuidar da natureza e conservá-la. Portanto, todas as atividades realizadas foram efetivamente voltadas para a Educação Ambiental e para a abordagem dos principais problemas locais identificados nas primeiras oficinas.

### 3ª Fase: Coleta de amostragem de água

A amostragem e em particular os processos de amostragem aplicam-se em várias áreas do conhecimento e constituem, muitas vezes, a única forma de obter informação sobre uma determinada realidade que importa conhecer

O objetivo geral das amostras é obter um resultado que mostra a qualidade das águas das fontes naturais e das cisternas consumidas pelas famílias da comunidade. Para tanto, foi preciso definir as etapas que processuais para a coleta de amostragem.

#### Etapa 1: Definição dos objetivos

Um dos objetivos específicos deste trabalho é fazer análises de qualidade de água consumida na comunidade. Para tanto, foi preciso coletar as amostras que representam a qualidade de determinado curso da água da melhor forma possível.

A qualidade de água a que se busca na comunidade, foi estabelecida no padrão do consumo humano tendo como referência Portaria nº 2.914/20011 do Ministério da Saúde.

#### Etapa 2: Seleção dos parâmetros e locais de amostragem

A seleção dos parâmetros e locais de amostragem está relacionada ao objetivo do trabalho e levou em conta os usos previstos para o corpo de água e as fontes de poluição existentes na área de drenagem que podem ser:

- Físicos,
- Químicos,
- Bacteriológicos,

Foram selecionados os pontos de coleta da maneira mais representativa possível de forma a detectar a qualidade de águas em diferentes pontos da comunidade aonde foram selecionados os quatro pontos da comunidade, a escolha dos pontos levou em conta as características locais, atividades humana, tais como agricultura e criação de animais

#### Etapa 3: Seleção de número de amostragem e tempo de amostragem

A quantidade de amostragem realizada aumenta a probabilidade de ter um resultado que mostra a qualidade das águas da comunidade. As primeiras amostras foram realizadas na (estação seca) no dia 07 de Março de 2015 e a segunda (estação chuvosa) no dia 16 de dezembro do mesmo ano. As coletas foram realizadas nos tempos totalmente diferentes, a primeiro aconteceu a época chuvosa e a segundo na época seca.

#### Etapa 4: Seleção de métodos analíticos

A seleção dos métodos analisados foi baseada nos principais parâmetros que são considerados indispensáveis na análises qualidade de água. As análises físico-químicos foram realizadas para os parametros: Cloretos (mgCl/L), Dureza Total (mgCaCO<sub>3</sub>/L), Ferro Total (mg Fe/L), Nitratos (mg N-NO<sub>3</sub>/L), Nitritos (mg N-NO<sub>2</sub>/L), pH a 25°C, Sódio (mg Na<sup>+</sup>/L), Sólidos totais dissolvidos (mg/L), Sulfatos (mg SO<sub>4</sub>/L), enquanto que as análises

bacteriológicos foram realizados para os parametros Coliformes Totais (NMP/100mL e Escherichia Coli (NMP/100mL).

As análises foram feitas levando em conta os limites estabelecidos pela portaria nº 2. 914/2011 de Ministério da Saúde

#### Etapa 5: Seleção dos métodos de coletas e preservação de amostras

A técnica que foi adotada para coleta das amostras baseou se no tipo de água que foi analisado e o tipo de análise que foi realizada (físico-químicas e microbiológicas). As amostras foram coletadas nos fracos novos e limpos lavados com água e sabão conforme indicado pelos técnicos do laboratório, depois da coleta seguindo todas as técnicas de coleta, os amostram foram colocados no isopor com gelo e seguiram para o laboratório de análise.

#### Etapa 6: Revalidação de metodologia e interpretação dos dados

Depois de obtenção dos resultados de análises, foi preciso fazer avaliação da utilização da metodologia em cada parâmetro.

Para interpretação dos dados foi necessário conhecer adequadamente o significado de cada parâmetro, sua abrangência, suas limitações e suas referências para comparações com a portaria nº 2.914/2011.

#### 4ª Fase: Entrevistas

A entrevista é um instrumento que permite a obtenção de informações, através de um entrevistado sobre determinado assunto ou problema. Conforme Boni e Quaresma (2005), a importância dessa técnica está na obtenção de dados subjetivos, que se relacionam com os valores, atitudes e opiniões dos sujeitos entrevistados.

A entrevista é uma técnica de coleta de informação, apropriada para investigação qualitativa, pois a palavra expressar a fala do cotidiano, seja ela nas relações efetivas e técnicas, seja nos discursos intelectuais, burocráticos políticos (MINAYO; SANCHES, 1993).

Naturalmente a preparação da entrevista é uma das etapas mais importantes da pesquisa, que requer tempo e exige alguns cuidados que devem ser tomados ao longo do processo. Para isso foram seguidos os seguintes passos:

Planejamento da entrevista o qual deve ter em conta o objetivo a ser alcançado. Nessa etapa foi realizado um guia onde foram traçados os objetivos a serem atingidos com as respectivas perguntas. O roteiro serviu para apontar as principais categorias de análise para a pesquisa, quais sejam: conhecer o cotidiano da população da comunidade, o entendimento das questões relacionadas a gestão das águas e participação da população no nesse processo.

Foram utilizadas as entrevistas semiestruturadas com as perguntas fechadas e abertas, onde o entrevistado teve a possibilidade de falar abertamente sobre o tema proposto. Para isso todas as entrevistas foram gravadas e posteriormente transcritas. Nesse caso foi preciso seguir um conjunto de questões previamente definida, a entrevista ocorreu em um contexto muito semelhante a de uma conversa informal.

Em alguns momentos oportunos teve-se a preocupação direcionar a conversa aos assuntos relacionados aos objetivos de pesquisa. Nesse sentido, foi feita algumas perguntas adicionais para poder esclarecer mais as questões que não foram claras, ou que ajudasse a recompor o texto do entrevistado, isso acontece quando a informação do entrevistado fugiu do tema. Esse tipo de entrevista foi muito utilizado a fim de poder delimitar o volume da informação, obtendo assim, um direcionamento para o tema proposto.

A entrevista é uma das técnicas mais simples, conhecidas e utilizadas na pesquisa educacional. Assim como a observação permite um contato do entrevistador com o entrevistado para que um possa responder as perguntas feitas pelo outro. (GIL,1987).

As respostas espontâneas dos entrevistados é a maior liberdade que eles têm, e podem fazer surgir questões inesperadas ao entrevistador que poderão ser grande utilidade na pesquisa.

A seleção dos entrevistados foi feita através do critério de escolha de autores social e líderes de opinião da comunidade que possuíam familiaridade com o tema pesquisado. Vale ressaltar que em uma metodologia de base qualitativa o número de sujeitos que virão a compor o quadro das entrevistas não foram determinados logo ao princípio. Tudo isso depende da qualidade das informações obtidas em cada depoimento. Conforme Duarte (2012) “... enquanto estiverem aparecendo dados originais ou pistas que podem indicar novas perspectivas à investigação em curso as entrevistas precisam continuar sendo feitas”.

No primeiro ciclo da entrevista, os entrevistados foram escolhidos por representarem o seu grupo social. Esse grupo foi entrevistado entre os meses de Março à Junho de 2015 e o segundo ciclo aconteceu entre os meses de Setembro à Dezembro do mesmo ano. Esses últimos foram selecionados pela a indicação dos participantes iniciais. Como o critério, o tamanho da amostra definiu se a partir do momento em que as respostas foram saturadas.

Segundo Glaser e Strauss (1967) conceituaram saturação teórica como uma constatação do momento de interromper a captação de informações (obtidas junto a uma pessoa ou grupo), pertinentes a discussão duma determinada categoria, em uma investigação qualitativa. Isso ocorre quando as informações que estão sendo compartilhadas com o pesquisador se tornam repetitivas, e a inclusão de outros participantes não resulta em ideias novas.

Para não fugir do critério, primeiramente foram realizadas entrevistas individuais e depois as entrevistas com grupo focal. As entrevistas individuais ocorreram nas casas das famílias Soares; Bento; Venancios; Juliões e os Leandros. Foram entrevistados doze famílias da comunidade.

A entrevista com o grupo focal foi realizada com a participação da Associação dos Moradores da Comunidade e Proprietários de Terras. a ideia principal foi estimular os participantes a discutirem sobre os assuntos do interesse comum da comunidade.

Cinco entrevistas foram realizadas com pessoas específicas liderança política da comunidade, professores e empresários. O intuito era reconstituir a história da organização social e político das famílias e entender os mecanismos de gestão elaborados.

Outras sete entrevistas envolveram as pessoas da comunidade. Essa entrevista tinha como objetivo perceber como se dá as relações estabelecidas entre as pessoas e as famílias da comunidade no que diz respeito aos mecanismos criados por estas de regulação das águas, assim como conhecer um pouco da história da região e das condições de trabalho dos antigos moradores.

Após as entrevistas individuais foram convidado às lideranças, grupos religiosos jovens, anciões, alunos e professores para uma discussão em grupo sobre os interesses comuns da comunidade e sobre tudo o problemática da falta de água. A reunião ocorreu em um pequeno número dos participantes, ou seja, onze participantes e foi moderada pelo pesquisador, que somente entreviui quando necessário, tentando focalizar e aprofundar a discussão.

A primeira tarefa do moderador conforme Bauer e Gaskell (2002) é a sua própria apresentação e, também uma rápida apresentação do tema que será discutido. Logo após os participantes do grupo devem se apresentar. Neste método de entrevista os participantes levam em conta os pontos de vista dos outros, para a formulação de suas respostas, e também podem comentar sobre suas experiências e a dos outros.

Foram ainda realizados entrevistas com dois técnicos de Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará, (COGERH), um técnico de Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME) e dois técnicos de Meio Ambiente, da Prefeitura Municipal de Baturité.

As entrevistas com os técnicos foram realizados na mesma categoria de análises mencionados, porém, adaptada as informações que eles podem fornecer. Para os demais, a técnica empregada foi à entrevista narrativa “(...) que tem em vista uma situação que encoraje e estimule o entrevistado a contar história sobre algum acontecimento de sua vida e do contexto social” (JOVCHELOVITCH; BAUER, 2002, P.93). A narração é provocada através de questões específicas, condizentes com a temática e os objetivos proposto nessa pesquisa, a partir do momento que o informante começa a contar sua história, sustentando ele próprio o fluxo da narração. Entende-se que a perspectiva do entrevistado será melhor revelado, deixando que ele utilize sua própria linguagem de forma espontânea.

Importante destacar que, conforme Jovchelovitch e Bauer (2002, p.110), “(...) as narrativas não estão abertas à comprovação e não podem ser simplesmente julgadas como verdadeiras ou falsos; elas expressam a verdade de ponto de vista de uma situação específica no tempo e no espaço”.

#### 5ª Fase: Aplicação dos Questionários

Esta etapa ocorreu durante o mês de Dezembro de 2015, quando foram aplicados questionários com 5% das famílias da comunidade, aplicação dos questionários visou apreender a realidade socioeconômica (escolaridade, composição das famílias, organização social e política, produção agrícola e principais fontes de geradoras de renda), identificar as fontes de abastecimento de água e seus principais usos e manejos, a identificação dos critérios de qualidade das águas, tipos de tratamento de água, produção de bananas, produção nos quintais, nível de suscetibilidade às condições climáticas, principais problemas identificado na comunidade, a percepção da gestão água e da convivência na região semiárida.

De lembrar que estes questionários foram aplicados em conjunto com os pesquisadores de IFCE, que estavam participando do projeto Tecer Redes Formando COM VIDAS na Comunidade Quilombola da Serra do Evaristo.

Aplicação dos questionários foi fundamental para formulação dos dados quantitativos que compõem a pesquisa, assim como possibilitou as reflexões de caráter quantitativo que auxiliaram na percepção dos mecanismos de gestão das águas, dos sistemas classificatórios, das práticas de preservação e dos manejos e usos dessas águas.

Na ocasião, foi realizada uma oficina para construção de um mapa cartográfico em interação com as famílias, com a intenção de entender suas percepções quanto às alterações em seu território. O mapa registra o território com todos seus pontos positivos e negativos e mostra como as famílias veem o seu território no momento atual.

Na fase de sistematização dos dados, houve transcrição das entrevistas, a organização dos relatos, a tabulação dos dados dos questionários e análises dos mesmos.

O recorte temporal que orientou a pesquisa foi demarcado pela própria história de gestão das águas na comunidade a partir da implementação das cisternas, 2002 a 2015, a situação de escassez de água impulsionou a implementação da gestão rigorosa das águas dentro da comunidade. Ao longo dos anos essa comunidade vem enfrentando seriíssimo problema de falta de água, essa situação fez com que os moradores se mobilizassem as águas disponível na comunidade.

Além de problemas das águas os moradores da Serra do Evaristo também lutaram e lutam pelo reconhecimento da terra quilombola e aprovação do desse território. Para Lefebvre (2006) a história do espaço e o espaço gerado pelo tempo, sempre atual, sincrônico e dado como um todo; ligações internas, conexão religam seus elementos, elas também produzidas no tempo, faz-se aqui necessário trazer. Portanto para Cordeiro (2012) este processo recorreu a memória da organização interna das pessoas da comunidade na história da luta pela terra e para as estratégias de controle, posse e uso de seus recursos.

#### 6º Fase: Discussão dos resultados

Nessa etapa de trabalho de campo, foram analisados e discutidos os dados de campo, nos diversos instrumentos previstos.

Conforme Chizzotti (2006, p.113) “(...) há uma proliferação polissêmica para descrever as possibilidades de se extrair o significado de comunicações contidas em um texto.” Para este estudo, foi utilizada a análise de conteúdo, por possibilitar decompor

unidades temáticas de um texto, codificadas sobre algumas categorias, compostas por indicações que permitem uma enumeração das unidades e a partir disso estabelecer interferências generalizadas.

Berelson (1952) um dos pioneiros a tratar do tema, afirma que é uma técnica investigação que em termos gerais relaciona estruturas semânticas (significantes) com estruturas sociológicas (significados) dos enunciados.

A técnica de análise de conteúdo proposta por Bardin (1997) compõe se de três grandes etapas: 1ª) a pré-análise; 2ª) a exploração do material; 3ª) o tratamento dos resultados e interpretação.

Na primeira etapa foram desenvolvidas as estratégias preparatórias de análise que consiste num processo de escolha dos documentos, formulação dos resultados e dos objetivos da análise.

Na segunda etapa foram codificados os dados brutos a partir das unidades de análise, os quais permitem uma descrição exata das características pertinentes ao conteúdo expressado texto.

Na última etapa se faz categorização, que consiste na classificação dos elementos segundo suas semelhanças e por diferenciação, com posterior agrupamento, em virtude das características comuns.

A eleição de categorias é fundamental para se atingir os objetivos que se pretende. Além disso elas devem estar previamente definidas, a partir dos objetivos da pesquisa e na preparação do roteiro das entrevistas. Por outro lado, podem aparecer durante o processo da pesquisa, trazidas pelos sujeitos da pesquisa (BARRETA 2012).

Com isso, foram selecionadas as seguintes categorias: uso das águas, experiências participativas dos moradores na gestão das águas.

Para análise dos resultados foram ainda confeccionados mapas a fim de auxiliar na espacialização geográfica de dados importantes que contribuíram no entendimento dessa pesquisa. Para a cartografia referente à localização geográfica foi utilizado o software ARCGIS e a base de dados (shapfile) disponibilizados no site downloads do sector de Geociências do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e pelo Departamento de Recursos Hídricos (DRH) do estado.

Para a realização do mapa de uso e ocupação da Serra do Evaristo foi utilizada a imagem do Google Earth.

### **3 GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL**

Historicamente, pode-se destacar que a gestão das águas, no Brasil, ocorreu de forma fragmentada e centralizada. Como destacam Abers e Jorge (2005), ocorreu de forma fragmentada porque cada setor energia elétrica, agricultura irrigada, saneamento, preservação ambiental, etc. realizava seu próprio planejamento e propunha medidas correlatas e ocorreu de forma centralizada porque o governo federal e, em menor medida, os governos estaduais definiam a política das águas sem que houvesse a participação dos governos municipais, dos usuários da água e da sociedade civil.

Além disto, ao longo dos anos, tem sido notória a profusão de entidades que existem para gerir a água e os seus usos; têm sido criados, fundidos ou desmembrados, vários órgãos relacionados à gestão dos recursos hídricos ou aos setores conexos, de âmbito federal ou estadual (CAMPOS, 2001). Mesmo com a nova política de gestão das águas dos anos 1990, cujo princípio é a integração além da descentralização e participação, este quadro parece não ter mudado.

Para melhor compreender este processo e as mudanças que ocorreram ao longo dos anos, será apresentado a seguir um histórico da gestão das águas no Brasil.

#### **3.1- Histórico da gestão dos recursos hídricos no Brasil**

O século XX foi um século assinalado com a preocupação de gerenciamento dos recursos hídricos no Brasil e no mundo. Este período foi marcada no Brasil com a criação das primeiras instituições públicas para tratar deste tema. Naquele período, diversas comissões foram criadas a fim de suprir as deficiências do Estado e se tornaram origem de vários órgãos federais; entre estes, a Inspetoria de Obras contra as Secas (IOCS), destinada a combater a escassez de água no Nordeste e a atender, principalmente, aos apelos das oligarquias regionais agrárias.

Pode-se afirmar que a gestão pública da água teve seus antecedentes com a criação da Comissão de Estudos de Forças Hidráulicas, do Serviço Geológico e Mineralógico do Ministério da Agricultura. Em conjunto com o IOCS, iniciou-se a formulação de normas de regulamentação da propriedade e aproveitamento dos cursos d'água em todo o território nacional, presentes no Código de Águas que se discutia desde então. Este código dava prioridades ao setor urbano-industrial em detrimento das oligarquias rurais.

Em 1909, o governo brasileiro fundou a IOCS alterando, em 1919, para Inspeção Federal de Obras Contra as Secas (IFOCS). Foi desenvolvida uma política de construção de reservatórios na região Nordeste como estratégia de solução do problema da seca (ARAÚJO, 1982).

Já nos finais dos anos 1920, a população brasileira chegou a 17,5 milhões de pessoas, 80% ainda vivendo em zonas rurais. O serviço público de abastecimento de água era circunscrito às áreas mais densamente povoadas dos maiores centros urbanos. Grande parte do abastecimento era controlado por empresas particulares, muitas destas estrangeiras.

As atividades que utilizam água nos processos produtivos são seguintes: a geração de energia elétrica restringia-se a algumas poucas empresas de capitais britânico e americano. A irrigação agrícola destinava-se à produção meridional de arroz, a primeira cultura a ser produzida com o emprego de tecnologia moderna. Na região semiárida do Nordeste brasileiro, foi criado o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), com o propósito de minimizar o impacto das estiagens, embora com resultados insatisfatórios (IORIS, 2006).

Na década de 1930, houve processo de crescente de industrialização e que foi, responsável por taxa de crescimento da economia de 7% ao ano, entre 1945 e 1980. Esta fase tem como marco a revolução de 1930, caracterizando momento de transição política e econômica que terá continuidade até 1940, aproximadamente. Neste período, o Estado, com perfil nacionalista e estatizante, é fortalecido, passando por diversas reestruturações e apresentando melhor definição dos arranjos institucionais.

A partir da revolução de 1930 o governo de Getúlio Vargas designou a administração das águas do país à Diretoria de Águas, pertencente ao Ministério da Agricultura, além disso, o projeto de lei do Código de Águas foi remodelado e aprovado via o Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934. Este arcabouço legal foi instituído sob a égide de um estado centralizador de modo que,

Como consequência, a autoridade e o poder tendem a concentrar-se gradualmente em entidades públicas, de natureza burocrática, que trabalham com processos casuísticos e reativos destinados a aprovar concessões e autorizações de uso, licenciamento de obras, ações de fiscalização, de interdição ou multa, e demais ações formais de acordo com as atribuições de diversos escalões hierárquicos (SETTI; LIMA; CHAVES, 2001, p. 107).

Aprovação do Código de Águas foi um marco importante neste tema, ainda vigente no país. Este tinha como objetivo geral, estabelecer regras de controle federal

para o aproveitamento dos recursos hídricos, principalmente com fins energéticos. Por sua vez, o código também formulava alguns princípios que podem ser considerados um dos primeiros instrumentos de controle do uso de recursos hídricos no país e a base para a gestão pública do setor de saneamento, sobretudo no que se refere à água para abastecimento.

O Código de Águas introduziu o sistema de outorgas, previu os usos múltiplos dos recursos hídricos e demarcou a necessidade de medidas de recuperação, proteção e conservação da qualidade das águas. Todavia, a sua regulamentação foi realizada apenas para o setor hidroelétrico. Sobre isto, Braga et al. (2006, p. 642) analisaram que, “de fato, o grande mandatário da regulação hídrica desde a década de 1920 até os anos 80 foi o setor de geração hidrelétrica, a princípio, de iniciativa do setor privado e, posteriormente, sob orientação do Estado”.

O Código de Águas constituía legislação bastante avançada na determinação dos múltiplos usos da água, apesar de este estar mais relacionado com aspectos quantitativos do uso da água para conciliar os usos agrícola, urbano e de geração de energia. Este código também criou as permissões volumétricas individuais de uso e fez a distinção entre os rios de domínio federal e estadual. As águas federais são aquelas que atravessam um ou mais estados ou estão localizadas em divisas estaduais ou com países vizinhos. As águas estaduais são aquelas situadas inteiramente nos limites do território de um estado (FERES e MOTTA, 2004)

Como parte integrante desse processo, a expansão da infraestrutura hídrica incluiu grandes investimentos e reconfiguração da estrutura administrativa. A expansão da hidroeletricidade foi fundamental para a industrialização e a urbanização no Brasil, uma vez que esta tecnologia é responsável por grande parte da matriz energética nacional. No setor de abastecimento de água, em 1934, é introduzido sistema mais centralizado de planejamento e é criado o Departamento Nacional de Obras Sanitárias (DNOS), com o objetivo de subvencionar as companhias municipais.

Nos anos de 1940, foi iniciado mais uma nova fase. A planificação normativa principiava a fazer parte tanto do pensamento como da prática dos governantes, os quais a percebiam como a forma mais “racional” de organização das informações, análise de problemas, tomada de decisões e controle da execução de políticas econômicas e financeiras.

Contudo, medidas intervencionistas já tinham sido adotadas por governos anteriores, desde o início do século, por intermédio dos diversos planos setoriais, mas estes ainda não possuíam a elaboração organizada de um “planejamento mais integrado” dos problemas. Assim, o poder público passou a ter participação mais ampla e sistemática nas questões econômicas e organizacionais do país, inclusive nas questões hídricas (SILVA, 1998).

As áreas de irrigação tiveram aumento de uma taxa de 30% por década, desde 1950, esses aumentos foram impulsionadas pelo planos das décadas de 1940 e 1950, e expandiram-se do Sul para outras regiões do país em especial, para o Sudeste e o Nordeste (CASTRO 2012). No semiárido, apesar de diversos projetos de irrigação e da criação da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco (CODEVASF), em 1948, e da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (Sudene), em 1959, a escassez de água continuou a afetar largas parcelas da população regional.

### **3.2 - Modelo atual de gestão de recursos hídricos no Brasil**

A primeira experiência brasileira na gestão de recursos hídricos teve início na desde de década de 30 e estava vinculada à questão agrícola: em 1933, foi criada a Diretoria de Águas, depois Serviço de Águas, no Ministério da Agricultura. Logo em seguida, em 1934, esse serviço foi transferido para a estrutura do Departamento Nacional de Pesquisa Mineral (DNPM), quando é editado o Código de Águas, até hoje em vigor

O Código de Águas foi estabelecido pelo Decreto 24.643, de 10.07.34 e, como outros instrumentos legais que disciplinam as atividades do setor, provém de um modelo de gerenciamento de águas orientado por tipos de uso.

Atualmente, no Brasil, o tema água é regulamentado pela constituição brasileira, em seus Artigos 20 (inciso III), 21 (inciso XIX) e 22 (inciso IV). O Artigo 21, inciso XIX, da CF/88 estabelece como competência da União instituir o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH). Para instituir este sistema, nova estrutura institucional foi introduzida na década de 1990, a fim de oferecer resposta aos problemas socioambientais do passado, tendo como ponto culminante a aprovação da Política Nacional de Recursos Hídricos contida na Lei no 9.433, de janeiro de 1997.

Este marco regulatório é baseado em instrumentos de comando e controle (planos de bacia, autorização para captação e uso da água, classificação dos cursos de água e

sistemas de informação) e em incentivos econômicos para o uso “racional” dos recursos hídricos (cobrança pelo uso da água e compensações financeiras).

Para implementar a nova legislação, foi criado o SINGREH, que inclui o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH); o Ministério do Meio Ambiente (MMA); o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama); a Agência Nacional de Águas (ANA) desde 2001; os Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos (CERHs), bem como o do Distrito Federal (DF); os órgãos dos poderes públicos federal, estaduais, do DF e dos municípios; e os comitês de bacia e as agências de água estaduais, cujas competências se relacionam com a gestão de recursos hídricos. Neste sentido, a reforma institucional do setor de recursos hídricos no Brasil somente veio a consolidar-se em 2000, com a edição da Lei Federal no 9.984, de 20 de junho, que criou a ANA.

O país passou, então, a dispor de entidade com autonomia, estabilidade e agilidade suficientes para fazer frente ao desafio de implantar o SINGREH.

O projeto de lei (PL) de recursos hídricos foi longamente discutido durante o período 1995-1996, tendo sido encaminhado ao Congresso Nacional em junho de 1996. Os principais impasses na negociação do projeto eram sobre a cobrança pelo uso da água e a subordinação do setor elétrico à lei. Quanto à cobrança, ressaltou-se que alguns pontos da lei foram vetados pelo presidente da República, reduzindo-se as possibilidades de desvio dos recursos cobrados para aplicação fora da bacia ou de isenções de cobrança pelo uso da água, bem como de uso dos recursos gerados no Orçamento Geral da União (OGU), quando provenientes de rios de seu domínio. Também foi descartada do corpo da lei a previsão de compensação financeira aos municípios com áreas afetadas pelos investimentos para proteção dos recursos hídricos.

Quanto ao setor elétrico, a questão principal era que a outorga para o uso da água não deveria se confundir com a concessão do serviço de geração de energia. A empresa geradora deveria obter a outorga junto ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos, ou ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos, se fosse o caso, além de conseguir a concessão para a geração de energia elétrica junto ao respectivo órgão regulador competente.

Entre os princípios internacionalmente aceitos sobre gestão de recursos hídricos, incorporados à Lei no 9.433, estão os fixados na Agenda 21, da conferência Rio-92, que foram aprimorados para serem factíveis e passíveis de serem implementados.

De acordo com Pereira e Johnson (2004) a lei brasileira de recursos hídricos, assim como a legislação similar da Argentina, do Chile e do México, deve servir de exemplo para os países em desenvolvimento que estejam interessados em criar ou reformular sua regulamentação sobre gestão de águas. Entre os princípios básicos da lei brasileira, estão:

- I. a bacia hidrográfica é a unidade para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e a atividade de gestão destes recursos;
- II. o reconhecimento da água como bem público, finito e vulnerável, dotado de valor econômico;
- III. o gerenciamento dos recursos hídricos deve possibilitar sempre o múltiplo uso da água;
- IV. o gerenciamento dos recursos hídricos deve ser descentralizado e envolver a participação do governo, dos usuários e das comunidades locais;
- V. a água é propriedade pública; e quando há escassez, a prioridade no uso da água é para o consumo humano e dos animais.

Este último princípio acaba com a tese, até então aceita, de primazia do setor elétrico na gestão e no aproveitamento dos recursos hídricos. Havendo conflito, todos os usuários devem ter igualdade de acesso a estes recursos.

A Lei de Recursos Hídricos definiu alguns instrumentos para promover adequada gestão destes recursos. Entre estes instrumentos, estão os listados a seguir.

1. Planos de recursos hídricos das bacias hidrográficas. Estes planos têm como objetivo orientar a gestão dos recursos hídricos nas bacias hidrográficas.
2. Enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, com o intuito de assegurar às águas qualidade compatível com os usos e planejar ações preventivas permanentes dos mananciais.
3. Outorga de direito de uso da água. Este mecanismo visa garantir os controles quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água. Segundo Pereira e Johnson (2004), a outorga é o direito de acesso à água ou a habilitação para seu uso. As garantias do uso ou da disponibilidade da água efetivam-se por meio do exercício da gestão integrada dos recursos hídricos em nível de bacia hidrográfica. Para sua implementação, a outorga demanda do sistema de informações dados relativos à disponibilidade hídrica e à qualidade, os quais, com o cadastro de usuários, constituem insumos fundamentais para seu exame e sua concessão.
4. Instituição de mecanismos de cobrança pelo uso da água. Este instrumento objetiva incentivar a racionalização do uso da água e obter recursos financeiros para o

financiamento dos programas de intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos. Variados sistemas de cobrança pelo uso da água já foram implantados em vários países com sistemáticas diferentes. Para entender mais sobre este assunto, recomenda-se o trabalho de Motta (1998).

Pereira e Johnson (2004), afirmam que um aspecto fundamental da legislação brasileira de recursos hídricos foi à criação de sistema institucional que possibilita à União, aos estados, aos municípios, aos usuários de recursos hídricos e à sociedade civil articuladamente atuar no gerenciamento dos recursos hídricos, de forma harmônica e integrada, nas bacias hidrográficas, na resolução dos conflitos e na definição das regras para o uso da água. O SINGREH constitui o arcabouço institucional para a gestão descentralizada e compartilhada do uso da água no Brasil.

### **3.3 - A gestão hídrica nos estados brasileiros**

A nova institucionalidade de gerenciamento dos recursos hídricos instaurada no Brasil a partir de fins da década de 1990 promoveu uma das primeiras mudanças que foi a descentralização da gestão dos recursos hídricos. O seu objetivo foi compartilhar a responsabilidade de tomada de decisão sobre os recursos hídricos entre a União e os governos estaduais e municipais.

Já, a partir da década de 1980, discussão de novo modelo de desenvolvimento que tem como princípio central o conceito de sustentabilidade se consolidou no mundo. É no contexto desta agenda, de descentralização e sustentabilidade, que os estados brasileiros passam a discutir e redefinir seus arcabouços jurídicos e institucionais sobre recursos hídricos, os quais se fundamentam nos princípios da gestão descentralizada, integrada e participativa, tendo a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão e a água como bem público e econômico.

O SINGREH, é dispositivo do resultado constitucional regulamentado pela Lei no 9.433, de 1997, conforme considera a natureza federativa do país. Esta legislação introduz novos paradigmas no gerenciamento de recursos hídricos no Brasil, por exemplo, a descentralização deste gerenciamento, a utilização de instrumentos econômicos para a gestão e a participação pública no processo de tomada de decisão. Apesar de o tema da gestão de recursos de recursos hídricos ser afeito à União e aos estados, os serviços de abastecimento de água e saneamento são de responsabilidade dos

municípios. Assim, para se alcançar uma boa gestão de recursos hídricos, é necessária uma articulação entre todos os entes federados (BRAGA et al., 2008)

Pereira e Johnson (2004) ressaltam a complexidade desse novo paradigma de gerenciamento hídrico. Ao adotar a bacia hidrográfica como unidade territorial de planejamento e gestão e permitir a criação de organismos de bacia sob jurisdição federal ou estadual, as leis das águas intensificam esta complexidade de forma significativa, pois aumentam as interfaces institucionais. Este é o caso principalmente de bacias nacionais, por envolverem a União e dois ou mais estados da Federação. Nestas bacias, a dupla dominialidade configura sistema de gestão em duas esferas de atuação federal e estadual, que possuem missão institucional em comum e são profundamente interdependentes no seu conteúdo e sua aplicação.

A Lei no 9.433/1997 dá a União o poder de fazer todas as articulações com os estados, o gerenciamento dos recursos hídricos de interesse comum; desta forma, as leis estaduais estabelecem que os estados deverão se articular com a União, outros estados e municípios para o aproveitamento, o controle e o monitoramento dos recursos hídricos de interesse comum. Porém, nenhum texto legal delinea ou detalha a forma como deve ocorrer esta articulação em bacias hidrográficas nacionais, seja no tocante aos instrumentos de gestão (outorga, fiscalização e cobrança), seja no que concerne aos organismos de bacia (relação entre o comitê do rio principal e os comitês de rios afluentes, sob jurisdição federal ou estadual).

Na opinião de Lanna, Pereira e Hubert (2002), a compatibilização da gestão será relativamente simples em casos de bacias de pequena extensão ou de situação pouco complexa. Entretanto, no caso de bacias que envolvem múltiplos estados, como é, por exemplo, o da bacia do rio São Francisco, esta compatibilização será mais difícil, por envolver os interesses de múltiplos estados. Este autor cita o exemplo baiano de gestão de recursos hídricos. A Bahia já elaborou a primeira versão dos planos de gestão das bacias estaduais; entre estas, várias bacias de importantes afluentes do São Francisco. Este autor termina por indagar como se situarão estes planos após a conclusão do projeto de transposição do São Francisco.

O quadro 1 está apresentado resumem algumas características do gerenciamento de recursos hídricos em alguns dos estados brasileiros, sobretudo dos estados que apresentam relação entre demanda e disponibilidade hídrica mais crítica.

Quadro 1 - Características do gerenciamento de recursos hídricos em alguns estados brasileiro

Estado	Características do gerenciamento de recursos hídricos
São Paulo	O Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) de São Paulo é elaborado com base nos planos de suas bacias hidrográficas e nas normas relativas à proteção ambiental de quatro em quatro anos e deve ser aprovado por lei. Diversos planos já foram elaborados, o primeiro destes em 1991. Também foram formulados planos para as bacias críticas: Alto Tietê, Piracicaba e Baixada Santista. Há muitos conflitos envolvendo estes planos. Conclusões e recomendações não foram consensuais.
Minas Gerais	O PERH de Minas Gerais é elaborado quadrienalmente com base nos planos de suas bacias hidrográficas e em consonância com o Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado e o Plano Plurianual de Ação Governamental. O anteprojeto de lei deste plano deve ser aprovado pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos e encaminhado pelo governador do estado, na forma de PL, à Assembleia Legislativa de Minas Gerais. Alguns planos de bacias hidrográficas foram elaborados, inclusive, em bacias de rios de domínio da União. No caso da bacia do São Francisco, o plano refere-se somente à área da bacia contida em território mineiro.
Sergipe	O PERH de Sergipe é elaborado quadrienalmente com base nos planos de suas bacias hidrográficas e em consonância com as normas relativas à proteção do meio ambiente. O projeto de lei deste plano será encaminhado pelo governador do estado, na forma de PL, à Assembleia Legislativa de Sergipe. Os planos de bacias são incluídos no PERH de Sergipe devido à pequena dimensão territorial do estado.
Pernambuco	O PERH é elaborado quadrienalmente com base nos planos de suas bacias hidrográficas. O projeto de lei deste plano deve ser encaminhado pelo governador do estado, na forma de PL, à Assembleia Legislativa de Pernambuco. Os planos de bacias serão contemplados no PERH e terão o suporte de um sistema de informações.
Paraíba	O PERH da Paraíba deve ser instituído por lei com base nos planos de suas bacias hidrográficas e obedecerá aos princípios e às diretrizes da Política Estadual de Recursos Hídricos. O PL deste plano será encaminhado pelo governador do estado, na forma de projeto de lei, à Assembleia Legislativa da Paraíba, no máximo no final do primeiro ano do seu mandato, e terá a duração de quatro anos. Foram elaborados planos das principais bacias do estado.
Rio Grande do Norte	O PERH deve ser instituído por lei e obedecerá aos princípios e às diretrizes da Política Estadual de Recursos Hídricos. O projeto de lei deste plano deve ser encaminhado pelo governador do estado, na forma de PL, à Assembleia Legislativa do Rio Grande do Norte, deve ser inserido no PPA de desenvolvimento do estado e tem a duração de quatro anos. Devido à pequena extensão do estado, os planos de bacias estão contidos no PERH.
Ceará	O PERH deve ser instituído por lei, cujo projeto será encaminhado pelo governador do estado à Assembleia Legislativa do Ceará e tem a duração de quatro anos. O estado deve assegurar recursos financeiros e mecanismos institucionais para garantir: a utilização racional das águas; o aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos e o rateio de custos; a proteção ambiental dos recursos hídricos; a defesa contra eventos críticos; e o funcionamento do sistema de previsão de secas e monitoramento climático. Os planos de bacias foram elaborados por empresas de consultoria para as bacias do rio Jaguaribe e da RM de Fortaleza.

