



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO
AMBIENTE

DIEGO PEREIRA DA SILVA

A SEGURANÇA HIDRICA DOMICILIAR DA RESERVA EXTRATIVISTA DO
BATOQUE, AQUIRAZ-CEARÁ

FORTALEZA

2018

DIEGO PEREIRA DA SILVA

A SEGURANÇA HIDRICA DOMICILIAR DA RESERVA EXTRATIVISTA DO
BATOQUE, AQUIRAZ-CEARÁ

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Área de Concentração: Ciências Ambientais.

Orientadora: Prof. Dra. Marta Celina Linhares Sales

FORTALEZA

2018

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)

- S579s Silva, Diego Pereira.
A Segurança Hídrica Domiciliar da Reserva Extrativista do Batoque, Aquiraz-Ceará / Diego Pereira
Silva. – 2018.
124 f. : il. color.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação,
Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Fortaleza, 2018.
Orientação: Profª. Dra. Marta Celina Linhares Sales.
1. Segurança Hídrica. 2. Potabilidade da água. 3. Reserva Extrativista. I. Título.

CDD 333.7

DIEGO PEREIRA DA SILVA

A SEGURANÇA HIDRICA DOMICILIAR DA RESERVA EXTRATIVISTA DO
BATOQUE, AQUIRAZ-CEARÁ

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Área de Concentração: Ciências Ambientais.

Orientadora: Prof. Dra. Marta Celina Linhares Sales

Aprovada em: 31/08/2018.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Marta Celina Linhares Sales (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. José Lidemberg de Sousa Lopes
Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL)

Prof. Dr. Itabaraci Nazareno Cavalcante
Universidade Federal do Ceará (UFC)

AGRADECIMENTOS

Este trabalho é fruto de uma reflexão acadêmica que recebeu apoio de diversas pessoas, sejam relevantes para a discussão e aprimoramento das ideias, ou pensamentos que ajudam nos percalços cotidianos carregados de sorrisos, alegrias e tristeza.

Meus agradecimentos partem para as pessoas que me ajudaram, de forma direta ou indireta, e que me apoiaram com palavras, ideias e pensamentos positivos, como os professores do Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento: seus ensinamentos foram muito importantes nessa etapa. Em especial para a professora e orientadora Marta Celina, que me deu seu suporte em vários momentos e que sugeriu o tema para a pesquisa. Muito obrigado, professora! Esse trabalho também é seu.

Para a minha turma do mestrado/doutorado 2016 (Amanda, Adriana, Antonio (Toin), Beatriz (Bea), Clarissa, Davi, Ênio, Fernanda, Ítalo, Ivana, Izadora (Iza), João Alfredo, Janaildo, Karla, Laisa, Marina, Martinho, Ricardo e Saskia!), que foram firmes e fortes em manter os laços com encontros festivos ou discussões nas reuniões físicas ou pela internet. Vocês foram arretados!

Ao NUTEC pelas análises realizadas que contribuíram para que este trabalho fosse finalizado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro para que esta pesquisa pudesse acontecer. Meus mais sinceros agradecimentos!

À minha família, meu pai, seu Cláudio, e meu irmão, Cláudio Filho, e em especial à minha Vó Maria. Obrigado por me apoiarem em minhas escolhas e torcerem por mim. E à minha maior apoiadora e companheira de vida, Kamile, que me oferece suporte, carinho e amor sempre, além de estar sempre me incentivando com coisas boas. Amo você.

RESUMO

Com a crescente escassez dos recursos hídricos que assola grande parte da população, as águas subterrâneas têm se tornado uma fonte de abastecimento familiar, industrial importante, o que traz uma potencialidade para a economia. Assim, as diversas discussões sobre os conflitos acarretados pelos usos da água em todos os países têm se mostrado importantes para as decisões no que consta a seguridade das famílias em relação ao recurso hídrico que chega em suas casas, e as que não possuem acesso à água. A Segurança Hídrica surge como uma lógica em que haja uma capacidade de acessar e ter benefícios sociais do recurso hídrico de maneira adequada, podendo garantir o bem-estar para uma vida mais saudável. A Reserva Extrativista (RESEX) do Batoque, localizada em Aquiraz, na Região Metropolitana de Fortaleza, no Ceará, Brasil, é a área de pesquisa deste trabalho, que procura analisar e mensurar o consumo de água na comunidade costeira do Batoque. A RESEX se apresenta como uma comunidade em que o uso da água se dá de maneira quase que total pelo uso de poços. Para tanto, foi realizado um levantamento de dados sobre a RESEX, colhendo diversas informações, como sua formação histórica, modo de vida dos moradores e levantamentos de dados a partir de outros trabalhos sobre a localidade. Após essa etapa, aplicou-se questionários em cerca de 50 famílias sobre os usos e percepções que elas possuem em relação à água, compreendo um pouco sobre a dinâmica da comunidade. Por último, realizou-se a coleta de águas de nove poços residenciais (em dois períodos: seco e chuvoso). Ressalta-se que o presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES).

Palavras-chave: Segurança Hídrica. Potabilidade da água. Reserva Extrativista.

ABSTRACT

With the growing scarcity of water resources plaguing a large part of the population, groundwater has become an important industrial and family source of supply, bringing potential for the economy. Thus, the various discussions about the conflicts caused by water use in all countries have been shown to be important for decisions regarding the safety of families in relation to the water resource that arrives in their homes, and those that do not have access the water. Water Security appears as a logic in which there is an ability to access and have social benefits of the water resource in an appropriate way, and can guarantee the well-being for a healthier life. The Batoque Extractive Reserve (RESEX), located in Aquiraz, in the Metropolitan Region of Fortaleza, Ceará, Brazil, is the research area of this work that seeks to analyze the measurement of water consumption in the coastal community of Batoque. RESEX presents itself as a community in which the use of water is almost wholly achieved by the use of wells. To do so, a survey of RESEX data was carried out, gathering information such as its history, residents' way of life, and data collection from other works on the locality. After, questionnaires with about 50 families were applied on the uses and perceptions that they have in relation to water, I understand a little about the dynamics of the community. Finally, the water was collected from nine residential wells (in two periods: dry and rainy). It should be emphasized that the present study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES)

Keywords: Water Security. Water Potability. Extractive Reserve.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 - Efeitos do abastecimento hídrico e esgotamento sanitário na saúde	22
Figura 02 - Áreas setorizadas para as coletas de dados	44
Gráfico 01 - Estimativa da população de Aquiraz, 2013 a 2016	50
Figura 03 - Região Metropolitana de Fortaleza, Ceará	52
Figura 04 - Localização da área de pesquisa	59
Figura 05 - Localização dos recursos hídricos, estradas e praias de Aquiraz	60
Figura 06 - Placa com identificação de pousada e ponto de aluga-se	68
Figura 07 - Placa com identificação de imóvel à venda	68
Figura 08 - Rua sem limpeza e com lixo ao fundo	69
Figura 09 - Uma das ruas, com homem trabalhando na retirada da vegetação	69
Figura 10 - Lagoa do Batoque	72
Figura 11 - Estrada em processo de pavimentação para a Reserva	72
Figura 12 - Pavimentação com vista ao fundo para a RESEX	73
Figura 13 - Perfil Esquemático do Batoque	79
Gráfico 02 - Definindo o consumo de água na reserva	81
Gráfico 03 - Relação da faixa etária das famílias que participaram da pesquisa	82
Gráfico 04 - Faixa da renda familiar	83
Gráfico 05 - Distribuição das ocupações econômicas na RESEX	84
Gráfico 06 - Escolaridade da população participante	85
Gráfico 07 - Número de responsáveis pelo abastecimento familiar	86
Gráfico 08 - Nos últimos 12 meses, sua família não teve dinheiro para comprar água?	87
Gráfico 09 - Tipos de tratamentos para as águas consumidas	88
Gráfico 10 - Houve pedidos de água para outras famílias nos últimos 12 meses?	88
Gráfico 11 - Percepção dos moradores sobre a qualidade da água dos poços	89
Gráfico 12 - Pergunta sobre cor ou cheiro estranho na água	90
Figura 14 - Localização dos poços analisados	94
Gráfico 13 - Comparativo entre os dados coletados para cloretos	95
Gráfico 14 - Comparativo entre os dados coletados para dureza total	96
Gráfico 15 - Comparativo entre os dados coletados para ferro total	97
Gráfico 16 - Comparativo entre os dados coletados para nitratos	98
Gráfico 17 - Comparativo entre os dados coletados para nitritos	99

Gráfico 18 – Comparativo entre os dados coletados para pH	100
Gráfico 19 – Comparativo entre os dados coletados para sódio	101
Gráfico 20 – Comparativo entre os dados coletados para sólidos totais dissolvidos	102
Gráfico 21 – Comparativo entre os dados coletados para sulfatos	103

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 - Características para as águas subterrâneas no Brasil	26
Quadro 02 - Segurança Hídrica	34
Quadro 03 - Padrão hidrológico com base em Grey e Sadoff	37
Quadro 04 - Possíveis impactos gerados da melhoria do acesso	67
Quadro 05 - Doenças de veiculação hídrica e seus agentes	70
Quadro 06 - Solos encontrados na Reserva Extrativista do Batoque	77

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Pontos de coleta da água na reserva do Batoque e suas localizações	45
Tabela 02 - Número de escolas por distrito (2009 a 2012)	51
Tabela 03 - Parâmetros físico-químicos das amostras de água coletadas na RESEX do Batoque	94
Tabela 04 - Resultado da primeira amostra de água para parâmetros microbiológicos coletados em Batoque, Aquiraz	104
Tabela 05 - Resultado da segunda amostra de água para parâmetros microbiológicos coletados em Batoque, Aquiraz	104
Tabela 06 - Principais usos dos poços utilizado na pesquisa	105

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AWWA	<i>American Water Works Association</i>
ANA	Agência Nacional das Águas
APA	Área de Preservação Ambiental
CAGECE	Companhia de Água e Esgoto do Ceará
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FUNCEME	Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos
Funasa	Fundação Nacional de Saúde
GPS	<i>Global Positioning System</i>
GWP	<i>Global Water Partnership</i>
IBAMA	Instituto do Meio Ambiente e Recursos Renováveis
IPECE	Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
LI	Linhas de Instabilidade
NUTEC	Núcleo de Tecnologia Industrial do Ceará
OECD	<i>Economic Co-operation and Development</i>
OMS	Organização Mundial da Saúde
OL	Ondas de Leste
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PNSH	Plano Nacional de Segurança Hídrica
PNRH	Plano Nacional de Recursos Hídricos
PNSB	Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
Plansab	Plano Nacional de Saneamento Básico
RESEX	Reserva Extrativista
RMF	Região Metropolitana de Fortaleza
SH	Segurança Hídrica
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
UFC	Universidade Federal do Ceará
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura

VCAS	Vórtice Ciclônico de Ar Superior
WS	<i>Water Security</i>
ZCIT	Zona de Convergência Intertropical

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	20
2.1	Acesso e acessibilidade	20
2.2	Saneamento Básico	22
2.3	Águas Subterrâneas	27
2.4	Potabilidade	30
2.5	Segurança Hídrica	33
3	PERCURSO METODOLÓGICO	42
3.1	Levantamento Bibliográfico	42
3.2	Procedimentos da coleta de dados em campo	42
3.2.1	<i>Reconhecimento da área</i>	43
3.2.2	<i>Questionários</i>	43
3.2.3	<i>Coleta de água</i>	45
4	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA: DO AQUIRAZ AO BATOQUE	52
4.1	Caracterização Socioambiental do Município de Aquiraz	52
4.1.1	<i>Geologia</i>	54
4.1.2	<i>Geomorfologia</i>	54
4.1.3	<i>Clima</i>	56
4.1.3	<i>Recursos Hídricos</i>	57
4.2	Batoque: de comunidade à Reserva Extrativista	60
4.2.1	<i>A pré-instalação da Reserva Extrativista</i>	63
4.2.2	<i>O pós-instalação da Reserva Extrativista</i>	66
4.3	Caracterização Geoambiental de Batoque	77
4.3.1	<i>Geologia</i>	78
4.3.2	<i>Geomorfologia</i>	78
4.3.3	<i>Pedologia</i>	79
4.3.4	<i>Hidrografia</i>	80
4.3.5	<i>Unidades Geoambientais</i>	80
4.4	Captação da água	81
5	A QUALIDADE DA ÁGUA NA COMUNIDADE DO BATOQUE	82
5.1	O consumo d'água na RESEX	82
5.2	A relação da população com a água	87

5.3	Percepção dos moradores em relação à água	91
5.4	Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas	93
6	CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES	109
	REFERÊNCIAS	112
	APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO APLICADO NA COMUNIDADE DO BATOQUE	121
	APÊNDICE B – ENTREVISTA REALIZADA COM LÍDER DA ASSOCIAÇÃO DOS COMUNIDADE	124
	ANEXO A – AUTORIZAÇÃO PARA A PESQUISA PELO ICMBIO	125

1 INTRODUÇÃO

O crescimento populacional reflete em possíveis tomadas de decisões que levam a promoções de tendências opostas no uso e na disponibilidade da água, colocando em pauta os perigos ambientais e sociais para os recursos hídricos. De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO, 2012), estima-se que, em 2050, haverá um aumento de 70% na demanda por água para a produção de alimentos. Isso será evidenciado diretamente nos corpos hídricos, pois hoje a agricultura consome mais do que 60% das reservas de águas doces globais.

Para o Brasil, a disponibilidade de água é desigual. O país possui duas regiões próximas e que se diferenciam enormemente em relação aos seus recursos hídricos. A primeira delas é a região Norte, que possui bastante porte hídrico por conta das chuvas frequentes, solos sedimentares com uma grande selva equatorial (Amazônia) e aquíferos; enquanto a segunda região, o Nordeste, é marcada por um clima característico, o semiárido, com um solo que, devido às suas variações de permeabilidade, leva a ter rios intermitentes, caracterizado por secas periódicas, e ocasionando uma dependência de políticas públicas para que a população possa conviver com o semiárido.

De acordo com Théry e Mello-Théry (2016), a presença de grandes aquíferos ameniza esse déficit, visto que 68,5% da água disponível está na Amazônia e 15,7% no Centro-Oeste, duas regiões com os menores povoamentos. Já o Nordeste, o Sudeste e o Sul apresentam índices muito menores de aquíferos, com 3,3%, 6% e 6,5% respectivamente.

Para Jacobi *et al.* (2015), vários municípios brasileiros passaram, desde 2012, por um cenário preocupante no tocante aos recursos hídricos. E isso causa diversos impactos no abastecimento público, na produção de energia etc.

No relatório da Agência Nacional das Águas de 2010, havia a previsão de que metade das cidades brasileiras estariam passando por um estresse hídrico, e isso levaria em conta fatores como: crescimento populacional, infraestrutura dessas cidades para lidar com as questões de saneamento básico e a disponibilidade que estas tinham com os recursos naturais. Dessa forma, temia-se que quase 139 milhões de habitantes fossem afetados por uma escassez de água (ANA, 2010).

Vários aspectos influenciam nesse processo, pois a baixa pluviosidade contribui para o agravamento das bacias hidrográficas, que tiveram uma baixa em suas reservas e, conseqüentemente, em sua qualidade. Só que tentar entender essa crise apenas por uma visão

climática acaba por suprimir outros pontos relacionados com a responsabilidade social que diversas instituições detêm sobre a gestão das águas no país (JACOBI *et al.* 2015).

Essa crise nos leva a pensar sobre como é a gestão de água no país e quais são as consequências desta para com seus habitantes. Sendo assim, a Segurança Hídrica nos apresenta uma série de pontos que podem ser tratados a partir de diversos profissionais, com olhares e conceitos diversificados, como: a gestão da água, o saneamento básico, a psicologia afetiva, dentre outros, uma vez que esses temas estão atrelados às questões sobre política hídrica, condicionando diferentes aspectos técnicos ambientais (JEPSON, 2014; 2017).

Dessa forma, a insegurança hídrica é um dos problemas socioeconômicos de maior crescimento nos últimos decênios, afetando a saúde de diversas pessoas em todo o mundo – aproximadamente, mais de 1 bilhão de pessoas não dispõe de água com qualidade para suas necessidades básicas (WUTICH; RAGSDALE, 2008). Com esse aumento, a Segurança Hídrica é um dos temas que mais cresce (COOK; BAKKER, 2012) em debates que correlacionam a temática da água com as famílias, expressando uma porcentagem de 80% das doenças e mortes, no entorno de 30% em países mais pobres. Assim, cerca de 2,2 milhões de pessoas definham por conta de doenças de veiculação hídrica.

A população que não dispõe do acesso à água com qualidade para o consumo, e de uma quantidade que seja suficiente para seu suprimento, sofre com uma série de problemas, sejam sanitários, econômicos ou de nutrição. Os vários elementos que estabelecem e possibilitam a melhoria da saúde dessas pessoas fizeram com que a Organização das Nações Unidas (ONU) trabalhasse em diversas pautas para o estabelecimento de uma resolução, a A/RES/64/292¹, promulgada em uma Assembleia Geral em 28 de julho de 2010.

Esta resolução reconhece a água potável como um direito essencial para o pleno gozo da vida, além de fazer um apelo para que os Estados e organizações internacionais providenciem recursos que ajudem na assistência internacional, a fim de que se tenha uma ampliação de esforços que garantam o fornecimento de uma Segurança Hídrica para todos (ONU, 2010).

A comunidade do Batoque, situada no Estado do Ceará, é uma reserva extrativista que cresce a cada ano devido às modificações ocasionadas pelos avanços da tecnologia, ao

¹ Essa resolução garante que o acesso à água e o saneamento básico sejam direitos básicos e pontua uma série de requisitos para que haja o cumprimento desse direito. Assim, teria de haver a melhoria dos sistemas que possibilitam o acesso à água com qualidade, uma diminuição de desigualdade; a cobrança para que as comunidades e grupos sociais participem da tomada de decisões, além de um monitoramento do progresso para que os governos sejam responsáveis.

aumento do padrão de vida e às práticas de turismo, este que é uma das características das praias no Nordeste brasileiro.

O objetivo principal deste trabalho é analisar a relação da população da Reserva Extrativista do Batoque com a água, destacando o acesso e a percepção deles sobre o recurso hídrico e fazendo um paralelo com o conceito da Segurança Hídrica, referencial teórico principal para o desenvolvimento da dissertação. Para que se pudesse chegar nessa análise, pensou-se em alguns passos que ajudariam no decorrer do trabalho, como a observação dos meios de abastecimento hídrico da localidade, a aplicação de questionários aos moradores, de forma aleatória, e conversas com os presidentes da associação dos moradores e da associação dos pescadores.