Fonte: Adaptado de Lanna, Pereira e Hubert (2002).

Apesar de o sistema brasileiro de gerenciamento dos recursos hídricos baseou no sistema francês e no seu princípio de gestão por bacias hidrográficas, este é diferente com relação à cobrança pelo uso da água. Esta é vista no Brasil como pagamento por um serviço e é definida pelos comitês de bacia. Não existe padrão predefinido de cobrança como existe na França, e os comitês possuem autonomia para definir seus critérios a respeito disto. Esta abordagem altamente descentralizada foi necessária para lidar com o complexo sistema hídrico brasileiro. O primeiro caso de implantação de mecanismos de cobrança pelo uso da água em rios de domínio federal ocorreu na bacia do rio Paraíba do Sul, onde um mecanismo simplificado de cobrança foi colocado em operação (FERES e MOTTA, 2004).

Feres e Motta (2004), afirmam que apesar de, em meados da década de 1990, vários estados terem aprovado legislação relacionada com o uso da água incluindo-se critérios de cobrança por seu uso, nenhum destes tinha conseguido até 2004 colocar estas leis plenamente em prática. Percebe-se que adoção de inúmeros critérios distintos para cobrança do uso da água nos estados brasileiros. Todas estas adotam critérios de geração de receita para investimento nas bacias hidrográficas, assim como para melhoria da qualidade ambiental.

Por causa de todo o cenário nacional e internacional, de existência atual ou risco de existência futura de deficiência hídrica em muitas regiões densamente povoadas, é que o tema gerenciamento de recursos hídricos obteve crescente destaque na agenda política mundial nas últimas décadas.

Em muitos países, crescente atenção tem sido concedida para a necessidade de aprimorar os sistemas de direito à água. Com esta se tornando cada vez mais escassa e disputada, as sociedades nacionais buscam formas melhores de gerenciar seu uso e resolver conflitos relacionados ao seu acesso. A falta de normas bem definidas e efetivamente aplicadas sobre o direito à utilização dos recursos hídricos aumenta a vulnerabilidade dos usuários de água mais pobres. Instituições reguladoras do direito à água, que funcionem de modo adequado, podem promover uso mais racional deste recurso, bem como aumentar os benefícios extraídos dos investimentos existentes e planejados para seu aproveitamento.

Entretanto, existe déficit de informação sobre o modo de aprimorar essas instituições. Boa parte da literatura sobre o assunto focaliza na problemática técnica da alocação de água e nas vantagens hipotéticas da criação de mercados de água, sem todavia, considerar adequadamente os aspectos do arcabouço institucional requerido para uma forma qualquer de alocação da água e sem o necessário envolvimento das partes interessadas no desenho e na implementação das reformas (BRUNS, RINGLER e MEINZEN-DICK, 2005).

As leis que regulamentam o acesso e direitos à água socialmente aceitos podem assumir muitas formas. Às vezes, estes são facilmente observados em acordos locais, costumes e estruturas físicas, podem ser informais, implícitos e incorporados nas realidades locais.

As legislações e as permissões formais de uso da água podem codificar, de modo explícito, direitos. Volumes de água das permissões de uso são definidos de várias maneiras: por partes proporcionais, períodos de tempo, volumes medidos, ou combinações destes princípios. Direitos de uso podem ser concedidos a indivíduos ou organizações. Estes têm a possibilidade de durar por tempo limitado ou ser perpétuos e variar de acordo com a estação do ano e a disponibilidade de água. Direitos podem ser aplicados apenas a um uso específico e a uma parcela de terra, ou podem ser flexíveis no uso e transferíveis. A qualidade da água pode ser especificada ou não (BRUNS e MEINZEN-DICK, 2005).

Nas últimas décadas, a gestão de recursos hídricos baseada no recorte territorial das bacias hidrográficas ganhou força, a partir do início dos anos 1990 quando os Princípios de Dublin foram acordados na reunião preparatória à Rio-92. Foi estabelecido o princípio número um (1) que a gestão dos recursos hídricos, para ser efetiva, deve ser integrada e considerar todos os aspectos físicos, sociais e econômicos, para que esta integração tenha o foco adequado, sugere-se que a gestão esteja baseada nas bacias hidrográficas (OMM, 1992 apud CASTRO, 2008).

Os grandes debates e ações começaram em Mar del Plata em 1977, continuaram em Dublin e foram consolidadas no capítulo 18 da Agenda 21 no Rio, em 1992. Elas foram reafirmadas em Paris 1998, e na Conferência Ministerial deste II Fórum Mundial da Água. O processo continuou com o encontro em Bonn, em 2002 "Dublin+10", dentro dos dez anos de revisão da implementação da Agenda 21, e assim por diante.

Esses e outros encontros produziram uma série de acordos e princípios que são a base sobre a qual os pilares do futuro serão construídos. O objetivo de garantir a água segura no século XXI é o reflexo de um processo de discussão sem precedentes por especialistas, investidores e representantes oficiais de governos na maioria das regiões do mundo. Este processo se beneficiou da importante contribuição do Conselho Mundial da Água que abriu o processo da Visão Mundial da Água no I Fórum Mundial da Água, em Marrakech da formação da Comissão Mundial da Água no Século XXI e do desenvolvimento da Formatação para a Ação pela Sociedade Global da Água.

A Declaração Ministerial de março de 2000 em Haia (ver a Figura 3) exigiu “que se administre a água com sensatez para garantir uma boa administração, de modo que o envolvimento do público em geral e os interesses de todas as partes estejam incluídos na gestão dos recursos hídricos” (World Water Forum, 2000).

Em março de 2000 cerca de 120 ministros para assuntos hídricos que compareceram ao Segundo Fórum Mundial da Água realizado em Haia, adotaram uma declaração com o objetivo de alcançar a segurança da água no mundo. A declaração indicou os seguintes itens como os principais desafios deste novo século.

Figura 7 - Declaração ministerial sobre segurança de água no século XXI

- **atender às necessidades básicas:** reconhecer que o acesso a água e saneamento seguros e suficientes faz parte das necessidades humanas básicas, essencial à saúde e ao bem-estar, e facultar às pessoas, principalmente às mulheres, o processo participativo na gestão da água;
- **assegurar o abastecimento de alimentos:** melhorar a segurança alimentar, particularmente das camadas mais carentes e vulneráveis, por meio de mobilização e uso mais eficientes, bem como a distribuição mais equitativa de água para a produção de alimentos;
- **proteger os ecossistemas:** assegurar a integridade dos ecossistemas por meio da gestão sustentável de recursos hídricos;
- **compartilhar os recursos hídricos:** promover a cooperação pacífica e desenvolver sinergias entre diferentes usos da água em todos os níveis, sempre que possível, nos países e, em casos de recursos hídricos fronteiriços e transfronteiriços, entre os países em questão, por meio da gestão sustentável de bacias fluviais ou outras abordagens apropriadas;
- **administrar os riscos:** providenciar segurança contra inundações, secas, poluição e outros perigos associados à água;
- **valorizar a água:** administrar a água de forma que reflita seus valores econômico, social, ambiental e cultural para todas as suas utilizações e recorrer a serviços de definição do preço da água para refletir o custo de seu fornecimento. Essa abordagem deverá considerar a necessidade de igualdade e as necessidades básicas das populações carentes e vulneráveis; e
- **administrar a água com sensatez:** garantir uma boa administração, de modo que o envolvimento do público em geral e os interesses de todas as partes estejam incluídos na gestão dos recursos hídricos.

Fonte: World Water Forum, (2000)

Como em todas as questões urgentes e vitais, este Fórum, que reuniu interessados de todos os países nas questões da água, agrega também uma série de questões controversas que será trazido nesse trabalho

Desde o 1º Fórum Mundial da Água, realizado em Marrakech, Marrocos, em 1997, as principais controvérsias centram-se entre a favor ou contra tratar a água como um bem comercializável. Este tem sido um dos pontos mais quente nesses fóruns: a questão da água como um direito humano e as recusas de tratá-la como uma mercadoria, em que a privatização dos serviços da água é a sua face mais visível e nem sempre a mais preocupante. Em vários lugares onde foi privatizada (por exemplo, no Chile, Bolívia), ao menos na América Latina, acabou se revertendo para o controle público, depois de muitos movimentos de contestação, e não parece ser a área mais rentável para as empresas. Mas a proposta permanece, por exemplo na Turquia.

No 4º Fórum Mundial da Água, no México em 2006, houve grande debate sobre adotar na declaração Ministerial acima supracitada, a água como um direito humano, posição defendida por Bolívia, Cuba, Venezuela e Uruguai, contra a proposta da União Europeia, que apenas declarou (e foi a proposta vencedora) a água como criticamente importante para o desenvolvimento humano. O Brasil se somou a essa última posição.

No 5º Fórum essa questão volta à tona. Durante as seções temáticas ganha fôlego, quando no tema "educação, conhecimento e capacidade construção", András Szöllösi-Nagy, Diretor da Divisão de Água e Secretário do Programa Hidrológico Internacional das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), observou que o projeto de Declaração Ministerial estava mais fraco do que as questões tratadas durante as reuniões preparatórias.

Na seção temática governança e gestão foram discutidas as boas práticas de governo e aplicação do direito humano à água e ao saneamento básico: representantes de governos, de agências de água e serviços públicos competentes, de desenvolvimento e outros setores discutiram o papel do governo em matéria de reconhecimento e execução das políticas de direito humano à água. Eles ouviram uma apresentação de peritos independentes do mandato da ONU sobre a Água e Saneamento para avançar o diálogo sobre o direito à água e saneamento.

Na reunião final dos ministros de Estado, não houve consenso: mais de vinte países desafiaram e contestaram oficialmente a declaração ministerial, no Fórum, que

define a água como uma necessidade humana e não um direito humano, através de uma contra declaração (NAVDANYA 2009). Países da América Latina têm desempenhado um papel fundamental no debate e recolheram assinaturas para uma declaração que reconhece o acesso à água e ao saneamento como um direito humano e compromete-se a todas as medidas necessárias para a aplicação progressiva do presente direito. A crescente lista inclui atualmente (em ordem alfabética): Bangladesh, Benin, Bolívia, Chade, Chile, Cuba, Equador, Etiópia, Guatemala, Honduras, Marrocos, Namíbia, Níger, Panamá, Paraguai, África do Sul, Espanha, Sri Lanka, Uruguai, Venezuela e Suíça (embora esta última tenha declarado seu apoio a um processo formal de assinatura, o que levará meses para ser finalizado).

Além disso de acordo com Navdanya (2009), nove países já assinaram igualmente uma declaração em que se apela aos estados para desenvolver um fórum mundial da água no âmbito das Nações Unidas com base nos princípios da democracia, da plena participação, equidade, transparência e inclusão social. Esta lista inclui atualmente: Benin Bolívia, Chile, Cuba, Equador, Honduras, Panamá, Paraguai, Venezuela.

O Fórum Popular da Água, uma coalizão da sociedade civil e do trabalho representando cerca de 70 países, apelou para a água ser reconhecida como um direito humano e para que se termine com o Fórum Mundial da Água.

Por vários anos, o Conselho Mundial da Água tem usado este fórum para criar a ilusão de um consenso mundial em torno de esquemas arriscados de privatização. Mas privatizar os sistemas hídricos não é um meio eficaz de proporcionar este recurso essencial para 6,7 bilhões de pessoas que dependem dele para viver. A água é um bem público e um direito humano. Não é uma mercadoria, nem o seu valor deve ser determinado por interesses corporativos” (MAUDE BARLOW 68 ANOS ASSESSORA SÊNIOR PARA A ASSEMBLÉIA GERAL DAS NAÇÕES UNIDAS E ASSISTENCIA A ÁGUA).

O Fórum promovido pelos "senhores da água" defensores da privatização dos recursos excluiu as vozes dissidentes (ativistas representando países pobres, zonas rurais etc).

O Brasil também não assinou esta declaração. Ao contrário, conforme documento do movimento global de defesa da água: “O principal resultado deste fórum foi a recusa em reconhecer a água como um direito humano pela maior parte dos países, dentre eles o Brasil, que junto com Estados Unidos e Egito, foi um dos principais opositores ao reconhecimento deste direito na declaração final do encontro”

Embora as questões da água constem há muito tempo na agenda internacional, o debate sobre como satisfazer a crescente demanda mundial de água doce tem se intensificado nos últimos anos: atualmente mais de 800 milhões de pessoas no planeta não têm acesso à água potável, enquanto cerca 2,5 bilhões não têm acesso a saneamento adequado; 125 milhões de crianças menores de 5 anos vivem em casas sem acesso a água potável, portanto, vulneráveis a doenças fatais. Dados da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE 2009)

A OCDE ainda faz uma previsão que, em 2030, cerca de 3,9 bilhões de pessoas (metade da população do mundo), enfrentarão graves problemas para ter acesso a água. Isso sem considerar os impactos das mudanças climáticas, que poderão agravar substancialmente este quadro. Sem dúvida são questões urgentes, embora boa parte das pessoas, particularmente em nosso no Brasil, onde teoricamente tem água em abundância, relevem a situação dramática deste problema.

No Brasil, excetuando-se o Nordeste, vive-se sob a visão da super abundância de água. Embora efetivamente seja um dos poucos países que têm água disponível em boa quantidade, verifica-se que sua população está concentrada em uma área de apenas 0,1% do território nacional, em regiões com elevada escassez hídrica excetuando-se as cidades de Porto Alegre, Manaus e Belém (NAVDANYA 2009).

A gestão integrada dos recursos hídricos depende da colaboração e compartilhamento em todos os níveis, do cidadão às organizações internacionais, baseada em compromissos políticos, e uma ampla mensagem da sociedade sobre a necessidade de garantia da segurança da água e do manejo sustentável dos recursos hídricos. Para alcançar o manejo integrado dos recursos hídricos, há necessidade de coerência pública e onde for apropriado, políticas regionais e internacionais para superar divisão, e a participação de instituições idôneas e responsáveis em todos os níveis.

## **4 - A GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NO ESTADO DO CEARÁ**

A cada dia, o espaço cearense torna-se mais dinâmico e isso é percebido a partir do momento em que o Estado passou a direcionar seus recursos financeiros à instalação de novos sistemas de engenharia associados à eletricidade, aos transportes, saneamento básico e ao abastecimento de água, por exemplo. Os mencionados investimentos proporcionaram um crescimento cada vez mais acelerado de tal espaço, e podem ser percebidos pelo contínuo processo de modernização da agricultura e da indústria, pela expansão do comércio e pelas formas de apropriação de seus recursos naturais.

Todo esse dinamismo verificado no Estado do Ceará desde meados da década de 1980 é fruto da ideologia capitalista, baseada no estímulo ao consumo de mercadorias e, conseqüentemente, de recursos naturais, entre os quais sobressai a água. A água é um dos elementos naturais mais importantes por estar ligada diretamente à sobrevivência humana e à realização das mais diversas atividades (seja no processo produtivo, seja como componente do produto final) e, no Estado do Ceará, sua escassez relativa foi por muito tempo considerado um empecilho ao desenvolvimento da economia. Diante disto tal recurso tornou-se um bem gerenciado.

### **4.1 - Caracterização dos Ceará quanto a gestão dos recursos hídricos**

Geograficamente o estado do Ceará está localizado na região Nordeste do Brasil em sua porção setentrional. Com uma área territorial de 148.825,6 km<sup>2</sup>, se limita ao norte com o Oceano Atlântico, ao sul com o estado de Pernambuco, ao leste com os estados do Rio Grande do Norte e Paraíba e ao oeste com o estado do Piauí.

A estrutura geológica predominante é o embasamento cristalino de datação pré-cambriana, cujos gnaisses, migmatitos e granitos são as litologias que se sobressaem. Apresentando reduzida permoporosidade, o embasamento cristalino potencializa o escoamento superficial em detrimento da infiltração, repercutindo na diminuição das ofertas hídricas subterrâneas. As constituições mineralógicas de suas rochas favorecem a salinização do solo e da água (SOUZA, 1988; NASCIMENTO, 2011).

Segundo a divisão adotada pela Agência Nacional de Águas(ANA), o Brasil possui doze regiões hidrográficas: Amazônica, do Paraguai, do Tocantins, Uruguai,

Paraná, Atlântico Sul, Atlântico Sudeste, Atlântico Leste, São Francisco, Atlântico Nordeste Oriental, Paraíba e Atlântico Nordeste Ocidental.

A maior parte do estado do Ceará encontra-se na região na região hidrográfica do Atlântico Nordeste Oriental, a qual abrange além daquele, os estados do Piauí, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas como já tinha sido citado em cima. Ela corresponde a 3,4% do Território brasileiro e nela residem 12,7% da população do País. As principais características das cidades abrangidas por essa região é a pequena extensão e vazão de seus corpos de água<sup>1</sup>

As depressões sertanejas são as formas de relevo “situadas em níveis altimétricos inferiores a 400 m, englobando cerca de 100.000 km<sup>2</sup>, quase 70% do território estadual. Dispõem-se na periferia dos grandes planaltos sedimentares ou embutidas entre estes e os maciços residuais” (SOUZA, 1988, p. 89). O caimento topográfico dessas unidades morfológicas é direcionado aos fundos de vale e ao litoral, influenciando o escoamento das águas superficiais.

Há 13 classes de solos no Ceará. Os neossolos, os argissolos, os luvisolos e os planossolos correspondem a quase 90% do total do estado. De modo geral, os solos são pouco desenvolvidos e possuem limitada capacidade de retenção de água (VIANNA; AMARAL FILHO; LÓCIO, 2006). O clima semiárido ocorre na maior parte do território estadual. Zanella (2005, p. 170) explica que,

A localização do estado, próximo à linha do Equador, favorece uma intensa insolação durante o ano todo e, dessa forma, muito calor, caracterizando-o como uma área típica de climas quentes. A atuação dos diferentes sistemas atmosféricos estabelece a sazonalidade da precipitação. A altitude, a disposição do relevo e a proximidade ou distância da superfície oceânica proporcionam as diferenciações locais dos climas no estado.

As elevadas temperaturas repercutem em taxas de evaporação que ocasionam perdas expressivas de água nos leitos dos rios e, principalmente, nos reservatórios construídos. As precipitações pluviométricas são concentradas em um curto período do ano e distribuídas irregularmente no território, interferindo nas características hidrográficas do estado.

Na época da chuvosa, os rios escoam consideráveis volumes de água. Quando é no período de estiagem, os cursos fluviais secam completamente, à exceção dos leitos perenizados pelos açudes, denotando um regime de intermitência e diminuindo as disponibilidades hídricas (SABOYA, 2015).

---

<sup>1</sup> Informações obtidas no site <http://www.ana.gov.br/mapainicial/pgMapaF.asp>

Nascimento (2011) frisa que as bacias hidrográficas do Ceará estão situadas na região hidrográfica do Atlântico Nordeste Oriental, à exceção das bacias Sertões de Crateús e Serra da Ibiapaba que pertencem à região hidrográfica do Parnaíba. A principal rede de drenagem é a do rio Jaguaribe, que equivale a 50% do território e concentra metade da população estadual. Para fins de planejamento e gestão dos recursos hídricos, a SRH e a COGERH compartimentaram o estado em 12 bacias hidrográficas através de agrupamentos e subdivisões.

#### ***4.1.1 - Recursos hídricos superficiais***

São recursos hídricos superficiais, como próprio nome indica, aqueles “que se mostram na superfície da Terra” (FIORILLO, 2003: 110). Como exemplos destes, temos os rios, riachos, lagos, lagoas etc.

O Ceará é composto, principalmente, pelos seguintes escoamentos superficiais: Acaraú, Alto Jaguaribe, Baixo e Médio Jaguaribe, Banabuiú, Coreaú, Curu, Litoral, Metropolitana, Parnaíba e Salgado. Esses escoamentos formam a bacia hidrográfica de Curu e as sub-bacias do Alto Jaguaribe, Banabuiú Salgado, Metropolitana e Baixa e Média Jaguaribe, conforme pode ser verificado no mapa abaixo. Vale ressaltar que as entre as sub-bacias acima supracitadas, a bacia hidrográfica do Jaguaribe, ocupa cerca de 51,9% do Estado. Alguns de seus principais afluentes são o rio Palhano e os riachos do Sangue e Cariús. Outros de seus maiores afluentes são os rios Salgado e Banabuiú que, por uma questão de administração por meio dos comitês de bacia, foram classificados como sub-bacias

A Bacia Hidrográfica do Rio Curu é composta por 15 (quinze) municípios, entre eles, Itatira, Canindé, Caridade, Paramoti, General Sampaio, Tejuçuoca, Apuiarés, Pentecoste, Paraipaba, São Gonçalo do Amarante, Paracuru, São Luís do Curu, Umirim, Itapajé, Irauçuba, compreendendo uma extensão territorial de 8.527Km<sup>2</sup>, que corresponde aproximadamente a 6% do território cearense.<sup>2</sup>

O seu rio principal é o Curu, que nasce na região montanhosa formada pelas Serras do Céu, Imburana e do Lucas, percorrendo 195Km, das nascentes até a sua foz. Os principais afluentes do rio Curu são os rios Caxitoré e Canindé. Os principais

---

<sup>2</sup> Informação obtidas no site: <http://www.srh.ce.gov.br>.

reservatórios da Bacia são: Açude General Sampaio (General Sampaio), Açude Pereira de Miranda (Pentecoste), Açude Caxitoré (Pentecoste), Açude Tejuçuoca (Tejuçuoca) e o Açude Frios (Umirim)

A Bacia Hidrográfica do Rio Curu conta com uma capacidade máxima de armazenamento de 1.062.362.014m<sup>3</sup> de água distribuída entre seus 12 (doze) açudes monitorados pela COGERH.

A bacia do Curu é uma das mais exploradas do estado, tanto no aspecto hidrológico, com seus principais rios barrados por grandes açudes públicos, como no aspecto hidroagrícola, devido à existência de projetos públicos e privados de irrigação, cuja área supera os 7.000 ha. A bacia do Curu, como bacia piloto para o desenvolvimento dos trabalhos de gestão dos recursos hídricos, por sua dimensão e nível de açudagem pública que pereniza os seus principais vales, foi contemplado com o primeiro Comitê de Bacia do Estado, após intenso trabalho de organização de usuários promovido pela COGERH. O município de Pentecoste sedia a segunda Gerência da COGERH no interior.<sup>3</sup>

A sub-bacia hidrográfica do Alto Jaguaribe é formada por vinte e quatro municípios, quais sejam: Acopiara, Aiuaba, Altaneira, Antonina do Norte, Araripe, Arneiroz, Assaré, Cariús, Campos Sales, Catarina, Farias Brito, Icó, Iguatu, Jucás, Nova Olinda, Orós, Parambu, Potengi, Quixelô, Saboeiro, Salitre, Santana do Cariri, Tarrafas e Tauá. Possui, ainda, os seguintes açudes: Benquê, Canoas, Poço da Pedra, Muquém, Rivaldo Carvalho, Trussu, Orós, Trici, Do Coronel, Espírito Santo, Forquilha II, Parambú, Valério, Quinco é, Várzea do Boi e Favelas, que apresentam o segundo maior nível de açudagem do Estado”.

A Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Banabuiú é composta por 12 (doze) municípios, compreende uma extensão territorial de 19.580 Km<sup>2</sup>, onde vivem aproximadamente 500.000 habitantes, caracteriza-se como a região hidrográfica que possui o maior potencial de acumulo de água do Estado, apesar do pouco aporte de água dos reservatórios dessa Sub-Bacia (MACHADO 2000). Tendo como principais reservatórios: os açudes Arrojado Lisboa. (popularmente conhecido como açude Banabuiú), Pedra Branca, Fogareiro, Cedro, Patu e Serafim Dias. Vale ressaltar, que os principais afluentes da sub-bacia do Rio Banabuiú, que se constitui como o principal

---

<sup>3</sup> Disponível no site: <http://www.srh.ce.gov.br/frameforum-comites.htm>

afluente do rio Jaguaribe, são os rios Quixeramobim, Sitiá, Livramento e Patu. Os municípios inseridos nessa sub-bacia localizam-se na Região Administrativa do Sertão Central, predominando o solo cristalino e mantendo condições climáticas bastante homogêneas, com uma média pluviométrica variando entre 550 mm a 1100 mm.

Na sub-bacia do Banabuiú, situam-se dois projetos de irrigação pública: o Projeto de Irrigação de Morada Nova e o Projeto de Irrigação de Tabuleiro de Russas, sendo que, o Projeto de Irrigação Pública do Tabuleiro de Russas, que contém uma área de aproximadamente 15.000 hectares, enquanto que o Projeto de Irrigação Pública de Morada Nova conta com uma área de aproximadamente 4.000 hectares, com o atendimento da demanda hídrica de ambos projetos a partir do Rio Banabuiú, que é perenizado pela operação do reservatório do açude Arrojado Lisboa (Banabuiú)”.

A sub-bacia do Rio Salgado é composta por vinte e dois municípios, quais sejam: Abaiara, Aurora, Baixo, Barbalha, Barro, Brejo Santo, Caririaçu, Crato, Granjeiro, Icó, Ipaumirim, Jardim, Jati, Juazeiro do Norte, Lavras da Mangabeira, Mauriti, Milagres, Missão Velha, Penaforte, Porteiras, Umari e Várzea Alegre. Seus principais açudes são: Cachoeira, Prazeres, Atalho, Ubaldinho, Thomas Osterne, Manuel Balbino, Rosário, Quixabinha e Olho D'Água.

As sub-bacias do Médio e Baixo Jaguaribe são compostas pelos seguintes quinze municípios: Alto Santo, Aracati, Aracoiaba, Ererê, Fortim, Iracema, Jaguaribara, Jaguaruana, Limoeiro do Norte, Palhano, Pereiro, Potiretama, Quixeré, Russas e Tabuleiro do Norte. Possui, ainda os seguintes açudes: Castanhão, Ema, Tigre, Joaquim Tavora, Riacho do Sangue, Canafistula e Santo Antônio de Russas. A primeira Gerência da Companhia de Gestão de Recursos Hídricos (COGERH) no interior se deu na sub-bacia do Baixo Jaguaribe (BEZERRA E CABRAL, 2004)

Pode-se constatar de um lado que, para melhor distribuição espacial da água, é necessária a continuidade do programa de interligações de bacias. Por outro lado, não se utiliza a infraestrutura existente para o reabastecimento de lagoas e outros mananciais. Não bastasse isso há, na maioria dos açudes públicos, um baixo aproveitamento da água, com pouca utilização dos recursos hídricos a montante, bem como de seu espelho de água (INESP, 2008).

Nestes reservatórios vem crescendo o assoreamento de suas bacias hidráulicas devido ao desmatamento e à falta de programas de recuperação de matas ciliares dos tributários e do entorno dos mesmos. Por sua vez, as águas aportadas através do Canal

do Trabalhador não estão sendo aproveitadas em toda a sua potencialidade para o pequeno produtor.

#### **4.1.2 - Recursos hídricos subterrâneos**

São consideradas águas subterrâneas aquelas que têm origem no subsolo e que preenchem as falhas nas rochas, formando os aquíferos. Segundo a Lei n.º 6.105/98 do Estado do Pará, “são consideradas subterrâneas as águas que ocorram, natural ou artificialmente, no subsolo, de forma suscetível de extração e utilização pelo homem”.

O Brasil possui um dos maiores depósitos de água subterrânea, o que se apresenta como uma imensa vantagem quando atentamos para a crescente escassez de água no Planeta.

O Ceará, no entanto, é pobre no tocante a esse tipo de recurso, pois seu solo é, predominantemente, cristalino, ou seja, formado de rochas cristalinas de baixo poder hídrico.

A bacia hidrográfica do Jaguaribe, por exemplo, possui 80% de sua área total em um aquífero cristalino, o que faz com que, apesar das águas superficiais que correm nesse solo, o armazenamento de água no subsolo seja mínimo. Apesar disso, a potabilidade da água apresenta-se de regular a boa para o consumo.

A menor parte desta bacia está em um aquífero sedimentar, ou seja, em cima de um solo predominantemente argiloso, que permite maior acúmulo de águas no subsolo. Este tipo de aquífero encontra-se, principalmente, nos limites do Ceará com o Estado do Piauí, em parte da sub-bacia do médio Jaguaribe, em parte da sub-bacia do baixo Jaguaribe e da do rio Banabuiú e nos limites do Ceará com o Estado do Rio Grande do Norte.

As águas subterrâneas se distribuem em três tipologias de sistemas de aquíferos, conforme classificação de Cavalcante e Gomes (2011). Os intersticiais (porosos) são encontrados nas bacias sedimentares situadas ao leste, ao sul e ao oeste e nos depósitos recentes (aluviões e coberturas costeiras). Em menor proporção, ocorrem nas formações sedimentares interiores, na região Centro-Sul do estado, com destaque para o entorno do açude Orós

As reservas existentes na sub-bacia do médio Jaguaribe existem, principalmente, em virtude da absorção direta de águas pluviais. Os dois principais aquíferos dessa sub-bacia encontram-se em Missão Velha no Cariri, que possuem, sob o regime de bombeamento contínuo, vazões

exploráveis superiores a 100m<sup>3</sup>/h/poço e 30m<sup>3</sup>/h/poço respectivamente (BEZERRA E CABRAL, 2004)

No tocante ao aquífero existente na divisa com o Rio Grande do Norte, as reservas de água são abundantes e encontram-se, na sua maior parte, nos limites norte-rio-grandenses. Não se apresentam, portanto, muito significativas para o Ceará, uma vez que a área sedimentar que repousa nos limite deste Estado é bastante restrita e de borda

As águas existentes nos aquíferos sedimentares aqui expostos são qualificadas como potáveis e de livre utilização para agricultura, com exceção da parte norte das reservas existentes nos limites do Ceará com o RGN, cujo nível de salinização somente permite sua utilização em culturas com alta tolerância ao sal.

O estado do Ceara, como a maior dos estados Nordestinos, sofre os com os problemas do fenômeno de seca. Por se encontrar no semiárido, de acordo com a classificação hidrográfica, a água, que já é reconhecida como um bem de domínio público e limitado, apresenta-se como um bem essencial para o desenvolvimento deste estado.

Consciente da importância do reuso natural, o Ceará foi o primeiro estado nordestino a tentar contornar a problemática de seca. Ainda no início do século XIX, procurou-se resolver a questão da água com a perfuração de poços e cacimbas, porém, tais tentativas apresentaram-se incipientes à vista das necessidades daquela região. No final desse mesmo século, Dom Pedro II criou a comissão de Seca. Que propôs a construção de açudes e reservatórios públicos o que garantia, de forma mais eficaz do que com meros poços, o abastecimento de água.

O marco dessa época é o açude Cedro, em Quixadá. Outro sinal importante na história das águas no Ceará é a criação da Inspeção de Obras Contra as Secas (IOCS), cuja função principal era administrar as águas. Essa instituição é hoje o Departamento Nacional de Obras Contra as Seca (DNOCS). Na década de 1950, foram construídos os açudes mais importantes do Ceará: Orós, Banabuiú, Araras e Pentecoste. A partir da construção desses açudes, houve mais desenvolvimento da economia no interior do Estado. No ano de 1987, o ceara criou a Secretaria de Recursos Hídricos (SRH) inaugurado a política de gestão integrada dos Recursos Hídricos.

Expostas as principais características hídricas do Estado do Ceará, passa-se agora à análise da implantação do sistema de gestão das águas do no Estado, com o intuito de observar o funcionamento das instituições criadas para gestão das águas no

estado e se as normas estabelecidas por estes órgãos estão sendo cumpridas e se estão adequadas à realidade árida desta unidade da Federação

#### **4.2 - A implantação do sistema de gestão das águas do Ceará**

Durante muito tempo a escassez hídrica no Estado do Ceará foi justificada apenas por suas condições naturais. Atualmente, porém, com a abertura de mercados implantada no Estado pelo Governo das Mudanças, essa escassez deixa de ser exclusivamente um fator natural para ser, também, de crescente demanda. Isso é possível pelo seguinte motivo: no território cearense passaram a ser desenvolvidas atividades, dentre as quais cita-se a agricultura irrigada e a indústria, dependentes de grandes quantidades de água para sua realização.

A agricultura e a indústria são responsáveis por mais de 85% da demanda total hídricas do Estado. Essa escassez hídrica decorrente da demanda é tanto causa como consequência desse processo de reestruturação sócio espacial (NASCIMENTO 2004)

Para pôr face a essa situação de escassez de água o estado tem ampliado os mecanismos políticos e técnico-científicos propiciadores da gestão das águas de forma sistêmica, com vistas a organizá-la racionalmente para uso mais socializado, de tal forma que seja planejada para atender às demandas sociais (SAMPAIO, 2002).

O Estado cria estruturas de abastecimento de Água, conseqüentemente novos investimentos do capital privado são implantados, gerando cada vez mais demanda e tornando-se necessário o estabelecimento de novas políticas aptas a se encarregarem do gerenciamento das águas cearenses. Ao se referir ao tema recursos hídricos, Nascimento (2004), em seu artigo intitulado “Os recursos hídricos e o semiárido”, comenta que:

Por conta da crescente demanda por água ao consumo humano e para as atividades produtivas, há que se adequar a relação água sociedade (cada habitante da bacia hidrográfica) ao processo de gerenciamento integrado da água, a qual Rebouças (1997) chamou de disponibilidade hídrica social nos rios porque à proporção que a demanda por água aumenta, alcançando determinados níveis de disponibilidades sociais disponibilidades per capita a demanda por gerenciamento é fundamental.

Por décadas o gerenciamento dos recursos hídricos do Estado do Ceará ficou sob a responsabilidade do DNOCS, mas esse gerenciamento se dava de maneira incompleta, sobretudo porque as ações deliberadas por tal instituição eram limitadas à construção de

fixos (açudes, barragens e poços artesianos, por exemplo) implantados sem as devidas observações das particularidades locais, sejam elas ambientais ou socioeconômicas. Atualmente o departamento é responsável pela implantação de perímetros irrigados e pela construção de fixos federais associados ao abastecimento de água.

Perímetros irrigados são projetos públicos de irrigação que têm sua infraestrutura projetada, implantada e operacionalizada pelo Estado. Esses perímetros podem ser utilizados de duas formas: exclusivamente para a exploração agrícola familiar ou para a exploração mista (lotes para agricultura familiar e empresarial). Em entrevistas com membros do DNOCS, observa-se que os perímetros irrigados dotados de maior aparato tecnológico são os de economia mista, a exemplo dos Perímetros Irrigados Jaguaribe-Apodi e Tabuleiro de Russas (situados na região Jaguaribana), o que evidencia que o Estado procura das condições para a viabilização do processo de acumulação e reprodução do capital de grande monta. Atualmente o Estado do Ceará conta com 32 Perímetros Irrigados, no total de 40.481ha de terras que demandam aproximadamente 728,658hm<sup>3</sup> de água por ano. Dessas terras, 60% estão em território jaguaribano. (LINS 2011)

Como parte desse processo de mudanças, tanto a implementação dos perímetros irrigados quanto a gestão dos recursos hídricos do Estado foram descentralizados do DNOCS, o qual, a partir de então, atua em conjunto com a Secretaria dos Recursos Hídricos, criada no ano de 1987 com o intuito de promover o uso racional e integrado dos recursos hídricos. A SRH também é encarregada de coordenar, gerenciar e operacionalizar estudos, pesquisas, programas, projetos e serviços associados à água, além de promover a articulação entre os órgãos federais (DNOCS e ANA, por exemplo) e municipais que atuam no setor das águas.

Em 1987 foi criada a Sohida, órgão executor da SRH e do DNOCS Ceará, responsável para construção de açudes, barragens, adutoras, poços, entre outros. Nesse mesmo período foi reestruturada a Funceme, com a atribuição de desenvolver pesquisas no campo dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos e a prestação de serviços a empresas privadas na área de meteorologia e recursos hídricos.

No ano de 1992 foi estabelecido o Plano Estadual de Recursos Hídricos e instituído o Sistema de Gestão de Recursos Hídricos (SIGERH) pela Lei Estadual nº11.996, de 24 de junho do mesmo ano para consolidar a gestão dos recursos hídricos no Estado. Em consonância com os princípios da Lei 9.433, que tem a bacia hidrográfica como unidade básica de gestão; o gerenciamento seria integrado,

participativo e descentralizado; a água seria reconhecida como bem econômico; a outorga, vista como um instrumento indispensável ao gerenciamento, defendia-se o reconhecimento da desassociar quantidade e qualidade; e por último, a necessidade da implantação de um órgão que auxiliasse a SRH na gestão das águas (no caso do Ceará, a Cogerh seria esse órgão). Atualmente fazem parte do Sigerh a Funceme, a SRH, a Sohidra e a Cogerh, todas instituições subordinadas à Agência Nacional das Águas (ANA).

Embora instituído em 1992, o Sigerh só foi consolidado em 1993, quando o Estado cria a Cogerh com forte apoio do Banco Mundial, um dos principais agentes financiadores dos programas e projetos associados ao gerenciamento dos recursos hídricos do Ceará e um dos maiores interessados na privatização dos recursos hídricos e na formação de um mercado de águas no Estado. Como instituição encarregada de gerenciar os recursos hídricos de domínio do Estado, a Cogerh atua de acordo com três princípios básicos, quais sejam, a integração (com a população e com as instituições encarregadas da gestão), a descentralização (tomada de decisões de forma democrática) e a participação (se daria pela implantação dos Comitês de Bacia, onde se encontram os principais atores envolvidos na gestão: Estado e usuários da água).

Como já foi dito no capítulo anterior o Ceará foi o pioneiro na criação de uma companhia de gestão das águas e junto com os Estados de São Paulo e Rio Grande do Sul foi o pioneiro, também, na instituição dos Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs). Destes, o primeiro a ser implantado no Ceará foi o CBH do rio Curu, e, atualmente, das onze sub-bacias hidrográficas existentes no Estado, apenas a do rio Poti (um dos afluentes do rio Parnaíba), não possui comitê por se tratar de uma bacia de domínio da União, que só pode ser instituído e coordenado pela ANA.

É da responsabilidade da Cogerh responder, ainda, por um dos pontos mais polêmicos do gerenciamento dos recursos hídricos como um todo: a outorga e a cobrança pela captação da água bruta. Em entrevistas com o gerente de Bacias Metropolitanas, foi observado que a cobrança pela captação de água está em seus momentos iniciais. É aplicada nas bacias hidrográficas do Acaraú, Metropolitanas e Baixo e Médio Jaguaribe. Na maioria dos casos, os valores cobrados são irrisórios para os grandes produtores, os quais muitas vezes são até isentos do pagamento dessa taxa. Ao mesmo tempo, porém, estes valores chegam a ser exorbitantes para os pequenos produtores, que não têm como se sustentar e concorrer com os demais produtores. Desse modo, eles ficam excluídos do mercado globalizado.

Na mesma entrevista com o gerente de Bacias Metropolitanas Claudio Mauricio Gesteira, foi observado também que os três princípios nos quais a Cogerh se baseia para a execução da gestão dos recursos hídricos do Estado do Ceará são todos contraditórios, pois há uma grande distância entre o estabelecido na legislação e o ocorrido na prática.

O funcionamento das leis e medidas estabelecido na legislação é imprescindível para que a gestão das águas no estado seja eficiente e eficaz, de maneira a suprimir o problema de falta das águas que assola o estado a décadas e garantir o desenvolvimento dos projetos voltado abastecimento das águas.

Para Sampaio (2002). Essa nova forma de gerenciar as águas e fazer o manejo integrado das bacias hidrográficas e demais águas do Ceará assenta-se no Plano Nacional de Micro bacias Hidrográficas, criado em 1987, quando o governo do Ceará, percebendo a urgência de resolver o problema da seca e da fome no Estado, começou a projetar e executar obras.

Entre as medidas estruturais e não-estruturais implantadas pelo Estado do Ceará no concernente aos recursos hídricos pode-se citar o Águas do Ceará, concebido como o maior programa associado ao abastecimento de água da história cearense, se considera-se o número e a complexidade do sistema de engenharia envolvido.

De acordo com Campos (2001), as medidas estruturais são as que estão diretamente ligadas aos sistemas de engenharia, através da construção de objetos artificiais como açudes, barragens, adutoras, canais, entre outros. Já as medidas não-estruturais, são as que atuam na implantação e no gerenciamento das estruturas, através de programas e projetos que auxiliam no controle do uso da água.

O Águas do Ceará é o programa piloto do Estado, dotado de subprogramas que atuam diretamente na gestão dos recursos hídricos do Ceará mediante introdução de medidas estruturais e não-estruturais. Este programa conta com o financiamento do Banco Mundial que, como já citado, é um dos principais credores da política de gestão das águas cearenses e um dos mais interessados nos prováveis lucros decorrentes de uma possível e futura privatização da água. Percebe-se que a crescente intervenção do Banco Mundial objetiva uma subversão no controle das reservas hídricas do Estado, e hoje o território cearense funciona como um verdadeiro laboratório dos programas desenvolvidos por tal banco.

De acordo com a SRH (2001), o programa piloto das Águas do Ceará tem como premissas gerais:

1. A garantia da disponibilidade de água do território cearense que permita o abastecimento urbano-industrial e da produção hidro agrícola, através de uma

- rede de açudes de grandes portes interligada a um conjunto de açudes de médio e grande portes;
- 2. O sistema de transferência de água baseado em adutoras, canais e perenização de rios;
- 3. O uso da água subterrânea com o objetivo de substituir as políticas emergenciais no combate às secas.

Essas três premissas são ou deviam ser concretizadas nos seus sub-programas, a exemplo do Proágua, desenvolvido no âmbito federal, além do Proásis, Prourb, Progerih, desenvolvidos no âmbito estadual. Ao observar tais programas, foi concluído serem eles implantados de maneira territorialmente seletiva, porquanto estão concentrados apenas em pontos estratégicos do Estado, ou seja, aqueles pontos que responderam com maior rapidez às condições impostas pelo modo de produção capitalista e, por consequência, socialmente excludentes, por não beneficiar igualmente a população e os pequenos produtores. Shiva (2006, p.107), ao comentar sobre os programas e projetos implantados com o auxílio do Banco Mundial, assim se pronuncia:

[...] são projetos de águas gigantes, na maioria dos casos, beneficiam os poderosos e despojam os fracos. Até mesmo quando tais projetos são financiados com recursos públicos, seus beneficiários são principalmente construtoras, indústrias e grandes agricultores.

O Progerih (Programa de Gerenciamento e Integração dos Recursos Hídricos), principal deles, foi criado no ano 2000 e, desde então, tem como meta principal a interligação das bacias hidrográficas do Estado mediante construção de uma rede de açudes de grande porte, entre os quais se destaca o açude Castanhão, e açudes de pequeno e médio portes localizados nos vazios hídricos ou em áreas onde a demanda é crescente. Fruto de uma parceria público-privada (Estado e Banco Mundial), os objetivos deste subprograma giram em torno de seis componentes básicos: a gestão (participativa, por meio da criação dos Comitês de Bacia); o incremento de rede (através da construção de aproximadamente 40 açudes em todo o Estado do Ceará em um período de 12 anos); a recuperação da infraestrutura hidráulica; o desenvolvimento hidro ambiental de micro-bacias hidrográficas; o projeto piloto para monitoramento dos aquíferos; e os eixos de integração (SRH, 2002).

A última meta, considerada uma das mais polêmicas por conta dos diversos impactos por ela provocados, é a implantação de eixos de integração de bacia destinados a perenizar rios e transpor os recursos hídricos das regiões com maior potencial e volume hídrico para as regiões com escassez (seja ela natural ou decorrente da crescente demanda), aumentando a área de cobertura do abastecimento humano, agrícola e industrial, mediante a interligação de bacias hidrográficas.

De acordo com o Conselho de Altos Estudos e Assuntos Estratégicos, atualmente o Estado do Ceará conta com sete eixos de integração de bacias implantados pelo Progerirh, assim constituídas:

1. Alto Jaguaribe Salgado: túnel que transporta do açude Orós ao açude Lima Campos, com vazão máxima de 5m<sup>3</sup>/s, atendendo ao Perímetro Irrigado Lima Campos.
2. Baixo Jaguaribe Bacias Metropolitanas (Canal do Trabalhador): canal que transporta vazão máxima de 6m<sup>3</sup>/s, contribuindo para o fornecimento hídrico da RMF.
3. Médio Jaguaribe Banabuiú Bacias Metropolitanas: em construção, transportará águas do açude Castanhão (Pe. Cícero, à Região Metropolitana de Fortaleza e ainda aumentará a oferta hídrica ao Perímetro Irrigado Tabuleiro de Russas, com vazão máxima de 22m<sup>3</sup>/s.
4. Bacias Metropolitanas (Sítios Novos Pecém): transporta águas do açude Sítios Novos à região portuária do Pecém, com extensão de 24km e vazão de 2m<sup>3</sup>/s. Foi concluída em 2001.
5. Bacias Metropolitanas (Rio Pirangi Lagoa do Uruaú): com vazão de 0,17 m<sup>3</sup>/s, coleta água do rio Pirangi, transportando por 12km à lagoa do Uruaú em Beberibe.
6. Bacia do Banabuiú (Fogareiro Pirabibu): transporta uma vazão de 0,11m<sup>3</sup>/s do açude Fogareiro, em Quixeramobim, ao açude Pirabibu, numa extensão de 10,5km.
7. Bacia do Alto Jaguaribe (Açude Orós Feiticeiro): canal adutor que transporta águas da barragem do Orós ao distrito de Feiticeiro, em Jaguaribe.

A respeito da localização desses objetos geográficos, foi observado algumas contradições por quanto seu objetivo é acabar, ou pelo menos diminuir, os vazios hídricos do Estado. O fato é que tais objetos são instalados em regiões detentoras de elevada oferta hídrica, entre as quais incluem-se a jaguaribana e a metropolitana, em relação a outros pontos do Estado onde tais políticas se dão de maneira bastante pontuais, geralmente no baixo curso dos rios

Num resgate histórico do processo de gestão dos recursos hídricos do Estado do Ceará, pode-se observar que a construção de açudes e barragens é um dos métodos mais utilizados. Os estudiosos divergem sobre o assunto. Enquanto Silva e Aguiar Junior consideram essa metodologia como uma das saídas mais eficazes para a resolução dos problemas associados à escassez da água.

Campos (2001) afirmar o contrário, conforme o autor evidencia, grande parte dos açudes existentes no semiárido tem baixa eficiência hidrológica em virtude das altas taxas de evaporação, o que leva à uma diminuição significativa da disponibilidade dos reservatórios, no referente à sua acumulação. Uma das consequências dessa alta taxa de evaporação é a redução do nível ótimo (taxa de aproveitamento) desses reservatórios, geralmente em torno de apenas 25%.

Os sistemas de ações que nortearam à política de recursos hídricos do Estado do Ceará estiveram voltados, também, à implantação de medidas emergenciais. O Estado atuava somente no período de grandes estiagens via disponibilização de carros-pipa e criação das chamadas “frentes de trabalho” para a intensificação da perfuração de poços com vistas à construção de barragens e estradas (LINS, 2011).

Tais políticas emergenciais são praticadas até hoje no sertão nordestino em virtude de os objetos geográficos implantados para a distribuição de água nas pequenas cidades ainda serem em um número reduzido. São medidas adotadas sem critérios de continuidade e de maneira insustentável, porquanto não são raros os casos de famílias, em períodos de estiagem, que passam quinze dias, ou mais, esperando os carros-pipa chegarem em suas comunidades. Estes sistemas ainda são comuns nas pequenas cidades do sertão cearense sendo abastecidas por caminhão-pipa quando a quadra chuvosa se encerra e os reservatórios não secam.

Com a consolidação do sistema de gerenciamento dos recursos hídricos do Ceará, fruto do intenso processo de reestruturação sócio espacial, em curso no Estado desde a década de 1980, há uma gama de investimentos em um conjunto de medidas estruturais e não-estruturais (CAMPOS, 2001) com o intuito de fornecer tal segurança hídrica e suprir as demandas existentes no Estado.

#### **4.3 - O modelo vigente de gestão de recursos hídricos do Ceará**

De 1987 à 1991 o governo do estado do Ceará realizou uma reforma político-administrativa, em que algumas secretarias estaduais foram extintas e outras criadas. A Lei nº 11.306, de 01 de abril de 1987, instituiu a SRH com a função de promover a política de recursos hídricos. A SOHIDRA, por sua vez, foi originada pela Lei nº 11.380, de 15 de dezembro de 1987, se configurando como uma autarquia atrelada a SRH com a competência central de executar estudos, obras e serviços na área da engenharia hidráulica.

Essas instituições permitiram uma gestão mais sistemática dos recursos hídricos. Entre os anos de 1988 e 1991, foi produzido o PLANERH com a intenção de subsidiar o aprimoramento da ordenação jurídica e do sistema institucional, de modo a torná-los eficientes e consolidados (TEIXEIRA, 2004).

A segunda mudança foi realizada de 1991 à 1994. Dando assim a continuidade na implantação do novo modelo de gestão hídrica e a construção do Canal do Trabalhador para o abastecimento de Fortaleza.

O conjunto de dados e informações técnicas contidas no PLANERH ensejou a formulação e promulgação da Lei nº 11.996, de 24 de julho de 1992, concernente à PERH, que norteou a política para as águas e fundou o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos (SIGERH).

Os debates entre técnicos da SRH e professores da UFC concluíram a necessidade de uma instituição voltada especificamente para a gestão hídrica. Inicialmente, não foi viável pela indisponibilidade financeira, mas com a implementação de um novo programa estadual financiado pelo Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD), as condições políticas e econômicas se tornaram possíveis (CAMPOS, 2001).

Surgimento da COGERH, foi originada pela Lei nº 12.217, de 18 de novembro de 1993. Vinculada à SRH, é uma entidade da Administração Pública Indireta dotada de personalidade jurídica e organizada sob a forma de sociedade anônima de capital autorizado. O estado do Ceará deve possuir, no mínimo, 51% do capital social com direito a voto subscrito.

Setti, Lima e Chaves (2001), consideram a COGERH um importante acontecimento na gestão de recursos hídricos no Brasil e no Ceará, pois foi a primeira agência de água do país de direito privado com a responsabilidade de gerenciar os recursos hídricos de forma descentralizada, integrada e participativa, recorrendo a bacia hidrográfica como unidade de gestão.

No decorrer da década de 1990, o discurso político dominante da modernidade no Ceará incorporou o desenvolvimento sustentável nos documentos oficiais e nas políticas públicas, em meio ao crescimento do debate ambiental no contexto nacional e mundial. Isto permitiu a obtenção de novas fontes de recursos financeiros junto ao governo federal e instituições internacionais.

A terceira mudança ocorreu em dois mandatos consecutivos do então governador Tasso Ribeiro Jereissati (1995-1998 e 1999-2002). Políticas públicas e investimentos para a esfera hídrica foram produzidos, incluindo a ampliação do número de açudes. Objetivou-se o funcionamento efetivo do modelo de gestão de recursos hídricos, com destaque para a instalação dos CBHs e a cobrança pelo uso da água (AMARAL FILHO, 2003).

No governo de Lúcio Gonçalo de Alcântara (2003-2007), receberam prosseguimento os programas hídricos, a implantação dos CBHs e parte da construção do Canal da Integração, interligando o açude Padre Cícero (Castanhão) ao Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP).

O governo de Cid Ferreira Gomes se deu em dois mandatos seguidos (2007-2010 e 2011-2014). Sua gestão continuou os principais programas hídricos e finalizou a obra do Canal da Integração, nomeando-a de Eixão das Águas. Um ciclo de secas atingiu o estado no seu segundo mandato, cujas ações empreendidas foram instalações de adutoras emergenciais, poços profundos e abastecimentos por carros-pipa, contudo, insuficientes para a dimensão da escassez. A construção do Cinturão das Águas do Ceará (CAC) começou no final do seu governo.

A PERH foi atualizada pela Lei nº 14.844, de 28 de dezembro de 2010. De acordo com Ceará (2010, p. 1), os objetivos da PERH são:

- I - compatibilizar a ação humana, em qualquer de suas manifestações, com a dinâmica do ciclo hidrológico, de forma a assegurar as condições para o desenvolvimento social e econômico, com melhoria da qualidade de vida e em equilíbrio com o meio ambiente;
- II - assegurar que a água, recurso natural essencial à vida e ao desenvolvimento sustentável, possa ser ofertada, controlada e utilizada, em padrões de qualidade e de quantidade satisfatórios, por seus usuários atuais e pelas gerações futuras, em todo o território do Estado do Ceará;
- III - planejar e gerenciar a oferta de água, os usos múltiplos, o controle, a conservação, a proteção e a preservação dos recursos hídricos de forma integrada, descentralizada e participativa.

Há adoção do desenvolvimento sustentável como paradigma, cujos usos múltiplos dos recursos hídricos devem ser proporcionados em quantidades e 104 qualidades adequadas. A gestão hídrica deve ocorrer de forma integrada, descentralizada e participativa

Conforme Ceará (2010, p. 1-2), os princípios da PERH são,

- I - o acesso à água deve ser um direito de todos, por tratar-se de um bem de uso comum do povo, recurso natural indispensável à vida, à promoção social e ao desenvolvimento sustentável;
- II - o gerenciamento dos recursos hídricos deve ser integrado, descentralizado e participativo, sem a dissociação dos aspectos qualitativos e quantitativos, considerando-se as fases aérea, superficial e subterrânea do ciclo hidrológico;
- III - o planejamento e a gestão dos recursos hídricos tomarão como base a Bacia Hidrográfica e deve sempre proporcionar o seu uso múltiplo;
- IV - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico e de importância vital no processo de desenvolvimento sustentável;
- V - a cobrança pelo uso dos recursos hídricos é fundamental para a racionalização de seu uso e sua conservação;
- VI - a água, por tratar-se de um bem de uso múltiplo e competitivo, terá na outorga de direito de seu uso e de execução de obras e/ou serviços de

interferência hídrica um dos instrumentos essenciais para o seu gerenciamento;

VII - a gestão dos recursos hídricos deve ser estabelecida e aperfeiçoada de forma organizada, mediante a institucionalização de um Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos;

VIII - o uso prioritário dos recursos hídricos, em situações de escassez, é o consumo humano e a dessedentação de animais;

IX - os recursos hídricos devem ser preservados contra a poluição e a degradação;

X - a educação ambiental é fundamental para racionalização, utilização e conservação dos recursos hídricos.

Ressalta-se o acesso à água como um direito de todos, porém dotado de valor econômico, sendo necessária a outorga e a cobrança pelo seu uso. Em momentos de escassez hídrica, o consumo humano e a dessedentação animal devem ser prioritários. A bacia hidrográfica é a unidade elementar de planejamento e gestão dos recursos hídricos, devendo-se prevenir a degradação das águas.

Segundo Ceará (2010, p. 2), as diretrizes da PERH são,

I - a prioridade do uso da água será o consumo humano e a dessedentação animal, ficando a ordem dos demais usos a ser definida pelo órgão gestor, ouvido o respectivo Comitê da Bacia Hidrográfica;

II - o estabelecimento, em conjunto com os municípios, de um sistema de alerta e defesa civil, quando da ocorrência de eventos hidrológicos extremos, tais como secas e inundações;

III - a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental;

IV - a compatibilização do planejamento e da gestão dos recursos hídricos com os objetivos estratégicos e com o Plano Plurianual - PPA do Estado do Ceará;

V - a integração do gerenciamento dos recursos hídricos com as políticas públicas federais, estaduais e municipais de meio ambiente, saúde, saneamento, habitação, uso do solo e desenvolvimento urbano e regional e outras de relevante interesse social que tenham inter-relação com a gestão das águas;

VI - a promoção da educação ambiental para o uso dos recursos hídricos, com o objetivo de sensibilizar a coletividade para a conservação e utilização sustentável deste recurso, capacitando-a para participação ativa na sua defesa;

VII - o desenvolvimento permanente de programas de conservação e proteção das águas contra a

Poluição, exploração excessiva ou não controlada.

Os municípios são orientados a instalarem sistemas de alerta e de defesa civil para eventos hidrológicos extremos. A gestão hídrica deve ser empreendida em consonância com a gestão ambiental, com as políticas setoriais que se relacionem com a questão da água e com a educação ambiental. A PERH organizou instrumentos de gestão dos recursos hídricos, sintetizados no Quadro 2

Quadro 2 - Instrumentos de gestão dos recursos hídricos do Ceará

<b>Instrumentos</b>	<b>Especificações</b>
Outorga de direito de uso de recursos hídricos	Ato administrativo de competência da SRH, no qual será concedido o uso de determinado recurso hídrico nos termos e condições expressas no respectivo ato.
Cobrança pelo uso de recursos hídricos	Cobrança pelo uso dos recursos hídricos, segundo as peculiaridades das bacias hidrográficas, por meio de resolução, a qual será enviada ao governador do estado, que fixará o valor das tarifas por decreto
Planos de recursos hídricos	Elaboração do PLANERH e dos planos de recursos hídricos das bacias hidrográficas
Fundo Estadual de Recursos Hídricos	Fornecer suporte financeiro à Política Estadual de Recursos Hídricos
Sistema de informações de recursos hídricos	Sistema digital de coleta, tratamento, armazenamento e disponibilização de informações sobre recursos hídricos e fatores relacionados à sua gestão.
Enquadramento dos corpos de água em classes segundo os usos preponderantes	Classificação dos recursos hídricos em classes segundo seus usos preponderantes.
Fiscalização de recursos hídricos	Fiscalização do uso dos recursos hídricos tendo o enfoque de orientação aos usuários

Fonte: Ceará, 2010

Elaboração: Pereira, 2016

A outorga de direito de uso de recursos hídricos tem por finalidade controlar e assegurar o uso e o direito de acesso à água, condicionada às prioridades contidas no PLANERH e nos planos de recursos hídricos das bacias hidrográficas. Foram emitidas 713 outorgas no estado até o mês de julho de 2013, distribuídas nas seguintes proporções de usos: irrigação (77%), indústria (11%), abastecimento público (7%) e outros usos (4%) (CEARÁ, 2010; ANA, 2013)

A cobrança pelo uso de recursos hídricos visa reconhecer a água como um bem de valor econômico e indicar ao usuário sua real importância; estimular a racionalização do uso da água; adquirir recursos financeiros para estudos, programas e projetos inclusos nos planos de recursos hídricos; e arrecadar recursos para a gestão hídrica (CEARÁ, 2010). Desde 1996, o Ceará aplica este instrumento de gestão, regulamentado por sucessivos decretos estaduais.

Os planos de recursos hídricos são divididos em dois tipos: 1) O PLANERH fundamenta e orienta o desenvolvimento da PERH, considerando as bacias hidrográficas e a partilha equitativa dos recursos financeiros. Deve ser atualizado a cada

quadriênio, sendo o último do ano de 2009; 2) Os planos de recursos hídricos das bacias hidrográficas abrangem ações a serem empreendidas por bacia, sendo debatidos e aprovados pelos respectivos CBHs. Os planos das bacias Sertões de Crateús e Serra da Ibiapaba não foram produzidos e outros planos necessitam de atualização (CEARÁ, 2010; ANA, 2015).

O Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FUNERH) foi instituído pela Lei nº 11.996, de 24 de julho de 1992, sofrendo alterações pelas Leis nº 12.245, de 30 de dezembro de 1993, nº 12.664, de 30 de dezembro de 1996, e pela atual PERH. Seus objetivos são,

- I - disponibilizar recursos financeiros para aplicação em projetos voltados para a Política Estadual de Recursos Hídricos, para que sejam asseguradas as condições de desenvolvimento dos recursos hídricos e a melhoria da qualidade de vida da população do Estado em equilíbrio com o meio ambiente e em consonância com o Plano Estadual de Recursos Hídricos e os Planos de Bacias Hidrográficas;
- II - liberar, para aplicação em programas, projetos ou estudos definidos pela Secretaria dos Recursos Hídricos e pelos Comitês de Bacias Hidrográficas, os recursos obtidos (CEARÁ, 2010, p. 6).

Os recursos financeiros do FUNERH são provenientes de fontes diversificadas. Segundo Ceará (2010, p. 7).

- I - de parte da compensação financeira que o Estado receber pela exploração de petróleo, gás natural, recursos minerais ou quaisquer outras fontes de energia que venham a interferir, direta ou indiretamente, nos recursos hídricos;
- II - da transferência da União ou Estados vizinhos, destinados a execução de planos e programas de recursos hídricos de interesse comum;
- III - das operações de crédito contratados com entidades nacionais e internacionais;
- IV - do retorno do financiamento sob a forma de amortização do principal, atualização monetária, juros, comissões, mora ou sob qualquer outra forma;
- V - das aplicações de sanções e multas cobradas dos infratores da legislação de recursos hídricos;
- VI - da União, do Estado, dos Municípios e entidades nacionais e Internacionais;
- VII - de doações de entidades públicas, privadas, ONGs, entre outros;
- VIII - de emolumentos cobrados pela expedição de outorgas.

O sistema de informações de recursos hídricos tem a função de agrupar e divulgar os dados atuais sobre os recursos hídricos do estado; fornecer informações para elaboração e atualização do PLANERH e dos planos de recursos hídricos das bacias hidrográficas; ser utilizado como ferramenta de gestão para as tomadas de decisões e atividades administrativas e operacionais; e compatibilizar dados com o SNIRH (CEARÁ, 2010). O sistema de informações de recursos hídricos do estado não possui uma arquitetura robusta se comparado ao SNIRH, sendo os sítios da SRH, COGERH e

SOHIDRA, o atlas eletrônico dos recursos hídricos e o portal hidrológico do Ceará os principais meios digitais de acesso às informações.

O enquadramento dos corpos de água em classes segundo os usos preponderantes tem por objetivos garantir a qualidade das águas para as utilizações mais nobres e diminuir a poluição hídrica mediante ações preventivas permanentes (CEARÁ, 2010). É um dos entraves do atual modelo de gestão hídrica. A SRH e a COGERH alegam que a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e a Resolução nº 91, de 25 de novembro de 2008, do CNRH não consideram as características da hidrografia do semiárido, dificultando a aplicação do instrumento de enquadramento.

Possuem monitoramento quantitativo e qualitativo das águas apenas os 151 açudes públicos gerenciados pela COGERH em parceria com o DNOCS, os vales perenizados (rios Acaraú, Curu, Banabuiú e Jaguaribe), o Canal do Trabalhador, o Eixão das Águas, o canal do Pecém e algumas lagoas. Ademais, a Resolução nº 141, de 10 de julho de 2012, do CNRH estabelece critérios e diretrizes para o enquadramento dos corpos hídricos em classes de usos para rios intermitentes e efêmeros.

A fiscalização de recursos hídricos tem a tarefa de assegurar o cumprimento da legislação com o enfoque de orientação aos usuários (CEARÁ, 2010). É atribuição legal da SRH cujos mecanismos são o relatório de vistoria, o auto de infração, o termo de compromisso, o termo de embargo provisório e o termo de embargo definitivo. A fiscalização pode ocorrer de forma conjunta, composta por equipes de instituições parceiras, e de forma compartilhada, onde a ação de cada técnico que exerça a função pode servir para as demais. Essas estratégias pretendem minimizar as deficiências logísticas, operacionais e de quadros técnicos.

A PERH atualizou o SIGERH, do qual fazem parte o Conselho de Recursos Hídricos do Ceará (CONERH), o órgão gestor da PERH, os CBHs, a instituição de gerenciamento de recursos hídricos, o órgão de execução de obras hidráulicas e as instituições setoriais cujas atividades sejam associadas aos recursos hídricos e à gestão do clima e dos recursos naturais (CEARÁ, 2010).

O CONERH é a instituição de coordenação, fiscalização, deliberação coletiva e de caráter normativo, vinculado à SRH. É composto por representantes de secretarias e órgãos estaduais e federais, de CBHs, de organizações civis, de instituições de ensino superior, de entidades de congregação de municípios e de usuários. É presidido pelo

secretário da SRH, com 50% do total de membros provenientes do Poder Executivo Estadual. Suas atribuições são,

- I - promover a articulação do planejamento de recursos hídricos com os planejamentos nacional, regional, estadual e dos setores usuários;
- II - aprovar o Plano Estadual de Recursos Hídricos e determinar as providências necessárias ao cumprimento de suas metas;
- III - arbitrar em última instância administrativa, os conflitos existentes entre as bacias hidrográficas e usuários de águas;
- IV - deliberar sobre os projetos de recursos hídricos cujas repercussões extrapolem o âmbito da bacia hidrográfica em que serão implantados;
- V - deliberar sobre as questões que lhe tenham sido encaminhadas pelos Comitês de Bacias Hidrográficas;
- VI - aprovar propostas de instituição dos Comitês de Bacia Hidrográfica e estabelecer critérios gerais para elaboração de seus regimentos;
- VII - analisar propostas de alteração da legislação pertinente a recursos hídricos e à Política Estadual de Recursos Hídricos;
- VIII - estabelecer critérios para a outorga de direito de uso de recursos hídricos, para execução de obras de interferência hídrica e para cobrança pelo uso dos recursos hídricos, e fixar o valor da respectiva tarifa ou preço público;
- IX - estabelecer diretrizes complementares para implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos, aplicação de seus instrumentos e atuação do Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos - SIGERH;
- X - apreciar o relatório anual sobre a situação dos Recursos Hídricos do Estado;
- XI - estabelecer diretrizes para a formulação de programas e projetos de aplicação de recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FUNERH;
- XII - manifestar-se sobre outros assuntos relativos a recursos hídricos, que sejam submetidos ou estejam sujeitos à sua apreciação;
- XIII - criar, mediante resolução, câmaras técnicas e grupos de trabalho para realização de tarefas especiais coordenadas pela Secretaria Executiva, na forma do inciso VI do art. 43, sendo que os recursos necessários ao desempenho das atribuições destas câmaras e grupos serão alocados pela Secretaria dos Recursos Hídricos, na qualidade de órgão gestor da Política Estadual de Recursos Hídricos;
- XIV - aprovar o enquadramento dos corpos d'água do domínio estadual em classes de uso preponderante de acordo com o inciso XI do art. 46 (CEARÁ, 2010, p. 11).

O órgão gestor da PERH é a SRH. Sua sede administrativa é localizada no município de Fortaleza. É de sua competência.

- I - tomar as providências necessárias à implementação e ao funcionamento do Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos;
- II - implantar e gerir o Sistema de Informações de Recursos Hídricos do Estado;
- III - promover a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental;
- IV - formular políticas e diretrizes para a gestão e o gerenciamento dos recursos hídricos;
- V - coordenar, supervisionar e planejar as atividades concernentes aos recursos hídricos;
- VI - funcionar como Secretaria Executiva do Conselho de Recursos Hídricos do Ceará - CONERH, para prestar-lhe apoios administrativo, técnico e financeiro necessários ao seu funcionamento;
- VII - coordenar a elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos e encaminhá-lo à aprovação do Conselho de Recursos Hídricos do Ceará - CONERH;

- VIII - inserir o Plano Estadual de Recursos Hídricos na agenda política do Estado;
- IX - expedir outorga de direito de uso de recursos hídricos, efetuando sua fiscalização e aplicando sanções de acordo com esta Lei e seu regulamento;
- X - expedir outorga para execução de obras e/ou serviços de interferência hídrica, sem prejuízo da licença ambiental obrigatória;
- XI - realizar programas de estudos, pesquisas, desenvolvimento de tecnologia e capacitação do pessoal integrante do SIGERH;
- XII - criar câmaras técnicas que serão constituídas por técnicos de instituições estaduais que compõem o SIGERH;
- XIII - celebrar convênios com a União e com as demais unidades da Federação a fim de disciplinar a utilização de recursos hídricos compartilhados (CEARÁ, 2010, p. 13).

Os CBHs são entes regionais de gestão dos recursos hídricos com funções consultivas e deliberativas, atuando em bacias, sub-bacias ou regiões hidrográficas. São formados por representantes de entidades dos usuários de águas (em percentual que não exceda 30%), das organizações civis de recursos hídricos (em porcentagem não superior a 30%), dos órgãos estaduais e federais (em percentual que não ultrapasse 20%) e dos poderes públicos municipais (em porcentagem não acima de 20%). Cabe aos CBHs,

- I - promover o debate de questões relacionadas a recursos hídricos e articular a atuação com entidades interessadas;
- II - propor a elaboração e aprovar o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica;
- III - arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos relacionados aos recursos hídricos;
- IV - fornecer subsídios para a elaboração do relatório anual sobre a situação dos recursos hídricos da bacia hidrográfica;
- V - acompanhar a implementação do plano de recursos hídricos da bacia hidrográfica e sugerir as providências necessárias ao cumprimento de suas metas;
- VI - propor ao Conselho de Recursos Hídricos do Ceará - CONERH, critérios e mecanismos a serem utilizados na cobrança pelo uso de recursos hídricos, e sugerir os valores a serem cobrados;
- VII - estabelecer os critérios para o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo;
- VIII - propor ao CONERH programas e projetos a serem executados com recursos oriundos do FUNERH;
- IX - constituir comissões específicas e câmaras técnicas definindo, no ato de criação, sua composição, atribuições e duração;
- X - acompanhar a aplicação dos recursos advindos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos;
- XI - aprovar a proposta de enquadramento de corpos d'água em classes de uso preponderante das Bacias Hidrográficas (CEARÁ, 2010, p. 12-13).

Para cada uma das 12 principais bacias hidrográficas do estado existe um CBH. As características quantitativas dessas entidades estão reunidas na Tabela 3.

Tabela 1 - Comitês de bacia hidrográfica do Ceará

Bacia	Ano de Instalação	Número de Membros	Quantidade de Municípios
Curu	1997	50	15
Baixo Jaguaribe	1999	46	9
Médio Jaguaribe	1999	30	13
Alto Jaguaribe	2002	40	24
Banabuiú	2002	48	12
Salgado	2002	50	23
Metropolitana	2003	60	31
Acaraú	2004	40	27
Litoral	2006	40	11
Coreaú	2006	30	21
Sertões de Crateús	2013	40	9
Serra da Ibiapaba	2013	40	10

Fonte: SRH, 2015.

O CBH da bacia do Curu é o mais antigo (1997) e os das bacias Sertões de Crateús e Serra da Ibiapaba são os mais recentes (2013). O CBH da bacia Metropolitana possui o maior número de membros (60) e municípios (31). Os CBHs das bacias do Médio Jaguaribe e Coreaú têm as menores quantidades de membros (30) e os CBHs das bacias do Baixo Jaguaribe e Sertões de Crateús apresentam as menores quantias de municípios (9).

A criação dos CBHs das bacias Sertões de Crateús e Serra da Ibiapaba merece atenção. Inicialmente, era uma só, denominada de bacia do Parnaíba, pois as redes de drenagem convergem para o rio de mesmo nome no estado do Piauí. Por ser uma bacia interestadual é de domínio da União e, conseqüentemente, o CBH deve ser federal. Entretanto, nunca houve articulação suficiente entre os dois governos e a ANA. O Ceará adotou a estratégia recente de dois CBHs estaduais a fim de avançar na gestão hídrica, realizando termos de cooperação com a ANA. São emitidas outorgas preventivas e a cobrança pelo uso de recursos hídricos por intermédio de delegação da ANA.