Doravante, foram realizadas análises qualitativas das águas de nove dos poços que fornecem o abastecimento hídrico para as famílias, para que então houvesse um possível diagnóstico sobre a condição da Segurança Hídrica na comunidade do Batoque.

Dessa forma, este trabalho apresenta-se sob uma divisão em seis capítulos, contando com esta introdução, em que se apresenta algumas questões que norteiam a pesquisa, além de trazer à tona possíveis discussões acerca do acesso à água com qualidade necessária para o consumo humano.

No segundo capítulo, temos o referencial teórico que embasa a discussão sobre como a dissertação foi desenvolvida. Assim, elencou-se cerca de cinco conceitos para que se possa entender um dos vieses para caracterizar a Segurança Hídrica, que é o último conceito a ser abordado.

O terceiro capítulo é a descrição metodológica da pesquisa, em que é listada uma linha de pensamento no entorno de três pontos, a grosso modo: bibliografia, trabalho de campo e a discussão dos resultados. Essas etapas foram pensadas tendo em vista alguns artigos internacionais sobre Segurança Hídrica, mas buscando trazer essa aplicação a partir da lógica apresentada pela comunidade em que o trabalho seria realizado.

Para o quarto capítulo, temos a caracterização da área de estudo. Com isso, tem-se uma reunião de diversos dados socioeconômicos, além dos socioambientais, para constituir uma descrição detalhada para o andamento da pesquisa. Assim, há a descrição do município de Aquiraz para introduzir o distrito no qual a localidade da área de estudo está inserida, Jacaúna, para finalmente falar sobre a importância do Batoque e sobre sua formação como Reserva Extrativista, anos depois.

No quinto capítulo, são apresentados os resultados da aplicação dos questionários e os resultados das coletas de águas que foram avaliadas em laboratório para, assim,

compreender um pouco como estão os habitantes da localidade estudada e para podermos entender o processo que é a seguridade hídrica.

E, por fim, o último capítulo pontua sobre o que foi visto e analisado – o que não encerra o trabalho, mas abre pontos para uma futura discussão sobre a Segurança Hídrica e as populações que passam pelas dificuldades em ter acesso à água de qualidade.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os estudos sobre o uso da água, o seu fornecimento, o acesso e sua qualidade em termos de consumo humano são um dos debates que veem se colocando na sociedade atual de maneira chamativa. A crescente demanda de artigos que se utilizam das palavras “Segurança Hídrica”, ou “*Water Security*”, nas últimas décadas coloca em pauta a preocupação sobre a condição da água na sociedade (COOK; BAKKER, 2012).

O conceito de Segurança Hídrica logo se põe como uma alternativa ao pensamento moderno de acesso à água. Santos (2016) explicita que a partir do Segundo Fórum Mundial do *Global Water Partnership* (GWP), em 2000, há um crescimento por conta de dois fatores: água se estabelece como um direito humano e o conceito de Segurança Hídrica ganha uma interpretação mais integrativa.

Para além, o fórum introduz uma definição sobre o conceito em que o acesso e a acessibilidade fazem parte das necessidades sociais que contribuem para o desenvolvimento da Segurança Hídrica (COOK; BAKKER, 2012).

A existência de trabalhos que cite ou auxiliem com a terminologia “Segurança Hídrica” no Brasil é bastante escassa. É difícil encontrar trabalhos que ajudem na determinação conceitual por detrás da Segurança Hídrica (SH), trazendo fundamentação teórica que construa uma base de autores para o desenvolvimento de definições para esta área. Houve uma necessidade de pesquisar autores de outros países que trouxessem a discussão em cima da temática, desenvolvendo metodologias e incitando questionamentos.

Por conta disso, buscou-se diversos autores que trabalhassem diversos conceitos que ajudassem a construir a compreensão de SH. E para definir a SH, optou-se por trazer as noções sobre: acesso e acessibilidade, saneamento básico, águas subterrâneas, potabilidade e segurança hídrica.

2.1 Acesso e Acessibilidade

Um dos pontos para a concepção do conceito sobre Segurança Hídrica é a discussão sobre acesso e acessibilidade relacionados à saúde. Estes conceitos se relacionam, mas não são sinônimos, pois de acordo com Travassos e Martins (2004), a acessibilidade é uma das dimensões que possibilita o acesso, em que o tempo, o custo e a distância geográfica são o que denota esse conceito.

Acesso é um conceito complexo, muitas vezes empregado de forma imprecisa, e pouco claro na sua relação com o uso de serviços de saúde. É um conceito que varia

entre autores e que muda ao longo de tempo e de acordo com o contexto. A terminologia empregada também é variável (TRAVASSOS E MARTINS, 2014, p. 191).

Segundo Howard e Bartram (2003), o acesso à água é compreendido quando se permite que se tenha o alcance a uma fonte, em um contexto espaço temporal definido. Assim, há o acesso ao recurso hídrico quando se possui uma fonte de água em até 1km de distância e que o tempo gasto nesse percurso seja em 30 minutos.

Para Donabedian (1973), a acessibilidade é um substantivo de qualidade do que é acessível, ou que seja de fácil acesso. Travassos e Martins (2004) colocam que há vários autores que diversificam os enfoques em relação ao conceito de acessibilidade. Uns focam nas características da oferta, outros na relação de indivíduos e serviços ou nas particularidades dos indivíduos.

A acessibilidade se permeia em duas dimensões: a socio-organizacional e a geográfica. A primeira inclui as características do que é ofertado. É uma seleção que leva em consideração o padrão social de determinada comunidade, o que transforma uma condição socioeconômica em um padrão de segregação. Para a geográfica, a relação de escala espacial é relacionada com a distância linear, distância em tempo, além dos custos e derivados (DONABEDIAN, 1973).

O padrão de acesso e acessibilidade de Donabedian não leva em conta uma gama de aspectos psicossociais que influenciam em dimensões que determinam e moldam as comunidades que não possuem acesso à água de qualidade (JEPSON, 2014). Travassos e Martins (2004) corroboram com esse pensamento quando alegam que a acessibilidade é expressa quando as características da relação de oferta, ou seja, quando o acesso intervém na relação entre as características dos indivíduos e seus usos.

O acesso é uma característica que considera múltiplos fatores, e seu entendimento é vital para avaliar as intervenções que possam ser realizadas em relação à saúde, aumentando a qualidade de vida das pessoas que estejam expostas às circunstâncias da escassez hídrica, como coloca Razzolini e Gunther (2008).

Alguns trabalhos (HOWARD; BARTRAM, 2003; RAZZOLLINI; GUNTHER, 2008) estabelecem que há uma classificação de acesso em alguns níveis, são eles: sem acesso, acesso básico, acesso intermediário e ótimo acesso. Distância percorrida, tempo e volume coletado são fatores que determinam os efeitos da água que se relacionam com o acesso. Cada exemplo citado pelos autores irá influenciar nos estados de acessibilidade. Mas essa questão

não será aprofundada neste trabalho, apenas pontua-se para que se tenha noção do que é este conceito, pois é umas das bases para a construção da segurança hídrica.

Outro trabalho que emprega o termo acessibilidade é o de Eldestein (2013), apresentando um estudo sobre as mulheres da Etiópia, na África. O autor coloca que elas viajam grandes distâncias para chegarem em fontes de água, e estabelece que o tempo de ida e volta no entorno de 120 minutos (2 horas) por dia. A variação dessa viagem depende da estação temporal da região, o que vai de encontro ao conceito elaborado por Howard e Bartram (2003) sobre acesso, pois a acessibilidade é dificultada por conta das condições ambientais.

De acordo com Eldestein (*op. cit.*), essas questões que envolvem a acessibilidade trazem prejuízos não somente físicos, mas no estado mental e espiritual, pois enfraquecem os corpos das mulheres e as deixam com sequelas psíquicas.

O acesso aqui é como o recurso está disponível e se há um meio para que se possa chegar nele – o que entra na acessibilidade, pois esta depende das condições do meio ambiente para que se acesse o que é necessitado. A noção que parte deste conceito se relaciona aos recursos hídricos, uma vez que determinará na compreensão sobre pontos que ajudam na segurança da água. A partir dessa noção, pensou-se que abordar um conceito-chave como o saneamento seria necessário para ampliar a noção sobre Segurança Hídrica, e como esta é complexa.

2.2 Saneamento Básico

O desenvolvimento tecnocientífico atual possui várias metodologias para sanar a problemática que envolve a falta de esgotamento sanitário, a falta de água e a questão dos resíduos sólidos. Contudo, o crescente aumento por demanda destes serviços e a falta de planejamento aliada ao aumento populacional causa, conseqüentemente, a progressão da poluição do meio ambiente. Gera-se maiores custos de implantação e manutenção de infraestruturas que comportem toda a gama de serviços em relação ao saneamento básico.

O saneamento básico é um aspecto dos mais importantes quando se trata sobre saúde pública. Temos sua definição, de forma mais concisa, a partir da Lei nº 11.445², de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico em um conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais. De acordo com Art. 3º, o Saneamento Básico é:

² Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm>. Acesso em 11 abr. 2017

- a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infra-estruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;
- b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;
- c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;
- d) drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), o saneamento é o controle dos fatores do meio ambiente que exercem ou podem exercer efeitos danosos sobre o bem-estar físico, mental e social. O saneamento é uma medida que comporta um conjunto de ações socioeconômicas cujo objetivo é atingir uma salubridade do meio ambiente com o homem (GUIMARÃES, CARVALHO; SILVA, 2007).

Segundo Souza (2002), o saneamento básico é um conjunto de ações que envolve desde a recuperação de mananciais e de reservatórios hídricos, eliminando toda fonte poluidora, à drenagem pluvial por meio de galerias, passando pela implantação e manutenção dos parques urbanos e aos problemas das áreas mais pobres. O saneamento deve controlar o meio ambiente no sentido conter doenças, assegurando saúde, conforto e bem-estar. Ele é o reflexo e condicionante para a melhoria da qualidade de vida, através das políticas públicas de saúde, meio ambiente e desenvolvimento urbano.

Destarte, considera-se que os serviços essenciais para que haja o saneamento básico são: o abastecimento hídrico, com tratamento e distribuição, o esgotamento sanitário, com coleta e tratamento, e a coleta de resíduos sólidos com a drenagem.

Segundo Follador *et. al.* (2015), o saneamento básico no Brasil, nas últimas décadas, careceu de planejamento sistemático associado às políticas e programas que efetivamente trouxessem alguma resposta aos problemas que a sociedade demandava. Contudo, as ações socioeconômicas de caráter coletivo não alcançaram os níveis desejados, e a realidade se tornava cada vez mais precária nos indicadores socioambientais que fossem analisados e estudados. Ressalta-se que o acesso ao saneamento básico é um direito delegado pelo Estado.

Os serviços devem ser compatíveis com o meio ambiente, o que é essencial para a melhoria da qualidade de vida, acarretando diretamente no reforço da saúde pública. Logo, o

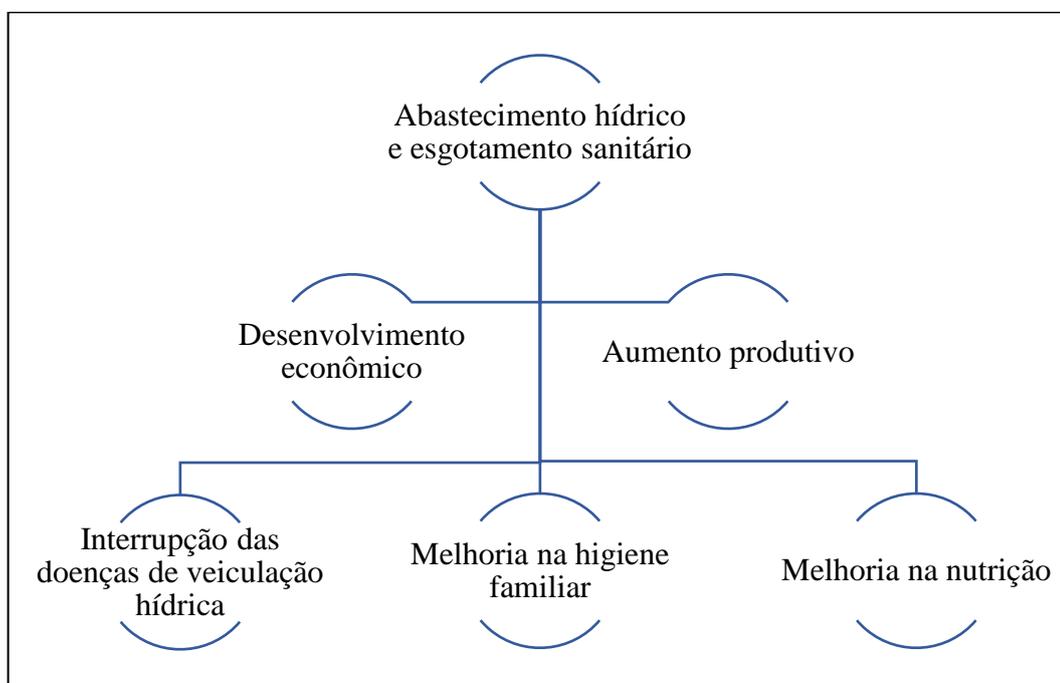
saneamento gera uma importância para as pessoas que possuem uma situação de vulnerabilidade social a ambiental.

Nesse sentido, Saiani (2007) retrata a relevância que a ausência dos serviços pode gerar na saúde pública, em que a falta de saneamento é a causa de diversas doenças transmitidas pela água.

De acordo com César-Vaz (2007), os problemas do meio ambiente, como por exemplo, manejo inadequado dos resíduos sólidos, a falta de saneamento, ruas sem pavimentação etc., colocam em situação de vulnerabilidade a saúde de moradores das comunidades atingidas por essas problemáticas. Heller (1998) enfatiza isso quando coloca que a insalubridade do meio ambiente afeta as populações com menor poder aquisitivo, enquanto os problemas ambientais advindos do processo do desenvolvimento têm um alcance em todas as esferas sociais.

As ações para o tratamento e abastecimento de água e esgotamento sanitário são um dos fundamentos para o desenvolvimento de qualquer localidade, promovendo benefícios gerais sobre a saúde da população. Para Heller (1998), esses benefícios são ligados e resultam em dois pontos: direto e indireto, como pode ser observado pela Figura 01.

Figura 01 – Efeitos do abastecimento hídrico e esgotamento sanitário na saúde



Fonte: Heller (1998), adaptado pelo autor (2018).

De acordo com o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), entre os anos de 1989 a 2000 havia uma intensificação para que se ampliasse o abastecimento de água e o

tratamento do esgoto coletado em todo o território nacional, tendo um aumento de 77%, o que foi um avanço para o Brasil (BRASIL, 2006).

Para o Brasil, de acordo com os dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), para as áreas urbanas, nos anos 2000, se encontravam, aproximadamente, cerca de 18 milhões de pessoas sem acesso ao abastecimento público de água, além da falta de coleta de resíduos sólidos, girando no entorno de 14 milhões e 93 milhões sem coleta de esgotos. Para a área rural, quase 14 milhões de pessoas não possuíam acesso à rede de distribuição de água e nem esgotamento sanitário (RAZZOLLINI; GUNTHER, 2008).

Atualizando esses números para a última pesquisa do PNSB (2008), cerca de 34,8 milhões de pessoas não possuíam acesso à rede de esgotos no Brasil (IBGE, 2010). De acordo com o PNSB, havia um contingente da população nacional no entorno de 34,8 milhões de pessoas, ou seja, cerca de 18% da população brasileira que não possuía saneamento básico. O Nordeste era a região com maior agravamento de ausência de uma rede coletora de esgotamento sanitário, cerca de 15 milhões de habitantes, e os estados com maior destaque eram o Maranhão, Piauí e a Bahia (IBGE, 2010).

Em 2007, com a Lei 11.445, já citada, são estabelecidas as diretrizes nacionais para a formação do Plano Nacional de Saneamento Básico (PNSB), sendo denominado posteriormente por Plansab.

É com o Plansab que o desenvolvimento do conceito de *déficit* em saneamento básico se aprimora, preocupando-se com a infraestrutura implantada, os aspectos socioeconômicos e culturais, além da qualidade dos serviços ofertados ou alguma solução empregada pela população (PLANSAB, 2014).

De acordo com Neto *et al.* (2017), a situação dos serviços de saneamento básico piorou em diversas capitais e metrópoles do Brasil, em que pouco mais de 20% da população têm acesso à água com boa qualidade.

Este conceito reúne uma gama de variáveis que a gestão pública enfrenta e não consegue universalizar, pois a infraestrutura necessária para que isso aconteça, ou seja, para que haja a oferta do saneamento básico em todo o país, não foi implantada. Em muitas áreas fora do âmbito urbano das metrópoles, ou cidades com boas infraestruturas e um perfil social diversificado, não dispõem destes serviços de saneamento, e isso faz com que as disparidades socioeconômicas já acentuadas, coloque a população em um estado de vulnerabilidade em relação à saúde e ao meio ambiente (PLANSAB, 2014; LIMA, 2015).

Para o Ministério da Saúde (2006), a qualidade e quantidade de água que são fornecidas para a população são fatores que determinam ao acometimento de doenças. Desta

forma, as intervenções que alicerçam o saneamento básico, quando não ofertadas, são expostas de forma precária, acarretando em resultados que trazem prejuízos para a saúde da população.

Como aborda Miranda (2014), para o Estado do Ceará, a questão do saneamento se relaciona com a CAGECE (Companhia de Água e Esgoto do Ceará). No ano de 2008, a companhia de água e esgoto levava água tratada para 251 localidades em 149 municípios cearenses, beneficiando mais de 1,5 milhões com serviços de coleta de esgotamento sanitário. Foram mais de 9 milhões de metros de rede de distribuição de água, e acima de 3 milhões na rede coleta de esgoto em todo o Estado do Ceará – isso fez com o índice de cobertura com abastecimento de água chegasse aos 96% no estado e mais de 97% na capital, Fortaleza. A cobertura de esgoto no estado era de 35% para aquele ano, e em 2010 houveram grandes investimentos na ampliação das redes de drenagem para todo o Ceará, com o Programa de Aceleração do Crescimento, o PAC, que deu visibilidade para o território cearense no panorama do país.

A CAGECE atua em mais de 140 municípios do Ceará; em Fortaleza, sua capital, esse índice chega aos 98%. Em relação ao esgotamento sanitário, chega-se aos 37% de cobertura em todo o território cearense, o que é preocupante (MIRANDA, 2014).

De acordo com Miranda (2014), o Estado do Ceará possui cerca de 170 mil residências que estão dentro da cobertura total da rede de drenagem, mas que por diversas razões, não estão conectadas com esta rede – o que deixa mais 900 mil pessoas sem acesso ao esgotamento sanitário.

Para o município de Aquiraz, os dados do IPECE (2016), revelam que a taxa de cobertura de água urbana em todo o município de Aquiraz fica no entorno de 98,80%, e o esgotamento fica por volta de 49,57%. Os domicílios que possuem a forma de abastecimento através de poços ou nascentes é acima de 58%, mais de 11 mil habitantes ainda consomem água por conta desse sistema. Além do que, cerca de 22%, mais de 4 mil habitantes, sobrevivem de outra forma de abastecimento. Em relação ao esgotamento sanitário, o município tem, aproximadamente, 5.321 habitantes que se utilizam da fossa séptica, cerca de 27% da população, enquanto 1.913 (9,72%) estão utilizando a rede geral ou pluvial como esgotamento sanitário.

A relação do saneamento básico e do acesso ao recurso hídrico se mostra como um caminho para compreender a SH. De acordo com o trabalho de Razzolini e Gunther (2008), é demonstrado que o acesso à água de forma segura e com qualidade é um direito humano básico, mas não é estendida para todas as camadas da população. As autoras tratam que as populações que vivem nos limites periurbano são esquecidas pelas diversificadas políticas públicas de

saneamento básico e saúde pública. De acordo com as autoras: “152 milhões de pessoas na América Latina e Caribe não têm acesso à água ou encontram deficiências no abastecimento e precariedade nos serviços básicos de saneamento” (p. 24).

O acesso ao saneamento na área de estudo é precário comparando com outras áreas próximas. A RESEX não possui o sistema de tratamento de efluentes, muito menos uma rede de drenagem de água e esgoto, o que dificulta, ainda mais, a questão da saúde e bem-estar na comunidade.

As questões sobre tratamento e distribuição são partes importantes sobre o saneamento básico, e nesse trabalho serão analisadas a partir da visão de Segurança Hídrica, conceito que será abordado mais à frente neste capítulo.

2.3 Águas Subterrâneas

Nosso planeta possui um grande potencial hidrológico, em que grande parte das águas estão em mares e oceanos, cerca de 97%, 2% estão congeladas nas zonas polares e somente 1% desta água é doce, sendo cobiçada para o abastecimento humano. Dessa porcentagem de água doce, 96% são águas subterrâneas e 4% encontram-se na superfície (RODRIGUES NETO, 2014).

De acordo com Pinto *et al* (2008), com as precipitações, as águas ficam retidas em fendas, depressões ou acabam por escorrer superficialmente ao longo da superfície, formando seus talwegues, infiltrando pela subsuperfície por diversos efeitos, como a capilaridade, atração molecular e força gravitacional.

O desenvolvimento socioeconômico no país tem um de seus caminhos nos recursos hídricos, principalmente sua participação no abastecimento das populações urbanas, das comunidades rurais e tradicionais. Assim, os aspectos quali-quantitativos da água subterrânea ganham sua expressão significativa para as populações.

A combinação da água que está no solo e a química resultante da influência da litologia da localidade, ou região, é o que irá determinar a composição química da água em determinadas áreas. Como expressa Pereira *et al.* (2006), as substâncias dissolvidas vão, à medida em que há um aumento nos movimentos e com o passar do tempo do contato entre as águas subterrâneas, o solo e as rochas, causando o aumento de algumas substâncias e inibindo outras.

Para exemplificar, algumas águas possuem alta salinidade e são nelas que se encontra o cloreto (como íon conservativo). As altas taxas de salinidade são um reflexo de uma

fraca renovação das águas; além disso, o processo de evaporação tem uma contribuição para a diminuição da salinidade nestas águas, por isso a variação sazonal da concentração de sais é reduzida do que nos açudes. Desta forma, as águas subterrâneas podem ter uma diferenciação química maior do que as encontradas em superfície, pois estas sofrem trocas por contas das chuvas (PEREIRA *et al.*, 2006).

Muitos países, sejam desenvolvidos ou não, utilizam os recursos hídricos subterrâneos para garantir suas necessidades (REBOUÇAS, 1999). Com o Brasil não poderia ser diferente. O país possui diversas áreas urbanas que se beneficiam em larga escala das águas subterrâneas, e que desempenham um papel importante no desenvolvimento das cidades. Locais como Ribeirão Preto (SP), Manaus (AM), Fortaleza (CE), Mossoró (RN), Maceió (AL) e Barreiras (BA), que conseguem suprir suas necessidades utilizando esse tipo de abastecimento, que vão de abastecimento familiar a agricultura e indústria. Em algumas regiões do Brasil, a água é responsável pelo turismo através das águas termais, como as cidades de Caldas Novas (GO), Araxá e Poços de Caldas (MG).

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2001), estima-se que o volume armazenado de águas nos aquíferos brasileiros seja da ordem dos 112 mil km.

O Quadro 01 abaixo traz as importâncias das águas subterrâneas no Brasil:

Quadro 01 – Características para as águas subterrâneas no Brasil.

Ocorrência	Importância
Corresponde à fase mais lenta do ciclo hidrológico.	No Brasil, especialmente no Nordeste, as águas subterrâneas são fundamentais no suprimento hídrico de rios e lagos durante os períodos de estio.
Parcela de chuva que se infiltra no subsolo, migrando vertical e horizontalmente em direção às nascentes, rios, lagos e oceanos.	Apesar da importância estratégica, as funções dos aquíferos (produção, armazenamento, filtragem, autodepuração e produção energética) não são exploradas apropriadamente.
Preenchem espaços entre vazios de rochas e sedimentos, constituindo aquíferos.	Os usos múltiplos são crescentes
Os aquíferos atuam no amortecimento de cheias, estão mais protegidos contra poluição e menos sujeitos às perdas por evaporação.	No Brasil, estima-se que pelo menos metade do abastecimento de água potável é fornecido por recursos hídricos subterrâneos.

Devido à camada filtrante (matriz solo-rocha) que protege os aquíferos, a contaminação é mais lenta que em águas superficiais, porém o custo de recuperação é muito elevado e nem sempre esta recuperação é totalmente alcançada

Têm grande significado social. Bem construídos e protegidos, os poços garantem saúde à população e estão associados ao desenvolvimento econômico das comunidades.

Fonte: Modificada de MMA, 2001.

Um dos marcos para beneficiar o pensamento e as ações sobre as águas subterrâneas no Brasil é a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH – Lei 9.433, de 1997), em que há aspectos normativos, incitação à mobilização social em garantia de uma vigilância para uso e controle dos recursos ambientais. Ressalta-se os fatos na lei: a) é necessária a gestão integrada das águas subterrâneas dentro da PNRH; b) o controle dos usos e da qualidade das águas subterrâneas é insatisfatório; c) o conhecimento sobre águas subterrâneas é ainda deficiente e exige maior investigação; d) a articulação legal e institucional é ineficiente; e) a legislação existente apresenta falhas e conflitos (SILVA; ARAÚJO; SOUZA, 2007).

Com o desenvolvimento do PNRH, houve processos que possibilitaram uma ampla participação social, o que resultou em uma importante contribuição sobre o tema das águas subterrâneas, pelo Programa Nacional de Águas Subterrâneas. Esse programa tem por objetivo aumentar e divulgar os conhecimentos técnicos relacionados aos recursos hídricos subterrâneos em todo o território nacional, bem como ampliar o desenvolvimento legal e institucional para a gestão.

Na década de 1990, no Estado do Maranhão mais de 70% das cidades eram abastecidas por água subterrâneas; já no Piauí, a porcentagem sobe para 80% de cidades. Em relação ao Ceará, os recursos hídricos superficiais são a principal fonte de água, mas a exploração das águas subterrâneas cresce de forma expressiva a cada ano. A exploração por meio de indústrias, escolas, hospitais e comércios em geral, utilizam águas de poços com uma maior frequência (CARACAS, 2013).

Segundo Zoby e Matos (2002), o abastecimento da população da região semiárida nordestina foi decisivo pelos poços e cacimbões. Segundo os autores, “os primeiros poços no país foram perfurados por uma empresa americana no Ceará, nos anos de 1845-1846, e apresentavam profundidade de 150m” (p. 07). Isso coloca uma importância grande para as águas subterrâneas em todo o Brasil, principalmente para a região nordestina.

Para o Estado do Ceará, cerca de 75% de seu território tem o predomínio de rochas cristalinas, o que diminui o aporte hidrogeológico, mas no interior encontra-se as bacias sedimentares, como a Bacia do Araripe e Iguatu, por exemplo. Já em seu litoral, ocorrem áreas onde há Dunas/Paleodunas e a Formação Barreiras (CAVALCANTE *et al.*, 2007)

A área de estudo se encontra na Região Metropolitana de Fortaleza (RMF). De acordo com Cavalcante (1998), há quatro sistemas aquíferos identificados na RMF, representados pelas Formações Barreiras, as Dunas e/ou Paleodunas, os Aluviões e o Substrato Cristalino. Para o litoral, as Dunas/Paleodunas constituem um sistema aquífero único, que se identificam como aquíferos costeiros (GOMINHO; PINA; PEDRO, 2005) em função de suas características litológicas e hidrológicas similares, o que impossibilita distinguir seus níveis regionais.

A comunidade da RESEX do Batoque consome água dos poços quase que de modo integral. São poucas as famílias que não se utilizam das águas bombeadas diretamente dos poços que se encontram em suas áreas residenciais. Desta forma, os aquíferos costeiros por estarem situados em locais que podem sofrer influência de águas marinhas, ocasionando intrusões de água salgada, e mudando suas características, colocam o consumo desta água a necessidade da apreciação da qualidade hídrica consumida.

A diferença de suas densidades entre os dois tipos de águas provoca uma estratificação, em que a água doce ascenda, ficando acima da água salgada. Essa interação mantém uma separação devido ao fato de estarem em um meio poroso (clástico altamente poroso e permeável), em que a difusão dos solutos se dá de maneira lenta, desde que haja o equilíbrio hidrostático (CARACAS, 2013).

Foi importante destacar a questão das águas subterrâneas para que se tenha um entendimento sobre como isso pode afetar a comunidade do Batoque, e como as águas subterrâneas podem de ser de suma importância para que se tenha uma determinação da SH.

2.4 Potabilidade

As águas são consideradas potáveis quando podem ser ingeridas sem danos à saúde humana. A potabilidade da água é um dos padrões de análise quando se trata da qualidade de água (SANTOS, 2000), e este compreende em características que possam delimitar o modelo de água destinada ao consumo humano.

Para Rocha (2015), a qualidade de uma água, seja subterrânea ou superficial, é definida pela ocorrência de vários processos químicos, físicos e biológicos. A relação da qualidade e a saúde se refletem na questão sobre o saneamento básico, pois há de ter uma boa gerencia dos recursos hídricos, adequando sua qualidade para o consumo humano.

A questão hídrica mundial voltada para o abastecimento público é uma das preocupações por conta da escassez do recurso da deterioração da qualidade dos mananciais.

Em âmbito internacional, temos a Organização Pan-americana da Saúde (OPAS) que reconhecem a problemática da água nesse sentido, e nacionalmente, o Ministério da Saúde e o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), que vão realizando estudos para constituir normatizações que sirvam como modelo (BRASIL, 2006).

Essa qualidade está relacionada com o lançamento de efluentes e resíduos, que se liga as diversas questões que envolvem o saneamento básico no país. A falta ou a baixa taxa da população que possuem um sistema público de esgotamento sanitário, aliada a obsolescência de uma rede de distribuição ou mesmo uma manutenção precarizada, dificulta o manuseio correto da água e impacta na saúde das famílias.

De acordo com o Ministério da Saúde:

Por muito tempo no Brasil a problemática da qualidade da água foi deixada de lado. O déficit na cobertura da população brasileira com sistemas de abastecimento de água dirigiu as políticas de saneamento para o atendimento da demanda reprimida, com a implantação e a ampliação de sistemas. Em função disso, as ações de controle e vigilância da qualidade da água foram colocadas em segundo plano (BRASIL, 2006, p.19).

Os parâmetros utilizados para representar a qualidade da água consumida estarão explicitados no próximo capítulo. Desta forma, para a correlação dos parâmetros de consumo da água, optou-se por utilizar as medidas demonstradas pela Portaria 2.914/11, do Ministério da Saúde, que dispõe sobre os procedimentos sobre a qualidade da água para consumo humano e o padrão de potabilidade.

2.5 Segurança Hídrica

A seguridade hídrica parte de uma relação do acesso ao recurso hídrico de qualidade com o bem-estar das famílias, das comunidades tradicionais, e de cidades em que a água não é somente para o consumo, mas para o desenvolvimento de diversas atividades domésticas. Para pensar um pouco sobre isso, trabalhou-se com uma gama de trabalhos sobre a temática da Segurança Hídrica, em geral, sobre o que tem sido desenvolvido nesse último decênio, ampliando o conceito e compreensão acerca desta base teórica.

Para o Conselho Mundial da Água, no trabalho *Pacto sobre a Segurança Hídrica* (2013-2015), a S.H. se reflete, primordialmente, na garantia de manter as necessidades básicas do dia-a-dia, como alimentação e saúde. Assim, assegurar o recurso hídrico para a produção alimentícia e melhoramento agrícola, bem como água potável para a diminuição de doenças

cujos veículos principais são a água, são os fatores para que se possa ter ou estabelecer uma condição de Segurança Hídrica.

Outra abordagem que o Conselho Mundial da Água traz é que a Segurança Hídrica deve promover a segurança socioeconômica para a produção de bens e serviços necessários ao desenvolvimento e/ou aumento da qualidade de vida.

No trabalho de Srinivasan *et al.* (2017), há questionamentos sobre o que é e o pode vir a ser o conceito sobre a segurança da água. Isso faz uma constante evolução sobre o desenvolvimento dessas palavras, pois o autor coloca que quem pesquisa sobre este tema deve levar em consideração as características de sua área de pesquisa, refletindo sobre como é a realidade com o recurso hídrico.

Srinivasan *et al.* (2017) expressa que não importa qual o conceito se utiliza para determinar a segurança da água e coloca pontos importantes para desenvolvimento do conceito chave:

O que faz de alguns locais (por qualquer definição) terem uma "segurança da água", enquanto outros sofrem de insegurança hídrica? É o determinismo ambiental; alguns lugares são hidrologicamente bem dotados enquanto outros não são? São escolhas culturais; algumas culturas aprenderam a usar os recursos hídricos disponíveis sabiamente? São escolhas econômicas; algumas economias dependem do ecoturismo e, portanto, de um ambiente prístino, enquanto outras são "panelas de pão" agrícolas e, portanto, são inerentemente mais intensivas em água? É infraestrutura? Alguns lugares criaram caminho para sair da escassez, enquanto outros não o fizeram? Ou é o governo? Alguns lugares são capazes de impor controles sobre abstrações, enquanto que a ausência de limites exigíveis, ou a incapacidade de aplicá-los, faz com que outras regiões acabem com os recursos hídricos? (p.1, tradução nossa)³.

Os autores colocam condições que devem ser pensadas, como a noção de gestão implícita no discurso sobre a governança e as políticas voltadas para o meio socioeconômico e ambiental de cada região, cada localidade, além de o porquê da importância de conhecer a localidade para que a sua situação seja avaliada e, possivelmente, haja uma mensuração sobre a segurança hídrica da área a ser estudada.

Algumas agências internacionais, como a citada GWP e o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), procuram definir padrões para conceituar a

³ “What makes some places (by whatever definition) “water secure”, while others suffer from water insecurity? Is it environmental determinism; some places are hydrologically well endowed while others are not? Is it cultural choices; some cultures have learnt to use the available water resources wisely? Is it economic choices; some economies are dependent on ecotourism and therefore on a pristine environment, while others are agricultural “breadbaskets” and are therefore inherently more water intensive? Is it infrastructure; some places have engineered their way out of scarcity, while others have not? Or is it governance; some places are able to enforce controls on abstractions, whereas the absence of enforceable limits, or inability to enforce them, causes other regions to overexploit water resources?”.

Segurança Hídrica. Esses devem dispor sobre a quantidade de água disponível para as questões que envolvem a saúde e o meio ambiente, colocando os desequilíbrios do ecossistema com a população, a oferta e demanda diversificando uma lista para identificar esses problemas (GWP, 2000).

De acordo com o GWP, junto à Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico, uma das principais prioridades para o desenvolvimento humano é assegurar água de qualidade e sustentável para todos. Para que haja ações voltadas para isso, deve-se pensar nas ações políticas pautadas em evidências que liguem a SH ao crescimento ou desenvolvimento econômico⁴.

As definições sobre Segurança Hídrica foram se modificando com o tempo, mas as primeiras eram centradas em setores socioeconômicos. Para Srinivasan *et al.* (2017) os índices hídricos de Falkenmark e o de Vulnerabilidade Hídrica, como exemplos, são os principais medidores para estabelecer uma S.H. para a população.

O índice de Falkenmark define o estresse hídrico baseado em uma relação *per capita* de disponibilidade hídrica anual, em uma tentativa precoce de compreender a relação do meio ambiente com as necessidades antrópicas. É uma abordagem baseada “no que necessita” e não no “pode vir a ser retirado” em termos da água, relacionando-se muito com a questão sobre demanda e oferta.

O índice de Vulnerabilidade Hídrica é definido através das proporções anuais que são carregadas do total disponível. Assim, com base nas premissas deste índice, um país que retira acima de 40% de seu volume disponível entra em uma delimitação de escassez nacional (SRINIVASAN *et al.*, 2017).

A SH se apropria do discurso no entorno dessas visões de escassez para colocar pontuações acerca do acesso à água. E assim, ao longo das variações de estudos sobre as abordagens envolvendo o acesso à água, a infraestrutura e as políticas públicas, percebe-se como essas questões devem estar presentes nas análises sobre SH. Doravante, há diversas pesquisas que compartilham o objetivo de compreender e abordar as assuntos que envolvem a construção de uma segurança da água em vários países (GWP, 2000; COOK, BAKKER, 2012; PENN *et al.*, 2017).

⁴ **Global Dialogue on Water Security and Sustainable Growth.** Disponível em <<https://www.oecd.org/environment/resources/GWP-OECD-Global-Dialogue-on-Water-Security-and-Sustainable-Growth-flyer.pdf>>. Acesso em 03 mar. 2017.

Para Penn *et al.* (2017), hoje, a pesquisa sobre Segurança Hídrica é uma forma de chegar as diferenças de paradigmas sobre as relações de gerenciamento hídrico – o que pode ser relacionado com a questão da Boa Governança, tratada por Campos e Fracalanza (2010).

Para Eldestein (2013), a Segurança Hídrica é uma forma para que se haja o desenvolvimento social de uma sociedade. O autor trata da temática no ambiente semiárido do continente africano, particularmente, na Etiópia, colocando que as mulheres da África e Ásia caminham, em média, cerca de 6 quilômetros para conseguir água fresca. Esse tempo gasto com a busca por uma condição de sobrevivência retira da mulher a oportunidade para a educação e trabalho.