A participação no processo de alocação negociada de água é uma das atividades centrais desempenhadas pelos CBHs do Ceará nos últimos anos. Consiste em um conjunto de ações que envolvem diferentes agentes (SRH, COGERH, FUNCEME, CBHs, etc) nas definições das quantidades (vazões) de recursos hídricos para cada uso na respectiva bacia, considerando o tempo, as disponibilidades hídricas e as incertezas hidroclimatológicas. Normalmente, grandes seminários e encontros são realizados para este fim.

A instituição de gerenciamento de recursos hídricos corresponde à COGERH, cuja sede administrativa é no município de Fortaleza. Conta com oito gerências regionais como estratégia de ação, sendo estas: 1) gerência das bacias do Coreaú e

Acaraú (em Sobral); 2) gerência das bacias do Curu e Litoral (em Pentecoste); 3) gerência da bacia Metropolitana (em Fortaleza); 4) gerência das bacias do Médio e Baixo Jaguaribe (em Limoeiro do Norte); 5) gerência da bacia do Banabuiú (em Quixeramobim); 6) gerência da bacia do Alto Jaguaribe (em Iguatu); 7) gerência da bacia do Salgado (no Crato); 8) gerência das bacias Sertões de Crateús e Serra da Ibiapaba (em Crateús). São funções delegadas à COGERH,

I - realizar obras e serviços de operação e manutenção dos sistemas hídricos e o monitoramento dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, conforme a Política Estadual de Recursos Hídricos;

II - realizar estudos técnicos para implementação, efetivação e alteração das tarifas pelo uso dos recursos hídricos, de acordo com o estabelecido no art. 16, desta Lei;

III - receber recursos financeiros oriundos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FUNERH, e aplicá-los nas atividades de gerenciamento dos recursos hídricos;

IV - receber e aplicar outros recursos financeiros não previstos no inciso anterior; V - manter atualizado o balanço da disponibilidade e demandas de recursos hídricos em sua área de atuação, comunicando os dados à SRH;

VI - manter atualizado o cadastro de usuários de recursos hídricos;

VII - elaborar os Planos de Gerenciamento de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas, de acordo com os respectivos Comitês de Bacias Hidrográficas para apreciação dos órgãos competentes mencionados nesta Lei;

VIII - apresentar aos Comitês de Bacias Hidrográficas para deliberação: a) estudos para o enquadramento dos corpos d'água nas classes de usos preponderantes; b) valores a serem cobrados pelo uso dos recursos hídricos; c) planos de aplicação dos recursos financeiros arrecadados com a cobrança pelo uso dos recursos hídricos;

IX - apoiar a organização de usuários com vistas à formação de Comitês de Bacias Hidrográficas e Comissões Gestoras de Sistemas Hídricos, prestando apoios técnico, administrativo e financeiro necessários ao funcionamento dos mesmos, através das Gerências de Bacias;

X - exercer a Secretaria Executiva dos Comitês de Bacias Hidrográficas; XI - elaborar o relatório de situação anual dos recursos hídricos para aprovação do CONERH e divulgação;

XII - emitir parecer prévio, de natureza técnica, sobre pedidos de outorga de uso de recursos hídricos e de execução de obras e/ou serviços de interferência hídrica, quando solicitado pela SRH;

XIII - efetivar a cobrança pelo uso dos recursos hídricos e aplicá-la conforme suas atribuições (CEARÁ, 2010, p. 15).

O órgão de execução de obras hidráulicas é a SOHIDRA. Sua missão é planejar, executar, acompanhar e fiscalizar obras e serviços de interferência hídrica (CEARÁ, 2010). Sua sede administrativa é situada no município de Fortaleza. Dentre as instituições setoriais cujas atividades são associadas aos recursos hídricos e à gestão do clima e dos recursos naturais se destacam três. O DNOCS pela política de construção e monitoramento de açudes e a Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE) pelos programas de fiscalização e monitoramento da qualidade das águas e de educação ambiental.

A FUNCEME ao longo do tempo foi vinculada e desmembrada da SRH de acordo com o governo vigente. Desde 2003, está atrelada à Secretaria da Ciência, Tecnologia e Educação Superior (SECITECE), com os objetivos de desenvolver tecnologias, pesquisas aplicadas e bancos de dados voltados para os setores meteorológicos, climatológicos, geográficos, ambientais, hidrográficos, pedológicos e vegetacionais do Ceará. É uma importante instituição estadual para o planejamento e gestão dos recursos hídricos em razão das informações, dos dados e dos conhecimentos que produz.

#### **4.4 - Política e gerenciamento estadual dos recursos hídricos**

Em razão da importância da água, faz-se necessária a criação de mecanismos que a protejam e que regulem a utilização desse bem. Nesse sentido, foi criada a Lei da Política Estadual de Recursos Hídricos, do Ceará (Lei nº. 11.996/92), em 24 de julho de 1992. Esta lei deve seguir o disposto na Constituição Federal, na Lei da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº. 9.433/97) e na Constituição do Estado do Ceará.

Uma vez que a lei estadual que define a política de recursos hídricos no Ceará é anterior à lei nacional, imprescindível se faz a análise da adequação da primeira à segunda. Importa informar, primeiramente, que foi elaborado um anteprojeto de lei para substituir a Lei nº.11.996/92.

A Lei nº. 11.996/92 divide seus princípios em fundamentais, de aproveitamento e gestão, abrangendo aspectos que se encontram diluídos no corpo da lei nacional. Podem ser definidos os seguintes princípios como norteadores da política de recursos hídricos: a) a água é tida como recurso limitado e dotado de valor econômico; b) a unidade básica a ser adotada para o gerenciamento dos potenciais hídricos é a bacia hidrográfica; c) o aproveitamento dos recursos hídricos deve ter como prioridade o maior abastecimento das populações; d) os reservatórios de acumulação de águas superficiais devem ser incentivados para o uso de múltiplas finalidades; e) a gestão de recursos hídricos deve ser descentralizada. Vejamos um pouco a respeito desses princípios.

A limitação da água foi situada como princípio para combater a errada consciência de que este recurso era inesgotável, o que levou a uma desregada exploração. Sendo um bem limitado nada mais lógico do que sua exploração passe a existir mediante pagamento. A definição da bacia hidrográfica como unidade adotada

para o gerenciamento dos potenciais hídricos apresenta-se como uma forma encontrada pelo legislador de melhor administrar tais recursos.

Quanto à preferência ao atendimento das populações, defende-se a ideia de que o legislador quis priorizar o uso humano ao comercial da água. Vale dizer que por uso humano entende-se apenas o estritamente necessário para cada pessoa, ou seja, a água de beber, de cozinhar e da higiene. No tocante às múltiplas finalidades para o uso da água, a lei determina que é proibida a outorga de utilização desse recurso para único fim. O objetivo disso é permitir o maior aproveitamento e não o desperdício da água. Para Machado, (2000), não há contradição entre esses dois últimos princípios, dizendo o autor que não há qualquer discricionariedade do Poder Público no tocante ao cumprimento do princípio de preferência ao uso humano e sim que este age vinculativamente.

Vale dizer que, no anteprojeto de lei do Ceará, a preferência pela utilização humana da água não se encontra nos princípios e sim nas diretrizes. Além disso, inclui, como uso preferencial no caso de escassez de água, a dessedentação animal, mostrando-se mais abrangente do que a lei estadual em vigor e mais atualizada, uma vez que a lei nacional também inclui este caso.

Quanto à descentralização da gestão dos recursos, há de se esclarecer que trata de descentralização apenas da gestão e não da competência legislativa, assunto já tratado. Nesse sentido, pode a gestão ser pública ou mista, mas jamais totalmente privada.

Observa-se, portanto, a preocupação do legislador estadual, em consonância com o federal, no sentido de preservar a água, permitir sua exploração racional e atender às carências da população. Tais preocupações denotam o esforço do Estado em implantar o desenvolvimento sustentável, o que se apresenta de forma ainda mais latente no art.1º, inciso II da Lei nº. 11.996/92, prescrever que é objetivo da política estadual de recursos hídricos que a água “possa ser controlada e utilizada, em padrões de qualidade e quantidade satisfatórios, por seus usuários atuais e pelas gerações futuras, em todo o território do Estado do Ceará”. Este artigo encontra-se em harmonia com o art. 225 da Carta Magna de 1988 e está presente também no anteprojeto.

Quanto às diretrizes para a implementação da política estadual de recursos hídricos (art. 3º), nota-se que em muito diferem das expostas na política nacional. Em vários incisos, a estadual repete o que já foi colocado nos artigos anteriores e trata de assuntos de que a lei nacional silencia (e vice versa), cuidando de forma mais

abrangente em outra parte do corpo de texto. Exemplo disso é a integração de recursos hídricos com a gestão ambiental (parágrafo III do art. 3º da Lei nº. 9.433/97), questão sobre a qual a lei estadual silencia.

Outro ponto é o “estabelecimento, em conjunto com os Municípios, de um sistema de alerta e defesa civil para cuidar da segurança e saúde públicas quando da ocorrência de eventos hidrológicos extremos secas e cheias” (inciso VIII, art. 3º, da Lei nº. 11.996/92), ponto este em que a lei é silente.

Como bem se sabe, desde o período colonial brasileiro (1500-1822), quando se pensa em água, lembra-se da seca que assola grande parte do Nordeste do País e de que somente quem tem dinheiro, poder ou influência, para ir buscar água do rio, captar do poço e utilizá-la pode contornar as mazelas oriundas desse fenômeno. Ainda hoje no Brasil, quando se examina a região do semiárido, nota-se que parcela considerável da população não dispõe de água limpa para beber.

Isso ocorre, muitas vezes, por falta de informação sobre como realizar um consumo racional do bem, ou também porque não há dinheiro para a conta de água, a qual, pela inexistência de políticas públicas sérias, voltadas não apenas para beneficiar alguns “senhores feudais”, não chega sequer às torneiras das suas casas.

De uns tempos para cá, todavia, o ordenamento jurídico brasileiro implanta normas importantes para auxiliar na regulamentação dos recursos hídricos, melhorando a sua distribuição. Exemplos desses avanços são a Lei da Política Nacional de Recursos Hídricos e a Lei nº.9.984/00 – que dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas.

Em relação ao Estado do Ceará, a legislação estadual também realizou progressos na forma de tratar das águas. Antecipando-se à Lein.º 9.433, que é de 08 de janeiro de 1997, o Estado editou a Lei nº. 11.996/92, que, conforme exposto anteriormente, estabelece a Política Estadual de Recursos Hídricos, em vigor. Tal lei encontra-se, entretanto, ultrapassada, não sendo mais capaz de regulamentar a matéria por completo. Muito pelo contrário, vários pontos previstos na atual lei federal não são tratados naquela. Foram editados, então, alguns decretos estaduais no intuito de complementar os assuntos.

Assim, resta necessária e urgente a adoção do anteprojeto de lei que revise e altere a Lei nº. 11.996/92, adequando a Política Estadual Recursos Hídricos aos princípios estabelecidos na Lei nº. 9.433/97, a Lei da Política Nacional de Recursos Hídricos.

## **5 - ORGANIZAÇÕES SOCIAIS PARA GESTÃO E MANEJO DAS ÁGUAS NA COMUNIDADE**

A organização da comunidade da Serra do Evaristo começa desde bases das famílias, até a gestão do território que materializa a apropriação camponesa da terra que prescinde na disponibilidade do terreno e tudo que nele está contido. As comunidades rurais marcam um período de constituição de um território, resultado da ação posseira, agregados, pequenas arrendatários, trabalhadores sem-terra, que em muitos casos lutaram para entrar e permanecer na terra. (CARVALHO, 2005).

Desde 1989 foi criada Associação Kolping da Comunidade da Serra do Evaristo. A referida associação é a entidade máxima da comunidade, nela passam todas as decisões tomadas em prol do benefício da mesma. A natureza da associação está escrito no artigo primeiro do capítulo um do seu estatuto e no parágrafo único deste mesmo capítulo.

Artigo 1º:

“Associação dos moradores da Comunidade da serra do Evaristo é uma associação com fins não econômicos, de caráter privado, e natureza filantrópica, beneficente e educacional, criada aos 22 de novembro de 1989”.

No seu parágrafo único diz o seguinte:

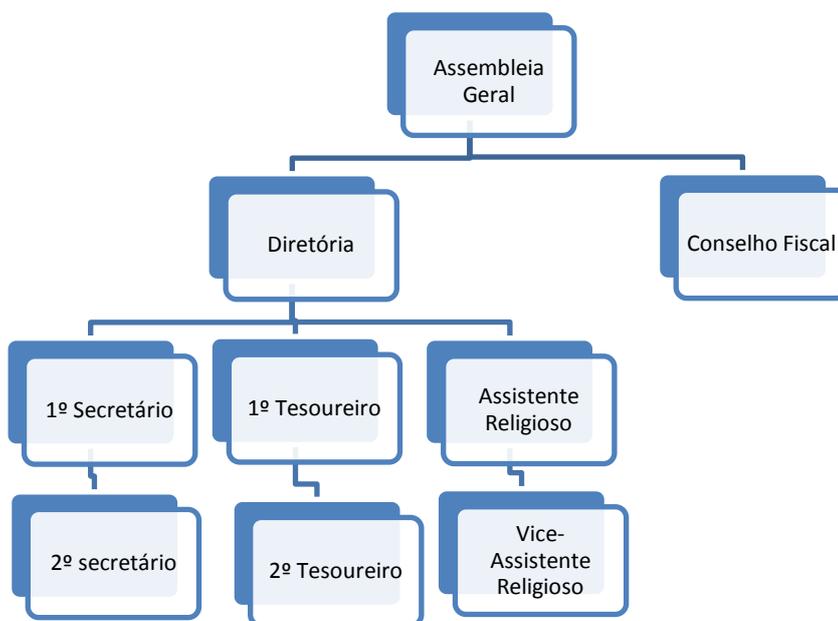
“A comunidade é formada a partir de índios e negros que no sex. XIX, buscavam refúgio nos lugares de mais difícil acesso, para viver em liberdade, fugindo do projeto colonizador que se implantava no que um dia seria a cidade-sede do município, Baturité, a Comunidade Quilombola da Serra do Evaristo se auto reconhece como uma Comunidade Quilombola, primando pela preservação dos valores da cultura que foram se acumulando ao longo dos seus anos de existência”.

A criação de associação vem fortificando união na luta pelo interesse comum dos moradores, com pode ser visto no artigo 5º do capítulo II da do estatuto.

A Comunidade Kolping da Serra do Evaristo tem por finalidade a promoção integral das pessoas, principalmente do trabalhador e da trabalhadora, mediante ação e formação nos campos: religioso, profissional, social, familiar recreativo e cultural, visando a sua melhor participação na família, no trabalho e na sociedade.

Até então associação vem desempenhando papel importante na vida social e política da comunidade, afirma parcerias, assina acordos, serve como mediador de conflitos na própria comunidade assim como garante uma boa relação entre as famílias da comunidade. Para atender as diferentes demandas dos moradores da comunidade e dos seus associados, associação foi estruturada de seguinte maneira (ver a Figura 11)

Figura 8 - Fluxograma de Associação Kolping da CQSE



Fonte: Pereira 2016

Hierarquicamente, Assembleia Geral é o órgão soberano e deliberativo da Comunidade Kolping da Serra do Evaristo, este órgão é constituída pelos associados efetivos, e estes têm direitos a votar e serem votados para os cargos da associação. É na assembleia Geral que é tomado as decisões da organização tais como:

- Eleger o presidente da Assembleia Geral;
- Eleger, e dar posse e/ou destituir os membros da diretoria e conselho Fiscal;
- Examinar os relatórios, aprovar no todo ou em parte os balanços e a previsão orçamentária, apresentados pela diretoria em exercício;
- Discutir e fixar as atividades da Comunidade propostas pela diretoria;
- Autorizar a aquisição alienação, hipotética ou gravame, de qualquer forma, dos meus bens e imóveis da Comunidade;

O segundo órgão mais importante da associação é a Diretoria, órgão administrativo direto a Comunidade com competência de representar a Comunidade em todos os atos necessários para a realização de seus objetivos, bem como delegar poderes de representação a quem lhe seja conveniente, admitir e demitir os associados efetivos,

angariar e receber os fundos. Compete à diretoria, ainda animar, coordenar administrar e supervisionar todas as atividades da Comunidade dentro dos limites do estatuto social, do regimento interno e instrumentos de trabalho e aceitando as leis vigentes no país, submetendo-se a elas.

Conselho Fiscal é o órgão fiscalizador da gestão da diretoria e, compete a ele examinar semestralmente e dar parecer sobre a escrituração, balancete, balanço e relatório da diretoria e dar sugestões que visam o desenvolvimento dos recursos financeiros da Comunidade.

Assistente Religioso é um órgão que ocupa dos aspectos religiosos, compete a ele dar assistência moral, espiritual e religiosa aos associados da Comunidade, despertar e incentivar a vivência fraterna dentro da comunidade.

Todos os associados responsáveis dos órgãos da associação têm suas responsabilidades e comprometem-se a cumpri-las durante seus mandatos, cada órgão é responsável por elaborar seu plano de ação e realizar suas atividades desde, que estes estejam dentro das normas estatutárias.

Apesar da situação de escassez de água ser uma das maiores preocupação da comunidade, é notável ausência de um órgão responsável por este assunto na estrutura de associação, o que justifica a má gestão das águas e a não conservação das fontes de abastecimento da comunidade.

A preocupação com relação a gestão das águas na comunidade quilombola da Serra do Evaristo está ligada à trajetória da luta do povo quilombola pela terra que presidiu pela organização social e política criada dentro da comunidade. O processo de organização para gerenciamento de águas ainda é prematuro na comunidade, os debates promovidos pelos próprios moradores para discutir as possíveis soluções para enfrentamento da escassez de água na comunidade, a partir desse momento, as relações de solidariedade em torno da água foram se afirmando entre os moradores a fim de manterem a manutenção e à sobrevivência da própria comunidade.

No nordeste a relação de dependência, convivência e permanência com a natureza levou o homem do campo a dotar práticas que lhe possibilitassem ajustar se as condições de estresse hídrico local e/ ou regularidade de chuvas. (SILVA, SAMPAIO 2014)

A comunidade viveu grandes experiências ligadas a práticas coletivas através das lutas pelo reconhecimento das terras quilombolas. As atividades das práticas coletivas começam desde o acampamento, sem as atividades organizadas coletivamente

e o espírito solidário, as famílias dificilmente conseguem se manter (CORDEIRO, 2013).

As relações de solidariedade são fortalecidas pelos princípios morais estabelecidos na comunidade. As condições a que os camponeses são impostos e vivem no semiárido não são dignos e, muitas das vezes, provocam revoltas de parte dos mesmos. A submissão ao latifúndio, à privação social e político ao acesso e uso dos recursos naturais, as irregularidades das chuvas. Todas as dificuldades vivenciadas por gerações concebem a água como um bem que não deve ser negado. A água é uma dádiva divina que, em retribuição ao acesso e uso da mesma, esta deve ser partilhada. A partilha da água torna-se cada vez mais comum e uma solução viável para o futuro. As experiências do povo quilombola quanto à partilha de água já foram sentidas desde o processo de ocupação da terra.

Desde os primeiros momentos da apropriação camponesa da terra, as famílias vêm interferindo sobre o uso e controle das águas e estas ao mesmo tempo, interferindo sobre as alterações do território necessárias às transformações das relações sociais de produção da unidade familiar camponesa.

Quando as primeiras cisternas começaram a ser construídas em 2003, para cada família na comunidade, as fontes naturais, as cacimbas, existentes na comunidade compuseram os primeiros mecanismos de manejo das águas.

Os usos das águas das cacimbas e das fontes, por serem bastante barrentas, são voltadas para o trato com animais e para a lavagem de roupa. Como as águas das cisternas eram insuficientes para o abastecimento de toda a família, fez-se necessário o uso das águas de algumas das fontes naturais para o consumo humano. Essas fontes naturais são aquelas que vêm sendo utilizadas para consumo há muito tempo, antes da implantação das cisternas. Para tanto foi necessário identificar quais as fontes naturais que possuíam águas com qualidade mais adequada e que satisfizessem as necessidades das famílias.

Barros (2010) comenta que os usos das águas dos pequenos reservatórios são de responsabilidade principalmente da população local que usam essas águas de maneira mais eficiente e de acordo com suas necessidades. Molle e Cadier (1992) destacam ainda que os diversos usos nos pequenos reservatórios podem variar de acordo com as características de cada região. Sendo assim pode-se afirmar que os principais usos das águas na comunidade visam suprir as seguintes necessidades: água para consumo

humano, água para consumo doméstico, água para consumo animal e água para produção nos quintais.

Foi necessário criar critérios para melhorar a qualidade das águas das fontes e das cacimbas, para poder assim adequar os seus usos às múltiplas necessidades das famílias. A classificação da qualidade das águas na comunidade dependeu do sabor, da cor, e da transparência das mesmas.

Segundo Rolim et al (2013) melhores controles da qualidade das águas devem ser feitos por laboratórios certificados para tal. Não se deve apenas confiar em parâmetros físicos visíveis da qualidade da água, ou seja, na limpidez de uma água, pois os contaminantes mais letais são os biológicos e químicos que são invisíveis ao olho nu, tais como coliformes termotolerantes nitritos, metais pesados etc.

A água deve ter um acompanhamento constante dos seus parâmetros de qualidade, pois o status de potabilidade pode ser facilmente perdido. Segundo Rolim; et al (2013), o simples derrame de um contaminante no mesmo, o torna impróprio para a dessedentação imediatamente, porém como a água possui um poder auto-depurante, algum tempo ou quilômetros depois pode vir a ser novamente potável.

As chuvas impõem movimento às águas, o que na concepção das famílias da Serra do Evaristo, esse movimento interfere na sua qualidade e na função de cada fonte, assim como possibilitam o condicionamento adequado dessas águas. As chuvas renovam as fontes, melhorando a qualidade da água e renasçam sob a condição de saciar e alimentar a quem dela necessita.

O Nordeste é conhecido como a zona de clima seco e quente, com uma grande irregularidade na distribuição das chuvas durante o ano. Portanto o clima da dessa região não é marcado pela ausência da chuva. Geralmente não são baixos os volumes de águas que caem na superfície, porém as mesmas ocorrem em pequenos intervalos e são mal distribuídas. Tal variabilidade pluviométrica sofre a influência da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) que, segundo Marengo (2006), é responsável pela concentração de cerca de 80% das chuvas em apenas quatro meses do ano, que se estendem entre os meses de Fevereiro e Maio.

### **5.1 - Demanda de água na comunidade quilombola da serra do Evaristo**

A demanda de água é o volume que deve ingressar no sistema produtivo e distributivo para satisfazer as necessidades dos consumidores. Os setores, agricultura,

produção energética, atividade industrial e abastecimento humano são quatro modalidades de consumo de água no mundo.

Na comunidade da Serra do Evaristo a água é utilizada principalmente para atender as atividades humana (consumo humano, consumo doméstico e lavagem de roupas), esta comunidade é caracterizada pela seca, entretanto, não existe ainda nenhum plano do governo do estado ou do município, que visa ampliar a oferta de água para moradores desta comunidade.

Diante deste contexto, e tendo em vista as necessidades de suprimento das demandas com água de boa qualidade, a partir de 2003, foram construídas as cisternas, com verbas do Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC) do Governo Federal e da Obra Kolping. Além desses duas entidades que financiaram a construção das cisternas, também foram construídas as cisternas por iniciativas próprias de alguns moradores.

Com a capacidade de acumulação de água ampliada, as demandas referentes ao consumo humano (beber e cozinhar) foram absorvidas pelas cisternas, o que reduziu o grau de dependência principalmente das fontes de água que até então supriam as famílias.

Antes, a águas de fontes e olhos de águas que temos aqui na serra que nós usamos pra todos gastos, pro os bichos, pra lavar roupa, pra tomar banho até pra comer, depois das cisternas agente teve água boa pra alimentação da gente ne... (MORADOR da comunidade 29 anos).

Os usos de diferentes fontes de abastecimento de água na comunidade variam de acordo com os anos mais chuvosos e os menos chuvosos.

Figura 9 - Demanda de água na CQSE.

FONTES	USO DAS ÁGUAS (ANOS CHUVOSOS)	USOS DAS ÁGUAS (ANOS SECOS)
Cisternas	Consumo Humano Consumo Domestico	Consumo Humano
Fontes Naturais	Lavagem de roupas Quintais produtivos Trato com animal	Consumo Humano Consumo domestica Lavagem de roupas Quintais produtivos Trato com animal
Cacimba	Quintais produtivos Trato com animal	Lavagem de roupas Quintais produtivos Trato com animal

Fonte: Pereira, 2015

A Organização das Nações Unidas (ONU) calcula o consumo humano médio diário de água de 150 a 200 litros por pessoas para todas as atividades desenvolvidas.

Numa situação de escassez de água como é constando na comunidade da Serra do Evaristo, os moradores chegam a consumir a quantidade de água abaixo do nível recomendado pela ONU.

O levantamento do consumo médio diário de água das famílias da Serra do Evaristo, foi realizado com base no total das águas das fontes disponíveis na comunidade que é acondicionada e consumida nas residências. Assim como se considerou a quantidade diária de águas consumidas das cisternas.

O quadro acima ilustra a flexibilidade de uso das águas, que variam de acordo com as estações chuvosas ou secas. Nos anos chuvosos que permitem armazenar um volume maior de água, o uso de água de cisterna se limita apenas para o consumo humano e o consumo doméstico, embora em alguns casos chega a ser utilizada para lavagem de roupa, nas famílias que possuem mais de uma cisterna de armazenamento. Nas épocas de secas, as águas de cisternas são destinadas unicamente ao consumo humano.

Durante anos de chuva as águas de fontes naturais são voltadas a lavagem de roupa, produção quintais e trato com animais, já nos anos da seca estas águas ganha maior utilidade, ou seja, são utilizadas para todas as necessidades, desde consumo humano, consumo doméstico lavagem de roupa e trato com animal.

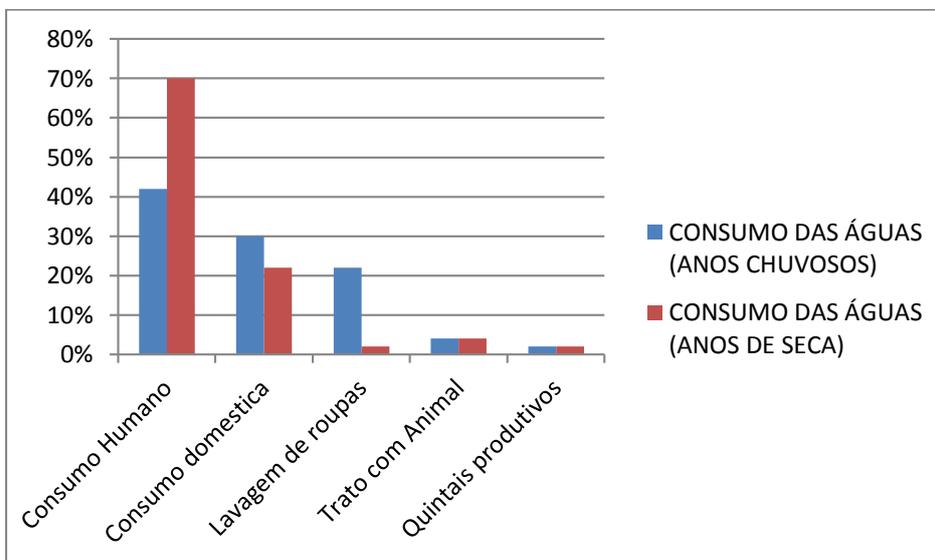
As águas das cacimbas são responsáveis pelo abastecimento dos quintais produtivos e trato com animal nos anos chuvoso. Já nos anos de seca essa fonte de abastecimento ganha mais uma utilidade, (lavagem de roupa).

Vale ressaltar que a qualificação de uso de águas começou em 2003, o ano que a comunidade começou a se beneficiar das cisternas de placas doado pela Obra Kolping e pelo Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC).

Os dados da figura 12 demonstram que nos anos chuvosos a maior parte do consumo de água de cisterna deve-se aos usos humanos (beber e cozinhar), ou seja, 42%. Enquanto 30% é destinado ao consumo doméstico, lavagem de roupa é responsável por consumir 22%, o consumo animal 4%, e a produção nos quintais absorve 2% do consumo da água. Considerando ainda que o percentual de água destinado à produção dos quintais está associado ao consumo por parte de pequenos

animais como galinhas, porcos e patos, afinal estes geralmente dividem a mesma área com os canteiros e frutíferas, porém, separados entre si por pequenas cercas.

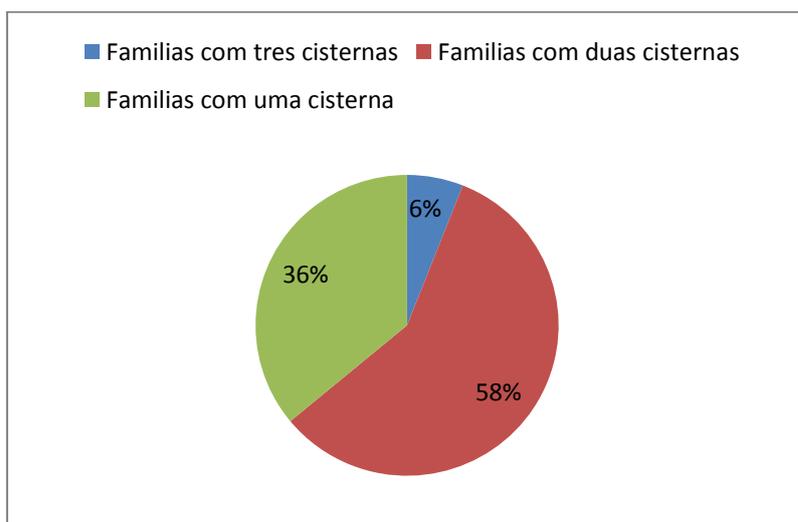
Figura 8 - Distribuição do percentual de consumo de água de cisternas por atividades nos anos chuvosos e secos.



Fonte: Pereira, 2015

O consumo da água das cisternas para as diferentes atividades foi dividido em três grupos de famílias: primeiro grupo é formado pelas famílias que possuem três cisternas de armazenamento de água e que conseguem armazenar entre 45.000 à 50.000 litros de água nos anos chuvosos, estes grupo representa 6% das famílias, já o segundo grupo, formado pelas famílias com duas cisternas, chegam a armazenar entre 30.000 à 35.000 litros de água, este grupo representa 36% das famílias, o terceiro e último grupo é formado pelas famílias que possuem somente uma cisterna, e chegam a armazenar entre 16.000 à 18.000 litros de água, este grupo sem dúvida é o que mais sofre com problemas de falta de água, e representa 58% das famílias da comunidade (Figura 11).

Figura 9 - Percentual de cada grupo de famílias de acordo com número de cisternas.



Fonte: Pereira 2016

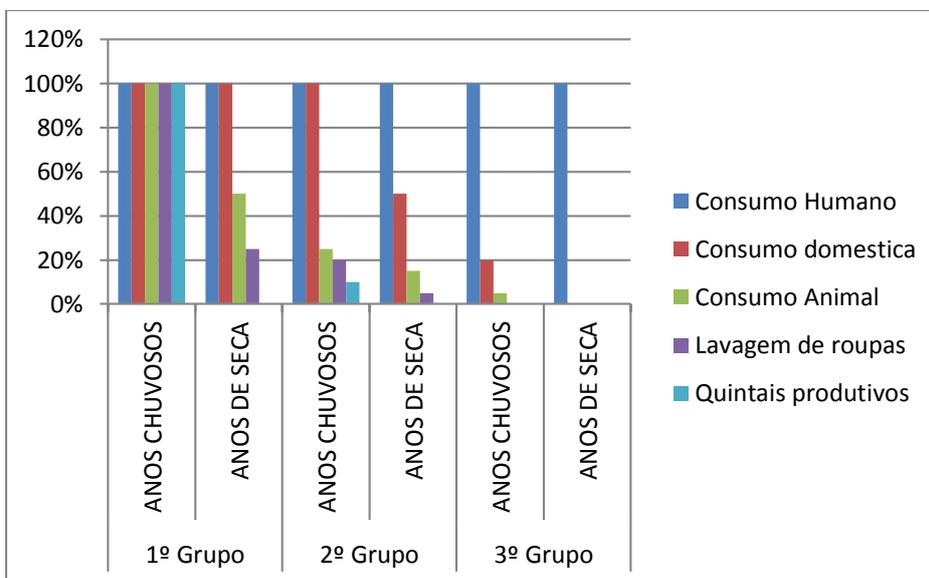
O primeiro grupo (famílias com três cisternas), chega a acondicionar nos anos chuvosos 100% de toda a água consumida diariamente, destinada a todas as atividades (consumo humano, consumo doméstico, lavagem de roupa, produção nos quintais e trato com os animais). Nos anos da seca as atividades do consumo humano e doméstico continuam recebendo 100% das águas, o consumo animal chega aos 50%, às atividades como lavagem de roupa recebe 25% e produção nos quintais 0%.

O segundo grupo (famílias com duas cisternas), prioriza o consumo humano e doméstico que consomem 100% das águas das cisternas nos anos chuvosos, 25% atende o consumo animal, 20% é destinado a lavagem de roupa e 10% é destinado a produção de quintais. Já nos anos da seca apenas o consumo humano fica com 100%, o consumo doméstico cai para 50%, consumo animal fica com 15%, lavagem de roupa consome 5%.

O terceiro grupo (famílias com uma cisterna), é o mais sofrido de todos os grupos, portanto, utiliza 100% das águas das cisternas exclusivamente para o consumo humano tanto nos anos chuvosos assim como nos anos da seca, o consumo doméstico é atendida por 20%, enquanto que o consumo animal é atendido por 5%. As outras atividades são sempre atendidas pelas águas de fontes naturais e das cacimbas.

Vale ressaltar que apesar de cada família ter definido o destino das águas das cisternas para cada atividade, existe momento em que essa mesma água é usada para outras atividades em caso de extrema necessidade (Figura 12).

Figura 12 - Percentual de água das cisternas por cada atividade no três grupos.



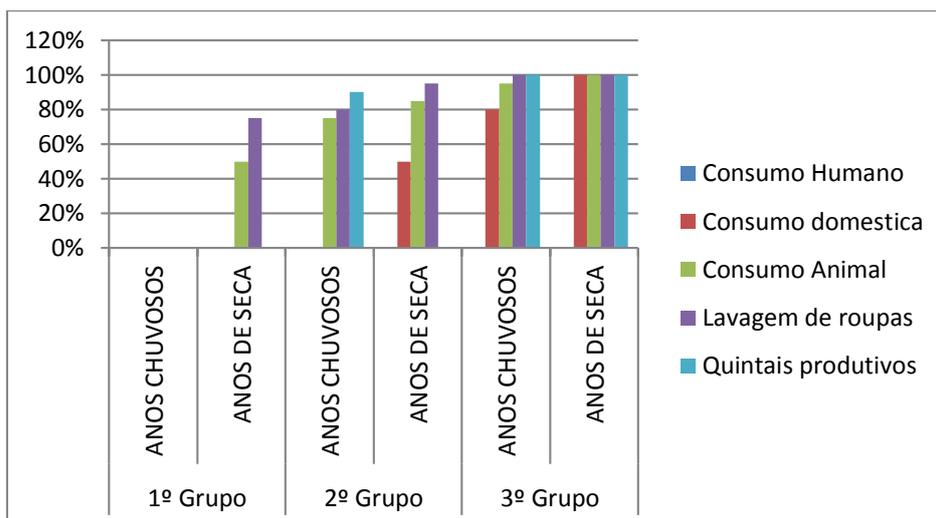
Fonte: Pereira 2016

O demanda por águas das fontes naturais e das cacimbas tem diminuído consideravelmente nos últimos anos, algumas atividades como; consumo humano e consumo doméstico, já não usa mais as águas dessas fontes, pois são supridas pelas águas das cisternas.