O acesso torna-se maneira de construção social, uma maneira de aproximar uma possível melhora na vida das pessoas que não possuem essa segurança em termos hídricos (ELDESTSTEIN, 2013).

O crescimento econômico sustentável e o bem-estar são o centro do desenvolvimento conceitual que o Relatório sobre Segurança da Água e Desenvolvimento Sustentável (2015) que o *Global Water Partnership* (GWP) e o *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) apresentam. O reconhecimento sobre os diversos impactos socioambientais e a importância da gestão dos recursos hídricos moldam a Segurança Hídrica como parte do crescimento sustentável (GWP; OECD, 2015).

Percebe-se que o direcionamento que o conceito sobre o Segurança Hídrica toma nos leva a uma conotação multifacetada em vários níveis sobre a aplicação. A dinâmica que o termo SH expõe retrabalha a noção sobre Desenvolvimento Sustentável, levando em conta as prioridades sociais e culturais.

O Desenvolvimento Sustentável está relacionado com as preocupações com o meio ambiente e as questões socioeconômicas. Estes perpassam pela lógica do crescimento e desenvolvimento socioeconômico (LEFF, 2001), o que traz o discurso de uma reconciliação entre a meio ambiente e economia, como um processo econômico sustentável.

Desta forma, discutir sobre a Segurança Hídrica poderá requerer a noção sobre os processos sociais, econômicos, ambientais e culturais que determinada comunidade/população vive, levando em consideração o acesso e a acessibilidade em relação aos recursos sociais e hídricos.

Assim, a Segurança Hídrica e o Desenvolvimento Sustentável se relacionam, pois, para que haja o desenvolvimento de maneira sustentável, deve-se converter em um projeto que agregue ambos, no qual Leff (2001) coloca que o destino final é “satisfazer as necessidades básicas e melhorar a qualidade vida da população” (p. 60). Assim, o conceito de

Desenvolvimento Sustentável corrobora para que haja uma melhoria no sistema de saúde da população, o que vai de encontro com a necessidade de colocar uma SH para os domicílios, em que o acesso à água de qualidade e o saneamento básico estejam em harmonia.

Com Jepson (2014), a Segurança Hídrica (SH) se apresenta como um conceito complexo e contestado. Isso nos leva a refletir sobre o problema de sua definição, pois o termo é aplicado em vários domínios conceituais e escalas espaciais, o que confunde as metas que a SH e as políticas que envolvem este conceito significam.

De acordo com Jepson (2014), para as comunidades que vivem em países desenvolvidos, a Segurança Hídrica é definida em termos de sustentabilidade ambiental, onde criou-se o mito de que todas as pessoas que vivem nesses países possuem acesso à água e ao saneamento básico. Tal dado corrobora com o que Jepson e Vandewalle (2015) colocam sobre o Estados Unidos, em que mais 600.000 famílias, aproximadamente 1,5 milhões de pessoas, não possuem acesso as instalações de saneamento.

Com o trabalho de Cook e Bakker (2012), temos uma identificação para que se possa alcançar a Segurança Hídrica, com a divisão em quatro etapas: (a) desenvolvimento humano; (b) sustentabilidade ecológica; (c) relações internacionais e geopolítica e (d) vulnerabilidade e risco (Quadro 02).

Esses enfoques que Cook e Bakker (2012) apresentam moldam as problemáticas no entorno do conceito de maneira centralizada, onde os autores especificam o tratamento para que se possa chegar ao conceito de Segurança Hídrica.

Na etapa sobre o Desenvolvimento Humano, o enfoque é nas discussões sobre as necessidades humanas associadas ao acesso à água, seja ela potável ou não, a segurança alimentar dentre outras características que estejam ligadas ao processo de bem-estar humano.

Para o enfoque da Vulnerabilidade e Risco, as discussões se norteiam pelos eventos extremos associados à água, como as situações enchentes, inundações, secas e as demais consequências para o meio social.

Para a Sustentabilidade, tem-se a argumentação de acesso à água em qualquer lugar espacial, de maneira segura e a um custo acessível. O conceito sobre a Segurança Hídrica trabalhado pelo GWP (2000) congrega com a proposta que Cook e Bakker (op cit.) colocam, pois em qualquer escala, residencial ou global, cada pessoa deve ter o acesso à água, de maneira segura e suficiente, e que seus custos sejam acessíveis, de maneira que possa ter uma vida saudável e que assegure um ambiente natural protegido em sua plenitude.

Em relação aos moldes políticos, tem-se a preocupação sobre a disponibilidade do recurso hídrico, além da discussão sobre suas ferramentas para avaliação.

Quadro 02 – Segurança Hídrica

Domínio Conceitual	Referencia	Orientação	Área de atuação
Desenvolvimento humano	Familiar e/ou próprio	Bem-estar, saúde e reprodução social	Família
Sustentabilidade	Processos ecológicos	Serviços ambientais; Alocação de recursos	Meio biofísico
Geopolítico	Estado	Segurança nacional e de infraestruturas; Capacidade de produção e Estabilidade Política	Político
Vulnerabilidade e risco	População	Saúde e bem-estar	Escala Regional

Fonte: Jepson (2014), adaptada pelo autor.

Analisando os domínios conceituais que Jepson (2014) aborda, foi escolhida a visão a partir do *Desenvolvimento Humano*, em que esta busca analisar o bem-estar familiar e a saúde em relação ao consumo de água, em uma escala maior, possibilitando-se trabalhar com comunidades pequenas, como é o caso de Batoque. Sendo assim, este trabalho visa estabelecer percursos metodológicos que envolvam as famílias que residem na área Reserva Extrativista do Batoque, em relação aos usos da água e sua qualidade.

Com o avanço na perspectiva em relação ao conceito de Segurança Hídrica, as análises do trabalho de Cook e Bakker (2012) dão a compreensão de que os termos Segurança Hídrica e Boa Governança podem ser correlacionados, pois, de acordo com as autoras, cada um destes conceitos se debruçam sobre a importância um do outro, onde a SH estabelece metas para a Boa Governança, que se apresenta como base para que haja uma base de nível operacional em relação a gestão hídrica, fortalecendo o conceito de SH.

Para tanto, ao relacionar a temática sobre Boa Governança é preciso iniciar sobre o seu significado. Assim, o trabalho de Campos e Fracalanza (2010) se dispõe a falar um pouco sobre a questão da governança.

O conceito de governança da água tem sido discutido, nos últimos decênios, de maneira relacionada aos atores/agentes sociais e governamentais, sendo estes responsáveis pela gestão e formas de uso dos recursos com base hídrica (CAMPOS; FRACALANZA, 2010). Com base nas formulações supracitadas, tem-se que:

Governança, por sua vez, é um processo em que novos caminhos, teóricos e práticos, são propostos e adotados visando estabelecer uma relação alternativa entre o nível governamental e as demandas sociais e gerir os diferentes interesses existentes (p.368).

A governança busca que se tenha uma gestão que foque nas elaborações e implementações de políticas públicas que correspondam as demandas que a sociedade impõe. A participação social é necessária, o que implica na necessidade de expandir e melhorar os meios de comunicação para que haja uma melhoria nas capacidades da administração (CAMPOS; FRACALANZA, 2010).

Ressalta-se com o trabalho de Santos (2016), que com o surgimento sobre a concepção do Plano Nacional de Segurança Hídrica (PNSH), em 2012, o Brasil passa a tomar uma posição mais expressiva em relação à Segurança Hídrica. O PNSH, foi elaborado pela Agência Nacional de Águas (ANA), o Ministério da Integração e o Banco Mundial, e possui o objetivo de definir as intervenções estruturantes e estratégicas na gestão dos recursos hídricos, para que assim, possa ser garantido o acesso à água para o abastecimento humano e atividades produtivas, numa tentativa de redução dos riscos a eventos críticos.

O crescente debate acerca da seca no Nordeste agrava, ainda mais, o quadro de escassez hídrica, e como ele deve ser pensado, levando em consideração as notórias transformações que o semiárido nordestino passou nos últimos anos em termos de desenvolvimento.

No termo de referência do PNSH, apresentado no site da ANA⁵, o sistema de segurança sobre a água é tratado a partir do apontamento do desenvolvimento, da oferta e da demanda, associados à garantia do abastecimento humano e atividades produtivas, de maneira que se possa encarar o fenômeno da seca, estiagem ou qualquer desequilíbrio que ocorra ao meio socioambiental.

No Brasil, as questões que envolvem a temática hídrica se intensificam com a promulgação da Lei 9.433/1997, denominada Lei das Águas, o que leva o país a um processo de reforma em seu modelo sobre gestão dos recursos hídricos. A lei traz várias alterações no que tange ao uso e à gestão pelo território nacional, incorporando vários preceitos metodológicos em relação ao gerenciamento (IORIS, 2010).

Para Ioris (*op. cit.*), as novas delimitações trazem a importância da discussão sobre o uso, o pagamento e autorização. Assim, tem-se que há uma necessidade sobre o instrumento

⁵ Termo de Referência sobre o **Plano Nacional de Segurança Hídrica** (PNSH). Disponível em <<http://interaguas.ana.gov.br/Paginas/Licitacao.aspx>>. Acesso em 04 mar. 2017.

da outorga, criando a autorização prévia para a utilização da água; sobre como o meio econômico deve intervir nos impactos ambientais.

Logo, o pagamento de taxas que seja proporcional ao dano que foi produzido pela utilização do recurso hídrico (princípio do poluidor-pagador ou usuário-pagador), e a formulação e constituição de fóruns e comitês que viabilize a participação popular nas deliberações dos usos dos recursos é imprescindível à gestão de recursos hídricos (SANTOS, 2016).

Em sua primeira década de vigência, mais de 140 comitês foram organizados e cerca de 10 mil profissionais passaram a trabalhar na implementação do Sistema Nacional de Gestão de Recursos Hídricos (Singreh), proclamado por seus próprios gestores como entre os “melhores do mundo” (IORIS, 2010, p. 20).

Logo, esse modelo se presta como um marco na classificação de um modelo sistêmico, sendo aproveitados diversos aspectos dos modelos de gestão anterior e adotando alguns procedimentos que serão primordiais para gestão hídrica. Levando em conta esses aspectos, temos, por exemplo, a adesão da bacia hidrográfica como unidade de planejamento do sistema, permitindo novos processos sociopolíticos.

Um dos pontos que tem se levantado entre a escassez e o acesso à água (IORIS, 2010; SANTOS, 2016) é em relação ao art. 1º, inciso III, encontrado na Lei das Águas, que versa sobre a noção de escassez e prioridade em relação à prioridade de uso dos recursos hídrico, que é: “em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais”.

Santos (2016) expressa que os instrumentos previstos no art. 5º se destacam como pontos que contribuem para assegurar a Segurança Hídrica em qualquer instância, sendo representados pelos conselhos e comitês de bacia hidrográfica.

Para além, Jepson (2014) traz que a Segurança Hídrica, no contexto do desenvolvimento humano, está preocupada com a água e não com as relações humanas, uma vez que esta afeta reprodução social, a saúde, o bem-estar e outras capacidades. Pode-se colocar que esta definição é aliada ao processo de lutas para o acesso justo à água, ligando-se ao direito humano à água.

De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO, 2006), a Segurança Hídrica voltada para o desenvolvimento humano é importante quando apresenta acessibilidade, adequação e qualidade da água para que a população tenha uma vida saudável.

Autores como Grey e Sadoff (2007) delimitam em seus trabalhos algumas características que são relevantes para que se chegue à Segurança Hídrica. Para eles, a SH é a disponibilidade de uma quantidade e qualidade de água voltada para a saúde, para o ecossistema e meios de subsistência, aliada a um nível aceitável de riscos relacionados com a água para o social, ambiental e econômico. É interessante perceber que as ideias dos autores expressam que a construção da SH se dá a partir dos recursos naturais, da economia e da política.

Baseados nos processos de gestão hídrica, os autores expressam que para determinar a SH é necessário que haja alguns fatores, em que 3 se destacam: o **hidroambiental**; o **socioeconômico** e **as mudanças socioambientais**.

Para a **hidroambiental**, há uma necessidade de classificar o meio ambiente em hidrologicamente farto, difícil e transfronteiriço, sendo estes determinantes para o padrão de gestão das águas. Com base em Grey e Sadoff (2007) temos:

Quadro 03 – Padrão hidrológico com base em Grey e Sadoff

Farto	Difícil	Transfronteiriço
Um ambiente em que há variabilidade baixa da pluviometria e os fluxos perenes são sustentados pelas bases das águas subterrâneas. O que irá recorrer aos baixos níveis em investimentos nas infraestruturas e um retorno alto na melhoria da gestão	Classificados em ambientes na qual o recurso hídrico é escasso, como no deserto, ou terras baixas em que há risco de inundação. O que caracteriza como uma situação complicada em que em um ambiente terá que ser requerido um armazenamento de água, devido à grande variabilidade das estações seca e chuvosa, além dos extremos entre a seca e a inundação provocam riscos imprevisíveis para as populações e comunidades, o que requer um alto nível de investimento em infraestrutura necessário para que haja a SH	O ambiente desse modelo requer medidas políticas que sejam pensadas de maneira continental, o que dificulta o gerenciamento e desenvolvimento dos recursos hídricos, pois as leis em relação à água são diferentes em cada nação

Fonte: Adaptado de Grey e Sadoff (2007)

Para o fator **socioeconômico**, há o pensamento sobre a infraestrutura junto às instituições de gestão. Essas instituições são definidas para incluir organizações e capacidade que devem abordar questões que vão desde a qualidade da água aos serviços de entrega. Assim, estabelecer ou adaptar as instituições de gestão da água em um ambiente de mudanças tecnológicas extremamente rápido, é um desafio particular. Outro ponto a respeito da questão da macroeconomia é a preocupação com que a economia do país não seja susceptível a oferta de água. Assim, caracteriza-se uma alternativa em que a economia possa ser diversificada, atraindo maiores investimentos.

E o terceiro ponto é a escala de **mudança socioambientais**, onde citam que a mudança climática será uma parte importante na determinação da Segurança Hídrica, determinando os tipos de escalas necessários para a configuração do conceito.

Com Cook e Bakker (2012), há discussões que dão um entendimento amplo ao conceito de Segurança Hídrica, pois apontam para situações em diversas escalas que modificam o pensamento fixo em gestão d'água, aumentando a linha de raciocínio para as preocupações com fatores sociais, econômicos e políticos.

Jepson (2014) trabalha com a lógica do pensamento de Cook e Bakker (*op. cit.*) e centraliza para que se possa focar nas relações domiciliares. Logo, tem-se que o sistema hídrico urbano é complexo, dinâmico, e se vincula a diversas interações socioambientais em vários níveis do espaço geográfico (JEPSON, *op. cit.*).

Nesse contexto, surge o pensamento da acessibilidade como uma forma de se chegar a Segurança Hídrica Domiciliar, e que ter acesso a diversas fontes e infraestruturas que assegurem uma água de qualidade, e aqui se colocam as tubulações, as torneiras, mangueiras, poços tubulares, etc., é a uma das maneiras de definir o conceito de Segurança Hídrica Domiciliar (UNESCO, 2006; ADB, 2013).

A discussão no entorno da Segurança Hídrica e infraestrutura que Jepson (2014) e Cook e Bakker (2012) trazem expõe a importância que o saneamento tem na vida de diversas populações. A verificação dos processos por detrás das medidas públicas em relação ao saneamento básico é uma das etapas propostas para que se tenha o mínimo de segurança em relação ao acesso à água (GWP, 2000; COOK, BAKKER, 2012; JEPSON, 2014).

A disponibilidade de uma quantidade e qualidade hídrica aceitáveis para o bem-estar da população, do ecossistema e com um nível de estabilidade para a economia (GREY e SADOFF, 2007; ELDESTSTEIN, 2013) caracterizam toda a dinâmica para que se possa compreender a Segurança Hídrica.

Essa noção que Cook e Bakker (2012) trazem sobre a discussão relacionada a Segurança Hídrica não deve ser restrita, pois pode-se acabar por operacionalizar o foco da SH, o que não é isso que se busca. Assim, a partir destes autores, entende-se que a Segurança Hídrica é a capacidade de acessar e de se beneficiar do recurso hídrico de maneira adequada, segura e confiável, garantindo o bem-estar para uma vida mais saudável.

E é essa a noção de Segurança Hídrica que trago para este trabalho. Após apresentar diversos pensamentos que buscam definir e sistematizar a seguridade da água, as noções de Cook e Bakker (2012), Eldestein (2013) e Jepson (2014) se encaixam de maneira adequada na visão sobre este conceito é trabalhada nesta dissertação.

Assim, pensando na gestão dos recursos hídricos, da saúde em relação à água, em que o saneamento básico é um dos pontos fortes a serem tratados, paralelo a situação de acesso e acessibilidade, e por último e não menos importante, a qualidade da água que chega aos moradores de qualquer localidade, pensou-se que estes conceitos apresentados trilham um panorama sobre a SH.

Tendo em consideração os trabalhos de Vidal (2006), Lopes (2013) e Lobo (2014), além da inexistência de outros sobre a questão da água, a Reserva Extrativista do Batoque possui uma necessidade sobre estudos de abastecimento hídrico e seus impactos na vida dos batoquenses. Logo, apresenta-se uma metodologia que possa ajudar nos aspectos práticos.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

Para a realização dos objetivos pretendidos, foi pensado uma linha metodológica que se expressa através de três pontos: o levantamento bibliográfico, a coleta de dados em campo e a elaboração do resultado final em gabinete. Isso se desencadeou em uma organização do inventário, a observação dos aspectos físicos e sociais da comunidade e a aplicação de questionários, além da análise da água consumida, a fim de obter um diagnóstico em relação ao nível de Segurança Hídrica na área de pesquisa.

Salienta-se que todas essas etapas foram sendo revisadas e retrabalhadas durante o período da pesquisa e que o modelo a ser relatado foi pensado a partir das práticas e descrições nos trabalhos de Jepson (2014) e Jepson e Vandewalle (2015), ressaltando que foram realizadas alterações das metodologias das autoras para melhor se encaixar na área de trabalho.

3.1 Levantamento Bibliográfico

A primeira etapa se compõe em obter e organizar as informações secundárias disponíveis sobre a área de estudo, realizando levantamentos bibliográficos sobre os conceitos a serem tratados na pesquisa, documentos e estudos que se referem o tema da pesquisa em geral, como Segurança/Insegurança Hídrica, Análise hidroquímica e Microbiológica, Abastecimento Domiciliar, entre outros, e efetivar o levantamento cartográfico, delimitando a área de estudo.

Em relação ao levantamento cartográfico, utilizou-se a base de dados da Google, IPECE, IBAMA e IBGE, sendo assim, foram confeccionados, através do programa *software QGis 3.0*, o mapa de localização da área da reserva extrativista do Batoque com base nos *shapes* conseguidos pelo IPECE e IBAMA, além de outro mapa sobre a setorização das áreas para a coleta de água dos poços e outro com a localização dos poços onde foram coletadas as amostras para as análises qualitativas.

3.2 Procedimentos da coleta de dados em campo

Após reunir o arcabouço que irá oferecer uma base teórica para a descrição e fomentação da pesquisa, se pensou nos modelos de coleta de dados em campo, como: reconhecimento da área, aplicação de questionários e coleta de água para análise qualitativa da água potabilidade. Estes procedimentos subsidiaram o modelo para o desenvolvimento da pesquisa.

3.2.1 Reconhecimento da área

Para a observação em campo, foi necessário a ida ao local com GPS (*Global Positioning System*), utilizado para marcar a posição dos poços na comunidade a fim de realizar um levantamento para que haja a confecção de um mapa com a localização. Os pontos de coleta que foram escolhidos para a análise da potabilidade da água estão distribuídos ao longo da comunidade, resultando na escolha de 9 pontos para a coleta junto aos líderes da Associação do Moradores e de Pescadores de Batoque, em que se utilizou o *GPS Garmin* para marcar as coordenadas geográficas, além de bater fotos em diversos pontos da comunidade para ajudar na descrição dos fatos relacionados ao saneamento.

Além disso, houve o reconhecimento da comunidade nos aspectos físicos, buscando fotografar as diversas características da RESEX, desde a chegada, captando os equipamentos urbanos que se encontram na localidade, até a questão do saneamento básico em Batoque, utilizando o arquivo de dados que os trabalhos de Vidal (2006), Lopes (2013) e Lobo (2014) disponibilizaram.

3.2.2 Questionários

De acordo com Gil (2010), o questionário é definido como uma técnica de investigação composta por um conjunto de questões com o propósito de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas, aspirações, temores, comportamento presente ou passado. A possibilidade de atingir um grande número de pessoas, e que em relação à forma, podem ser definidos em três tipos: abertas, fechadas e dependentes.

Para as questões em modelo fechada, é necessário que a pessoa que esteja respondendo às perguntas escolha uma das alternativas dentre as que serão/estão apresentadas. Gil (2010) relata que esse modelo é o mais comumente utilizado, pois confere maior uniformidade para as respostas, além de poderem ser processadas de maneira simples, mas correm o risco de não inserirem todas as alternativas relevantes para o pesquisador. Assim, o autor coloca que:

Por essa razão é que se recomenda proceder à realização de entrevistas individuais ou coletivas antes da construção definitiva das alternativas. Este procedimento contribui não apenas para a definição de um número razoável de alternativas plausíveis, mas

também para redigi-las de maneira coerente com o universo discursivo dos respondentes (p. 123).

O objetivo deste trabalho versa apresentar o modelo de consumo d'água com base na potabilidade hídrica, usando para isso trabalhos como os de Jepson (2014; 2015), Penn (2017) e Jiang (2015). Assim, aplicou-se questionários com os moradores da RESEX do Batoque para que se tivesse a noção sobre o consumo de água e como se dá essa relação com os recursos hídricos nas famílias que residem na localidade.

Os questionários foram aplicados com os moradores da RESEX, em um total de 50 famílias, com aproximadamente 170 moradores para o Batoque. Segundo Cozby (2003), uma amostra com 10% de qualquer população já demonstra uma elevada taxa de confiabilidade, que possa ser de 95%. Salienta-se que, de acordo com Lobo (2014), residiam na localidade cerca de 262 famílias, incluindo moradores nativos e não-nativos que habitam a comunidade do Batoque, em um total de aproximadamente mil habitantes.

Sendo assim, optou-se por utilizar o modelo do tipo fechado na comunidade. Com a aplicação do questionário (APÊNDICE – A), trabalhou-se com a percepção dos moradores em relação ao conjunto de fatores que influenciam no consumo e acesso ao recurso. Ressalta-se que se escolheu analisar a visão dos moradores da comunidade com base nos últimos 12 meses – uma análise temporal curta, mas que funciona de forma constante para que haja uma análise sobre as medidas futuras.

O questionário foi dividido em seis etapas:

1. Caracterização das famílias em relação a faixa etária, naturalidade, tempo de residência e o principal responsável pelo abastecimento de água (a pessoa que compra ou/e vai buscar etc.);
2. Caracterização em relação à economia e educação das famílias;
3. Condição da moradia familiar com: tipo da estrutura da residência, existência de energia elétrica e qual é a rede que abastece o domicílio (ex: rede pública, poços etc.);
4. Estruturar o modelo denominado **WASH** (termo em inglês para Água, Saneamento e Higiene). É aqui que teremos questionamentos sobre a fonte, o transporte, e o tempo de ida e vinda, caso a família busque água em outra localidade que não seja sua residência;
5. A partir daqui, tem-se uma noção de como os moradores tem o acesso à água, sempre pensando nos últimos seis meses. Pergunta-se nessa fase como é a fonte de

água, se percebem alguma contaminação e se utilizam essa água para algum fim relacionado à família (cozinhar, lavar roupa etc.);

6. Para a última etapa, temos a percepção sobre a qualidade de água que é conseguida e consumida. Perguntou-se para a família se seus membros já consumiram água com gosto ou odor diferente do normal, se houve doenças etc.

Ressalta-se que a aplicação dos questionários se deu a partir da divisão em setores, a fim de estruturar melhor os resultados, buscando uma amostragem com maior abrangência. Levando em conta a setorização das áreas na reserva, observa-se que a área setentrional é a maior e com uma população de maior variabilidade. Embora tenha havido a preocupação acerca desta divisão, a amostragem escolhida foi aleatória e simples.

As visitas se deram durante o mês de agosto e setembro de 2017, com intercalações nos horários da manhã (entre as 07:00 horas) e nos horários da tarde, após as 14:00 horas.

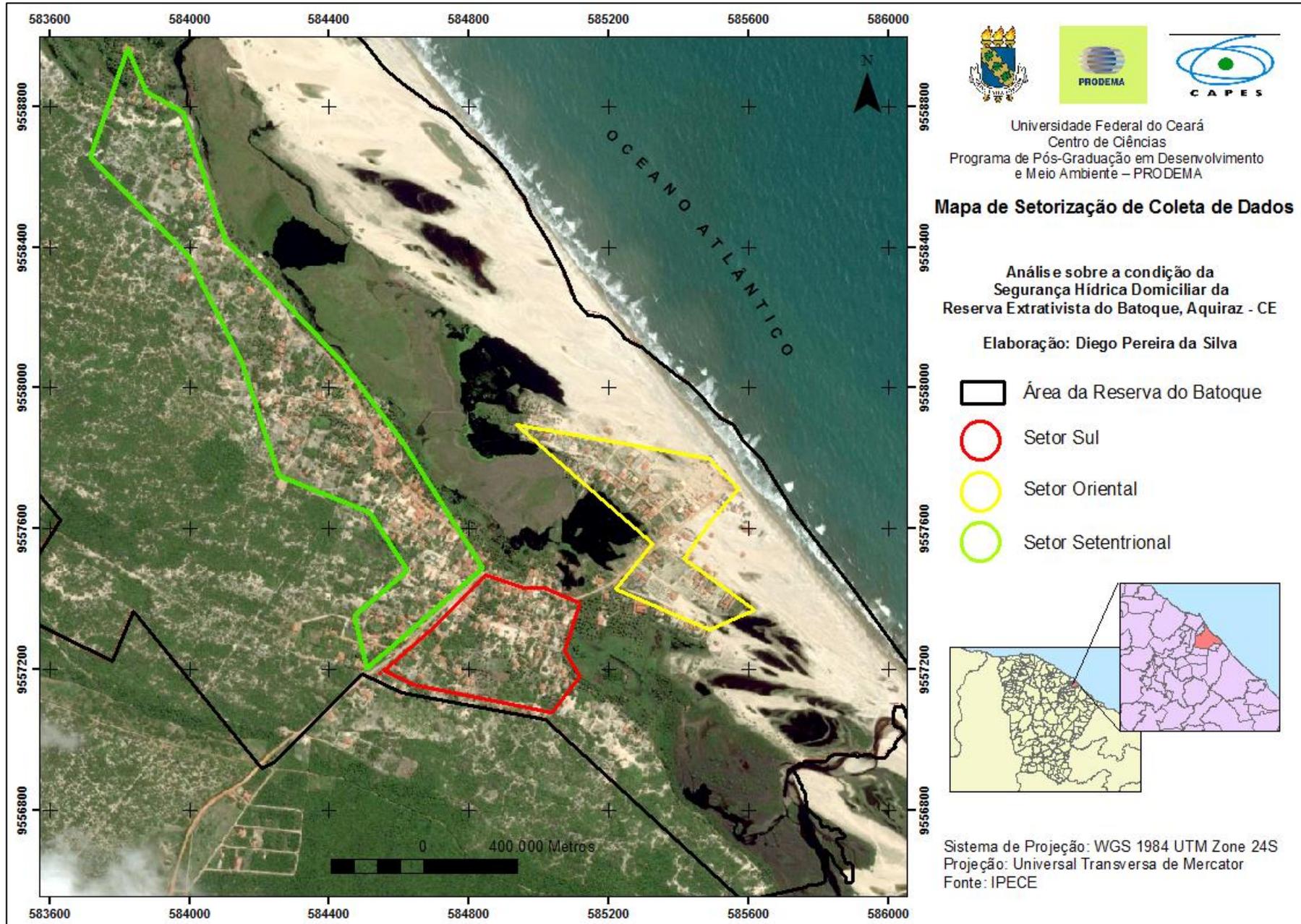
3.2.3 Coleta de água

A análise qualitativa e quantitativa das águas na comunidade se mostra como um passo importante para a realização da pesquisa, pois é com ela que podemos determinar a qualidade do que é consumido e/ou conseguido pelos moradores.

Em relação à coleta de água, se pensou em captá-las em dois períodos: o chuvoso e o seco (2018). A primeira coleta foi realizada na primeira semana de maio, período de recarga dos aquíferos, e a segunda coleta foi em agosto, sem recargas, assim haveria uma melhor representatividade das análises obtidas.

Para a identificação dos poços em funcionamento e que são utilizados para o abastecimento das famílias, pensou-se em uma setorização da reserva em três partes (Figura 02): Setentrional, Oriental e Sul. Logo, foram selecionados 9 pontos para as coletas, sendo que foram recolhidas 4 amostras de água dos poços no setor setentrional, 3 amostras no setor sul e 2 amostras para o setor oriental.

Figura 02 – Áreas setorizadas para as coletas de dados



Para a escolha dos pontos de coleta da água foram utilizados os critérios: 1 - fontes que estejam em funcionamento, 2 - sejam utilizadas para consumo humano, seja bebendo ou no preparo de alimentos, e 3 - estar dentro da área delimitada. Logo, com a concretização dos pontos para a retirada da amostragem da água, foi feita a organização das residências, coletando pontos em coordenadas geográficas em GPS, informações sobre os poços e coletando as amostras de água para serem levadas ao laboratório em Fortaleza.

Ressalta-se que a grande maioria dos moradores possuem poços em suas áreas residenciais (LOPES, 2013), surgindo a necessidade de verificação destes ambientes. A coleta da água em diversas partes da Reserva Extrativista se coloca como significativa, pois as múltiplas atividades humanas tendem a influenciar os reservatórios hídricos, alterando sua composição química, além da qualidade (LENZI; FAVERO; LUCHESE, 2009).

Logo, a avaliação da qualidade da água é um parâmetro importante para a medição da qualidade de vida e um dos pontos para do trabalho para mensurar a Segurança Hídrica na comunidade do Batoque.

Tabela 01 – Pontos de coleta da água na reserva do Batoque e suas localizações

Sequência da coleta	Pontos das coletas	Coordenadas Geográficas (UTM)	
		Latitude	Longitude
Ponto 01	Torneira (fora de casa)	9557312	585021
Ponto 02	Mangueira do poço	9557132.32	585043.66
Ponto 03	Mangueira do poço	9557564.24	585438.84
Ponto 04	Torneira da cozinha	9557673.17	585372.03
Ponto 05	Torneira da cozinha	9557473.97	5844987.76
Ponto 06	Bomba manual	9558820	583819.78
Ponto 07	Torneira (fora de casa)	9557445.57	584743.08
Ponto 08	Torneira (lavanderia)	9557876	584564
Ponto 09	Torneira da cozinha	9557721.60	585290.18

Fonte: o autor, 2017.

As coletas foram cometidas pelo responsável da pesquisa realizada junto às orientações do laboratório que analisou as amostras colhidas. Desta forma, a **Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial do Ceará** (NUTEC) é a responsável pelas análises hídricas coletadas durante o tempo da pesquisa.

Na avaliação sobre a qualidade hídrica, tem-se a necessidade de identificar o uso que ele se presta, se servirá para consumo humano ou animal, irrigação, balneabilidade etc. (TUNDISI, TUNDISI, 2008), sabendo-se que os parâmetros para a identificação da qualidade da água são colocados em questão por diversas portarias. A verificação dos poços que estão em funcionamento, os que estão sendo utilizados para o abastecimento humano e os que possuem fácil acesso, entram como uma das medidas para analisar o nível de Segurança Hídrica na reserva.

Desta forma, para a correlação dos parâmetros de consumo da água no local de estudo, optou-se por utilizar as medidas expressas pela Portaria 2.914/11, do Ministério da Saúde, que dispõe sobre os procedimentos sobre a qualidade da água para consumo humano e o padrão de potabilidade e a Resolução do CONAMA nº 357/2005, que relata sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Assim, com base na portaria supracitada, foram escolhidos os parâmetros físico-químicos e microbiológico para analisar a água dos poços na comunidade do Batoque.

Para o físico-químico, as análises foram expressas através dos elementos a seguir:

- Potencial hidrogeniônico – pH;
- Cloreto;
- Dureza total;
- Sulfato;
- Sódio;
- n-nitrato;
- n-nitrito;
- Ferro total e
- Sólidos totais dissolvidos (STD).

Para a definição dos elementos analisados, utiliza-se as descrições dos trabalhos de Tundisi e Tundisi (2008) e Lenzi, Favero e Luchese (2009), além de contribuições da CETESB (2009) e do Ministério da Saúde (2006) em que:

De acordo com os autores supracitados, o **pH** é uma oscilação de íons de H⁺, variando em uma escala de 0 a 14. Nesse aspecto, de 0 a 7 se considera uma água ácida (alta concentração de íons H) e 7 a 14 temos uma água básica. As rochas e os solos podem

influenciar na acidez do pH da água. Para Silva (2014), o pH é uma função do gás carbônico dissolvido e da alcalinidade da água, e que um uma água com pH inferior a 6,5, favorece para uma condição ao processo de corrosão de diversos materiais. A variabilidade do pH influencia na coloração da água e nas concentrações de nutrientes. Para o Ministério da Saúde⁶, o nível do pH ideal deve ficar entre 6 e 9,5.

Para os **cloretos**, bicarbonatos e **sulfatos**, se delimitam por serem elementos indicadores de contaminação por material orgânico, o que pode vir a caracterizar poluição por esgotamento sanitário. Esses elementos quando encontrados em altas concentrações podem vir a alterar o gosto d'água e gerar prejuízos à saúde de quem a consome, gerando efeitos purgativos.

Para **dureza total**, Lenzi, Favero e Luchese (2009), o cálcio e o magnésio são fundamentais para os processos bioquímicos dos meios bióticos e abióticos, mas as influências dessas substâncias impactam diretamente na água, pois suas concentrações podem causar a dureza total, que é a capacidade de eliminar o efeito do sabão, ou de dissolver óleos, graxas e gorduras. O que pode caracterizar as águas como “brandas”, “pouco dura”, “dura” e “muito dura”.

O **sódio** é uma substância muito presente nas águas subterrâneas, e em zonas litorâneas ele pode estar associado ao contato com a água do mar, ocasionando uma intrusão da água salgada na água doce. Em relação aos parâmetros de análise para potabilidade, o sódio não deve ultrapassar 200 mg/L (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011; CETESB, 2009).

Os **nitratos** e **nitritos** são elementos bastante comuns em solos e que estão associados ao padrão de dureza da água e indicações de elementos biológicos presentes nos corpos hídricos, como exemplo resquícios de material orgânico decorrente aos esgotamentos. Sua ocorrência nem sempre indica que há contaminação por rejeitos humanos.

Para a turbidez, coloca-se em referências aos materiais sólidos que se encontram em suspensão e que reduzem a transparência da água, dificultando a penetração e absorção da luz solar pela água, o que possibilita a cor escura, facilitando a ocorrência de patógenos. De acordo com a CETESB (2009):

A turbidez de uma amostra de água é o grau de atenuação de intensidade que um feixe de luz sofre ao atravessá-la (esta redução dá-se por absorção e espalhamento, uma vez que as partículas que provocam turbidez nas águas são

⁶ Portaria nº 2.914 de 2011.

maiores que o comprimento de onda da luz branca), devido à presença de sólidos em suspensão, tais como partículas inorgânicas (areia, silte, argila) e detritos orgânicos, tais como algas e bactérias, plâncton em geral etc (p. 05).

Segundo Caracas (2013), o **ferro** é o segundo metal de maior abundância na terra, perdendo para o alumínio. Suas fontes advêm dos minerais máficos, como a magnetita, pirita, biotita etc; o que dá a cor amarelada à água. Ele se encontra em maiores concentrações nas águas subterrâneas do que nas superficiais, e dependendo de seu acúmulo pode alterar a cor e o sabor, deixando-a amarelada, além de influenciar no crescimento de bactérias que podem trazer malefícios a quem consome esta água.

O ferro também está associado ao processo eutrófico. Para o Ministério da Saúde (2006), se a água tratada tiver teores de ferro em forma de íon ferroso, poderá ocorrer oxidação e a precipitação, criando depósitos com protuberâncias denominadas tubérculos.

Também traz o problema do desenvolvimento de depósitos em canalizações e de ferro-bactérias, provocando a contaminação biológica da água na própria rede de distribuição. Por estes motivos, o ferro constitui-se em padrão de potabilidade, tendo sido estabelecida a concentração limite de 0,3 mg/L na Portaria 518/04 do Ministério da Saúde (CETESB, 2009).

Os **sólidos totais dissolvidos** incluem todos os sais presentes na água que não estejam em sua forma iônica, assim o material orgânico e a litologia influenciam no agregado de sólidos que podem ser encontrados na água.