Nos anos chuvosos, as águas das fontes e das cacimbas perdem muita utilidade em detrimento da água da chuva, as atividades que mais utilizam essas águas nos anos chuvosos são: consumo animal, lavagem de roupa, quintais produtivos, embora em volume bem menor, porque essas atividades também são atendidas pela água das cisternas o que diminui a procura dessa água.

Já nos anos de seca a procura pela as águas das fontes e cacimbas aumenta consideravelmente e chegam a ser utilizado nas atividades de consumo doméstico e em casos de extrema necessidade chega a ser utilizado para consumo humano embora isso não acontece desde que as cisternas foram implementadas na comunidade.

Figura 10 - Percentual de água das fontes naturais e das cacimbas destinado por cada atividade nos três grupos.



Fonte: Pereira 2016

As águas das cisternas são consideradas pelos moradores como a mais limpa e adequada para consumo humano e doméstico por este motivo a sua demanda está aumentando cada vez mais para estes fins.

A demanda por água das fontes naturais e das cacimbas depende da quantidade das chuvas no ano, ou seja, quanto menor for a quantidade da chuva no ano, maior é a procura das águas das fontes e das cacimbas.

Nos períodos das secas, o consumo total de água costuma ser reduzido em até 50% e consequentemente o consumo médio diário por pessoa passa a ser também reduzido. Do total consumido pelas famílias, as cisternas passam a abastecer somente com a água para beber e cozinhar conforme mostra o quadro 3, o que também reduz o seu abastecimento. Em compensação, aumenta a água das fontes e cacimbas em mais de 50%. As fontes subsidiam a lavagem de roupa, consumo animal, produção de quintais, porém nos anos mais críticos chegam a suprir 80% da água consumida, principalmente quando as cisternas estão praticamente secas.

A quantidade e diversificação da produção nos quintais sofrem uma drástica redução com as secas. Muitas famílias praticamente deixam de plantar frutífera, canteiros e plantas medicinais na tentativa de economizar água. Portanto, a prioridade dos usos das águas se volta para o consumo humano, para o consumo doméstico e para a lavagem de roupas, nessa ordem.

O Transporte das águas se dá por meio de animais carregados de tanques de água, bicicletas, motos e carros de mão, que recolhem água diretamente de fontes e acondicionam em vários tipos de recipientes nas residências conforme mostra na (Figura 14).

Figura 11 - Meio de transporte das águas das fontes e cacimbas diretamente aos recipientes



Fonte: Pereira 2016

Figura 15 – Recipientes que acondicionam as águas trazidas das fontes e cacimbas.



Fonte: Pereira 2016

Algumas famílias improvisaram os canos para que com o auxílio de uma bomba de água, puxem as águas das fontes e cacimbas diretamente para sua casa, onde se geralmente a água é acondicionada em recipientes. Essa prática, em combinação com o uso das cisternas reduziu ainda mais o tempo destinado pelas famílias na busca de água, diversificando as formas de manejo e uso desse recurso.

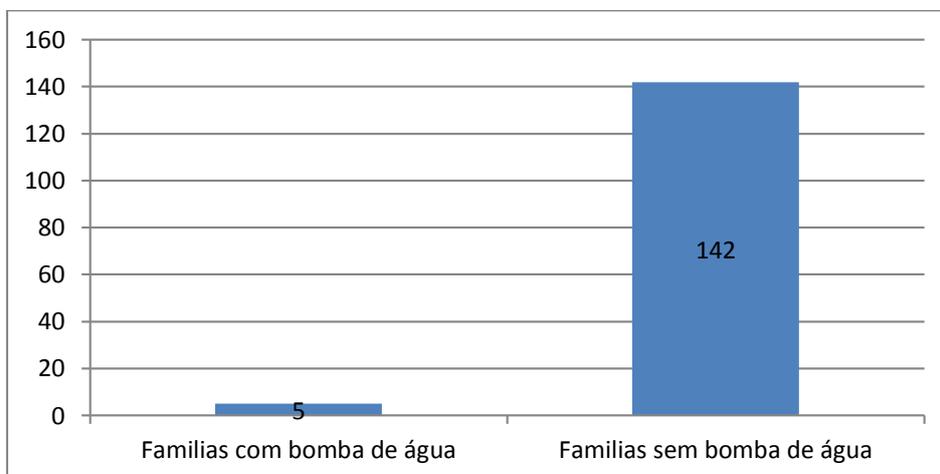
Figura 12 - Sistema de bombeamento de água para as casas.



Fonte: Pereira 2016

De todas as famílias apenas 3% possuem sistema de bombeamento de água em suas residências, 97% não possuíram ainda este sistema. Isso pode se explicar pela posse da terra de onde ficam as fontes e cacimbas, o que faz com que apenas as famílias cujo terreno lhes pertencem tenham acesso a esse tipo de manejo.

Figura 17 - Uso do sistema de Bombeamento de água para as residências.



Fonte: Pereira 2016

Embora só 3% das famílias possuem o sistema de bombeamento de águas em suas residências, as outras famílias também beneficiam-se desse mesmo sistema por

meio de acordos firmados com os proprietários dos sistemas. Um dos proprietários fez acordos informais com as famílias vizinhas, onde cada família beneficiada contribui para pagamento da energia, o valor que cada família paga depende de quantidade de energia consumida, ou seja o valor da fatura de energia é dividido para as 10 famílias beneficiadas por este sistema. O proprietário deste sistema não é nativo da comunidade comprou a propriedade de um dos antigos moradores, portanto a forma de relacionamento com os demais moradores não se baseia em relação da familiaridade, os acordos feitos por ele se baseiam na vizinhança e não na familiaridade como tem sido como sido entre os moradores do Evaristo.

Alem de valor da fatura, existe uma taxa cobrada pelo o proprietário, chamada taxa de serviço, essa taxa é cobrado pelo serviço de ligação do motor, todas as famílias quando precisar de água, devem dirigir-se ao poço afim de ligar o motor. Fazendo isso a família fica isento de pagamento desse tipo de serviço, caso não fizer serviço, vai ter que pagar para uma taxa de 20 reais por mês.

A taxa paga pelos meus vizinhos é destinada a energia gasto pelo motor e também quando o motor quebrar a gente pega esse dinheiro e manda concertar no técnico em Baturite, porque se o motor parar a gente vai ter que descer todo dia para pegar água e isso é muito difícil, essa bomba está facilitando muito a nossa vida aqui na serra (MORADOR E PRORJETÁRIO do sistema de bombeamento água 59 anos).

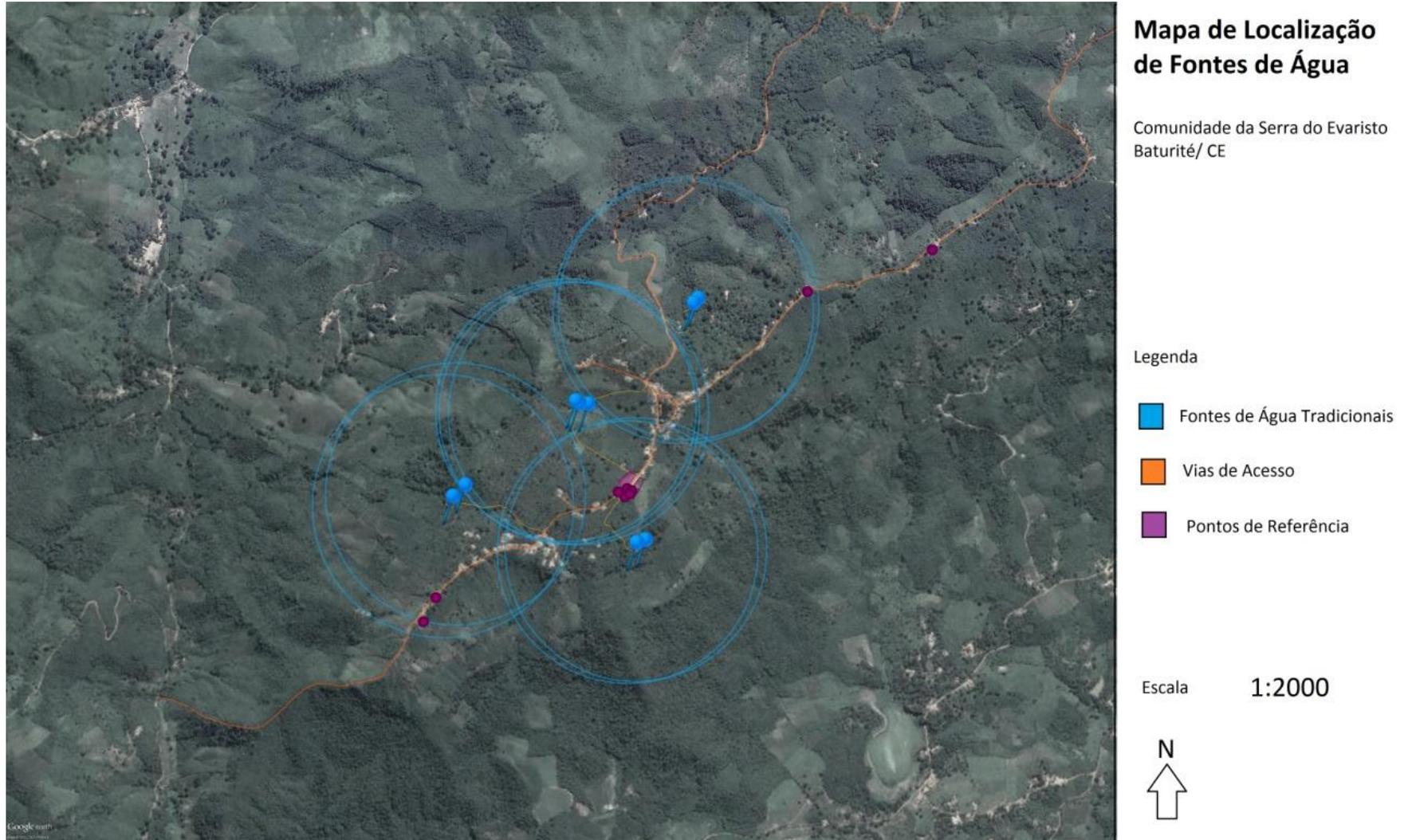
Diferente do proprietário acima citado os restantes dos proprietários dos sistemas apenas dividem as despesas com relação à compra da bomba, pagamento de faturas de energia e da manutenção da máquina, esses proprietários geralmente são membros das famílias que moram arredores, portanto, todas as coisas são compartilhadas na base de familiaridade.

Nós aqui juntamos compramos uma bomba e colocamos na fonte que fica ai em baixo, o meu irmão é que liga a bomba na casa dele, a água soube para do aí em cima e depois ele abre a torneira para encher nossos tanques e anéis. No final do mês agente ajuda pagar a conta da energia, quando a bomba tiver problema meu irmão leve para o técnico e depois quem tem dinheiro paga para ele, quem não tem, não faz mal pode pagar na outra vez, a gente entende a dificuldade do outro. (MORRADORA da comunidade 41 anos).

As fontes naturais estão distantes das casas por isso a utilização dos motores de bombeamento torna-se imprescindível no dia a dia dos moradores do Evaristo, visto que sistema torna mais fácil a locomoção de água. A distancia mínima entre as fontes e as casas é de 300m a máxima chega a 600m, portanto a utilização de sistema de bombeamento torna se imprescindível no dia a dia dos moradores do Evaristo.

Os pontos de bombeamento ficam junto das fontes naturais e cacimbas, mas, distantes entre si, o primeiro sistema fica bem na entrada da comunidade concretamente na zona de família Pereira, o segundo fica na propriedade da família Mariano, com maior número de fontes e cacimbas na comunidade, o terceiro fica na zona da família Brito, já o último fica no quase no final da comunidade na zona da família Soares. O mapa 2 abaixo mostra a localização dos sistemas de bombeamento, as caixas mães que recebem as águas bombeadas das fontes, o raio de distribuição que cada caixa mãe cobre, assim como a distância entre os sistemas das bombas (ver Mapa 2)

MAPA 2 - Localização de sistemas de bombeamento de água para as residências na CQSE.



Fonte: Pereira 2016

Nos períodos de estiagem a comunidade da Serra do Evaristo depende muito das águas das fontes não só para o consumo animal e uso na irrigação, mas também para consumo humano, para isso precisa se tomar certos cuidados com a água no que diz respeito ao seu tratamento antes do consumo.

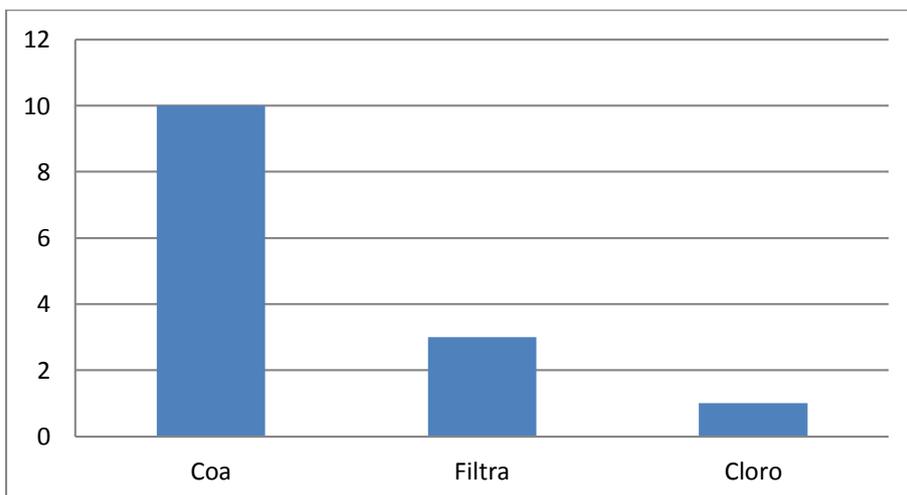
Antes de chegar estas cisternas nós bebíamos água dessas fontes, fazíamos tudo com ele, porque não tinha outra, quando tem muita água na fonte, ela fica mais limpa e bom para beber, nós pegamos e bebemos direto, outros fervem para depois tomar, mas isso de ferver acontece mais quando a água está suja, ou quando já está acabando na fonte aí quase todas famílias fervem antes de tomar (MORRADOR de comunidade 78 anos).

Percebe-se que os mais velhos da comunidade não se preocupam com o tratamento de água, para eles tanto faz tratada ou não, ambas podem ser usadas para o consumo. Já os mais jovens, preocupam mais com questões de qualidade das águas que consomem por isso preferem tratá-la antes de beber.

Eu sempre trato a água que bebemos aqui em casa com cloro, sabemos que essa água da chuva não é puro como muitos pensam, apesar de vir de céu ,mas primeiro cai nas telhas e depois vai par cisterna, as telhas recebem coco de aves e poeira e quando cai a chuva leva tudo isso para cisterna e nós pegamos de cisterna para beber pensando é está limpa, mas não. Devemos tratar primeiro essa água antes de bebê-la. Com água tratada, podendo bebê-la sem medo de ficar doente (MORRADORA da comunidade 34 anos)

Já na época da chuva, o uso de águas de fontes fica restrito ao consumo animal e para irrigação, já para o consumo humano a população utiliza as águas da chuva captadas e reservadas nas cisternas. Essas águas são tratadas pela minoria da população, apenas 7% tratam água com cloro, 27% filtram água e 71% apenas cõa água para consumo humano.

Figura 13- Técnica utilizada no tratamento de água pelas famílias



Fonte: Pereira 2016

Atualmente 53% das famílias têm sistema de encanamento de água em suas casas, e 47% ainda não possuem este sistema. O que demonstra que embora os recipientes de água (cisternas, anéis, tanques etc.) tenham aumentado a capacidade de disponibilidade de água e em conjunto com as fontes e cacimbas, ampliaram e diversificaram o sistema de gestão, ainda são insuficientes para a satisfação de modo de vida dessa população.

O sistema é formado por um pequeno motor que puxa água da cisterna ou dos anéis para caixa de água que geralmente fica num lugar alto para a distribuição por gravidade.

Figura 19 - Técnica de manejo das águas, motor de bombeamento de água para caixa de água.



Fonte: Pereira 2016

A caixa d'água desempenha um papel importante na gestão e manejo de água, podendo ser considerada um reservatório de poupança de água. De acordo com a legislação brasileira, toda construção deve conter este reservatório de água, mas acontece que nem todos têm a possibilidade de ter esse instrumento e, sobretudo quando se trata de uma comunidade que vive com seríssimos problemas econômicos, ambientais e sociais.

Os moradores consideram que embora seja caro instalar uma caixa de água em casa, reconhecem que este tem muita importância na alocação de água dentro de casa.

As caixas de água nos ajuda na distribuição de água em dentro de casa. É caro colocar porque tem que construir pilares aonde vai ser colocado a caixa, tem que comprar a caixa, tem que comprar o motor que joga água para caixa e tem que comprar os canos leva água para dentro de casa. Mas também ajuda muito na alocação da mesma, hoje posso dizer que tenho menos

trabalho com transporte de água aqui em casa (AGRICULTOR da comunidade 51 ANOS).

O tamanho das caixas de água varia dependendo da necessidade das famílias, ou pela disponibilidade financeira destas.

Vale ressaltar que apesar do sistema de manejo das águas tem ajudado e melhorando a vida dos moradores da comunidade, a demanda pela mesma continua sendo maior que a oferta, o que realmente preocupa os moradores desta comunidade. Cada ano que passa a escassez de água na comunidade torna-se cada vez mais difícil de contornar, a pouca chuva, as fontes naturais e cacimbas secando e a escassez alastrando. Apesar dos esforços evidenciados pelos moradores no sentido de ter mais disponibilidade de água na comunidade, ainda os moradores sentem muita falta de oferta de água na comunidade.

## **5.2 - Oferta de água na Comunidade da Serra do Evaristo**

No meio rural, as principais fontes de abastecimento de água são os poços rasos e nascentes, fontes bastante susceptíveis a contaminação (AMARAL et al., 2003). De acordo com o manancial a ser aproveitado, podem ser utilizadas as seguintes formas: superfície de coleta (água de chuva); caixa de tomada (nascente de encosta); galeria filtrante (fundo de vales); poço escavado (lençol freático); poço tubular profundo (lençol subterrâneo); tomada direta de rios, lagos e açudes (mananciais de superfície) (FUNASA, 2006)

Existem 884 milhões de pessoas que ainda usam fontes não aprimoradas para o consumo de água potável, e 2,6 bilhões de pessoas que não utilizam instalações sanitárias melhoradas (WHO; UNICEF, 2010).

No âmbito rural, a questão do fornecimento de água se difere de regiões urbanizadas com população mais concentrada. Utilizam-se soluções alternativas de abastecimento de água para consumo humano, distintas do sistema de abastecimento de água encontrado nos grandes centros (FUNASA, 2006).

Na comunidade da Serra do Evaristo, principais fontes de abastecimento de água são: Fonte de Macaco, Fonte Gamela, Olho de Água 21, Olho de Água 22, Cacimba de Sapu, Cacimbão, Cacimba amarela e Olho de Água Pereira e as Cisternas de armazenamento de água.

A fonte de água dos Macacos e fonte Gamela são responsáveis por abastecer 30 famílias da zona Soares porém, essas duas fontes são as mais antigas da comunidade e, no passado abastecerem não só as famílias que residem na zona Soares como também abastece famílias de toda a comunidade da Serra.

A Fonte do Macaco era a principal para abastecimento de água na comunidade, durante anos chuvosos que permita essa fonte sangrar. A lavagem de roupas é realizada em seu sangradouro, para aproveitar a força e a intensidade dessas águas que caem de nas pedras arredores da fonte. Desde 2013, está fonte secou, e sobrecarregou a Fonte Gamela, com a demanda de abastecimento de água para a comunidade atendendo, sobretudo, as necessidades de atividade como lavagem de roupas e uso doméstico para alguns moradores da zona.

Figura 14 - Fontes de abastecimento de águas na zona de famílias Soares.



Fonte: Pereira 2016.

Essas fontes continuam ainda sendo importantes para moradores da comunidade, visto que as águas dessas fontes ainda suprimem necessidades de algumas famílias.

Eu sempre vem aqui lavar as minhas roupas, do meu marido e dos meus filhos. Em casa só temos uma cisterna de 16.000 litros, a água dessa cisterna é só para nós beber e cozinhar. Para lavar pratos e fazer outras coisas em casa, usamos água de três anéis que o meu marido comprou, mas, quando acaba água nos anéis agente vem pegar aqui na fonte para não gastar da cisterna (MORADORA da comunidade 31 anos)

Além das fontes naturais existem também duas cacimbas (cacimba grande e cacimba pequena) que ajudam no abastecimento de água para as famílias que moram nessa zona, mas desde 2013, as águas dessas cacimbas não prestam mais para as atividades mais nobres como consumo humano, consumo doméstico e consumo animal.

Essa água só serve para produção dos quintais e em atividades como da construção civil entre outros.

Figura 15 - Cacimbas que auxiliam no abastecimento de águas na zona de famílias Soares.



Fonte: Pereira 2016.

Visivelmente nota-se que esta água de cacimba não tem condição para o consumo humano nem para o consumo animal, visto que pode provocar certas doenças que possam agravar a situação de saúde de quem a consumiu. Portanto, sem nenhuma análise prévia, os moradores da comunidade descartaram a possibilidade de uso dessa água para o consumo humano, animal e uso doméstico.

Olho de Água 21 e Olho de Água 22 abastecem cerca de 36 famílias da comunidade particularmente moradores da zona de família Bentos e Britos. A fonte 21 é a maior e possui mais água por isso atende maior número de famílias residentes nas áreas dos Bentos. Embora esteja muito perto uma da outra os moradores preferem utilizar a água da fonte 21 por apresentar melhor qualidade, visivelmente, e só quando não estiver mais condição de ser retirada a água nessa fonte, é que recorrem à fonte 22.

Segundo Rolim et al (2013), água de fonte é a água que se desloca da superfície do terreno por ação da gravidade, ocupando a depressão do terreno e indo lançar-se nos oceanos, constituindo as coleções de águas que são os rios, córregos, lagos, apresentando várias substancias dissolvidas ou suspensas

Normalmente em comunidades onde tem água potável, as águas das fontes são destinadas para os animais e para irrigação, tudo isso por falta de sua potabilidade, por este motivo não devem ser utilizadas para o consumo humano, caso contrário pode

provocar os efeitos colaterais para a população que a consumiu. Mas esse perigo não evita o consumo da mesma, pois, nos momentos de escassez, essas fontes são fundamentais ao abastecimento de água nas comunidades que sofre com a escassez hídrica (ROLIM *ET AL*, 2013)

Desde 2010, as fontes 21 e 22 encontram-se com uma quantidade de água bem menor que o normal, (Figura 22) consequência de falta da chuva, situação que preocupa não só moradores desta zona mas sim de todos os moradores da comunidade uma vez que também beneficiam dessa água quando precisar.

Figura 22 - Fontes de abastecimento de águas na zona de família Bento e Britos.



Fonte: Pereira 2016.

As fontes 21 e 22 são consideradas as fontes mais bem conservadas e com melhor qualidade de água para o consumo humano, por apresentarem bom gosto e estado aparentemente limpo. Estas fontes conforme mostra a Figura 22, são mais bem protegidos em relação as outras fontes da comunidade, As águas dessas duas fontes são muito procuradas pelos moradores justamente pelos motivos acima citados.

As famílias Venâncios Juliões Freitas são atendidas pelas cacimbas de sapo, Cacimbão, Cacimba Amarela e duas fontes naturais localizados na mesma zona. Esta zona tem mais fontes de abastecimento de água e consegue abastecer maior número das famílias na comunidade, ou seja, 63 famílias dependem de águas de fontes de abastecimento localizado nessa zona, embora com qualidade de água inferior a das fontes 21 e 22 conforme o entendimento dos moradores (Figura 23).

Figura 23 - Fontes de abastecimento de águas na zona de família Mariano.



Fonte: Pereira 2016.

As duas cacimbas são as primeiras nessa zona e as principais fontes de abastecimento de água para das famílias que moram nessa zona, como também das 8 famílias que moram na propriedade do Francisco Soares Sobrinho, antigo morador da comunidade de Oitosica, que se tornou morador da comunidade da Serra do Evaristo à 24 anos. Ele os filhos e filhas abastecem suas casas com águas dessas cacimbas através de uma canalização feita de Cacimba de Sapo para um pequeno reservatório ao lado da cacimba que serve como ponto de distribuição para essas famílias. Esse ponto recebe águas de cacimba através de uma sangria improvisada, deste ponto é colocado um motor para bombear água para a casa das famílias do senhor Francisco Soares Filho (Figura 24).

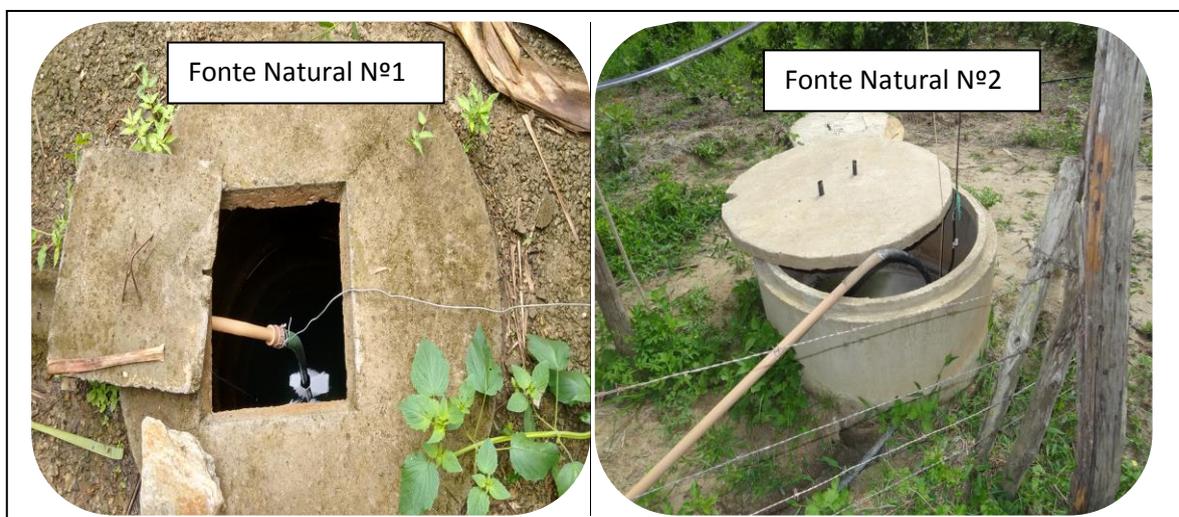
Figura 16 - Ponto de distribuição de água para famílias do Francisco Soares Sobrinho.



Fonte: Pereira 2016.

Este ponto de distribuição recebe as águas de Cacimba de Sapo somente quando esta estiver cheia, o que acontece mais comumente nos anos chuvosos, já nos anos da seca a cacimba não consegue sangrar para o ponto de distribuição o que motiva a retirada do motor desse ponto para ser colocado em uma outra cacimba ou em uma das duas pequenas fontes da zona da família Mariano, que se encontram também nessa zona. Essas pequenas fontes atualmente são as que mais fornecem as águas para comunidade e também consideradas como as que mais têm águas limpas e de boa qualidade em relação às águas das cacimbas nessa zona, apesar dessas últimas serem mais utilizadas pelos restantes dos moradores. Vale lembrar que é nessas fontes que são colocados os sistemas de bombeamento de água para uma caixa grande que por sua vez faz a distribuição para 10 famílias da comunidade (Figura 25).

Figura 17 - Sistema de bombeamento de água para 10 famílias da comunidade



Fonte: Pereira 2016.

Estas duas fontes abastecem apenas as famílias que mantiveram acordo informal com o proprietário das fontes ou da terra onde estão localizadas as fontes. Outras famílias da comunidade que não firmaram acordo com o proprietário das fontes não podem pegar águas dessas fontes de outra maneira a não ser por via de sistema de bombeamento, porque as fontes estão fechadas, conforme mostra a Figura 25, e somente o motor pode retirar água dali. Portanto, as famílias que não possuem acesso às águas dessas fontes continuaram pegando águas das cacimbas.

Outra fonte de suma importância na comunidade, fica localizada nas áreas das Famílias Pereira. Nessa zona existia dois olhos de água e duas fontes naturais

respectivamente, Fonte Pereira e Fonte Coqueiro, está última encontra-se seca desde 2015 juntamente com dois olhos de água que também auxiliavam no abastecimento de água para essas famílias. Atualmente as 11 famílias que moram nessa área são atendidas apenas por águas da Fonte Pereira e das cisternas.

Figura 18 - Fontes de abastecimento de água para famílias Pereira.



Fonte: Pereira 2016.

As fontes naturais que existem na comunidade são responsáveis pelo abastecimento de água para as diferentes atividades desenvolvidas pelos moradores da comunidade. Apesar de não oferecer uma boa qualidade, as águas das fontes e das cacimbas são muito demandadas, pois atendem a maior parte das necessidades dos moradores do Evaristo.

Nos momentos de escassez de água, os moradores da comunidade utilizam as águas de fontes para todos os usos, desde o consumo humano até dessedentação animal, isso acontece para economizar águas das cisternas quando estão se acabando. Nesta situação, os moradores diminuem o uso das águas das cisternas e aumentam o uso das águas das fontes.

Rolim et al (2013), afirmam que as águas de fontes naturais são essencial para a civilização, pois, abastece, maior parte da população que habita na regiões desérticas. As águas pode surgir na superfície sob forma de mananciais ou ser extraído mediante fontes naturais.

O grau de importância atribuído às fontes de abastecimento de água existentes até então na comunidade depende da qualidade de suas águas, lembrando que as águas são qualificadas pelos moradores tendo em conta a sua origem, a sua cor, a clareza, o cheiro e o seu sabor. A quantidade da chuva e a capacidade de preservação dessas fontes ajudam a manter a qualidade e quantidade das águas de diferentes fontes de abastecimento. Esses fatores combinados orientaram a hierarquização das fontes.

Quadro 3 - Usos, hierarquização e classificação de qualidade das fontes.

FONTES	HIERARQUIZAÇÃO (GRAU DE IMPORTANCIA)	USO DAS ÁGUAS (NOS ANOS CHUVOSOS)	USO DAS ÁGUAS NOS (ANOS SECOS)	QUALIDADE DAS ÁGUAS
Cisternas	1º	Consumo Humano	Consumo Humano	Doce Pura Transparente
Fontes Naturais 1 e 2	2º	Consumo Doméstico Lavagem de Roupa	Consumo Humano	Doce Limpa
Fonte Natural 21 e 22	3º	Consumo Doméstico Lavagem de Roupa	Consumo Humano	Doce Limpa
Fonte Pereira	4º	Consumo Doméstico Lavagem de Roupa	Consumo Humano Consumo Doméstico	Doce Limpa
Fonte Gamela	5º	Consumo Doméstico Lavagem de Roupa	Consumo Humano Consumo Doméstico	Doce Limpa
Cacimbão	6º	Lavagem de Roupa Quintais produtivos Consumo animal	Consumo Humano Consumo Doméstico Lavagem de Roupa	Doce Limpa
Cacimba de Sapo	7º	Lavagem de Roupa Quintais produtivos Consumo animal	Lavagem de Roupa Quintais produtivos Consumo animal	Barrenta
Cacimba Amarela	8º	Quintais produtivos Consumo animal	Quintais produtivos Consumo animal	Barrenta Amarela
Cacimba Grande soares	9º	Quintais produtivos Consumo animal	Quintais produtivos Consumo animal	Barrenta
Cacimba P. Soares	10º	Sem uso	Sem uso	Barrenta Impuro

Fonte: Pereira, 2016.

As fontes naturais que até então serviam como fontes de abastecimento de água para comunidade passaram a funcionar, em conjunto com as cacimbas e as cisternas, como mecanismos de gestão interna da comunidade, beneficiando assim todas as famílias residentes nesse local. Constrói-se, portanto, a partir da ação humana em

interação com a natureza, um território mediado pelo trabalho e pelas técnicas, com caráter dinâmico e não autônomo, uma vez que sofre interferência do poder político.

### 5.3 - Cisternas

As cisternas e os recursos hídricos subterrâneos, dentre outros, constituem fonte de grande importância no abastecimento da água da população do Semiárido. Estudos que subsidiam a política de gestão de recursos hídricos mostram que alternativas de disponibilização de água com a reutilização e cisternas devem ser consideradas nas políticas de balanço hídrico e de universalização do acesso a água (ARAÚJO *et al.*, 2005).

Com base nas potencialidades e limitações do semiárido, devem ser desenvolvidas tecnologias adequadas para o manejo sustentável dos recursos naturais existentes na localidade, e no trato das questões pertinentes ao acesso à água, a água de chuva tem papel relevante nesse processo (LIMA ET AL, 2011, p.13)

O desenvolvimento dos programas de construção de cisternas por iniciativas não-governamentais (ASA entre outros) e governamentais (INCRA, Funasa, o Estado, entre outros), possibilitou a construção de mais de 40 mil cisternas no Ceará que representam fontes de abastecimento de água para beber fundamentais para mais de 40 mil famílias (ASA, 2008).

Os limites quanto à garantia de reabastecimento das cisternas, além da precipitação, são ligados principalmente a área coletora (geralmente o tamanho do telhado). A água é, geralmente, de baixa salinidade, podendo até ser sugerida uma complementação mineral.

#### 5.3.1 - Programa um Milhão de Cisternas (P1MC)

Iniciado em junho de 2002, o programa de formação e mobilização Social para Convivência com o Semiárido: um milhão de cisternas rurais ou P1MC, vem desencadeando um movimento de articulação e de convivência sustentável com o semiárido através do fortalecimento da sociedade civil, da mobilização, envolvimento e capacitação das famílias com uma proposta de educação processual. O principal objetivo do P1MC é beneficiar cerca de 5 milhões de pessoas em toda região semiárida,

com água potável para beber e cozinhar através de cisternas de placas. Até final de 2007 foram construídos cerca de 220 mil (ASA, 2008)

O P1MC, concebido e implementado pela articulação do semiárido Brasileiro (ASA) com financiamento do Governo Federal, é um projeto de garantia de água para a população rural do semiárido, mas com o objetivo subjacente de promover maior participação da sociedade civil da região na definição de políticas públicas, para que estas possam levar em conta as demandas das populações locais e as limitações do clima.

Segundo Ferreira (2008), o P1MC constitui uma oportunidade efetiva de convivência com as adversidades climáticas do semiárido. Por sua concepção e modo de operação, baseado na ação protagonista da sociedade civil, abre espaço para superação das relações clientelistas características da ação governamental na região, na medida em que propõe uma metodologia de ação pública mais participativa, ao mesmo tempo em que promove uma grande mobilização social na região. Os dados apontam que o tipo de participação social promovida pelo programa propicia maior controle e poder de decisão da população do semiárido sobre sua própria condição de vida.

As ações do P1MC contemplam o desenvolvimento e a disponibilizações das técnicas e métodos de dimensionamento, construção e manejo de sistemas de abastecimento de água de chuva (cisternas rurais) e o processo educativo visando ampliar a compreensão e a prática de convivência sustentável com o semiárido e a valorização de água como direito de vida (FERREIRA, 2008).

Alguns resultados do Programa são abordados por diversos autores (POLETTO, 2001; SCHISTEK, 2001)

- Acesso a água para um número crescente de famílias rurais do Semiárido.
- Melhora sensível na qualidade de vida das família e, especial de mulheres e crianças.
- Redução das doenças causadas pela ingestão de água contaminada.
- Contribuição para diminuir a dependência das famílias em relação aos grandes proprietários de terra e aos políticos locais, que usam o acesso à água como meio de promoção política.

- Não agride o meio ambiente, não produz resíduos, preserva os lençóis freáticos e reduz o escoamento superficial, contribuindo para evitar a erosão.

O grande desafio é construir uma sistema de captação e armazenamento de água de chuva em cada residência rural no semiárido brasileiro para suprir a carência de água, além de capacitar as organizações dos agricultores a conviver com o semiárido, mediante uso de soluções alternativas de abastecimento.

A introdução das cisternas de armazenamento de água veio ajudar no suprimento das necessidades dos moradores da comunidade do Evaristo uma vez que as fontes não eram suficientes para suprir tais necessidades.