Para a microbiológica, a avaliação fica com o foco em *coliformes totais* e *Escherichia coli*. Os coliformes totais são bactérias que podem ou não ter origem das fezes, abrangendo as bactérias dos solos e esgotos domésticos, como a *Escherichia Coli*. Assim, na água para consumo não deverá haver a presença dos coliformes totais e *Escherichia coli*.

No entanto, tem-se que caso os resultados apresentarem uma taxa de *Escherichia coli* maior ou igual ao número de coliformes totais, indica que as bactérias detectadas são quase todas de origem fecal (LENZI; FAVERO; LUCHESE, 2009). As análises foram de acordo com as metodologias que estão expressas no *Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater*, da *American Water Works Association – AWWA* (APHA, 1998).

Para as coletas se utilizou o padrão solicitado pelo NUTEC. Lavou-se as mãos e os antebraços com água e sabão e passou-se álcool deixando secar naturalmente antes da coleta, para depois pôr as luvas. Foi feita a higienização das torneiras com o álcool 70% para a eliminação de possíveis bactérias e limpeza de material orgânico, um

procedimento padrão para coletar água para as análises microbiológicas. Logo, deixou-se a torneira aberta, em meia seção, no entorno de 2 a 3 minutos para que a água escoar, de maneira que possa eliminar os resquícios que fiquem na torneira, fechando logo em seguida.

Para a coleta da água, tendo em vista a análise microbiológica para consumo humano, se utilizou de 4 frascos ou potes dos coletores universais, que são vendidos em farmácias, para cada ponto de coleta. Para a análise físico-química, foram higienizadas garrafas pet de 2 litros com detergente, um pouco de álcool 70% e água dos próprios locais da coleta.

Sendo assim, após colher as amostras de água, foi feita a identificação com os dados da amostra (horário, local de coleta e coordenadas geográficas). As amostras para as análises microbiológicas foram acondicionadas em caixas isotérmicas com gelo, e as para físico-químicas foram em temperatura ambiente para o laboratório.

Analisar a qualidade da água cabe a ser uma reflexão sobre os padrões de qualidade física e biológica do recurso hídrico que é consumido/utilizado pela população. Desta forma, para atestar a qualidade da água, Jepson (2014) coloca que cor, odor e sabor não são somente as características que deverão ser atestadas, mas a percepção dos usuários em relação à água.

As agências que regulam a qualidade da água não se importam com a percepção do usuário, pois não é aceitável para os termos de regulação. Assim, tem-se uma colocação de Jepson, em que é expressada a importância dessa conversa que se deve ter com as populações que consomem determinado, pois “a aceitabilidade da qualidade da água informa se as pessoas procuram outras fontes alternativas (e despesas) para preencher uma necessidade percebida” (2014, p. 109)⁷.

Destarte, com bases nessas etapas, é cabível a elaboração do diagnóstico sobre a Segurança Hídrica para a Reserva Extrativista do Batoque, fazendo com que se tenha material para pesquisas e estudos futuros, e que sirva, principalmente, para a melhoria do bem-estar da comunidade do Batoque.

⁷ Tradução do autor.

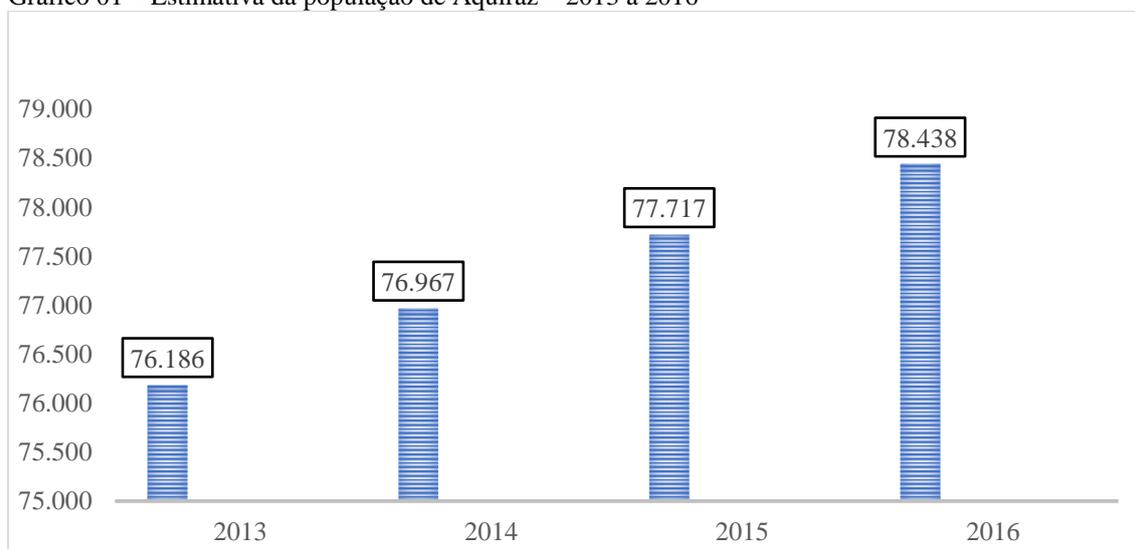
4 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA: DO AQUIRAZ AO BATOQUE

4.1 Caracterização Socioambiental do Município de Aquiraz

O Município de Aquiraz está localizado na Região Metropolitana de Fortaleza (RMF – Figura 03), cerca de 21 km, em linha reta, da capital cearense, limitando-se com os municípios de Pindoretama, Eusébio, Horizonte e Itaitinga. O acesso se apresenta pela rodovia CE-040, que liga as praias do litoral leste do Estado do Ceará, partindo da capital cearense, e pela CE-025. Pode-se citar uma série de estradas sem pavimentação que compõe Aquiraz ligando um distrito ao outro, estes são: Distrito Sede, Camará, Caponga da Bernarda, Justiniano de Serpa, Patacas, Tapera, João de Castro e Jacaúna. Sendo Jacaúna o que compreende à Reserva Extrativista do Batoque (LOBO, 2014).

De acordo com o Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE, 2016), com base no Censo 2010 realizado pelo IBGE, o Município possui cerca de 72.628 habitantes em uma área de 480, 976 km². Logo, desse número sobre a população, mais de 67 mil habitantes (por volta de 92%) residem em área urbana, enquanto, pouco mais de 5.500 (ou 7,6 %) vivem em área rural. Numa estimativa do IPECE para o ano de 2016, nos deparamos com a apresenta de um aumento da população de Aquiraz, aproximadamente, em seis mil habitantes (Gráfico 01).

Gráfico 01 – Estimativa da população de Aquiraz – 2013 a 2016



Fonte: IPECE, 2016.

Em relação a educação, de acordo com o Plano Municipal de Educação do Município (de 2009 a 2012), Aquiraz possui 8 escolas estaduais, 65 municipais e 8

particulares, destacando a parcela de escolas da rede municipal na rede de ensino. E que há uma parcela maior de escolas no distrito da Sede (Tabela 02).

Tabela 02 – Número de escolas por distrito (2009 a 2012)

Distrito	Total	Localização	
		Urbana	Rural
Sede	23	7	16
Camará	6	2	4
Caponga da Bernarda	4	-	4
Patacas	7	3	4
Justiniano de Serpa	11	1	10
Jacaúna	8	3	5
Tapera	4	1	3
João de Castro	2	1	1
Total	65	18	47

Fonte: Plano Municipal de Educação de Aquiraz, 2009/2012

De acordo com Câmara (2013), o Município de Aquiraz, nos anos de 2000 a 2009, teve uma diminuição do número de escolas, em que estas passaram por uma reestruturação de seus espaços, devido às condições precárias de funcionamento. Diminuíram as escolas e aumentaram o número de salas de aulas, como uma das metas na política de educação municipal. Ressalta-se que o distrito de Jacaúna conta com creches e escolas de ensino Fundamental e Médio para a população.

Segundo Vidal (2006), Aquiraz possui, aproximadamente, cerca de 30 km de faixa de praia, com cordões de dunas e cortado pela foz dos rios Pacoti e Catu e o riacho da Caponga Funda. A comunidade do Batoque recebe influências dos Municípios de Pindoretama e Cascavel, em relação as atividades econômicas, o que será relatado no próximo tópico. Vale ressaltar que, além da Reserva Extrativista de Batoque, o Município possui o Corredor Ecológico do Rio Pacoti, contendo, assim, a Área de Preservação Ambiental (APA) do Pacoti, e uma área de reserva indígena das tribos Jenipapo-Kanindé.

Os aspectos geológicos e geomorfológicos de Aquiraz se apresentam, em grande parte de sua extensão, com as características de tabuleiro pré-litorâneo, com formação escalonada e recuados entre 50 a 200 metros da praia, posicionados no sentido Nordeste-Sudoeste, acompanhando o sistema de falhas tectônicas que corta o Ceará.

Figura 03 – Região Metropolitana de Fortaleza, Ceará



Fonte: IPECE, 2016.

Assim, dentre as unidades geoambientais estão identificadas: as depressões periféricas úmidas; as planícies sublitorâneas, litorâneas e fluviais (LOPES, 2006; 2013).

4.1.2 Geologia

De acordo com os dados da Companhia de Pesquisas em Recursos Minerais - CPRM (1998), o Município de Aquiraz apresenta três domínios hidrogeológicos para a região: embasamento cristalino, rochas sedimentares e os depósitos aluvionares.

As rochas cristalinas apresentam uma dinâmica importante para o Município de Aquiraz. Basicamente, não existe uma porosidade primária nesse grupo de rochas, e a ocorrência de água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária (com base em fraturas), ocasionando um “aquífero fissural”, que são pequenas reservas aleatórias e descontínuas. A partir dessa visão, as vazões dos poços que são feitos nesse grupo de rochas são pequenas, além da água salinizada (CPRM, 1998). Apesar do potencial hidrogeológico baixo, a área de Aquiraz com embasamento cristalino é importante para o abastecimento de pequenas comunidades ou como reserva de estratégia.

As rochas sedimentares ficam representadas pela Formação Barreiras, em que estas possuem grande variação em seu potencial hídrico subterrâneo, relacionando-se a sua heterogeneidade faciológica expressiva, com níveis mais ou menos permeáveis, tendendo a caracterizá-lo por sua pequena vocação hidrogeológica (CPRM, 1998).

A Formação Barreiras exibe uma coloração de cor creme, clara, avermelhada, e quase sempre possuem um aspecto de nódulos oxidados do arenito, mosqueamento, com níveis conglomeráticos e matriz argilosa e, às vezes, silicoso (MORAIS, 2011; 2016). Ainda assim, em algumas áreas há bastante exploração das águas dos aquíferos sedimentares, como no caso do Aquífero Dunas, que representa uma importante reserva para o Estado do Ceará.

A Formação Barreiras mantém uma espessura variável levando em conta as condições da superfície irregular do embasamento em direção à linha de costa. Os sedimentos que compõem a Formação Barreiras são areno-argilosos, pouco litificados, de coloração avermelhada, amarelada ou creme, com granulação que fica entre fina e média (SILVA, 2014).

Sob a Formação Barreiras encontram-se as dunas, como aborda Silva (2014). Essas feições dunares encontram-se na área de trabalho, em que rodeiam todo o perímetro da RESEX.

No caso dos depósitos aluvionares, representados por sedimentos areno-silto-argilosos provenientes dos rios e riachos que drenam a região, apresentando, de certa forma, uma boa alternativa como manancial, representando um grande potencial, com uma alta valorização, como hidrogeológico, em que sua importância é ressaltada em locais em que há predominância de semiáridade com rochas cristalinas (CPRM, 1998; CAVALCANTE, 1998).

4.1.3 Geomorfologia

O relevo de Aquiraz conta com uma compartimentação com duas unidades morfológicas: Glacis Pré-litorâneo e Planície Litorânea. Os Tabuleiros pré-litorâneos e a planície fluvial compõem os Glacis, e os Campos de Dunas e as Planícies Flúvio-marinhas fazem parte da segunda unidade (SILVA, 2014).

O Glacis Pré-litorâneo compreende uma estrutura de deposição que possui caráter gradativo, do interior ao litoral, e com uma variabilidade altimétrica de 30 a 40 metros. Ele é formado pelos sedimentos pliopleistocênicos, que pertencem a Formação Barreiras (SILVA, 2014; MORAIS, 2011).

Para Morais (op. cit.), a Região Metropolitana de Fortaleza, possui um conjunto de feições que se apresentam importantíssimas para a caracterização da planície do litoral:

A Planície Litorânea inclui os campos de dunas, as praias e as planícies Flúvio-marinhas que acompanham os contornos da linha de costa, indo da foz do riacho Caponga Funda, ao leste no município de Aquiraz, até o rio de São Gonçalo do Amarante, no município de São Gonçalo do Amarante, oeste da área. O litoral possui um conjunto de feições morfológicas desenvolvido pelos mais diversos fatores, que se traduzem no avançado estágio de regularização alcançado (2011, p. 27).

Em relação a Planície Litorânea, temos os campos de dunas, praias e planícies flúvio-marinhas em sua composição. Assim, as dunas são formações arenosas contínuas e paralelas a linha de costa, que pode estar sendo interrompida por interferência de planícies (marinhas e aluviais). Para a descrição do contexto do campo de dunas, arremete-se ao que Silva (2014) coloca:

No contexto da Planície Litorânea que envolve a área observa-se o campo de dunas, composto por dunas móveis ou recentes ou, paleodunas, estas representadas por antigas acumulações eólicas, rebaixadas e situadas à retaguarda das dunas móveis. Estas caracterizadas normalmente pela ausência de vegetação e ocorrendo mais próxima à linha de costa, onde a dinâmica eólica é mais intensa. As paleodunas de geração mais antiga apresentam o desenvolvimento de processos pedogenéticos, resultando no surgimento de vegetação fixadora de maior porte (p. 52).

A dinâmica com as dunas móveis se presta de maneira interessante, quando muitos corpos d'água são obstruídos pelas dunas, prestando consequências ambientais importantes, como uma série de lagoas costeiras, como a conhecida lagoa do Catu. Em relação as morfologias do Tabuleiro Pré-litorâneo, as dunas se destacam na paisagem do

litoral, enfatizada pela mudança de formas do relevo dessa unidade (SILVA, 1998; SILVA, 2014).

4.1.4 Clima

Para a dinâmica da costa cearense, o clima é de suma importância, por conta de suas variabilidades em seu regime pluviométrico, atribuindo aos diversos aspectos as condições que fazem no Nordeste uma região com algumas peculiaridades em relação aos fenômenos climáticos. O oceano influencia em um aporte maior de umidade por toda a faixa do litoral cearense, amenizando a semiaridez da região, o que delimita e coloca a importância dos sistemas meteorológicos que tem sua origem no oceano e que atuam em toda a região Nordeste.

O clima de Aquiraz é o que se apresenta em grande parte da região do Nordeste. Assim como observa Ferreira e Mello (2005), este é definido por apresentar variações em suas precipitações pluviométricas, elevadas temperaturas anuais, sendo controlado pela Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), sistema atmosférico com maior importância no processo de chuvas no Estado do Ceará, além das atuações das Linhas de Instabilidade (LI), o Vórtice Ciclônico de Ar Superior (VCAS), e as Ondas de Leste (OL). A ZCIT é característica do regime de chuvas da “quadra chuvosa” que contempla o Ceará nos meses de fevereiro a maio, tendo o verão como estação e caracterizando os melhores meses em relação à pluviometria. E a partir de agosto, temos a quadra seca com a estação de inverno, onde os períodos de estiagem são mais marcantes.

Para Ferreira e Mello (2005), a ZCIT é uma banda de nuvens que circula a faixa equatorial da terra, em que sua formação a partir da confluência de ventos alísios dos dois hemisférios, norte e sul, sob as condições de baixas pressões e altas temperaturas da superfície marítima.

Para a Funceme (2014), a ZCIT é uma convergência dos ventos que estabelece com que o ar atmosférico quente e úmido ascenda, carregando umidade do oceano para os altos níveis atmosféricos, ocasionando a formação das nuvens. E que a ZCIT tem sua maior importância sobre o oceano, assim a Temperatura da Superfície do Mar (TSM) é um dos fatores mais importantes para determinar sua intensidade e posição.

Os VCAS, de acordo com Ferreira e Mello (2005), são um conjunto de nuvens, com uma formação aproximada de uma corrente circulatória com a trajetória em

sentindo horário. Sua formação, o centro do fenômeno é inibidor de nuvens e em suas bordas se encontram nuvens que causam chuvas.

A permanência da ZCIT ao longo do hemisfério sul irá determinar a quadra chuvosa, como dito anteriormente, em que o volume de chuvas é modificado e contribui na formação de outro sistema, as LI, sendo associadas nos meses de dezembro a março (FUNCEME, 2014).

De acordo com a Funceme (2014)⁸, alguns fenômenos como El Niño, La Niña e os Alísios podem contribuir com a formação de nuvens e frentes que podem ocasionar chuva no Estado do Ceará. Aquiraz é um Município litorâneo o que contribui com os índices pluviométricos mais elevados nos primeiros meses do ano, amenizando as temperaturas e recebendo as Brisas Marítimas e Terrestres, em uma escala de análise menor. Essas Brisas atuam e influenciam em toda a costa cearense, onde são resultantes da diferenciação térmica entre o continente e o oceano. Assim, durante o dia temos os ventos que chegam do mar em direção ao continente, e durante as noites o reverso acontece, e muitos pescadores ou jangadeiros se utilizam deste mecanismo natural para irem ao mar.

Para o Ceará, as chuvas mais significativas se iniciam em dezembro, podendo prolongarem-se até julho. O que determinará esse prolongamento serão as condições dos outros sistemas que atuam junto a ZCIT e que foram citados acima. De acordo com Moraes (2011), os ventos da região nordestina são condicionados ao longo do ano por diversos aspectos climáticos, em que no primeiro semestre o volume da pluviometria é o principal condicionante, acompanhado pelas baixas taxas de insolação e evaporação, o que implica na redução das temperaturas. No segundo semestre, ocorre uma inversão com a alta da temperatura, maior atividade da insolação na superfície e a queda da umidade do ar.

Segundo Câmara (2013), Aquiraz apresenta uma velocidade média dos ventos que varia ao longo do ano, em que, no primeiro semestre há uma variabilidade média 2 m/s, já no segundo semestre há uma maior variação, com valores de, aproximadamente, de 4 m/s.

⁸ **Sistemas Atmosféricos Atuantes Sobre o Nordeste.** Disponível em <<http://www.funceme.br/index.php/comunicacao/noticias/551-sistemas-atmosf%C3%A9ricos-atuantes-sobre-o-nordeste#todospelaagua>>. Acesso em 10 abr. 2017.