Lima et al, (2011) afirmam que foram desenvolvidas, ao longo do tempo, estratégias de captação e armazenamento de água em diferentes dimensões para servir de recursos nos momentos de estiagem para as populações do semiárido.

As cisternas e os recursos hídricos subterrâneos, dentre outros, constituem fonte de grande importância no abastecimento da população difusa do semiárido. Estudos que subsidiam a política de gestão de recursos hídricos mostram que alternativas de disponibilização de água com a reutilização e cisternas devem ser consideradas nas políticas de balanço hídrico e de universalização do acesso a água (GOMES et al., 2013, p.219).

As cisternas, entretanto, foram responsáveis pela aplicação capacidade de acumulação de grande quantidade de água, pela organização de sistema de gestão de água, pelo método adequado de uso e manejo de águas pelas famílias, pela qualidade da água segundo moradores da comunidade e por ocasionar uma introdução de sistema de gestão coletiva das águas das fontes e das cisternas.

Em 2003 e 2004, a atuação de Comissão Pastoral da Terra (CPT) e do Programa de um Milhão de Cisternas (P1MC) garantiu que 16 famílias passassem a ter uma cisterna acoplada as casas por meio de calhas, cuja função é condicionar a água das chuvas pelo período de mais ou menos oito meses dependendo do uso (Figura 27). Entretanto, essas cisternas ainda não são suficientes para atender as demandas por água.

Figura 19 - Cisternas do Programa um Milhão de Cisternas (P1MC).



Fonte: Pereira 2016.

Além das cisternas do P1MC, a Obra Kolping, organização parceira da comunidade, financiou a construção de 112 cisternas para moradores do Evaristo, as cisternas foram distribuídas para as famílias que não se beneficiaram das cisternas do P1MC. Além das cisternas fornecidas pelas essas duas entidades, alguns dos moradores que não foram beneficiados nos dois programas decidiram por iniciativas próprias, construir as cisternas em suas casas como a forma de garantir um maior armazenamento de águas. Também existem alguns dos moradores que se beneficiaram das cisternas de um dos dois programas acima citados e que, mesmo assim, construíram mais cisternas afim de ampliar suas capacidades de armazenamento de água (Figura 28).

Figura 20 - Cisternas próprias e da Obra Kolping.



Fonte: Pereira 2016.

Todas as cisternas do P1MC são identificadas com uma placa do programa, contendo o ano em que foi instalada a cisterna, o número da cisterna, nome do Estado, nome do Município e nome da Comunidade. Já as cisternas construídas pela Obra Kolping e pela iniciativa dos próprios moradores, não tiveram nenhuma identificação.

Segundo relatório publicado pela FUNASA (2005) existe diversas técnicas de construção de reservatórios para armazenamento domiciliar de água com fins de consumo humano, dentre elas a cisterna de tela cimento, a cisterna de placas, a cisterna de alvenaria e cisterna de vinil, surgida recentemente. O modelo de cisternas de placas, pré-moldadas tem sido consagrado como uma das mais eficientes propostas, sendo adotado majoritariamente no Programa Um Milhão de Cisterna (P1MC). Os motivos determinantes desse “sucesso” são: baixo custo, facilidade de construção, segurança e durabilidade.

As cisternas construídas na Serra do Evaristo são todas de placas, seja ela do P1MC, Obra Kolping ou Própria. A cisterna é parcialmente aterrada com cerca de  $\frac{3}{4}$  da altura das paredes laterais abaixo do nível do terreno, para reforçar a capacidade de suportar a pressão da água e armazenar. Em geral as cisternas do P1MC e da Obra Kolping tem capacidade de armazenar 16.000 litros (cisterna residencial), já as cisternas construídas pela iniciativa própria variam de 16.000 à 45.000 litros dependendo da possibilidade financeiro do família.

As estruturas das cisternas consiste em placas de concreto com tamanho de 50/60 cm e com 3 cm de espessura, que estão curvadas de acordo com o raio projetado da parede da cisternas, variando conforme capacidade prevista. Há variantes onde, por exemplo, as placas de concreto são menores e mais grossas, e feitas de um traço de cimento mais fino. Estas placas são fabricadas no local de construção em moldes de madeira.

A parede da cisterna é levantada com essas placas finas, a partir do chão cimentado. Para evitar que a parede venha a cair durante a construção, ela é sustentada com varas até que a argamassa esteja seca. Em seguida, um arame de aço galvanizado é enrolado no lado externo da parede essa pré-rebocada.

Num segundo momento, constrói-se a cobertura com outras placas pré-moldadas em formato triangular, colocada em cima de vigas de concreto armado, e rebocadas por fora. Geralmente, as cisternas de placas são construídas em mutirões,

realizados pela população local, devidamente treinada por pedreiros capacitados (MDS, 2008).

Figura 219 - Construção de cisterna pelos moradores da comunidade.



Fonte: Pereira, 2016.

A construção das cisternas no Evaristo se deu de maneira participativa. Famílias e comunidades, como contrapartida, executam as tarefas de cavar o buraco onde a cisterna será semienterrada, de servir como ajudantes do pedreiro para a confecção das placas de concreto e montagem, de fornecer alimentação e pernoite aos pedreiros enquanto durar a obra. Essa concepção visa tanto otimizar os custos do Projeto, quanto envolver os participantes na construção para que eles se empoderem da tecnologia social que estão recebendo.

Isto foi visto com os moradores da serra do Evaristo onde muitos dos que participavam como ajudantes na construção de cisternas já se tornaram técnicos de fabricação de placas e construção das cisternas.

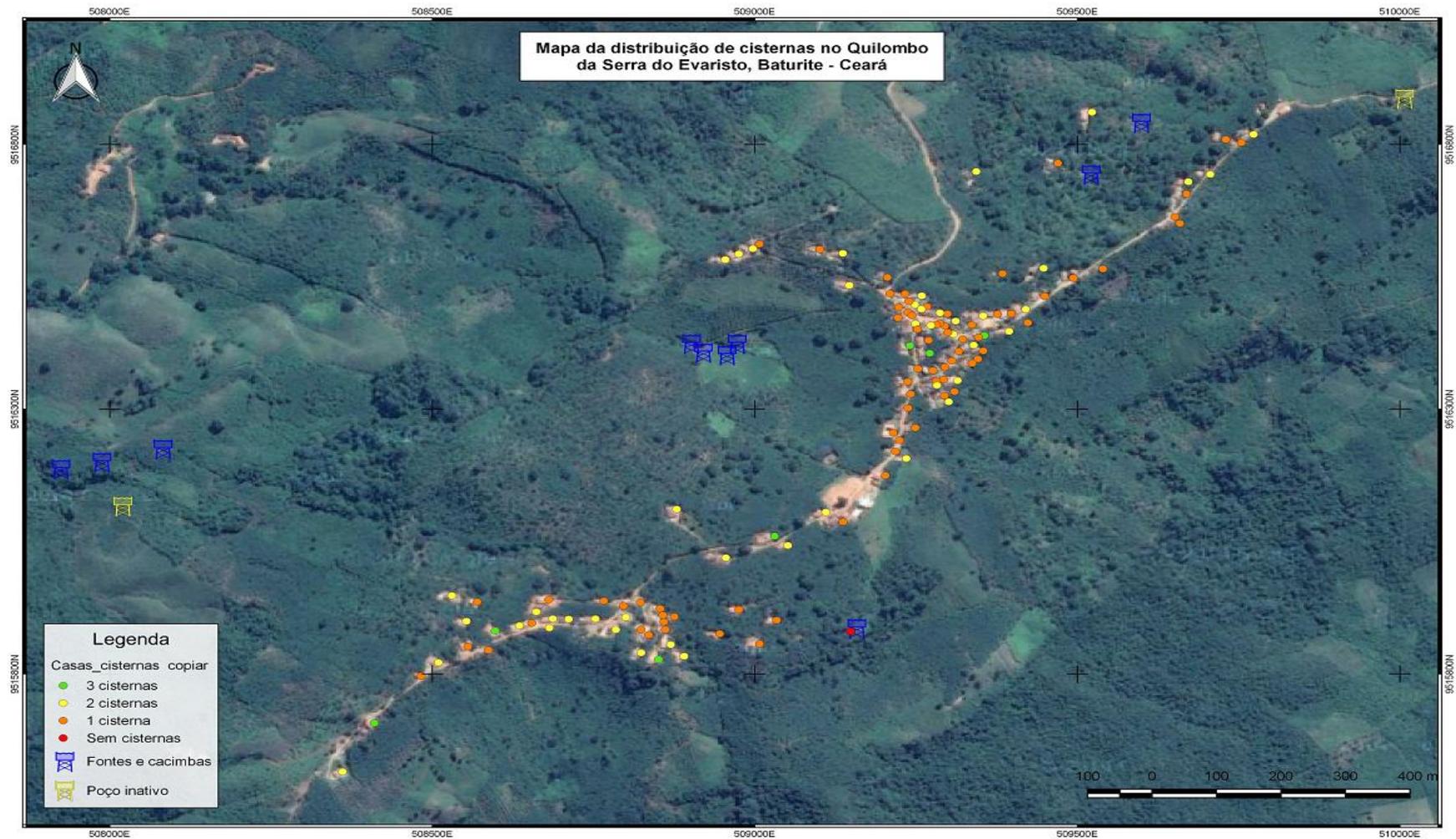
É bom dimas ter cisternas em casa, esse foi uma benção pra agente, além de nos minimizar problema de água, também nos capacita como profissionais, “hoje” eu já faço tudo para construção da cisterna, aprendi com os técnicos que vieram construir as primeiras cisternas. Para já eles não precisam voltar aqui porque já tem bastantes técnicos aqui na Serra (MORRADOR da comunidade e membro de grupo jovem 33 anos)

Segundo Boers e Bem-Asher (1982), o sucesso ou fracasso de um sistema de aproveitamento de água de chuva depende, em grande parte, da quantidade de água captável pelo sistema. Essa quantidade varia de acordo com alguns dos componentes do sistema como a área de captação e o volume de armazenamento de água de chuva,

sendo influenciada pelo índice pluviométrico da região e pelo coeficiente de escoamento superficial. Thomas (1999) acrescenta que o planejamento do sistema de captação de água de chuva deve levar em consideração, além dos fatores já citados, o número e hábitos de consumo dos futuros proprietários da cisterna.

Foi realizado o mapeamento para identificar as casa que tem e as que não tem cisternas, assim como as que tem mais de uma cisterna ver Mapa 3.

Mapa 3 - Casas com Cisternas de Armazenamento de Água na Comunidade CQSE



Fonte: Pereira 2015.

A captação de água das chuvas utilizando cisternas caseiras tem se mostrado uma opção adequada para disponibilizar água para consumo humano na comunidade da Serra do Evaristo, já que essa se adapta bem às condições físicas e socioeconômicas e culturais da localidade. Os custos mais acessíveis, a possibilidade de produzir resultados imediatos e a simplicidade da construção tem facilitado sua adoção por famílias rurais.

Além das cisternas, existem também anéis de concreto, tanques de concreto e tambores, esses recipientes ajudam no armazenamento de água nas casas. Muitas famílias utilizam águas desses recipientes para diferentes atividades, inclusive para consumo humano. (Figura 30).

Figura 30 - Equipamentos de Armazenamento de Água.



Fonte: Pereira 2015.

O problema de falta de água enfrentado pelos moradores do Evaristo despertou suas atenções para a ampliação de meios de armazenamento de água de chuva nos anos chuvosos. Os moradores aproveitam toda água da chuva que cai em suas casas para encher os equipamentos de armazenamento de água disponíveis, embora tenham anos chuvosos que não conseguem encher as cisternas e, nem tão pouco dos reservatórios representados na Figura 30.

Apesar de cada família ter envidado esforços para ampliar os meios de armazenamento de água, as famílias ainda preocupam com as irregularidades de chuva, pois, sem a chuva o esforço de aplicação dos reservatórios de água não serviria para nada.

Nos rejamos muito para que haja chuva, porque sem a chuva não vamos poder viver aqui na Serra. Se não chover não teríamos água nas cisternas e nem as fontes serão renovadas ao ponto de ter água. Olha, nos anos atrás quando não choveu agente ficou desesperado aqui, temos que comprar águas de carro pipa que custo R\$250,00 por 11.000 litros de água, isso é muito carro para nós, nem todos tem condição de comprar água nesse preço! Às vezes mesmo tendo dinheiro para comprar água de carro pipa, eles não aceitam subir a Serra, alegam que a estrada não está bem e recusam de subir. Por isso sempre pedimos a Deus e todos os santos que nós dê a chuva aqui na Serra para não morrermos de sede (MORRADORA da comunidade 57 anos)

O semiárido nordestino está sujeito a um clima seco e quente, com uma grande irregularidade na distribuição das chuvas durante o ano. Portanto, o clima dessa região não é marcado pela ausência de chuvas. Geralmente, não são baixos os volumes de água que caem na superfície, porém, as mesmas ocorrem em pequenos intervalos e são mal distribuídas. Tal variabilidade pluviométrica sofre a influência da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) que segundo Morengo (2006), é responsável pela concentração de cerca de 80% das chuvas em apenas quatro meses do ano, que se estendem entre Fevereiro e Maio.

O El Niño e a La Niña também afetam as condições da chuva. Para Mendonça e Danni-Oliveira (2007), o El Niño provoca um aquecimento anômalo das águas superficiais das porções leste e centrais do Oceano Pacífico. As altas temperaturas fazem com que haja a convecção equatorial a leste, ocasionando as secas no nordeste. De outra forma o El Niña causa o refreamento dessas mesmas águas, o que provoca abundância de chuvas.

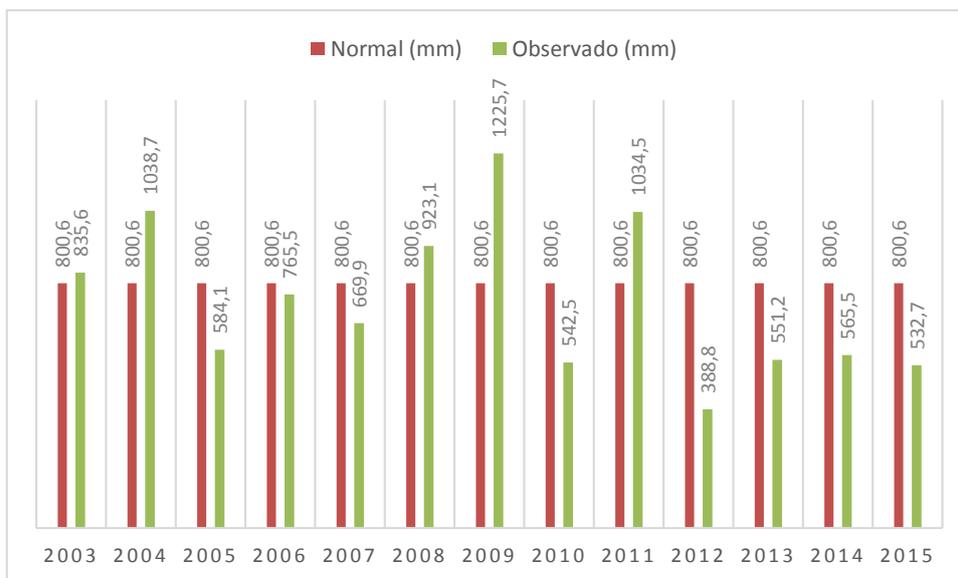
Tais fenômenos, associados a temperatura da superfície do mar sobre o Oceano Atlântico Tropical, provoca de acordo com Sevain (2006), o deslocamento norte e sul da ZCIT, dando origem ao acoplamento oceano-atmosfera que afeta intensamente o clima regional da América do Sul e da África. Com isso forma-se o Dipólo do Atlântico que, sendo positivo é desfavorável as chuvas no Nordeste, o que pode provocar desde a distribuição irregular das chuvas durante o ano a períodos longos de secas. Suassuna (2011) destaca ainda as altas taxas de evaporação que, em algumas regiões, chegam a alcançar sete milímetros ao dia, comprometendo cerca de 40% das águas acumuladas em um reservatório do semiárido.

Por esta razão, o estudo pluviométrico da região semiárida permite a compreensão da variabilidade espacial e temporal das chuvas e, conseqüentemente, das condições ambientais e da sua interferência na vida das populações.

Foram analisadas as variações pluviométricas registradas na estação da Fundação Cearense de Meteorologia (FUNCEME), localizada em Fortaleza. Os dados disponibilizados pela Funceme 2015 em sua série histórica permitiram precisar uma média das precipitações de chuvas entre os anos de 2003 a 2015 o cálculo dessa média se baseou nos dados mensais, ano a ano, em seguida foram levantados as precipitação média de cada ano.

Os anos cujo as precipitações médias anuais estiveram abaixo dessa média no estado foram os anos de 2005, 2006, 2007, 2010, 2012, 2013, 2014 e 2015, o que quer dizer que em oito anos o nível médio de precipitação no estado esteve abaixo da média entre 2003 a 2015. Os anos mais críticos foram 2012, cujo a precipitação média anual esteve em 67% abaixo da média, seguido do ano 2010 com 60% abaixo da média. Os anos mais chuvosos foram ano 2009, com precipitação média de 60% acima da média, seguido de 2004 com a precipitação média anual de 56% acima da média.

Figura 22 - Precipitação média anual entre 2003 a 2015 do Estado do Ceará



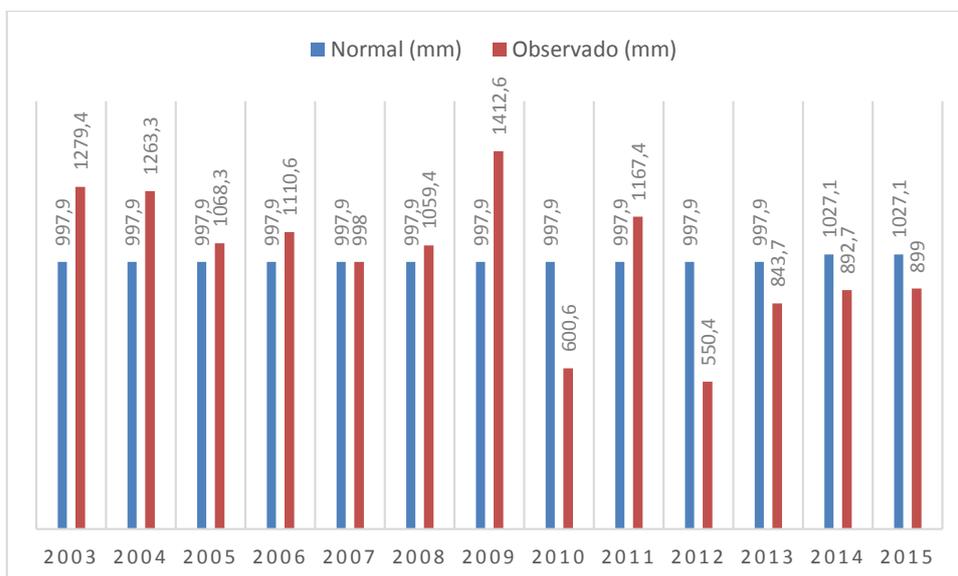
Fonte: Fundação Cearense de Meteorologia – FUNCEME (2015).

Essas taxas evidenciam uma intensa irregularidade de chuvas marcadas ainda por período maiores de anos com precipitações muito baixas se comparados com média

histórica, que já é considerado baixo. Os meses mais favoráveis da chuva estão entre Fevereiro e Maio, cujas precipitações médias chegam a 112 mm.

Foi também utilizado o mesmo recorte temporal na qual foi analisado as variações pluviométricos do estado do Ceará, para analisar as variações pluviométricos do Município de Baturité. De acordo com os dados disponíveis pela Funceme (2015), os anos cujo a precipitação médias anuais estiveram abaixo dessa média no município foram os anos de 2010, 2012, 2013, 2014 e 2015, portanto, foi observado que o nível médio de precipitação no Município esteve abaixo da média anual em cinco anos entre 2003 a 2015. Os anos mais críticos no municípios foram os mesmos identificados para o estado, ou seja, 2012, teve uma precipitação média anual em 64% abaixo da média, seguido do ano 2010 com 62% abaixo da média anual no município. Os anos mais chuvosos foram ano 2009, com precipitação média de 59% acima da média, seguido de 2003 com a precipitação média anual de 56% acima da média.

Figura 23 - Precipitação média anual entre 2003 a 2015 no Município de Baturité



Fonte: Fundação Cearense de Meteorologia – FUNCEME (2015).

#### 5.4 - Poços profundos para suprimento de oferta de água no Município

O município de Baturité está inserido na bacia hidrográfica Metropolitana. Como principais drenagens superficiais pode-se mencionar o rio Patiú e o riacho do Nilo. Destacam-se ainda os riachos do Padre, da Lagoa Nova, Araúba e o rio Cangati. Não há

açudes de grande porte na região. Segundo o Plano Estadual de Recursos Hídricos (SRH, 1992), o nível de açudagem estimado até 1992 era de sete açudes, com capacidade total de armazenamento de 2,681 hm<sup>3</sup>. O abastecimento da sede municipal é feito pela CAGECE, a partir da barragem Tijuquinha, atendendo 100% da população urbana.

No município de Baturité pode-se distinguir dois domínios hidrogeológicos distintos: rochas cristalinas e depósitos aluvionares. As rochas cristalinas predominam totalmente na área e representam o que é denominado comumente de “aquífero fissural” (Möbus, Silva & Feitosa, 1998). Como basicamente não existe uma porosidade primária nesse tipo de rocha, a ocorrência da água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária representada por fraturas e fendas, o que se traduz por reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão. (Möbus, Silva & Feitosa, 1998).

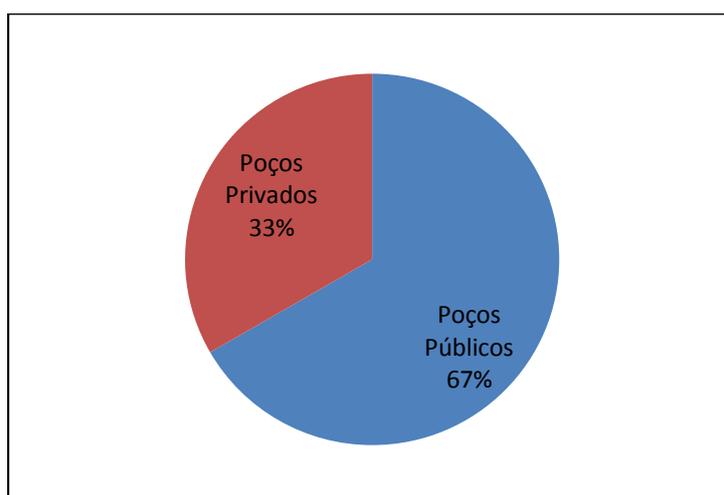
Dentro deste contexto, em geral, as vazões produzidas por poços são pequenas e a água, em função da falta de circulação e dos efeitos do clima semiárido é, na maior parte das vezes, salinizada. Essas condições atribuem um potencial hidrogeológico baixo para as rochas cristalinas sem, no entanto, diminuir sua importância como alternativa de abastecimento em casos de pequenas comunidades ou como reserva estratégica em períodos prolongados de estiagem.

Os depósitos aluvionares são representados por sedimentos areno-argilosos recentes, que ocorrem margeando as calhas dos principais rios e riachos que drenam a região, e apresentam, em geral, uma boa alternativa como manancial, tendo uma importância relativa alta do ponto de vista hidrogeológico, principalmente em regiões semiáridas com predomínio de rochas cristalinas. Normalmente, a alta permeabilidade dos terrenos arenosos compensa as pequenas espessuras, produzindo vazões significativas.

#### ***5.4.1 - Diagnóstico Atual dos Poços do Município***

De acordo com o levantamento realizado pela Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais (CPRM) no município de Baturité, registrou-se a presença de 81 poços, todos do tipo tubular profundo, sendo 54 públicos e 27 privados. Isto pode ser visto na (Figura 33) de forma percentual. Com relação à distribuição desses poços por domínios hidrogeológicos, verificou-se que todos se encontram em rochas cristalinas.

Figura 24 - Porcentual dos poços tubulares cadastrados.



Fonte: CPRM (1998)

Alguns desses poços encontram-se desativados, (Quadro 4) mostra a situação atual desses poços e sob forma percentual, na (Figura 34).

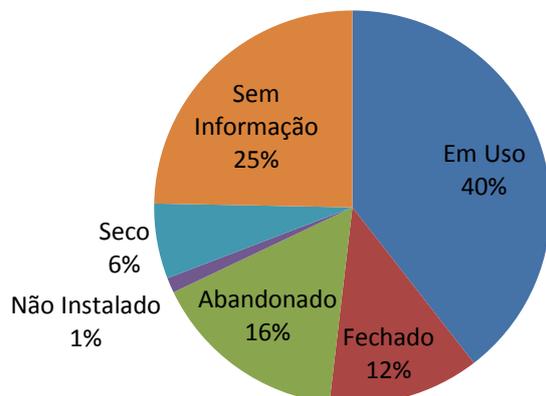
Quadro 4 - Situação atual dos poços tubulares cadastrados.

Situação dos poços	Em Uso	Abandonado	Fechado	Não Instalado	Seco	Sem Informação
Quantidade	32	13	10	01	05	20

Fonte: CPRM (1998).

Observa-se que, os poços tubulares em uso representam, 40%. Estes estão em pleno funcionamento, enquanto que 16% estão abandonados, 12% estão fechados, 6% encontram-se secos, 1% não foram instalados, 25% dos poços estão sem informação.

Figura 34 - Situação atual dos poços tubulares cadastrados.



Fonte: Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais - CPRM (1998).

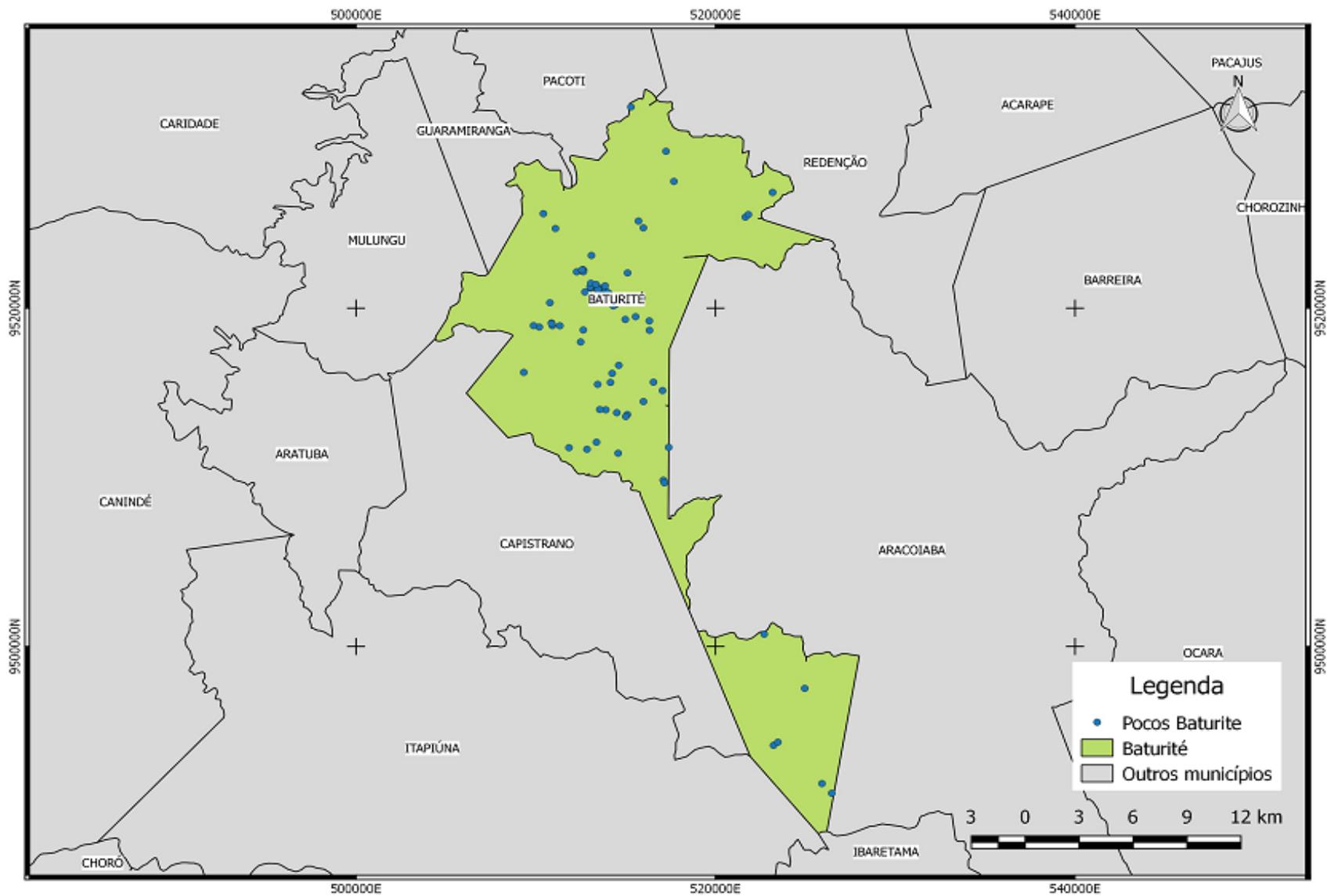
Em relação ao aspecto quantitativo, o objetivo básico é quantificar de forma referencial a produção de água subterrânea do município e verificar o aumento da oferta de água a partir das unidades de captação existentes não utilizadas (abandonadas, fechadas, secos e não instaladas).

Deve-se ressaltar, entretanto, que os números aqui apresentados representam uma estimativa baseada em médias de produtividade de cada domínio hidrogeológico considerado, obtidas a partir de estudos regionalizados anteriores. Uma determinação mais precisa da produtividade e potencialidade dos poços existentes teria que passar por estudos detalhados a partir da execução de testes de bombeamento em todos os poços.

Para o caso do município de Baturité, foi considerada, para o domínio das rochas cristalinas, uma vazão média de 1,7 m<sup>3</sup>/h, resultado de uma análise estatística de mais de 3.000 poços no cristalino do estado do Ceará (MÖBUS, SILVA & FEITOSA, 1998).

Vale ressaltar também que o número dos poços neste município pode ser maior do que o registrado, pois nem todos os proprietários dos poços fazem os registros dos mesmos na CPRM.

Mapa 4 - Localização dos poços tubulares cadastrados no Município de Baturité



Fonte: Pereira 2016

A distribuição temporal dos 81 poços cadastrados é bastante ampla, abrangendo o período de 1998 a 2015. Nos últimos anos existiu um forte crescimento desta atividade, ressaltando-se que dos 81 poços com dados de construção, 49 foram construídos nos últimos sete anos.

Em 2013, a construção de poços tubulares lote V, chegou a Serra do Evaristo. Conforme mostra na (Figura 35). As tentativas de perfuração de poços profundo como a forma de amenizar a carência de água, foi uma estratégia da comunidade apoiado pela Prefeitura do Município. No entanto, a localização da comunidade não facilita esse processo por estar situado no alto da Serra torna mais difícil as atividades de perfuração, o que também gera mais custos tanto com aluguel da máquina de perfuração assim como os canos acoplado a bomba de água.

Figura 25 - Placa publicitária de perfuração de poços na CQSE



Fonte: Pereira 2016

Apesar de tanta propaganda que a comunidade vai ter poços profundos, nenhuma das duas tentativas de perfuração deu certo até então. O motivo segundo os técnicos é porque a máquina de perfuração não conseguiu atingir a profundidade precisa para chegar na água, ou seja a máquina não tem a capacidade de perfurar mais de 120m. Todo esforço que foi feito até então foram em vão, os moradores lamentam essa situação.

Nos, estávamos felizes quando a máquina da perfuração chegou aqui na comunidade, achamos que íamos ter água de poços, mas nada deu certo, esperamos, esperamos nada! Cada dia de perfuração a gente acompanhava de perto para ver quando vai sair a água, mas nada que estávamos esperando aconteceu até que os técnicos disseram que a máquina não tem mais capacidade de perfurar o poço, tinha

que ser uma outra máquina com mais capacidade. Ficamos esperando a nova máquina, mas nunca apareceu! (MORADOR da Comunidade 51 anos).

Figura 26 - Poços perfurados sem sucesso na CQSE



Fonte: Pereira 2016

As zonas onde foram feitas as tentativa de perfuração dos poços ficam no alto da serra, o que visivelmente mostra que não vai ser nada fácil a perfuração desses poços, porém dentro da comunidade tem áreas que foram considerados pelos técnicos, como boas para perfurar poços. Contudo, os proprietários dessa área não são nativos e nem moradores da Serra do Evaristo, e não consentem com a perfuração dos poços nas suas propriedades retendo assim a água que podia estar abastecendo a comunidade. “As águas cearenses continuam sob o comando dos proprietários de terra e do Estado, enquanto o governo, através da Lei de Águas e dos Decretos 23.067 e 23.068, procura excluir os poderes dos fazendeiros” (SAMPAIO, 2002, P.34)

Essas áreas foram visitadas no contexto desta pesquisa e verificou-se que realmente as áreas têm condições de oferecer água caso seja perfurado os poços ali. As cacimbas foram construídas na área com pouco mais de 8 metros de profundidade, e apresentam boa capacidade de armazenamento.

De acordo com a região geográfica, a água apresenta as características diferentes, como por exemplo, em determinada região um poço com profundidade de 180m apresenta límpida com características potável, em outras região um poço com a mesma profundidade pode apresentar a água com teor de ferro ou manganês e numa terceira região um poço com similar pode apresentar água com elevada salinidade (ROLIM et al 2013, p. 2018)

As zonas definidos para perfuração dos poços ficam nas porções mais altas da serra e muito distantes das casas, o que já preocupava os moradores.

Nós queremos que esse homem que nem sei de onde veio autorizasse que fosse perfurado o poço na área dele, porque fica mais perto de nós, mas ele não aceitou, por isso que estamos tentando La longe, mas até agora não acharam a água os perfuradores dizem que já perfuraram 130m e a máquina não pode perfurar mais, e estamos esperando que tragam mais outra máquina para continuar talvez eles acham a água” (MORADOR da Comunidade 40 anos).

A obra de construção dos poços ia durar dois anos de 2013 a 2015 conforme ilustra a (Figura 38), mas infelizmente os moradores do Evaristo não conseguiram realizar o tão esperado sonho de ter poços de água na comunidade e que possa abastecer a água para os moradores, aumentando assim a oferta da mesma.

### **5.5 - Qualidade de água na CQSE**

A certificação da qualidade da água se dá através da sua análise comparando-a a parâmetros físicos, químicos, e microbiológicos, pré-estabelecidos para o fim a que se destina seu uso (potabilidade para o consumo humano ou animal, irrigação, uso industrial, balneabilidade, navegabilidade ou outro qualquer).

A água é um recurso renovável sim, porém facilmente contaminável, perdendo o seu uso para determinados fins, como abastecimento humano e irrigação. A recuperação da sua qualidade geralmente é trabalhosa e onerosa, assim sempre se faz necessário um estudo de relação de custo-benefício incluindo os custos de recuperação e transporte da água de uma fonte com qualidade. (ROLIM ET AL 2013)

Preservar e manter as fontes de águas com sua qualidade natural sempre é mais barato que recuperá-las posteriormente. A qualidade da água para o consumo humano é algo indispensável para a vida humana, pois ela é um fator determinante na saúde do indivíduo.

Até meados do século XX, a qualidade da água para consumo humano era avaliada essencialmente através das suas características organolépticas, tendo como base o senso comum de que se apresentasse límpida, agradável ao paladar e sem odor desagradável. No entanto, esse tipo de avaliação foi se revelando falível em termos de proteção contra microrganismos patogênicos e contra substâncias químicas perigosas presentes na água. Tornou-se, assim, imperativo estabelecer normas paramétricas que traduzissem, de forma objetiva, as características que águas destinadas ao consumo humano deveriam obedecer (OLIVEIRA, 1997).

Para tanto, é necessário que atenda ao padrão de potabilidade, que são as quantidades limites que, com relação aos diversos elementos, podem ser toleradas na água de

abastecimento, quantidades definidas geralmente por decretos, regulamentos ou especificações (RIGOBELLO et al., 2009)

No Brasil, a Portaria nº 2914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde dispõe sobre:

Os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Segundo essa norma, toda água destinada ao consumo humano deve obedecer ao padrão de potabilidade e está sujeita a vigilância da qualidade da água. São designados valores máximos permitidos (VMP) para cada parâmetro de qualidade da água de consumo humano (BRASIL, 2011).

O artigo 7º ressalta:

“Compete à Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS/MS) promover e acompanhar a vigilância da qualidade da água para consumo humano, em articulação com as Secretarias de Saúde dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios e respectivos responsáveis pelo controle da qualidade da água” (BRASIL, 2011).

Por sua vez a Portaria supracitada em seu Art. 12º, parágrafo V, delega às Secretarias de Saúde dos Municípios “garantir informações à população sobre a qualidade da água para consumo humano e os riscos à saúde associados”. Os parâmetros físico-químicos e microbiológicos a serem analisados neste estudo têm suas peculiaridades e nos permite caracterizar aspectos relevantes da qualidade da água

Na comunidade da serra do Evaristo, foram realizadas análises básica físico-química e microbiológica de cinco principais fontes naturais de água da comunidade e de quatro principais cisternas da comunidade. De acordo com Rolim et al (2013), os resultados os resultados e informações obtidas na análises dependem do correto planejamento de atividade de campo.

A confiabilidade e a responsabilidade de qualquer programa de amostragem para avaliação de qualidade das águas dependem fundamentalmente da seleção critérios dos locais e da utilização correta de técnicas de coleta e preservação de amostras. A coleta de amostra de água pode parecer uma tarefa simples, entretanto significa mais o que encher uma frasco com água, não podendo ser executada por qualquer leigo (ROLIM ET AL 2013)

Para que essa amostra seja representativa, as condições de manipulação devem ser controladas, de modo a não interferir nos resultados. Devem ser selecionados os pontos de coleta de maneira mais representativa possível de forma a detectar a influências de uma determinada descarga, ou buscar a evolução da qualidade da água por meio de uma sequência de pontos para obter um perfil sanitário (OLIVEIRA,1997).

Conforme a pesquisa, a amostra pode ser definida de várias formas até mesmo pelo sorteio aleatório dos conglomerados (MARCONI & LAKATOS, 1996). Mas primeiramente

deve ser analisado se essa técnica é viável para esse tipo amostra e se as quantidades das amostras vão representar o resultado que reflete o universo.

Segundo Oliveira (1997), a escolha do método e técnica utilizada, depende do objetivo da pesquisa, dos recursos financeiros disponíveis, da equipe e elementos no campo da investigação.

O objetivo das amostragens e das análises não é obtenção das informações das alíquotas entre si, geralmente construídas de pequenas frações, mas sim, a caracterização especial ou temporal do corpo de água amostrada. A OMS define três formas básicas de avaliação de padrões de qualidades da água:

- Monitoramento - prevê o levantamento sistemático de dados em pontos de amostragem selecionados, para acompanhar as condições de qualidade temporais.
- Vigilância - implica em avaliação contínua. Procura detectar variações instantâneas, de modo a permitir providências imediatas.
- Estudo especial - é projetado para um estudo particular.

Foi preciso elaborar um programa de amostragem que respeitasse os passos necessários para a seleção, coleta e análise de amostras, a fim de atingir os objetivos definidos de análise da qualidade das águas.

Os passos do processo de coleta de amostragem seguiram todas as etapas montadas na metodologia. Segundo Rolim et al (2013), o objetivo da amostragem é coletar as amostras que representam a qualidade de determinado curso de água da melhor maneira possível. O uso preponderante ou rigor de qualidade desejado do corpo de água na Serra do Evaristo é do consumo humano, por este motivo os estudos visam analisar os parâmetros e seus níveis de acordo com a Portaria 2914/11 de Ministério da Saúde (MS) e pela Organização das Nações Unidas (ONU).

De acordo com a referida Portaria, as amostras de análises realizadas com as águas das fontes naturais não podem ser consideradas potáveis, conforme os limites estabelecidos pelo MS. (Tabela 4)

Tabela 2 - Resultado de análises de águas das fontes naturais na Comunidade

<b>Parâmetro Característica Físico-Química</b>	<b>Fonte Gamela</b>	<b>Fonte Nº21</b>	<b>Cacimbão</b>	<b>Cacimba de Sapo</b>	<b>Fonte Pereira</b>	<b>Portaria nº 2.914/11</b>
Cloretos (mg/L)	34,4	58,9	49,1	45,5	204,2	≤250
Dureza total	20	6	20	73	70	≤500
Ferro Total (mg Fe/L)	157,2	385,8	184,04	< 0,01	609,1	≤0,3
Nitrato (mg-N/L)	6,95	< 0,01	31,7	0,37	22,9	≤10
Nitrito (mg-N/L)	0,9	2,79	1,02	3,37	1,3	≤1
pH a 25°C	5,75	6,75	8	2,83	6,52	6,0 - 9,5
Sódio (mg Na+/L)	< 0,01	56,5	< 0,01	< 0,01	< 0,01	≤200
Sólidos totais dissolvidos (mg/L)	188,4	221,3	255,6	294,8	187,5	≤1000
Sulfato (mg/L)	< 0,01	28,6	< 0,01	33,77	< 0,01	≤250
<b>P.Caracterização Bacteriológico</b>	<b>Amostra</b>	<b>Amostra</b>	<b>Amostra</b>	<b>Amostra</b>	<b>Amostra</b>	<b>Amostra</b>
Coliformes totais (NMP/100mL)	224,7	1553,1	1986,3	1203,3	816,4	Ausente
E.coli (NMP/100mL)	4,1	10,8	Ausente	21,6	11,9	Ausente

Fonte: Pereira 2012

Os parâmetros Físico-químicos analisados nessa pesquisa examinaram as características físicas da água, que normalmente são de fácil determinação, sendo as principais citadas na metodologia. Tais parâmetros são importantes na determinação da utilização da água, principalmente na verificação de potabilidade da mesma.

A análise físico-química da água determina de modo preciso e explícito algumas características da amostra em questão, permitindo avaliar a qualidade da água (CRUZ et al., 2007)

Dentre as substâncias encontradas na água, o composto nitrogenado em seus diferentes estados de oxidação (nitrito e nitrato) pode apresentar riscos à saúde humana. A presença considerada inadequada desses parâmetros na água pode ser de origem natural, como matéria orgânica e inorgânica e chuvas; e antrópica, como esgotos domésticos. O nitrato, por exemplo, um dos mais encontrados em águas naturais, apresenta-se em baixos teores nas águas superficiais, podendo alcançar altas concentrações em águas profundas, como nas fontes minerais, por ser altamente lixiviante nos solos, contaminando corpos d'água e aquíferos subterrâneos (ALABURDA; NISHIHARA, 1998).

Metais também podem comprometer a qualidade da água. Silva (1997) afirma que a intoxicação por metais se desenvolve lentamente e muitas vezes só pode ser identificada após

anos ou decênios, e sua presença reduz a capacidade autodepurativa da água devido à ação tóxica sobre os microrganismos que realizam esse processo.

O parâmetro microbiológico mostrou os seres vivos encontrados na água, na escala microscópica (vírus, bactérias, algas, etc). Contudo, os seres vivos de maior interesse no tratamento de água podem ser citados como bactérias, vírus, protozoários vermes, algas (RICHTER, 2009)

Segundo Richter (2009), normalmente os micro-organismos são de considerável importância no controle da qualidade da água e a maioria é benéfica, especialmente na autodepuração de um corpo d'água. Entretanto, algumas espécies são responsáveis por doenças como febre tifóide, sabor e odor na água, corrosão de estrutura de concreto ou de metais.

Os parâmetros microbiológicos exigidos pela Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde, são de coliformes totais, coliformes termotolerantes ou *Escherichia coli*. Numericamente, as amostras de água de fontes alternativas destinadas ao consumo humano podem ter a presença de coliformes totais, desde que haja a ausência de *E.coli*/100 mL, devendo ser monitorada a origem da ocorrência da provável contaminação e providenciar as medidas corretivas e preventivas (BRASIL, 2011).

A presença de grande número de coliformes totais e coli na água das fontes naturais e das cisternas fez com que a qualidade das águas não esteja dentro dos parâmetros exigido pela portaria nº 2914/2011 de MS.

Ao contrario que muitos moradores pensam as águas das cisternas não estão dentro dos parâmetros exigidos pela portaria, pois das quatro principais cisternas analisadas, apenas as águas de uma cisterna da Igreja encontra-se dentro dos parâmetros estabelecido pela portaria. No entanto, as três restantes não oferecem águas com qualidade para consumo humano (Tabela 3).

Tabela 3 - Resultado de análises das águas de cisternas.

<b>Parâmetro Característica Físico-Química</b>	<b>Cisterna Aparecida</b>	<b>Cisterna Igreja</b>	<b>Cisterna Sr Francisco</b>	<b>Cisterna Antônio</b>	<b>Portaria nº 2.914/11</b>
Cloretos (mg Cl/L)	4,5	17,1	3,8	2,94	≤250
Dureza Total (mgCaCO <sub>3</sub> /L)	9	60,3	8	26	≤500
Ferro Total (mg Fe/L)	≤0,05	≤0,05	≤0,05	64,21	≤0,3
Nitratos (mg N-NO <sub>3</sub> /L)	0,1	2,3	3,1	60,17	≤10
Nitritos (mg N-NO <sub>2</sub> /L)	0,02	0,02	0,02	6,66	≤1
pH a 25°C	7,01	6,7	7,3	7,28	6,0 - 9,5
Sódio (mg Na <sup>+</sup> /L)	10,5	12,7	11,6	10,8	≤200
Sólidos totais dissolvidos (mg/L)	55,4	132,2	68,2	75,6	≤1000
Sulfatos (mg SO <sub>4</sub> /L)	5	14,2	9,1	< 0,01	≤250
<b>P. Caracterização Bacteriológica</b>	<b>Amostra</b>	<b>Amostra</b>	<b>Amostra</b>	<b>Amostra</b>	<b>Amostra</b>
Coliformes Totais (NMP/100mL)	23	>23	54,5	816,4	Ausente
Escherichia Coli (NMP/100mL)	3,6	<1,1	12	11,9	Ausente

Fonte: Pereira 2012

Com a implementação de cisternas como a forma de minimizar a escassez de água na comunidade, surge um problema relacionado à qualidade da água, que ainda não despertou atenção dos moradores da comunidade, pois para eles as águas das cisternas oferecem melhores condições para o consumo humano. Porém, se a coleta e armazenamento não são realizados de maneira adequada, a mesma pode ser contaminada, aumentando assim o risco a saúde humana.

Segundo Andrade Neto (2004), o risco depende, principalmente: das condições de uso (público, multifamiliar ou unifamiliar); das condições de superfície de captação (tipo de material, situação, facilidade de limpeza, etc.) quando a superfície de captação está suja, a primeira chuva pode carregar a sujeira para a cisterna, ou quando a água está armazenada de forma não protegida. Outros pontos que devem ser observados são: as calhas e tubulações que transportam a água até o tanque, a exposição a contaminantes (localização rural ou urbana, isolada ou exposta); as condições epidemiológicas da região (doenças endêmicas, higiene ambiental, risco de surtos, etc); a operação e manutenção do sistema.

Os estudos revelam uma nítida melhoria na qualidade da água armazenada nas cisternas ao desviar as primeiras águas, principalmente no que diz respeito aos parâmetros microbiológicos (NTALE E MOSES, 2003). Esse procedimento não é comum na comunidade

da Serra do Evaristo, os moradores aproveitam as águas das primeiras chuvas mesmo sabendo que esse pode oferecer risco à saúde humana.

Manter uma tela de plástico ou náilon nas saídas das tubulações pode impedir a entrada de pequenos animais ou insetos na cisterna. Andrade Neto (2004) sugere que as telas não sejam colocadas na tubulação de entrada da água na cisterna, pois as sujeiras poderiam ficar retidas na linha de fluxo, obstruindo a passagem de água e comprometendo a sua qualidade. Entretanto, essa medida é recomendada por Amorim e Porto (2003) e considerada uma forma de bloqueio contra a entrada de folhas, insetos e pequenos animais, que contaminam a água. Mas nas situações em que há a inclusão de telas nas entradas é recomendada o desvio das primeiras águas de chuvas para remover as partículas depositadas na superfície de captação.

Segundo Annechenni (2005), outros cuidados que devem ser tomados com relação ao reservatório de armazenamento, visando a sua manutenção e a garantia da qualidade da água seguintes:

- A cobertura do reservatório deve ser impermeável;
- A entrada da água no reservatório e o extravasor devem ser protegidos por telas para evitar a entrada de insetos e pequenos animais no tanque;
- O reservatório deve ser adotado de uma abertura, também chamada de visita para inspeção e limpeza;
- A água deve entrar no reservatório de forma que não provoca turbulência para não suspender o lodo depositado no fundo do reservatório;
- O reservatório deve ser limpo uma vez por ano para a retirada do lodo depositado no fundo do mesmo.

É notável a ausência dos cuidados com relação à coleta de água para armazenamento nas cisternas, muitos moradores entendem que, pelo fato de as águas das chuvas cair do céu são mais puras que das fontes, não levam em conta o trajeto da água até reservatório de armazenamento. O diagnóstico da qualidade das água atesta a falta de cuidado com a coleta das águas para cisternas. A cisterna da Igreja é a única com água de qualidade para o consumo humano, sendo muito bem cuidada esvaziada todos os anos para limpeza preservando a qualidade boa de água para o consumo humano.

As normas sobre qualidades da água para consumo humano, existente nos países de América Latina e do Caribe foram, no geral, elaboradas ou adotadas usando como referência os critérios de qualidade da água do Portal da OMS.

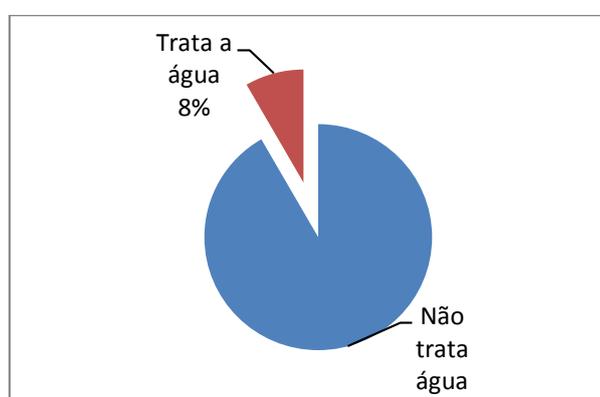
O resultado das análises realizadas, mostram que apenas uma amostra está em conformidade com o padrão estabelecido pela Portaria 2914/2011 de Ministério de Saúde (MS), o que indica que as águas das fontes e da cisterna selecionada não podem ser consideradas potáveis por apresentarem características bacteriológicas superiores e inferiores ao padrão estabelecido, como pode notar a presença de coliformes totais NMP/100ml e *E.coli* NMP/100ml, quando estes deviam estar ausentes na água.

O valor de PH de algumas amostras esteve dentro dos limites estabelecidos pela portaria, exceto de Cacimba de Sapo e Fonte Gamela que estão abaixo do mínimo recomendado pela norma, ou seja, está abaixo do mínimo (<6).

Os recursos hídricos poluídos por descargas de resíduos humanos e de animais transportam grande variedade de patógenos, entre eles bactérias, vírus, protozoários ou organismos multicelulares, que podem causar doenças gastrointestinais (TUNDISI, 2014)

Sem nenhum estudo que confirme a não potabilidade das águas das fontes e das cisternas da comunidade, os moradores da Serra do Evaristo tratam a água para o consumo humano com hipoclorito de sódio. Este produto vem sendo muito importante para os moradores da comunidade, pois, com ele a água se torna mais pura para o consumo humano, apesar de sua importância apenas 8% das famílias tratam água com hipoclorito, enquanto que 92% das famílias não tratam água de forma nenhuma.

Figura 27 - Porcentual das famílias que tratam água para consumo humano



Fonte: Pereira 2016

Os oito por cento das famílias acreditam que o tratamento de água com hipoclorito diminui o risco de contaminação, porém, esse produto é comprado e muitas das vezes falta.

Quando isso acontece, as famílias recorrem o método tradicional (ferver a água), que também é considerado seguro pelos moradores.

O provimento aprimorado de saneamento básico e de água potável de qualidade poderia reduzir as doenças diarreicas em aproximadamente 90% (WHO, 2008<sup>a</sup>). Os riscos para saúde humana são, sem dúvida a maior e mais disseminada preocupação ligada a qualidade de água. A cada ano, ocorrem cerca de 3,5 milhões de mortes relacionadas a fornecimento inadequado de água, saneamento básico e higiene, predominantemente em países em desenvolvimento (WHO, 2008b).

Estima-se que as doenças diarreicas frequentemente relacionadas à ingestão de água contaminada, causam a morte de mais de 1,5 milhões de crianças abaixo de cinco anos de idade (BLACK et al, 2010). Uma proporção importante do total de doenças ao redor do mundo (cerca de 10%) poderia ser prevenida por meio de aprimoramento relacionado à água potável, ao saneamento e higiene juntamente com avaliação de manejo ambiental e de impacto sobre a saúde.

#### ***5.5.1- Doenças de veiculação hídrica***

No Brasil, estima-se que 60% das internações hospitalares estejam ligadas a precariedade do saneamento básico, diminuindo, assim, a expectativa de vida da população. Outros estudos indicam que 90% dessas doenças se devem a ausência de água em quantidade satisfatória ou qualidade imprópria para consumo, sendo que, no país, essa situação tem sido comumente encontrada (LARSEN, 2010).

De várias maneiras a água pode afetar a saúde do homem: pela ingestão direta, na preparação de alimentos; na higiene pessoal, na agricultura, na higiene do ambiente, nos processos industriais ou nas atividades de lazer (Quadro 5).

Quadro 5 - Doenças relacionadas com a água

<b>Grupo de Doenças</b>	<b>Formas de Transmissão</b>	<b>Principais Doenças</b>	<b>Formas de Prevenção</b>
Transmitidas pela via feco-oral	O organismo patogênico (agente causador de doença) é ingerido	Diarreias e disenterias; cólera; giardíase; amebíase; ascaridíase (lombriga)	-proteger e tratar águas de abastecimento e evitar uso de fontes contaminadas
Controladas pela limpeza com a água (associados ao abastecimento insuficiente de água)	A falta de água e a higiene pessoal insuficiente criam condições favoráveis para sua disseminação	Infecções na pele e nos olhos, como tracoma e o tifo relacionado com piolhos, e a escabiose	Fornecer água em quantidade adequada e promover a higiene pessoal e doméstica
Associadas a água (uma parte do ciclo da vida do agente infeccioso ocorre em um animal aquático)	O patogênico penetra pela pele ou é ingerido	Esquistossomose	Evitar o contato de pessoas com água infectada; - proteger mananciais
Transmitidas por vetores que se relacionam com a água	As doenças são propagadas por insetos que nascem na água ou picam perto dela	Malária; febre amarela; dengue; filariose (elefantíase)	-combater os insetos transmissores -eliminar condições que possam favorecer criadouros

Fonte: Barros et al. (1995)  
Elaboração: Pereira 2016

A maioria das doenças nas áreas rurais pode ser consideravelmente reduzida, desde que a população tenha acesso à água potável. Entretanto, um dos maiores problemas é a ausência de monitoramento da qualidade da água consumida (AMARAL et al., 2003), com o objetivo de registrar as variações e os riscos associados ao seu consumo inadequado.

As inadequadas condições de saneamento, sobretudo nas áreas rurais e nos subúrbios das grandes cidades, associadas à falta de conhecimento da população, aumentam a prevalência de doenças transmitidas pela água, principalmente em crianças e jovens, interferindo em seu desenvolvimento físico e mental (ARAÚJO et al., 2011). Supõe-se que os moradores da Serra do Evaristo podem ser afetados com algumas dessas doenças sem saber que a origem pode ser pelas águas consumidas.

Inúmeras famílias que não tratam água para consumo humano, comprometendo a potabilidade, o que pode trazer perigo a saúde dos moradores dessa comunidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A água é um recurso natural vital para a sobrevivência de todas as espécies, que constantemente é afetada pelas atividades antrópicas, o que tende a acarretar na má qualidade e diminuição da quantidade do recurso apto para o consumo humano e para o desenvolvimento de outras atividades necessárias para a sua sobrevivência. Assim, a gestão dos recursos hídricos deve abranger medidas de prevenção de impactos ambientais nos corpos hídricos, que podem ser incentivados com trabalhos de educação ambiental, estimulando a participação da população nos processos de decisão.

Foi verificado que não existe nenhum tipo de organização ou comitê para gestão das águas na CQSE, prova disso é que na própria associação dos moradores da Comunidade Quilombola da Serra do Evaristo, não existe nenhum órgão responsável pela gestão das águas mesmo sabendo que este é um dos maiores problemas enfrentado pela comunidade.

A falta dessa organização faz com que os moradores da CQSE, não encontrassem os mecanismos e ideias ou viáveis para minimizar o problema de escassez de água. Embora muito falado na comunidade, assunto de escassez de água não é discutido na assebleia de associação da comunidade.

Foi possível perceber que o objetivo principal, da pesquisa, despertou interesse da comunidade em discutir a temática socioambiental do local, posto que a metodologia da pesquisa envolve debates com a comunidade. A partir dos debates foram criadas as ações que devem ser tomadas pelos moradores da comunidade para melhor gerenciar os problemas enfrentados pelos os mesmo.

As dificuldades encontradas relatadas até então pelos moradores foram:

- O difícil contato com os moradores que não são nativos da Serra do Evaristo;
- Dificuldade de encontrar a área para perfurar os poços de água;
- Não engajamento da Prefeitura do Município no processo de abastecimento da água e resolução dos problemas da comunidade;
- Pouca participação dos jovens na associação e nas reuniões dos moradores da comunidade;

Foram realizadas, até então, três reuniões, sendo duas com liderança da comunidade e uma com grupo de jovens. Também foram realizadas doze (12) oficinas com alunos, professores e jovens, além dessa foi elaborado o mapa local participação dos próprios moradores.

Nessa pesquisa, foram identificadas e mapeadas as principais fontes de abastecimento de água na comunidade. Para comprovar a qualidade das águas dessas fontes foram analisados parâmetros físico-químicos e microbiológicos para avaliar a qualidade da água em nove pontos, quatro cisternas e cinco fontes naturais. Durante a coleta das amostras de água foram observadas algumas características dos locais de estudo, principalmente as condições hidrossanitárias, como acesso e uso da água das fontes naturais, cacimbas e cisternas, no qual é a principal fonte de abastecimento convencional. As fontes naturais e cacimbas encontram-se num estado de abandono enquanto que as cisternas estão em boas condições, porém a água não é coletada de forma adequada.

Os exames de qualidade de água foram feitos seguindo o padrão estabelecido pela portaria nº 2914/2011- MS, que estipula o valor máximo ou mínimo dos parâmetros analisados. Os resultados descritos na Tabela 4 mostram que as cinco amostras de água encontram-se acima do valor máximo permitido. Enquanto que na Tabela 3 observou-se que apenas uma amostra estava em de acordo com a legislação.

Das amostras de água analisadas 89% apresentaram irregularidades quanto aos parâmetros analisados, apenas 11% se encontra dentro dos parâmetros estabelecido pela portaria de MS.

Os resultados obtidos da análise do parâmetro Coliformes Totais mostraram que dos nove pontos de amostras de águas coletadas na Comunidade da Serra do Evaristo oito delas estavam em desacordo com a legislação. A Fonte Gamela, Fonte nº 21, Cacimbão, Cacimba de Sapo, Fonte Pereira, Cisterna Aparecida, Cisterna Antônio e Cisterna Francisco, estavam contaminados, com exceção do ponto da Cisterna da Igreja, que teve 100% de sua amostra em conformidade com a legislação.

Analisando os nove pontos de abastecimento de água na Comunidade estudado, verificou-se que 89% das amostras estavam contaminadas. A falta de higiene no uso dos vasilhames pode justificar também a presença de microrganismos na água. Através da observação “in loco”, verificou-se que não era prática da população a higiene periódica dos vasilhames e reservatórios de água das chuvas, como também constatado o abandono das fontes naturais e das cacimbas.

Assim como nos Coliformes Totais, os resultados obtidos da análise do parâmetro E.coli, mostraram que todos os pontos estavam contaminados exceto a Cisterna da Igreja. A Cisterna da Igreja foi o único ponto de amostra que se encontra em conformidade com a Portaria Nº2914/2011, tendo esta função de cisterna comunitária. Por isso a coleta de águas

para esse cisterna é muito bem cuidado pelos moradores. Esta cisterna foi esvaziada e limpada em 2015 a fim de armazenar a água com mais qualidade para o consumo.

Verificou-se que a água de beber nos domicílios visitados estava em sua maioria armazenada em cisternas de placas ou em vasilhames plásticos, de modo inadequado ou inseguro, constatando a precariedade hidrossanitária da comunidade.

A presença de Coliformes Fecais indica a possibilidade de contaminação por fezes e, conseqüentemente, de microrganismos patogênicos existentes nas mesmas o podem provocar surgimento de doenças gastrointestinais na população, como gastroenterite e enteroparasitoses.

O esperado é que os debates promovidos no âmbito do projeto de pesquisa continuem acontecer, mesmo após o término do projeto de pesquisa e que estes se fortaleçam cada vez mais e transformem de maneira direta e positiva o cotidiano da comunidade.

## CONCLUSÕES

Esta pesquisa teve como objetivo principal analisar a gestão e formas de captação e armazenamento das águas na comunidade quilombola da Serra do Evaristo, considerando o uso da água, qualidade da água e as formas participativas da comunidade na gestão e manejo da mesma. Para isto, caracterizou-se a atual situação dos de água na área de estudo, com aspectos nacional, estaduais e local trazendo experiências de diferentes estados na gestão de águas, com dados qualitativos e quantitativos e das formas de gestão do recurso hídrico. Além disso. Considera-se que os objetivos almejados foram cumpridos.

Quanto ao método utilizado nesta pesquisa, conclui-se que conseguiu-se obter os objetivos do trabalho, pois foi sendo estabelecida uma relação de confiança entre o pesquisador e os atores sociais entrevistados, desde o contato inicial, até o último encontro na roda de conversa, não sendo demonstrado nenhum tipo de resistência para as propostas da pesquisa.

A partir das discussões nas oficinas, foi constatado que os moradores da comunidade sentem a necessidade de terem acesso facilitado à água, além da garantia do consumo de uma água de qualidade e em quantidade suficiente para suprir a demanda local de 140 famílias.

Percebe-se que não existe a gestão das águas na CQSE, portanto, deverá ser aperfeiçoada com um conjunto de ações para gestão, proteção, recuperação e conservação das fontes naturais e cacimbas. Nessa perspectiva, devem-se considerar como altamente eficientes na gestão integrada e descentralizada das águas da comunidade: a participação da comunidade e dos usuários; mecanismo de negociação e resolução de conflitos que existe em torno das fontes de abastecimento; educação sanitária e ambiental da população; o planejamento estratégico e de longo prazo na gestão das águas.

Os fatores que estabeleceram limites à pesquisa foi o tempo para a coleta de dados, e a metodologia escolhida, que limitou a escolha de alguns atores sociais, mas que oportunizou um vínculo maior do pesquisador com os mesmos. Cabe salientar que os dados obtidos neste estudo foram a partir da percepção dos moradores da comunidade, os questionários aplicados e o diagnóstico da qualidade de água consumida pelos moradores. (Não foi planejada a realização do diagnóstico de água, três vezes com intervalo de três meses para garantir o nível de qualidade de água, o que pode ser realizado em trabalhos futuros).

Como resultados relevantes da pesquisa, destacam-se: a oportunidade do pesquisador conhecer e dar a conhecer internamente aos moradores da comunidade, sob o ponto de vista

dos seus presidentes; ter oportunizado os encontros entre jovens e velhos, e estimular a troca de informações e discussões sobre assuntos do interesse comum da comunidade (problemática de água), o que foi muito rico, com perspectivas dos perigos que poderão ser enfrentados caso não seja tomada nenhuma decisão.

No encontro com a comunidade para discutir os resultados da pesquisa, pode-se notar a preocupação com relação à tomada de medidas urgentes para enfrentamento dos problemas da comunidade, os moradores decidiram criar uma comissão dentro de associação que passa se responsabilizar pelo controle e usos das fontes naturais, assim como a conservação da mesma. Também foi decidido que será formado um grupo de jovens que receberão a capacitação para serem sensibilizadores dos moradores sobre os cuidados que devem ser tomados com a água afim de garantir a sua boa qualidade.

As águas das fontes naturais e das cacimbas foram consideradas impróprias para o consumo humano, porém nos momentos de escassez e antes da implementação das cisternas, essas águas saciavam a necessidade dos moradores em todos os níveis de usos. A comunidade considera as águas das fontes como sendo água de má qualidade por apresentaram coloração turva, mau gosto e pela cor amarela. Essa conclusão, foi confirmada a partir de análises de água feitas com cinco fontes naturais da comunidade e de quatro principais cisternas da comunidade. Os resultados da análise das águas indicam que somente uma cisterna contém água com qualidade para consumo humano, as outras fontes e cisternas analisadas apresentaram presença de número elevado de E-coli, o que torna a água impotável.

Em todas as cisternas se observou melhoria da qualidade da água em relação a água das fontes naturais. No geral, as variáveis físicas e químicas das águas das cisternas analisadas na presente pesquisa atenderam os critérios de potabilidade da Portaria Nº 2.914/2011-MS, com destaque para no parâmetros físico-químico. Já as variáveis microbiológicas estiveram fora dos padrões de potabilidade em todas as cisternas e indicaram contaminação fecal independente da origem da água.

Conforme estabelece a Portaria Nº 2914/2011 do Ministério da Saúde, a água de consumo humano deve ter ausência total de E.coli, o principal indicador sanitário. As informações das análises de água demonstram uma situação de risco sanitário na comunidade.

Deste modo verificou-se que os problemas com qualidade das águas assim como sua oferta são complexos e apresentam riscos à população local. O diagnóstico da qualidade de água dos principais fontes de abastecimento de água neste local, admite a hipótese de que, mesmo quando a família detém cisternas, os problemas podem continuar a ocorrer por falta de uma gestão eficaz.

Concluindo, entende-se que para uma gestão eficiente dos recursos hídricos devem ser integrados os aspectos históricos, socioambientais, políticos, técnicos educacionais incluídos neste estudo, o qual se caracteriza de fato como interdisciplinar, já que a abordagem da problemática assim exigiu. É esta a principal contribuição científica que este estudo oferece na construção desta área de saber: o campo ambiental.

## REFERÊNCIAS

\_\_\_\_\_. Formação sócio-espacial e questão ambiental no Brasil. *In*: BECKER, B. K. *et al.* **Geografia e meio ambiente no Brasil**. São Paulo: Hucitec, 1995.

\_\_\_\_\_. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 31.195**, de 16 de abril de 2013. Dispõe sobre a cobrança pelo uso dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos de domínio do Estado do Ceará ou da União por delegação de competência, e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. **Eixão das Águas: segurança hídrica para RMF e CIPP durante 30 anos**. Disponível em: <<http://www.ceara.gov.br/sala-de-imprensa/noticias/10326-eixaodas-aguas-seguranca-hidrica-para-rmf-e-cipp-durante-30-anos>> Acesso em: 19 Dezembro 2014.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 11.996**, de 24 de julho de 1992. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, Institui o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos – SIGERH e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 12.217**, de 18 de novembro de 1993. Cria a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará - COGERH, e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 11.306**, de 01 de abril de 1987. Dispõe sobre a extinção, transformação e criação de Secretarias de Estado e cria cargos de Subsecretário e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 11.380**, de 15 de dezembro de 1987. Cria a Superintendência de Obras Hidráulicas, define a sua estrutura e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 14.844**, de 28 de dezembro de 2010. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos – SIGERH, e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 14.920**, de 24 de maio de 2011. Autoriza a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos – COGERH, a conceder às empresas Porto do Pecém Geração de Energia S/A e MPX Pecém II Geração de Energia S/A, 50% (cinquenta por cento) de desconto sobre o valor da tarifa prevista em lei e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. Tendências da urbanização brasileira no fim do século XX. *In*: **A urbanização brasileira**. 5. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.

\_\_\_\_\_. A questão do meio ambiente: desafios para a construção de uma perspectiva transdisciplinar. **GeoTextos**, Salvador, v. 1, n. 1, p. 139-151. 2005.

\_\_\_\_\_. **Conjuntura dos recursos hídricos do Brasil: informe 2014**. Brasília: ANA, 2015.

\_\_\_\_\_. **Manual de procedimentos técnicos e administrativos de outorga de direito de uso de recursos hídricos**. Brasília: ANA, 2013

\_\_\_\_\_. Manual operativo do PROGERIRH II. Fortaleza: SRH, 2009

\_\_\_\_\_. Manual operativo do PROGERIRH. Fortaleza: SRH, 2000.

\_\_\_\_\_. Planejamento estratégico dos comitês de bacias hidrográficas do estado do Ceará. Fortaleza: SRH, 2006

\_\_\_\_\_. PRODHAM: objetivos, resultados e ensinamentos. Disponível em: <[http://prodham.srh.ce.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=70&Itemid=181&cl=am](http://prodham.srh.ce.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=70&Itemid=181&cl=am)> Acesso em: 22 Outubro 2015.

11/06/201207h00.

ABERS, R.; JORGE, K. D. **Descentralização da gestão da água**: por que os comitês de bacia estão sendo criados? *Ambiente e sociedade*, v. 8, n. 2, p. 99-124, 2005.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS - ANA. **Conjuntura. Recursos Hídricos no Brasil**. 202 pp. 2009.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Conjuntura dos recursos hídricos do Brasil: informe 2013**. Brasília: ANA, 2013.

ALABURDA, J.; NISHIHARA, L. Presença de compostos de nitrogênio em águas de poços. **Revista de Saúde Pública**, v. 32, n. 2, p. 160–165, 1998.

ALCOFORADO, Fernando. *Globalização*. São Paulo: Nobel, 1997.

ALLEGRI, G. Exportação de água: Brasil envia ao exterior 112 trilhões de litros por ano embutida nas commodities. **Caros Amigos**, São Paulo, ano XVIII, n. 72, p. 20- 22, dez. 2014.

AMARAL, L. A. et al. Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. *Revista de Saúde Pública*, v. 37, n. 4, p. 510-514, 2003.

AMPARO, P. P.; CALMON, K. M. N. **A experiência britânica do setor saneamento**. Brasília: Ipea, 2000. 30p. (Texto para Discussão, n. 701).

ANJOS, R. S. A. **Cartografia e quilombos**: Territórios étnicos africanos no Brasil. *Revista Africana Studia*, N° 9, 2006. Edição do Centro de Estudos Africanos da Universidade do Porto (CEAUP), p 337- 355.

ARAÚJO, G. F. R. et al. Qualidade físico-química e microbiológica da água para o consumo humano e a relação com a saúde: estudo em uma comunidade rural no estado de São Paulo. **O Mundo da Saúde**, v.35, n.1, p. 98-104, 2011.

ARAÚJO, J. A. de A. **Barragens no Nordeste do Brasil**. Fortaleza: DNOCS, 1982.

ASA – **Articulação do Semi-Árido Brasileiro**. Disponível em: <http://www.asabrasil.org.br> Acesso em: 15 Nov. 2015.

ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO CEARÁ, CONSELHO DE ALTOS ASSUNTOS ESTRATÉGICOS. **Pacto das águas**. Fortaleza: Assembléia Legislativa do Estado do Ceará, 2008 Baptista, N., [www2.mre.gov.br](http://www2.mre.gov.br).

BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1997.