4.1.5 Recursos Hídricos

Em relação aos recursos hídricos, Aquiraz apresenta a Sub-bacia do rio Catú. De acordo com Lopes (2013), essa sub-bacia é de suma importância para o Município, pois ela abarca mais de 30% do território:

Suas nascentes estão localizadas em áreas de tabuleiros costeiros, no município de Horizonte. Possui, em seu curso superior, uma largura de 7,5 km; no médio curso, em torno de 4 km e no baixo curso do rio a bacia se estende por 7 km, e a maior drenagem ocorre no município de Aquiraz, onde deságua na comunidade de Prainha (LOPES, 2013, p. 39).

Aquiraz como um Município costeiro apresenta um sistema de águas subterrâneas importante, por conta de sua base geológica sedimentar. O Sistema Aquífero Dunas (BIANCHI, PADILHA, TEIXEIRA, 1984; MORAIS, 2011) é o recurso hídrico de grande importância que se forma sob as características sedimentar, que se revela potencialmente frágil, principalmente, em relação a sua qualidade. E é esse recurso que muitos moradores que residem próximos a faixa de praia costumam consumir com a abertura de poços para múltiplos usos.

Cavalcante (1998) coloca que os aquíferos, em suas formações geológicas, que passam a ter uma interação com o meio ambiente, deixam de ser uma unidade para formar um sistema, o que mostra uma permuta socioambiental.

Segundo Moraes (2011), Aquiraz apresenta um Sistema Aquífero Dunas estratégico, principalmente em períodos de estiagem, que é responsável pelo abastecimento de uma grande parte da população litorânea do Município, dentre estes: **Batoque**, Barro Preto, Iguape, Presídio, Prainha e Porto das Dunas.

O balanço hídrico do Município de Aquiraz se constata como uma percepção em relação a pluviometria e o sistema hidrogeológico. De acordo com Thornthwaite & Mather (1955) o balanço hídrico-climatológico é tido como um método de monitoramento sobre a variabilidade do armazenamento de água no solo, sem análise das condições do solo. Tendo suas variáveis através da precipitação (P), e da estimativa da evapotranspiração potencial (ETP) para que se possa ter a definição de armazenamento ou capacidade de água disponível (CAD). Com essas três informações, o balanço hídrico-climático consegue deduzir estimativas para a evapotranspiração real (ETR), a deficiência ou excedente hídrico (EXC), além do total de água que é armazenada no solo em cada período de medição e atuação climática.

Com relação ao balanço hídrico de Aquiraz, Câmara (2013) destaca que ocorre um excedente hídrico em ordem crescente nos meses de março, abril e maio, quando há os maiores índices de pluviometria.

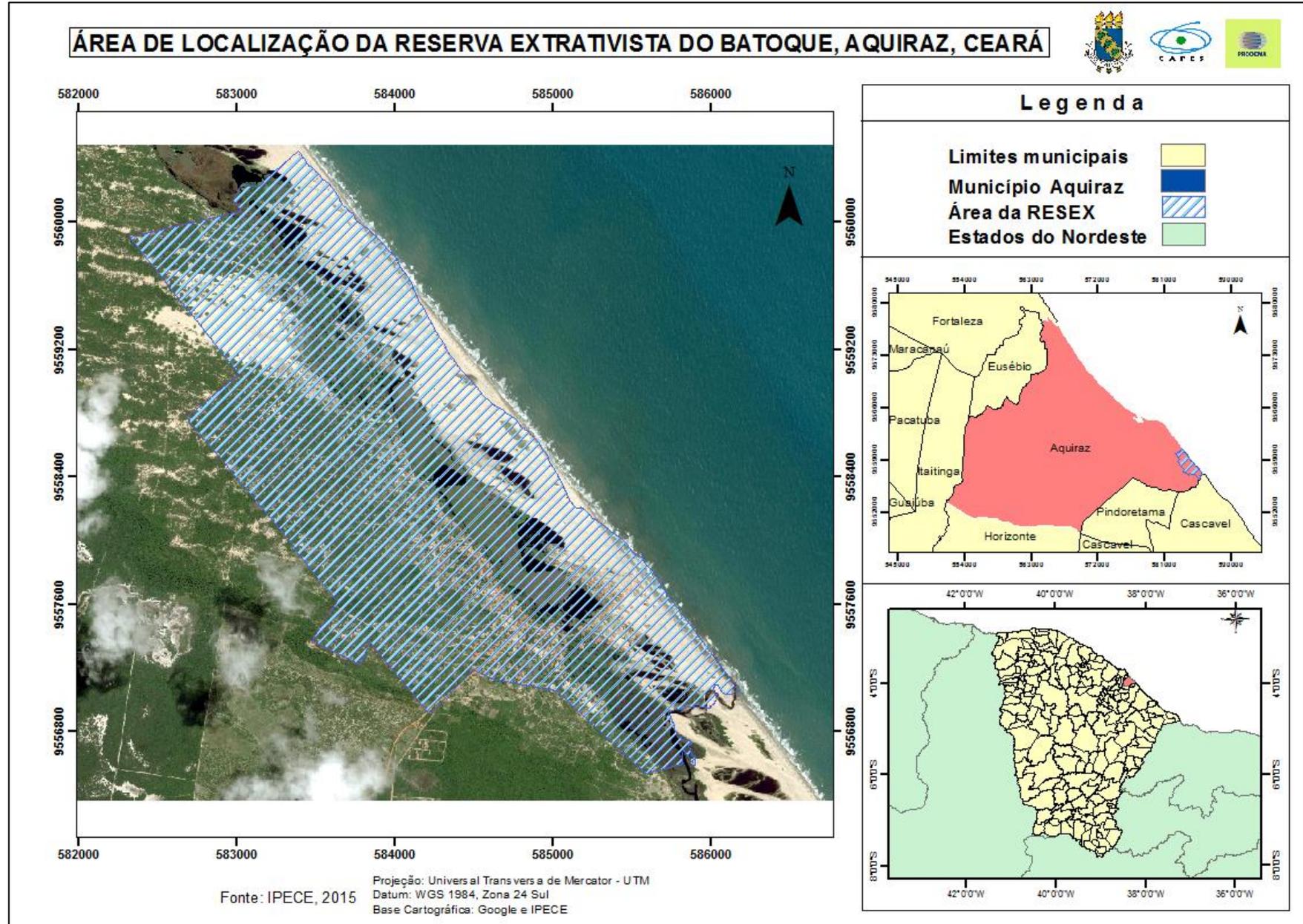
A evapotranspiração potencial média foi de 142 mm, apresentando os meses com maior e menor evapotranspiração potencial os meses de maio e janeiro com 162, 1 mm e 123,51mm, respectivamente. Já a evapotranspiração real ou efetiva registrou uma média anual de 90 mm [...]. As elevadas temperaturas evidenciam uma deficiência hídrica para a maior parte do ano, com destaque para o mês de outubro e setembro. O período de retirada ocorre entre junho e outubro (p. 68-69).

4.2 Batoque: de comunidade à Reserva Extrativista

A Reserva Extrativista do Batoque (Figura - 04) está a 54 km da capital, Fortaleza, situada entre as coordenadas geográficas 3°58'30" a 4°00'50", de latitude Sul e 38°13'20" a 38°15'10" de longitude oeste, com uma área de 601 hectares, em um perímetro de 13.510 metros. Com a menor taxa de ocupação da faixa litorânea de Aquiraz, a praia do Batoque possui uma pequena comunidade de pescadores e barracas de praia construídas pela população para tentar suprir a necessidade econômica da localidade, usufruindo do turismo (VIDAL, 2006; ARARIPE, 2012).

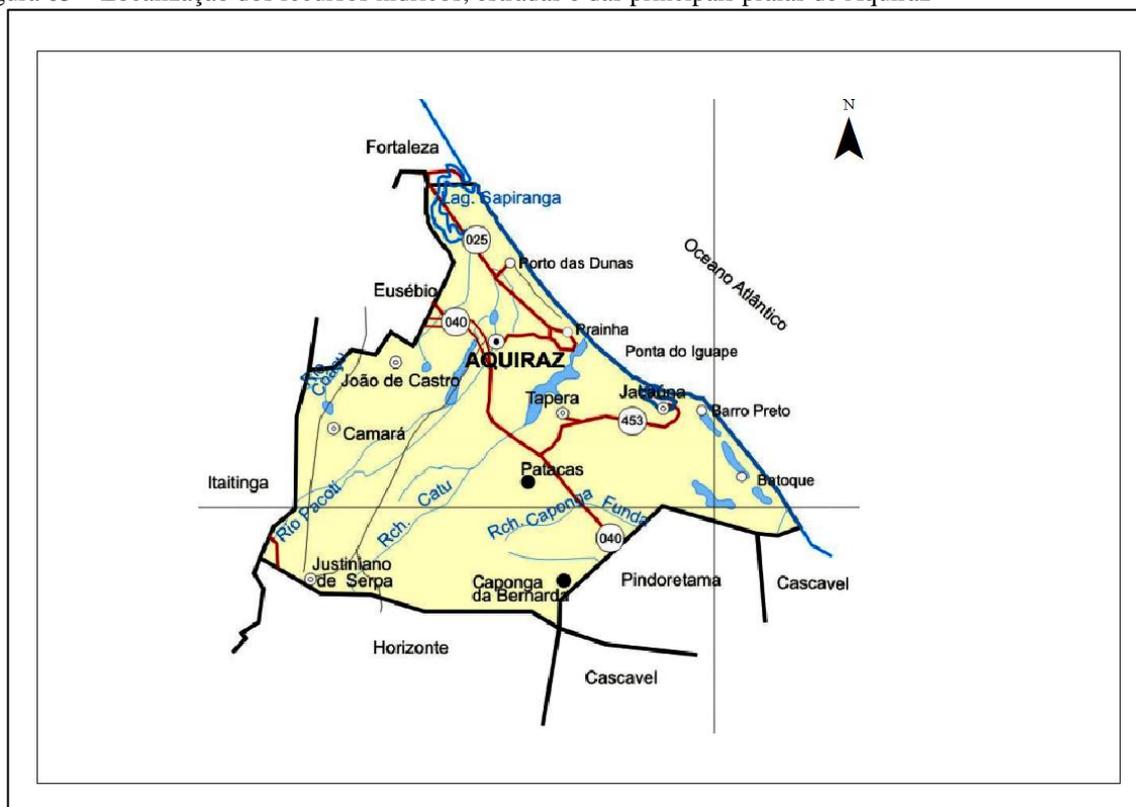
Batoque é a última praia do Município de Aquiraz (Figura 05), fazendo divisa com os Municípios de Cascavel e Pindoretama, e por conta de o acesso à comunidade ser por Pindoretama, muitos dos moradores da comunidade mantêm uma relação socioeconômica com este Município do que com a Aquiraz, pois o acesso a localidade é dificultosa e em certos períodos do ano, como na quadra chuvosa (fevereiro a maio), em que a estrada se torna lamacenta, se tornando um obstáculo para carros sem tração nas quatro rodas, por exemplo. Essa situação viria a ser modificada a partir do ano de 2016 para 2017, com a pavimentação da estrada que dá acesso à comunidade. Segundo Lobo (2014), muitos dos moradores se deslocam para outras cidades próximas, como é o caso em relação ao deslocamento para Pindoretama, onde os moradores migram de modo pendular por questão de trabalho.

Figura 04 – Localização da área de pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

Figura 05 – Localização dos recursos hídricos, estradas e das principais praias de Aquiraz



Fonte: Google, 2017⁹

Para chegar à comunidade é necessário ir ao Município de Pindoretama, que fica a leste de Aquiraz, através da rodovia estadual CE – 040, e depois pegar a estrada para o Batoque. Antes da prefeitura de Aquiraz começar a construir o asfalto para dinamizar o acesso para a comunidade, era necessário percorrer de 12 a 15 quilômetros de estrada vicinal, também conhecida como “estrada carroçal”, o que dificultava o acesso (VIDAL, 2006; LOPES, 2013). No período da pesquisa, a estrada ainda estava sendo terminada, mas já estava com boa parte terminada, faltando alguns acabamentos nos asfaltos, com o prazo para término de dezembro de 2018.

Lobo (2014, p.101) expressa que “o acesso entre Batoque e Iguape (praia adjacente também pertencente à Aquiraz) se dá apenas através da faixa de praia, ficando sujeito à tábua de marés e à necessidade de veículos com tração diferenciada”. O que dificulta a ida à comunidade é o que torna Batoque uma localidade única com suas características voltadas ao tradicionalismo em relação ao modo de vida, mas o que vem a limitar a reserva em questão de um desenvolvimento econômico, em dias atuais.

⁹ Disponível em <<http://www.bahia.ws/wp-content/uploads/2015/08/mapa-praias-de-Aquiraz-CE.gif>>. Acesso em 10 abr. 2017.

4.2.1 A pré-instalação da Reserva Extrativista

Na década de 1970, Batoque passa por uma fase em que a especulação imobiliária passa a pressionar a comunidade em diversas modificações, dentre elas o despertar pelo setor turístico, pois a localidade chamava atenção pela sua beleza natural, com sua praia “intocada”. Com base nos trabalhos de Coriolano et al. (2003) e Araripe (2012), percebe-se que a comunidade sofreu ameaças de segregação e modificações no meio ambiente. A discussão pela terra dos moradores contra as transformações se mostra como um fato apresentado por Araripe, onde “A luta pela permanência na terra natal desencadeou uma verdadeira batalha política e jurídica, que chegou a episódios de agressão física” (*op. cit.*, p.17).

Com isso, temos Lopes (2013) nos relatando que a comunidade guarda diversos ambientes pouco modificados pela ação do homem, e que, possivelmente, são esses atributos que atraíram o olhar de especulação e turística para a área.

A comunidade junto à Igreja Católica, ao Ministério Público Federal e o Instituto do Meio Ambiente e Recursos Renováveis (IBAMA) se organizaram para que pudesse haver a mudança de comunidade tradicional para reserva extrativista. Assim, em 2003, a comunidade do Batoque conquista legalmente o título de a primeira reserva extrativista do Estado do Ceará. A RESEX do Batoque se configura como uma Unidade de Conservação Federal, administrada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)¹⁰.

O turismo é um meio que coloca a comunidade do Batoque em evidência na década de 1980, pois através do conflito motivado pela especulação e discussão dos espaços litorâneos é que a Reserva Extrativista do Batoque surge. Segundo Silva (1987), a ocupação de Batoque se inicia na segunda metade do século XIX, com a vinda da família Vitorino, além de pescadores.

Em 1893, é criado o distrito de Jacaúna e é quando Batoque passar a compor sua identidade com suas atividades de pesca e a extração de tabuba (*Thypha dominguensis*), planta

¹⁰ O IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - foi criado em 22 de fevereiro de 1989, pela Lei nº 7.735, com a missão de executar toda a política ambiental brasileira, incluindo a gestão das unidades de conservação. Em 2007, os setores do IBAMA responsáveis pela gestão das Unidades de Conservação foram separados do órgão, dando origem ao ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, criado dia 28 de agosto de 2007, pela Lei 11.516. Tanto o IBAMA quanto o ICMBio são autarquias vinculadas ao Ministério do Meio Ambiente e integram o Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama). O IBAMA é responsável pela fiscalização e licenciamento ambiental em âmbito federal, enquanto o ICMBio é responsável pela gestão das unidades de conservação federais - como Parques Nacionais, Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental, entre outras - atuando também na fiscalização e licenciamento apenas dentro destes territórios. Disponível em <<http://www.icmbio.gov.br/cairucu/quem-somos/perguntas-frequentes/20-perguntas-frequentes/73-qual-a-diferenca-entre-ibama-e-icmbio.html>>. Acesso em 10 abr. 2017.

característica da região. Até 1980, a principal prática da comunidade era a pesca artesanal, quando a questão imobiliária começa a surgir em Batoque.

Logo, as tentativas de compras de terras na localidade se tornam um embate, e a compra de coqueiros é uma das marcas desse período para se ter uma noção da terra que estava sendo comprada. Vidal (2006) coloca que os especuladores de Batoque foram, pouco a pouco, comprando coqueiros dos moradores, e tomando o domínio das terras pertencentes à comunidade. A venda dos coqueiros na comunidade faz com que uma única pessoa comece a monopolizar a compra de terras, tornando-se o maior posseiro, só com as compras dos coqueiros.

Com a posse dos coqueiros, vieram, então, algumas regras impostas aos moradores: proibição da venda dos cocos, impedimento da população plantar nas vazantes e proibição de construções de casas para os filhos dos moradores (VIDAL, 2006, p.105).

O surgimento de capangas e pistoleiros que ameaçavam as pessoas na comunidade se tornaram frequentes, o que faz com que a comunidade tente se reunir para que seja realizada alguma ação contra o que estava sendo feito em relação às propriedades de terras griladas.

Assim, em 1989, os moradores de Batoque junto à Arquidiocese de Fortaleza dão início aos relatos sobre a situação que a comunidade estava passando em prol da tentativa de recuperar suas terras, criando a Associação de Moradores do Batoque com o foco em combater a especulação e em busca de recuperar suas terras.

Após a luta na Justiça contra duas pessoas que estariam por detrás das compras de terras na comunidade, surge um empresário da M. Dias Branco e dá início à demarcação de terras que supostamente seriam dele, no final da década de 1990. Assim, a comunidade junto à Arquidiocese percebe que a transformação da localidade em uma área de preservação daria meios para que pudessem recuperar suas terras. Surgindo a Reserva Extrativista como uma proposta de preservar e conservar o meio ambiente e garantir que o espaço territorial da comunidade de Batoque seja mantido (VIDAL, 2006). São as ameaças sobre a posse e uso da terra que batem contra as medidas que o turismo e especulação imobiliária trazem e que há a solicitação por parte da comunidade para a criação da reserva extrativista.

Logo, o IBAMA dá início às suas atividades para que haja a formação da reserva extrativista. Segundo Lima (2006), é no ano de 1999 que entra em cena a Construtora Odebrecht, que estava em negociação com as terras que seriam de Francisco Ivens Dias Branco, o empresário que estava demarcando terras há algum tempo. A construtora surge com o discurso da construção de um “Complexo Turístico Aquiraz Resort”. Esse resort é um empreendimento

que estava avaliado em 800 milhões de reais, e ocuparia mais de 7 km de linha da costa, com seu início na praia do Barro Preto até a praia do Batoque.

Ainda no primeiro semestre de 1999, o Ministério Público conduz tramitações para que fosse realizado o acordo de reconhecimento sobre a terra para os moradores da comunidade do Batoque, dando a partida para a criação da RESEX. De acordo com Vidal (2006, p.106) “o IBAMA inicia o processo de estudo referente à criação da RESEX do Batoque, com a realização de análises socioeconômicas e elaboração de laudos ambientais sobre a área”.

Lobo (2014) afirma que logo após o início do processo realizado pelo IBAMA, inicia-se diversos estudos socioeconômicos e ambientais sobre a localidade incluindo os pescadores, barraqueiros, pequenos agricultores, além dos artesãos, agentes de saúde e profissionais da educação.