BARRETA, Márcia dos S. R, LAURENT, François, BASSO, Luis A. **Os princípios e fundamentos da legislação das águas na França**. *Boletim Gaúcho de Geografia*, Vol. 39, N° 1-2, 2012, p.13-22.

BARROS, R. T. V. et al. **Saneamento**. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, p. 221, 1995.

BERELSON, Bernard. **Content analysis in communication research**. Glencoe: Editora The Free Press, 1952.

BARRETA, Márcia dos S. R, LAURENT, François, BASSO, Luis A. **Os princípios e fundamentos da legislação das águas na França**. *Boletim Gaúcho de Geografia*, Vol. 39, No 1-2, 2012, p. 13-22.

BLACK, R.E. et al. **Presentation for the child health epidemiology reference group of WHO and UNICEF: global, regional, and national, causes of child mortality in 2008: a systematic analysis.** Lancet, v.375, n.9730, p.1969-1987, 2010 disponível em [http://www.who.int/child\\_adolecent\\_health/data/cherp/en/index.html](http://www.who.int/child_adolecent_health/data/cherp/en/index.html). Acesso em 24 de Outubro de 2015.

BLOG DO FÓRUM ALTERNATIVO. Disponível em: <http://worldwaterforum.blogspot.com/>. Acesso em 16 Novembro. 2015.

BOERS, TH. M & BEM-ASHER, J. **A review of rainwater harvesting.** Volume 5, Issue 2, Pages 95-191 (July 1982), p. 158.

BOGMAN, Robert C; BIKLEN, Sari K. **Notas de campo. In: Investigação qualitativa em educação: uma introdução a teorias e os métodos.** Porto: Porto Editora, 1994, p. 150-175.

BONI, Valdete; QUARESMA, Silva Jurema. **Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais.** Revista Etrônica dos Pós-Graduados em Sociologia Política da UFSC, v.2, n.1(3), p. 68-80, jan./ jul. 2005. Disponível em [WWW.emtese.ufsc.br](http://WWW.emtese.ufsc.br). Acesso em 12 Out. 2015.

BRAGA, B. *et al.* A reforma institucional do setor de recursos hídricos. *In:* REBOUÇAS, A. da C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (Org.) **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação.** 3. ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2006.

BRAGA, B. et al. Monitoramento da quantidade e qualidade das águas. *In:* Rebouças A. et al. (eds) **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação.** Escrituras Editora, São Paulo, p. 145-160. (3ª edição). 2006.

BRAGA, B. P. F. *et al.* Pacto federativo e gestão de águas. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 22, n. 63, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2914 de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, 2011, Seção 1, do dia 26 seguinte, página 266.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2914 de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, 2011, Seção 1, do dia 26 seguinte, página 266.

CALCAGNO, A.; NOVILLO, M. G.; MENDIBURO, N. **Informe sobre la gestión de agua en República Argentina.** Comité Asesor Técnico de América del Sur, Global Water Partnership, 2000.

CAMPOS, N. **Gestão de águas: novas visões e paradigmas.** *In:* CAMPOS, N.; STUDART, T. (Org.) **Gestão de águas: princípios e práticas.** Porto Alegre: ABRH, 2001.

CAMPOS, V. N. O. **metropolização e recursos hídricos na América latina: o caso da Região Metropolitana de São Paulo e da Zona Metropolitana da Cidade do México.** 1970 a 2000. Dissertação (Mestrado em Integração da América Latina)-Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, 2001.

CARMO, R. L. do *et al.* Água virtual, escassez e gestão: o Brasil como grande “exportador” de água. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. X, n. 1, p. 83-96, jan.- jun. 2007.

CEARÁ. **Plano estadual de convivência com a seca**. Fortaleza: Governo do Estado do Ceará, 2015.

CEARÁ. SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ. **Programa Estadual de Irrigação**. Diagnóstico. Vol.1. Fortaleza: SRH, 1998.

CEARÁ. Secretaria dos Recursos Hídricos. **Plano Estadual de Recursos Hídricos: Atlas**. Fortaleza, 1992, 4v, v.1.

CHIZZOTTI, A. Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais. Petrópolis, RJ: Vozes, 2006.

CORDEIRO, D. L. **Gestão camponesa das águas: o caso do assentamento Che Guevara, Ocara, CE**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

CPRM. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. **Hidrogeologia: Conceitos e aplicações**. Coordenadores: Feitosa F. A. C. & Filho, J. M. Fortaleza: CPRM, LABHIDUFPE, 1997.

CPRM. Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais. **Programa de Recenseamento de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea no Estado do Ceará**: diagnostico do Município de Baturité, 2010.

crystalino cearense. In: SIMPÓSIO DE HIDROGEOLOGIA DO NORDESTE, 3, 1998, CRUZ, P. et al. Estudo comparativo da qualidade físico-química da água no período chuvoso e seco na confluência dos rios Poti e Parnaíba em Teresina/PI. In: Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica, 2007, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: CONNEPI, 2007.

CUNHA, H. F. A. et al. Qualidade físico-química e microbiológica de água mineral e padrões da legislação. **Revista Ambiente & Água**, v.7, n.3, p. 155-165, 2012.

DELVIN T. M. et al. **Manual de Bioquímica com correlações clínicas**. Editora Edgard Blucher Ltda.1998.

DUARTE, Rosália. **Pesquisa qualitativa**: reflexões sobre o trabalho de campo Caderno de Pesquisa, Fundação Carlos Chagas, Rio de Janeiro, nº 115, mar. 2002, p. 139-154.

ECKHARDT, R. R. et al. Mapeamento e avaliação da potabilidade da água subterrânea do município de Lajeado, RS, Brasil. **Ambi-Agua**, v.4, n. 1, p. 58-80, 2009.

ELIAS, D. Reestruturação produtiva da agricultura cearense: rumo à desintegração competitiva e à fragmentação do espaço agrário. In: SILVA, J. B.; CAVALCANTE, T. C.; DANTAS, E. W. C. (Org.) **Ceará: novo olhar geográfico**. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2005.

FARIAS, M. S. S. **Monitoramento da qualidade da água na bacia hidrográfica do rio Cabelo**. 2006. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola), Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2006.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Panorama da indústria de transformação brasileira**. 5. ed. São Paulo: DEPECON, 2014.

FERES, J. G.; MOTTA, R. S. Country Case: Brazil. In: MOTTA, R. S. *et al.* **Economic instruments for water management: the cases of France, Mexico and Brazil**. Edward Elgar Publishing; Cheltenham, 2004. 151 p.

FERREIRA, I. DE A. R **Política e participação: o Programa Um Milhão de Cisternas como Estratégias de Superação do Clientelismo**. In Encontro Nacional da ANPPAS.4., 2008. Brasília – DF – Brasil, 2008.

FOSTER, S. S. D.; HIRATA, R. **Determination del riesgo del contamination de aguas subterranas: uma metodologia baseada en dados existentes**. 2. ed. Centro Panamericano de Ingenieria y Ciencias del ambiente, Peru. 1988.

FUNASA. Manual de Saneamento. 3. ed. rev. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006.

FUNASA. Proteção sanitária das cisternas utilizadas na preservação de águas pluviais para uso domiciliar: aspectos técnicos e educacionais. **1º relatório parcial de atividades**. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. Universidade Federal de Minas Gerais, 2005.

FUNCEME. Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hidricos. **Base de dados pluviométricos**. Fortaleza: FUNCEME. Disponível em: [www.funcceme.br](http://www.funcceme.br). Acesso em: 20 de Abril de 2016.

GIL, Antonio, C. Métodos e técnicas da pesquisa social. São Paulo: 1987.

GLASER, Barney G; STRAUSS, Anselm L. The discovery of grounded theory: strategies for qualitative research. New York: Aldine de Gruyter, 1967.

GUEDES, M.C. **Projeto FLORESTAM: ecologia e manejo florestal para uso múltiplo das várzeas do estuário amazônico – Relatório I 2011 (Maio a novembro)**. EMBRAPA-AP. Macapá-AP.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estimativas da população residente no Brasil e Unidades da Federação**. Rio de Janeiro: IBGE, 2014.

INSTITUTO DE ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS [INESC]. Disponível em: <<http://www.inesc.org.br/biblioteca/publicacoes/artigos/pac-ou-iirsa-nacional>>. Acesso em 23 Novembro. 2015.

IORIS, A. A. R. Passado e presente da política de gestão dos recursos hídricos no Brasil. **Finisterra**, v. 46, n. 82, 2006.

JACOBI, P. Do centro à periferia: meio ambiente e cotidiano na cidade de São Paulo. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, ano III, n. 6/7, 1º sem. 2000.

JOURAVLEV, A. Administración del água en America Latina y el Caribe en el Umbral Del Siglo XXI. **Serie Recursos Naturales e Infraestructura**, Santiago de Chile, n. 27, 2001. 77p.

JOVCHELOVITCH, Sandra; BAUER, Martin. W. **Entrevista narrativa**. In BAUER, M. W.; GASKELL, G. (Org). **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Petrópolis: Vozes, 2002, p. 90-113.

KAHTOUNI, S. O novo espaço das águas. *In*: KAHTOUNI, S. **Cidade das águas**. São Paulo: RiMa, 2004.

KEMERICH, P. D. C. **Água subterrânea e a saúde da comunidade em bairro de Santa Maria - RS**. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil, em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.

KUMAR, R.; SINGH, R. D.; SHARMA, K. D. Water resources of India. **Current Science**, v. 89, n. 5, 2005.

LACONTE, Patrick. *Télécratie. Le Monde des Débats*, France, juin.1994.

LAKATOS, Eva M.; MARCONI, Marina de A. Técnicas de pesquisa. 3ª Ed. São Paulo: Editora Atlas, 1996.

LANNA, A. E. L.; PEREIRA, J. S.; HUBERT, G. Os novos instrumentos de planejamento do sistema francês de gestão de recursos hídricos: II – reflexões e propostas para o Brasil. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 7, n. 2, 2002.

LARSEN, D. **Diagnóstico do saneamento rural através de metodologia participativa. Estudo de caso: bacia contribuinte ao reservatório do rio verde, região metropolitana de Curitiba, PR**. 2010. 182 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

LEITE, A. M. F. **Reuso de água na gestão integrada de recursos hídricos**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2003. 120 p.

**Lilian Ferreira Do UOL, no Qatar**

LIMA, Anna Erika Ferreira Lima; SILVA, Danielle Rodrigues da Silva; SAMPAIO, José Levi Furtado. **As tecnologia sociais como estratégia de convivência com a escassez de água no semiárido Cearense**. *Conex. Ci e Tcnol. Fortaleza/Ce*, v.5, n.3, p.9-21, nov. 2011.

LINS, Cíntia dos Santos. **Gerenciamento dos Recursos Hídricos no Estado do Ceará**: princípios e práticas fórum ambiental de alta Paulista 2011 livros Globalização (Editora Nobel, São Paulo, 1997).

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**, 10 ed. rev., atual.e ampliada. São Paulo: Malheiros, 2002.

MAHAN, B. M. **Química: um curso universitário**. 4. ed. São Paulo: Ed. Blücher, 2000.

MENDONÇA, F. A.; DANNI-OLIVEIRA, I. M.; **Climatologia**: Noções básicas e clima do Brasil. 1. Ed. São Paulo: Editora Oficina de Textos, 2007. V. 1 208 p.

MESSIAS, T. G. **Influência da toxicidade da água e do sedimento dos rios São Joaquim e Ribeirão Claro na bacia do Corumbataí**. 2008. 125 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.

MICHELINA, A. F. et al. Qualidade microbiológica de águas de sistemas de abastecimento público na região de Araçatuba, SP. **Higiene Alimentar**, v. 20, n. 147, p. 90-95, 2006.

MIERZWA, J. C.; HESPANHOL, I. **Água na indústria**: uso racional e reuso. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.

MINAYO, Maria Cecília; SANCHES Odécio. **Quantitativo-qualitativo**: oposição ou complementaridade? *Caderno de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v.9, n.3 set. 1993, p.239-262.

MÖBUS, G., SILVA, C. M. S. V., FEITOSA, F. A. C. Perfil estatístico de poços no

MOTTA, R. S. *et al.* **Economic instruments for water management: the cases of France, Mexico and Brazil.** Edward Elgar Publishing; Cheltenham, 2004. 151 p.

MOURA, C. **Os quilombos e a rebelião negra. Tudo é história.** São Paulo; Brasiliense, 1981.

MUNANGA, K. **Origem e histórico do quilombo na África.** Revista USP, 28°, 56-63 p. dez/fev 95/96.

Navdanya, V. **Fórum Mundial da Água – questões Fundamentais e Muitas Controvérsias** Revista Espaço de Diálogo e Desconexão, Araraquara, v.1, n.2, jan./ jul. 2009

NAVDANYA. Disponível em: <http://www.navdanya.org/earthdcracy/water/index.htm>. Acesso em 19 Mar 2009.

O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, cuja sigla é PNUMA, (em inglês: United Nations Environment Programme, **UNEP**) é uma agência para o ambiente do sistema das Nações Unidas.

ORGANIZAÇÕES DAS NAÇÕES UNIDAS [ONU]. **Protocolo de Quito.** Nova York, 1997

OTENIO, M. H. et al. Qualidade da água utilizada para consumo humano de comunidades rurais do município de Bandeirantes-PR. **Salusvita**, v. 26, n. 2, p. 85-91, 2007.

PEREIRA, D. S. P.; JOHNSON, R. M. F. Descentralização da gestão dos recursos hídricos em bacias nacionais no Brasil. **Revista de Gestão da Água**, Porto Alegre, v. 2, n. 1, 2004.

PEREIRA, L. D. A. De onde vem a água que nós bebemos?. **Revista Eletrônica de Ciências**. n. 50, 2012. Disponível em: [http://www.cdcc.sc.usp.br/ciencia/artigos/art\\_50/agua.html](http://www.cdcc.sc.usp.br/ciencia/artigos/art_50/agua.html). acesso em 18 de Agosto, 2015.

PETRELLA, Ricardo. Les nouvelles tables de la loi. Le Monde Diplomatique, Paris, out.1995

PILATTI, F.; HINSCHING, M. A. O. **Saneamento Básico Rural na Bacia Hidrográfica do Manancial Alagados.** Ponta Grossa, PR: UEPG/SANEPAR. 2008.

PORTO-GONÇALVES, C. W. **A globalização da natureza e a natureza daglobalização.** 2. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2011.

QUEIROZ, M. F. et al. A qualidade da água de consumo humano e as doenças diarreicas agudas no Município do Cabo de Santo Agostinho, PE. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, n. 426; Suplemento Especial. 2002.

RATTS, A. J. P. **Os lugares da gente negra: raça, gênero e espaço do pensamento de Beatriz Nascimento e Lélia Gonzalez.** Congresso Luso Afro brasileiro de Ciências Sociais. XI, Salvador, 2011.

REBOUÇAS, A. da C. Água doce no mundo e no Brasil. *In*: REBOUÇAS, A. da C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (Org.) **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação.** 3. ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2006. Recife. **Anais do...** Recife: ABAS, 1998. p. 184-192.

**Recursos hídricos no Brasil: problemas, desafios e estratégias para o futuro /** José Galizia Tundisi (coordenador). – Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2014. 76 p.: 25 cm. REVENGA, C., A. et al. **Watersheds of the world: ecological valve and vulnerability.** WRI. WWI. 163 pp. 1998.

RICHTER, C. A. **Água: métodos e tecnologia de tratamento**. Editora Blucher/Hemfibra. São Paulo - SP. 340 p. 2009.

RIGOBELLO, E. C. et al. Padrão físico-químico e microbiológico da água de propriedades rurais da região de Dracena. **Rev. Acad., Ciênc. Agrár. Ambient.**, v. 7, n. 2, p. 219-224, 2009. (BRASIL, 2011).

ROCHA, C. M. B. M. et al. **Avaliação da qualidade da água e percepção higiênico-sanitária na área rural de Lavras**, Minas Gerais, Brasil, 1999-2000. Caderno de Saúde Pública, v.22, n 09, p 1967-1978, 2006.

ROMANELLI, C.; ABIKO, A. K. **Processo de Metropolização no Brasil**. São Paulo: EPUSP, 2011. 34 p. (Texto Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, TT/PCC/28).

ROSSI, P.; MIRANDA, J. H.; DUARTE, S. N. **Curvas de distribuição de efluentes do íon nitrato em amostras de solo deformadas e indeformadas**. Artigo (graduação) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" ESALQ/USP, Piracicaba. 2007.

SÁ, L. L. C. et al. Qualidade microbiológica da água para consumo humano em duas áreas contempladas com intervenções de saneamento – Belém do Pará, Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 14, n.3, p. 171-180, 2005.

SABOIA, L. A. **Água para quem? os meandros da gestão de recursos hídricos no estado do ceará**: Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

SAMPAIO, Jose Levi Furtado. **Novas estratégias de combate à seca e à fome no Ceará**: a construção de um poder. Mercador, Revista de geografia da UFC, V.1, n.2 p.27- 39, 2002b.

SANTOS, M. A aceleração contemporânea: tempo-mundo e espaço-mundo. In: SANTOS, M. et al. (Org.). **O novo mapa do mundo**: fim de século e globalização. São Paulo: Hucitec, 1993.

SARWAN, S.; SUBIJANTO, T. W.; RODGERS, R. Development of water rights in Indonesia. In: BRUNS, B. R.; RINGLER, C.; MEINZEN-DICK, R. **Water rights reform**: lessons for institutional design. Washington: International Food Policy Research Institute, 2005. 360p.

SCHIISTEK, H. “**Como conviver com o semiárido**”. In: Caritas Brasileira, Comissão Pastoral da Terra, FIAN. **Água de chuva** – o segredo de convivência com o semi-árido. São Paulo: Paulinas, 2001.

SCHIISTEK, H., A cisterna de tela e cimento. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA NO SEMI-ÁRIDO, 3., 2001, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande, 2001. CD ROM.

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS. **Relatório de Impacto Ambiental do projeto do Trecho 1 (Jati - Cariús) do Cinturão das Águas do Ceará**. Fortaleza: VBA Tecnologia e Engenharia S/A, 2010.

SEETAL, A. R.; QUIBELL, G. Water Rights Reform in South África. *In*: BRUNS, B. R.; RINGLER, C.; MEINZEN-DICK, R. **Water rights reform: lessons for institutional design**. Washington: International Food Policy Research Institute, 2005. 360p.

SERVAIN, Jacques. **A Importância do Atlântico tropical no clima do Nordeste**. *In*: SOUZA FILHO, Francisco de Assis; Moura, Antonio Divino (Org.). *Memórias do fórum Natureza e sociedade nos Semi-áridos*. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil; Fundação Cearense de Meteorologia e recursos hídricos, 2006, p.91-95.

SETTI, A. A. *et al.* **Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos**. Brasília: Aneel; ANA, 2001.

SHIKLOMANOV IA. **World Water resources and Water Use, present assessment and outlook for 2050**. State Hydrological Institute, St Petersburg, Russia. 1999

SHIKLOMANOV, I.A. (1993). World freshwater resources. *In* P. H. Gleick (ed.), *Water in Crisis: A Guide to the World's Freshwater Resources*. New York, Oxford University Press.

SHIVA, Vandana. *Guerras por água*. São Paulo: Radical Livros, 2006.

SILVA, E. R. **O curso da água na história: simbologia, moralidade e a gestão de recursos hídricos**. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Escola Nacional de Saúde Pública, Fiocruz, Rio de Janeiro, 1998. 201p.

SILVA, M. O. S. A. **Análises físico-químicas para controle das estações de tratamento de esgoto**. São Paulo: CETESB; 1997. (BRASIL, 2004).

SILVA, R. C. A.; ARAUJO, T. M. Qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas de Feira de Santana (BA). **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 8, n. 4, p. 1019-1028, 2003.

SIQUEIRA, L. P. *et al.* Avaliação microbiológica da água de consumo empregada em unidades de alimentação. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, n. 1, p. 63-66, 2010.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2013**. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2014.

SOUZA, M. de M. e. **África e Brasil africano**. 2ªed. São Paulo: Editora Ática, 2007

SPERLING, M. V. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 3º ed. DESA. UFMG, Belo Horizonte, p. 452, 2005.

SUASSUNA, J. A **Média e a Pequena Açudagem no Semi-Árido Nordestino: Uso da Água na Produção de Alimentos**. Disponível em: <http://www.fundaj.gov.br/docs/texto/textrop.html/>. Acesso em 14 de Dezembro. 2015.

TANCREDI, R. C. P.; CERQUEIRA, E.; MARINS, B. R. **Águas minerais consumidas nacidade do Rio de Janeiro: avaliação da qualidade sanitária**, 2002. Disponível em: <http://www.saude.rio.rj.gov.br/cgi/public/cgiilua.exe/web/templates/hm/v2/view.htm?editions=2&inford=617>>. Acesso em 12 de Outubro de 2015.

TEIXEIRA, F. J. C. Modelos de gerenciamento de recursos hídricos: análises e proposta de aperfeiçoamento do sistema do Ceará. 1. ed. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2004.

THOMAS, T. Choosing Rainwater thanks for the sertão. *In*: **proceedings of the international rainwater catchment systems conference: rainwater catchment an answer to**

the water to the water scarcity of the next millennium, 9<sup>th</sup>., 1999, Petrolina – PE **Anais...** Petrolina, 1999.

THOMAZ JUNIOR, A. O agrohídronegócio no centro das disputas territoriais e de classe no Brasil do século XXI. **Campo-Território**: Revista de Geografia Agrária, v. 5, n. 10, p. 92-122, ago. 2010.

TUCCI, C. E. M. Água no meio urbano. *In*: REBOUÇAS, A. da C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (Org.) **Águas doces no Brasil**: capital ecológico, uso e conservação. 3. ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2006.

TUNDISI, J. G. Water Programme: bridging water research, innovation and management: enhancing global water management capacity . *In*: **Integrated water resources management**. Royal Scientific Society Jordan, IAP Water Programme, WAITRO. p 1-10. 2009.

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. **Recursos hídricos no século XXI**. São Paulo: Oficina de textos, 2011.

VIANNA, P. J. R.; AMARAL FILHO, J. do; LÓCIO, A. B. **Os recursos hídricos do Ceará**: integração, gestão e potencialidades. Fortaleza: IPECE, 2006

Vilma BARBAN 2009 REDD, Revista Espaço de Diálogo e Desconexão, Araraquara, v.1, n.2, jan./ jul. 2009

WALDMAN, M. **Recursos hídricos e a rede urbana mundial**: dimensões globais da escassez. ENCONTRO NACIONAL DE GEÓGRAFOS, 13., 2002, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa, 2002.

WHO. Safer Water, Better Health: costs, benefits and Sustainability of interventions to protect and promote health. Geneva: world Health Organization (WHO), 2008a

WHO.the Global Burden of Disease: 2004 update. Geneva: WHO, 2008b.

ZANCUL, M. S. **Água e saúde**. Revista Eletrônica de Ciências. n. 32, 2006. Disponível em: < [www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2014/VIII-046.pdf](http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2014/VIII-046.pdf)>. Acesso 08 de Dez 2015.

## APÊNDICE 01



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA REGIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO**  
**E MEIO AMBIENTE – PRODEMA**

**GESTÃO DAS ÁGUAS NA COMUNIDADE QUILOMBOLA DA SERRA DO EVARISTO, MUNICÍPIO DE**  
**BATURITÉ, CE.**

### ROTEIRO DE ENTREVISTA

<b>Categorias de Análise</b>		<b>Perguntas</b>
<b>DADOS DA FAMÍLIA</b>	Identificação	1. Nome do Responsável (Sexo, Idade)
	Nível de escolaridade do responsável	2. Alfabeto. 3. Qual é o grau de estudo? 4. Continua estudando? Se sim, qual o curso?
	Composição da família	5. Quantas pessoas morram em casa? 6. Quantas Crianças de 0 a 6 anos, de 7 a 14 anos? (Sexo). 7. Quantos jovens de 15 a 18 anos? (Sexo) 8. Quantos adultos de 19 a 59 anos? (Sexo). 9. Quantas Crianças de 7 a 14 anos estão na escola? (Sexo)
<b>ORGANIZAÇÃO SOCIAL E POLITICA</b>		10. Você é sócio/a de alguma organização social? (Se sim qual Associação dos moradores, Cooperativas, Grupo de Igreja, Movimento das Mulheres, Partido Político, outros. 11. Qual é a sua função o cargo ocupado/a nessa Organização? 12. Há quanto tempo morra na Serra? 13. De onde veio? 14. Porque veio para cá? 15. Como soube da Serra? (Por amigos, por movimentos sociais ou parentes).

SITUAÇÃO SOCIOECONÔMICA E RENDA DA FAMÍLIA		16. Quais as Principais de renda da família (agricultura, criação de animais, apicultura, produção quintal, bolsa família, seguro safra, pensão, aposentadoria, outros) 17. Qual é destino da produção?
GESTÃO DE AGUA		18. O que você entende por gestão de água? 19. O que é para você conviver na região semiárido? 20. Qual a relação entre a gestão de água e a convivência com o semiárido? 21. Quais os principais problemas enfrentados no semiárido? 22. A gestão de água minimiza o problema da falta de água? 23. Aceitas colaborar cumprindo as medidas tomadas pela comunidade para gestonar a água?
FONTES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E USO PRINCIPAL		24. Quais as fontes de abastecimento de água utilizado pela a família? (Cisterna, poço, fonte, cacimba, outro) 25. Quais é a distância que a família percorre diariamente para pegar a água para manter no abastecimento da casa? 26. Sua família faz tratamento de água? 27. Quais são as formas de tratamento? (Ferver, coloca cloro ou hipoclorito de sódio, cõa, filtra, usa solução de moringa/lírio branco, outros) 28. Com que frequência é feito o tratamento de água? (Diária, às vezes, quando a água está suja) 29. A sua casa tem água canalizada? 30. De onde retira água canalizada?
ATIVIDADE PRODUTIVA E CONSUMO DE ÁGUA	Consumo de água	31. Quais atividades que você utiliza a água? (Produção agrícola, produção quintal, beber e cozinhar, higiene pessoal, consumo doméstico, lavagem de roupa, consumo animal, outros) 32. Quais são as fontes que abastecem as suas atividades produtivas? 33. A quantidade de água utilizada diariamente é reduzida no período de estiagem? 34. Que fonte de água alternativa é utilizada para manter as atividades diárias na estiagem? 35. Na estiagem, quais as atividades priorizadas quanto ao uso de água? (Consumo humano, uso doméstico, produção agrícola, uso animal, outros)

	<p>Produção Agrícola</p>	<p>36. Quem é responsável pela produção agrícola da família?  37. O que Produz? (Banana, milho, feijão, caju, mandioca, outros)  38. Qual é a finalidade de produção? (Consumo, venda)  39. Para quem vende a sua produção?</p>
	<p>Produção nos Quintais</p>	<p>40. Se há produção nos quintais o que é produzido?  41. Quais as fontes de águas utilizadas na produção dos quintais? (Fonte, cacimba, cisterna, outros)</p>
<p>CISTERNAS</p>	<p>42. Você possui quantas cisternas?  43. De onde veio essa/as cisternas? (Governo de estado, prefeitura, obra kolping, próprio, outros).  44. Quantas estão funcionando adequadamente?  45. Por quanto tempo as cisternas permanecem com água?  46. Antes de construção das cisternas qual/is as fontes que abasteciam as atividades da família?  47. Quando as cisternas secam de onde a família retira as águas para o consumo?  48. O que mudou com construção de cisternas?</p>	
<p>FONTES</p>	<p>As fontes perderam a importância quanto ao abastecimento de água da família após a construção das cisternas?  A água das fontes é analisada regularmente para garantir a sua qualidade? (Nunca, as vezes sempre)  Qual é o uso da água de fonte aqui em casa?  Tem fonte em casa? Sim ( ) Não ( ) se não qual é a fonte que a família pega água?</p>	

## APÊNDICE 02



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA REGIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO  
E MEIO AMBIENTE – PRODEMA**

**GESTÃO DAS ÁGUAS NA COMUNIDADE QUILOMBOLA DA SERRA DO EVARISTO, MUNICÍPIO DE  
BATURITÉ, CE**

### QUESTIONARIO FAMILIAR

#### DADOS DA FAMÍLIA

##### 1.1 IDENTIFICAÇÃO

Nome do Responsável 1: \_\_\_\_\_ sexo ( )M ( )F  
Idade \_\_\_\_\_ anos.

Nome do Responsável 2: \_\_\_\_\_ sexo ( )M ( )F  
Idade \_\_\_\_\_ anos.

##### 1.2 NÍVEL DE ESCOLARIDADE DO RESPONSÁVEL

Responsável 1:

Alfabeto ( ) sim.

Qual é o grau de estudo: \_\_\_\_\_.

2º grau completo ( ) Incompleto ( ).

Continua estudando sim ( ) não ( )

Se sim, qual o curso? \_\_\_\_\_

Nível de Escolaridade do Responsável

Responsável 2:

Alfabeto ( ) sim.

Qual é o grau de estudo: \_\_\_\_\_.

2º grau completo ( ) Incompleto ( ).

Continua estudando sim ( ) não ( )

Se sim, qual o curso? \_\_\_\_\_.

##### 1.3. COMPOSIÇÃO DA FAMÍLIA

Quantas pessoas morram em casa \_\_\_\_\_.

Quantas Crianças de 0 a 6 anos? Sexo M \_\_\_\_ F \_\_\_\_ = \_\_\_\_.

Quantas Crianças de 7 a 14 anos? Sexo M \_\_\_\_ F \_\_\_\_ = \_\_\_\_.

Quantos jovens de 15 a 18 anos? Sexo M \_\_\_\_ F \_\_\_\_ = \_\_\_\_.

Quantos adultos de 19 a 59 anos? Sexo M \_\_\_\_ F \_\_\_\_ = \_\_\_\_.

Quantas Crianças de 7 a 14 anos estão na escola? Sexo M \_\_\_\_ F \_\_\_\_ = \_\_\_\_.

## 2- ORGANIZAÇÃO SOCIAL E POLITICA

2.1 Você é sócio/a de algum organização social? sim ( ) não( )

2.2 Se sim qual/is? Associação dos moradores ( ) Cooperativas( ) Grupo de Igreja( ) Movimento das Mulheres ( ) Partido Político ( ) Outros \_\_\_\_\_.

2.3 Qual é a sua função o cargo ocupado/a nessa Organização? \_\_\_\_\_.

2.4 Há quanto tempo morra na Serra? \_\_\_\_\_, de onde veio? \_\_\_\_\_ porque veio para cá? \_\_\_\_\_.

2.5 Como soube da Serra? Por amigos ( ) Por Movimentos sociais ( ) quais? \_\_\_\_\_.

## 3 SITUAÇÃO SOCIOECONÔMICA E RENDA DA FAMÍLIA

3.1 Quais as Principais de renda da família

( ) Agricultura

( ) Criação de animais quais? \_\_\_\_\_

( ) Apicultura

( ) Produção quintal

( ) Bolsa família

( ) Seguro safra

( ) Pensão

( ) Aposentadoria

( ) Outro \_\_\_\_\_

Qual é destino da produção? \_\_\_\_\_

## 4 FONTES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E USO PRINCIPAL

4.1 quais as fontes de abastecimento de água utilizado pela a família?

( ) Cisterna

( ) Poço

( ) Fonte

( ) Cacimba

( ) Outro \_\_\_\_\_

4.2 Quais é a distância que a família percorre diariamente para pegar a água para manter no abastecimento da casa? \_\_\_\_\_

4.3 Sua família faz tratamento de água? Sim ( ) não ( )

4.3.1 se faz, quais são as formas de tratamento?

Ferver ( ) Coloca cloro ou hipoclorito de sódio( ) Côa( ) Filtra( ) Usa solução de moringa/lírio branco ( ) Outros \_\_\_\_\_

4.3.2 Com que frequência é feito o tratamento de água? Diária( ) Às vezes, quando a água está suja( )

4.4 A sua casa tem água canalizada? Sim( ) Não ( )

4.4.1 Se tiver de onde retira esta água? \_\_\_\_\_

## 5 ATIVIDADE PRODUTIVA E CONSUMO DE AGUA

5.1 Quais atividades você utiliza a água?

5.2 Quais são as fontes que as abastecem a sua atividade produtiva?

Produção agrícola ( ) Produção quintal ( ) Beber e Cozinhar ( ) Higiene pessoal ( ) Consumo doméstico ( ) lavagem de Roupa ( ) Consumo Animal( )

Outros ( ) \_\_\_\_\_ volume \_\_\_\_\_ fonte \_\_\_\_\_

5.3 a quantidade de água utilizada diariamente é reduzida no período de estiagem? Como

\_\_\_\_\_

5.3.1 Que fonte de água alternativa é utilizada para manter as atividades diárias na estiagem? \_\_\_\_\_

5.3.2 Na estiagem, quais as atividades priorizadas quanto ao uso de água? (Colocar em ordem de prioridade) \_\_\_\_\_.

5.3.3 Produção Agrícola

5.3.4 Quem é responsável pela produção agrícola da família? \_\_\_\_\_

5.3.5 O que Produz? Banana ( )

Produção	Finalidade		Preço de venda	Período De plantio	Período de colheita	Para quem vende?
	consumo	venda				
Milho	( )	( )				
Feijao	( )	( )				
Banana	( )	( )				
Caju	( )	( )				
Mandioca	( )	( )				
outras	( )	( )				
	( )	( )				

5.4 Produção nos Quintais

5.4.1 Se há produção nos quintais o que é produzido? \_\_\_\_\_

5.4.2 Com que finalidade? \_\_\_\_\_

5.4.3 Quem da família é responsável pela produção? \_\_\_\_\_

5.4.4 Quais as fontes de águas utilizadas na produção dos quintais

Cisterna ( )

Fonte ( ) Outros \_\_\_\_\_

## 5.5 CISTERNAS

5.5.1 Você possui quantas cisternas? \_\_\_\_\_ de onde veio essa/as cisternas? Governo de estado \_\_\_\_ Prefeitura \_\_\_\_ outros \_\_\_\_\_. Quantas estão funcionando adequadamente \_\_\_\_\_

- 5.5.2 Por quanto tempo as cisternas permanecem com água? \_\_\_\_\_
- 5.5.3 Antes de construção das cisternas qual/is as fontes que abasteciam as atividades da família \_\_\_\_\_
- 5.5.4 Quando as cisternas secam de onde a família retira as águas para o consumo? \_\_\_\_\_
- 5.5.5 O que mudou com construção de cisternas? \_\_\_\_\_.

## 5.6 FONTES

- 5.5.1 As fontes perderam a importância quanto ao abastecimento de água da família após a construção das cisternas? Explique \_\_\_\_\_
- 5.5.2 A água das fontes é analisada regularmente para garantir a sua qualidade? Sim ( ) Não ( ) as vezes ( ) Não sei ( )
- Qual é o uso da água de fonte aqui em casa? \_\_\_\_\_.
- Tem fonte em casa? Sim ( ) Não ( ) se não qual é a fonte que a família pega água? \_\_\_\_\_

## 6. GESTÃO DE ÁGUA.

- 6.1 O que você entende por gestão de água? \_\_\_\_\_
- 6.2 O que é para você conviver na região semiárido? \_\_\_\_\_
- 6.3 Qual a relação entre a gestão de água e a convivência com o semiárido? \_\_\_\_\_
- 5.4 Quais os principais problemas enfrentadas no semiárido? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- A gestão de água minimiza o problema da falta de água? \_\_\_\_\_.
- Aceitas colaborar cumprindo as medidas tomadas pela comunidade para gerenciar a água? \_\_\_\_\_.

**SOBRE O CALENDÁRIO DE ATIVIDADES DOS MORADORES:**

<b><u>ATIVIDADES AO MÊS</u></b>	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Preparo de área												
Chuva												
Plantio												
Tratos culturais												
Colheita												
Beneficiamento												
Pecuária												
Construções (cercas, currais, etc.)												
Queimadas												
Desmatamento												
Festas												

Ass. Do Entrevistado \_\_\_\_\_

Ass. Do Pesquisador \_\_\_\_\_