Em 2003, a comunidade do Batoque é transformada em Reserva Extrativista do Batoque, inclusa numa categoria de unidade de preservação e conservação de uso sustentável com base na comunidade tradicional que ali vive. Percebe-se que as lutas dos batoquenses foram em prol da preservação de suas terras e características como povos tradicionais, e não como é apresentada pela Lei 9.985/2000¹¹, esta que trata sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, estabelecendo critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação. A legislação que institui o SNUC coloca que:

Art. 18. A Reserva Extrativista é uma área utilizada por populações extrativistas tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo e, complementarmente, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte, e tem como objetivos básicos proteger os meios de vida e a cultura dessas populações, e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade.

§ 1º A Reserva Extrativista é de domínio público, com uso concedido às populações extrativistas tradicionais conforme o disposto no art. 23 desta Lei e em regulamentação específica, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites devem ser desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei.

§ 2º A Reserva Extrativista será gerida por um Conselho Deliberativo, presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes de órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e das populações tradicionais residentes na área, conforme se dispuser em regulamento e no ato de criação da unidade.

§ 3º A visitação pública é permitida, desde que compatível com os interesses locais e de acordo com o disposto no Plano de Manejo da área.

§ 4º A pesquisa científica é permitida e incentivada, sujeitando-se à prévia autorização do órgão responsável pela administração da unidade, às condições e restrições por este estabelecidas e às normas previstas em regulamento.

¹¹ Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm>. Acesso em 15 abr. 2017.

§ 5º O Plano de Manejo da unidade será aprovado pelo seu Conselho Deliberativo.

§ 6º São proibidas a exploração de recursos minerais e a caça amadorística ou profissional.

§ 7º A exploração comercial de recursos madeireiros só será admitida em bases sustentáveis e em situações especiais e complementares às demais atividades desenvolvidas na Reserva Extrativista, conforme o disposto em regulamento e no Plano de Manejo da unidade.

Com base na Lei 9985/2000, a Reserva Extrativista deve ser uma área utilizada por populações extrativistas tradicionais, e que seus meios sejam baseados no extrativismo, além da agricultura de subsistência e criação de animais de pequeno porte. Mas devem resguardar os meios de vida e cultura dessas populações, assegurando o uso sustentável dos recursos naturais que se encontram na localidade em que a reserva seja implantada.

4.2.2 O pós-instalação da Reserva Extrativista

A comunidade do Batoque cresceu desde a implementação da reserva extrativista, agregando informações aos costumes e lutando para que a comunidade cresça e se mantenha firme, enquanto os processos socioeconômicos se diversificam ao longo do tempo. Como bem coloca Vidal (2006), Batoque apresenta várias problemáticas sociais, como o poder aquisitivo limitado, o desemprego, **a falta de saneamento básico** e a infraestrutura adequada, e que são esses fatores que reduzem a qualidade de vida da população batoquense.

De acordo com Lopes (2013) e Lobo (2014), a comunidade do Batoque obtinha cerca de 262 famílias, incluindo moradores nativos e os que habitam a RESEX em determinados períodos, denominados de veranistas, chegando em um total de, aproximadamente, uns mil habitantes (1.000 hab.) em toda a reserva.

A organização econômica em Batoque se forma como uma base para a manutenção de toda a comunidade. Essa maneira se pauta nas atividades de pesca - em que após a instalação da reserva, essa atividade é um dos principais meios econômicos que provinha renda (BRAID, 2004). O que sustenta Batoque para que seja reconhecida como reserva extrativista é a atividade da pesca, pois são as técnicas rudimentares e a baixa inserção tecnológica (LOBO, 2014).

A agricultura e a pecuária são pensadas em modelo de subsistência, ou seja, complementam a alimentação familiar, além do que é revertido em renda, torna-se um acréscimo ao ganho familiar, além do mais, Lobo (2014, p. 113) expressa que:

[..] há uma produção alimentícia que serve de como há principalmente uma produção considerável de batata-doce, comercializada com os Municípios vizinhos, além do

coco cuja renda é revertida para a manutenção da Associação de Moradores. O artesanato também é subvalorizado na Reserva, onde antes havia o costume difundido de transformar a tabuba em chapéus, bolsas e outros acessórios, por exemplo. A questão econômica talvez seja um dos principais problemas enfrentados pela RESEX, já que é difícil se transpor as dificuldades de sua acanhada economia sem causar maiores danos ambientais ou gerar fluxos desordenados de pessoas. Foi desta forma que a comunidade aderiu ao turismo comunitário, percebendo nele uma alternativa viável nos moldes sustentáveis para auxiliar o desenvolvimento comunitário e torná-la economicamente autossustentável.

O turismo surge como um meio para o desenvolvimento econômico da RESEX do Batoque, tendo em vista que houve uma crescente demanda nos últimos anos (VIDAL, 2006; ARARIPE, 2012; LOBO, 2014), e que a Rede Cearense de Turismo Comunitário (Rede TUCUM)¹² é uma das principais incentivadoras desse modelo de estratégia voltado para a garantia territorial e gerando uma possibilidade para que as comunidades tradicionais detenham o controle efetivo sobre as atividades, sendo os responsáveis pelo seu desenvolvimento, suas estruturas e serviços ofertados. Cabe à comunidade do Batoque se organizar para que o Turismo Comunitário se transforme em uma oportunidade para aperfeiçoar o modelo de ordenação territorial, desenvolvendo a localidade a fim de preservar todo o patrimônio, seja cultural, natural, como o modo de vida tradicional da comunidade que permeia seu território.

Conforme o presidente da Associação dos Moradores da RESEX, “a gerência da pousada era para ser através de um grupo de trabalho (GT), hoje está sobre a responsabilidade da Dona Odete. E o que o rendimento que a pousada tem ainda é pequeno, e isso volta para manutenção da pousada”¹³. Esse GT é constituído pelo Conselho Deliberativo que faz parte da Associação dos Moradores. E de acordo com Lobo (2014), os GT fazem parte essencial para todo o processo, e que isso é responsabilidade exclusiva da organização comunitária. São estes que atuam na gestão do turismo local, definindo os moldes e limites que irão desenvolver o turismo em consonância com a organização que a Rede e a comunidade impõem.

Observa-se que a comunidade possui potencial para o turismo comunitário, quando há ordenação das atividades dentro da Reserva: contando com trilhas, barracas de praia, além da comunidade pequena e uma paisagem bonita e tranquila, sem contar que a Reserva do Batoque possui uma Pousada Comunitária, o que ajuda estruturar essa ideia.

De acordo com Lobo (2014), toda a renda gerada pelo turismo em Batoque é voltada somente para a manutenção da pousada Marisol, pois o rendimento que a pousada fornece era pequeno.

¹² **Rede de Turismo Comunitário.** Disponível em <<http://www.tucum.org/rede-tucum/turismo-comunitario/>>. Acesso em 21 abr. 2017.

¹³ Trecho de uma conversa com o presidente da associação dos moradores em setembro de 2017.

No tocante à educação, percebe-se com Braid (2004), Vidal (2006), Lopes (2013) e Lobo (2014) que os moradores da reserva ainda possuem uma baixa taxa de alfabetização. Cerca de 27% da população não sabem ler e escrever, 44% não completou o primeiro grau, 14% conseguiram concluir o primeiro grau, mas não continuaram nos estudos, e 4% cursaram o segundo, sendo que boa parte destes conseguiram concluir. Com referência ao ensino superior, destaca-se cerca de 1% dos batoquenses que possuem diploma de graduação, sendo que outros 2%, aproximadamente, estariam na faculdade.

Ressalta-se que a comunidade possui um estabelecimento de ensino abarcando somente o ensino de nível fundamental, então, para que se possa concluir o restante dos estudos, através do nível médio, é necessário que haja o deslocamento até o Município de Pindoretama, o que nem todos podem arcar com o custo diário.

Há somente um posto de saúde na comunidade, prestando atendimento em diversas áreas, contando com um médico clínico geral, trabalhando dois dias na semana, uma enfermeira, que presta atendimento junto ao médico, um farmacêutico, um técnico em enfermagem e um dentista, além de 2 agentes de saúde e uma recepcionista. A clínica possui 2 carros e 4 motoristas

O posto de saúde se apresenta de grande importância, pois é através dele que são feitas as triagens em relação ao programa do governo **Programa Saúde da Família**¹⁴, pois tem-se o controle de quantas crianças estão sendo matriculas e continuam os estudos na escola, a trajetória das vacinações contra as enfermidades nas crianças, adultos e idosos e prevenção de outras doenças.

A estrutura do posto é simples, mas melhorou muito em relação aos anos anteriores como se observa nos trabalhos de Vidal (2006), Lopes (2013) e Lobo (2014), mas mesmo assim, não possui todos os equipamentos necessários, e o quadro de medicamentos é básico. Se for necessário um tratamento de maior complexidade, então o morador terá que ser enviado para a sede do Municípios de Aquiraz ou Pindoretama, ou mesmo o de Fortaleza.

¹⁴ O Programa Saúde da Família (PSF) teve início em meados de 1993, sendo regulamentado de fato em 1994, como uma estratégia do Ministério da Saúde (MS) para mudar a forma tradicional de prestação de assistência, visando estimular a implantação de um novo modelo de Atenção Primária que resolvesse a maior parte (cerca de 85%) dos problemas de saúde (BESEN, 2007, p 27). Segundo o portal do Departamento de Atenção Básica (DAB), o programa é conhecido como Estratégia Saúde da Família (ESF) e visa à reorganização da atenção básica no País, de acordo com os preceitos do Sistema Único de Saúde, e é tida pelo Ministério da Saúde e gestores estaduais e municipais como estratégia de expansão, qualificação e consolidação da atenção básica por favorecer uma reorientação do processo de trabalho com maior potencial de aprofundar os princípios, diretrizes e fundamentos da atenção básica, de ampliar a resolutividade e impacto na situação de saúde das pessoas e coletividades, além de propiciar uma importante relação custo-efetividade. Disponível em <http://dab.saude.gov.br/portaldab/ape_esf.php>. Acesso em 05 mai 2017.

Um dos grandes problemas que a comunidade tinha era a questão de mobilidade entre os moradores da reserva em ir para alguma cidade próxima, como Pindoretama, por exemplo, para resolver algum problema. Assim, com a construção da estrada pavimentada, há projeções sobre os benefícios que isso trará à comunidade do Batoque. No entanto, percebe-se que essa melhoria ao acesso poderá trazer alguns possíveis impactos tanto positivos como negativos, como visto abaixo (Quadro 00).

Quadro 04 – Possíveis impactos gerados da melhoria do acesso

Positivos	Negativos
Melhoria ao acesso	Aumento do tráfego
Escoamento da produção	Aumento de pessoas
Crescimento do turismo	Violência
Aumento da renda	Reestruturação física
Melhoria na coleta dos resíduos sólidos	Ordenamento territorial aleatório

Fonte: O autor, 2017

Um aumento pela demanda da praia, por parte de visitantes, o que melhoraria a questão economia dos barraqueiros na praia. A violência é outro ponto a ser levantado, sendo que há possibilidades de pessoas que não fazem parte da comunidade passarem feriados na reserva (Figura 06 e 07).

O transporte é outro ponto a ser discutido, tendo em vista que hoje é realizado por um micro-ônibus na parte da manhã, que vai da comunidade à Pindoretama nos horários de 06:00 am e retorna às 09:30 am, além um ônibus disponibilizado pela Prefeitura de Aquiraz, que permite a migração dos alunos para as escolas que ficam em Pindoretama. Existe, também, a possibilidade de fretar táxis e moto-táxis, mas muitos dos moradores não podem arcar com o custo da viagem.

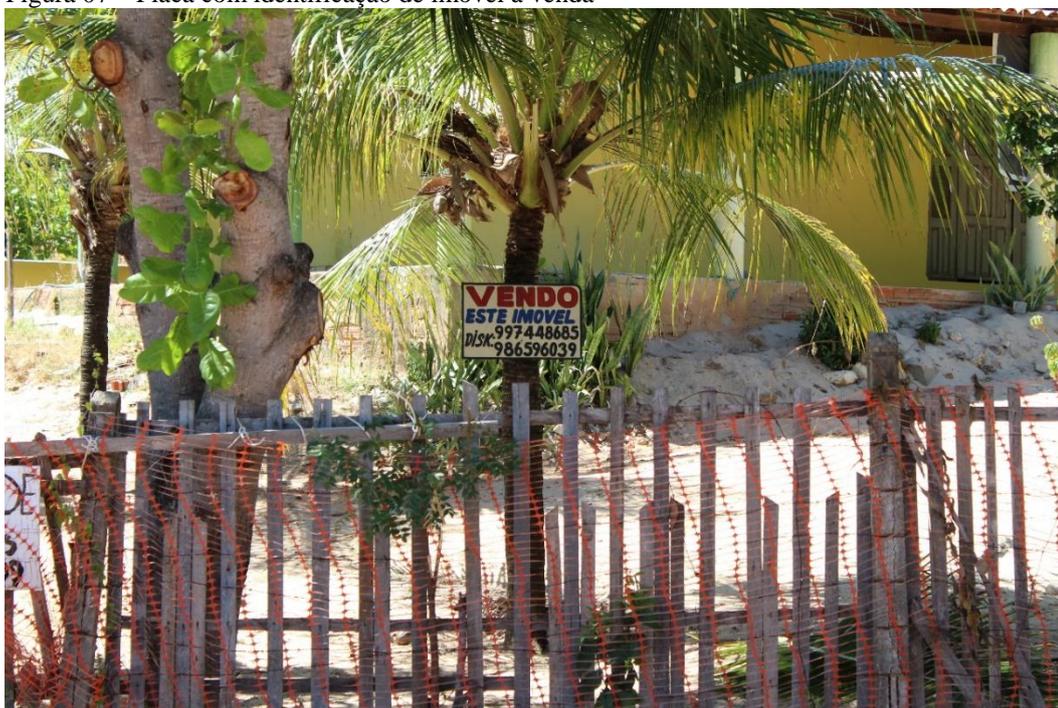
Doravante, pensa-se que poderia haver uma linha de ônibus que realize o trajeto (Batoque – Pindoretama) de forma a ter um custo menor, e com uma variabilidade de horários maior, proporcionando uma melhoria na locomoção das pessoas que residem na comunidade.

Figura 06 – Placa com identificação de pousada e ponto de aluga-se.



Fonte: o autor, 2017.

Figura 07 – Placa com identificação de imóvel à venda



Fonte: o autor, 2017.

O quadro de saneamento básico na comunidade é precário, composta por poços tabulares, sendo que o abastecimento hídrico é dependente destes poços, e fossas negras e uma coleta de lixo precária (vide as fotos).

Figura 08 – Rua sem limpeza e com lixo ao fundo



Fonte: o autor, 2017.

Figura 09 – Uma das ruas, com homem trabalhando na retirada da vegetação



Fonte: o autor, 2017

Um dado importante é que, de acordo com o trabalho de Lopes (2013), quase 60% dos domicílios do Município de Aquiraz se utilizam de fontes naturais, como nascentes e poços em suas propriedades, e 19% das residências têm o acesso ao sistema operacionalizado e

mantido pelo órgão estadual de abastecimento, a CAGECE¹⁵. E como fica a questão sobre o tratamento d'água consumida? Logo se constata que a população sofre com a vulnerabilidade aos problemas de saúde.

Salienta-se que dos 19.671 domicílios pesquisados pelo censo do IBGE (2010) 19.142 possuem banheiro ou esgotamento sanitário e 529 não possuem nenhum dos dois itens. Nota-se, também, que cerca de 1.913 residências utilizam a rede geral de esgoto ou pluvial e 5.321 usam as fossas sépticas para seus dejetos, enquanto 11.908 utilizam outros meios (LOPES, 2013, p. 39).

Em relação ao sistema de abastecimento d'água e saneamento básico na reserva do Batoque, há uma necessidade de atenção quando se apresentam números que expressam cerca de 92% (ou 204 residências) com o abastecimento de água de poços ou nascentes, e a rede geral, que deveria ser provida pela CAGECE, chega somente aos domicílios particulares permanentes da reserva. Observa-se com Lopes (2013), sobre o esgotamento sanitário que cerca de 80% da população é com fossa negra, podendo prejudicar a saúde de quem consomem água dos poços.

Contudo, vemos a contribuição de Araripe (2012) quando coloca que a água captada para consumo vem dos poços rasos, e as vezes com auxílio do cata-vento, e que não há nenhum sistema público para o tratamento de esgoto e água.

As fossas que estão nas casas da comunidade do Batoque se apresentam como ameaças para poluir à lagoa do Batoque (Figura 10), pois grande parte da população vive as margens do corpo hídrico. Assim, Lopes (2013) traz um dado importante, quando coloca que várias pessoas são diagnosticadas, no posto de saúde local, com doenças ocasionadas pela falta de condições sanitárias, como: amebíase, disenterias infecciosas e alergias, que estão relacionadas à veiculação hídrica.

De acordo com o Quadro 05, estão listadas algumas das doenças veiculadas pela água e seus agentes, em que a diarreias são as mais comuns, e ela é a sétima em causas de mortes pelo mundo.

Quadro 05 – Doenças de veiculação hídrica e seus agentes

DOENÇAS CAUSADAS POR BACTÉRIAS	AGENTES PATOGÊNICOS
Febre tifoide e paratifoide	Salmonella typhi Salmonella paratyphi A e B
Disenteria bacilar	Shigella sp
Cólera	Vibrio Cholerae
Gastroenterites agudas e diarreias	Escherichia coli enterotóxica

¹⁵ Companhia de Água e Esgoto do Ceará.

	Campilobacter Yersinia enterocolitica Salmonella sp Shigella sp
DOENÇAS CAUSADAS POR VÍRUS	AGENTES PATOGÊNICOS
Hepatite A e E	Vírus da hepatite A e E
Poliomielite	Vírus da poliomielite
Gastroenterites agudas e crônicas	Rotavirus Enterovirus Adenovirus
DOENÇAS CAUSADAS POR PARASITAS	AGENTES PATOGÊNICOS
Disenteria amebiana	Entamoeba histolytica
Gastroenterites	Giardia lamblia Cryptosporidium

Fonte: FUNASA, 2014.

De acordo com Lopes (2013), a lagoa do Batoque possui uma boa balneabilidade¹⁶, em que o uso dela para práticas de lazer é satisfatório; mesmo assim, tem-se que de 2010 a 2012, foram registrados casos de cólera, amebíase, giardíase, Hepatite A e Leptospirose. Entende-se que essas enfermidades não se atribuem somente ao consumo de água, mas ao seu manejo, bem como a falta de higiene e higienização de utensílios e alimentos nas residências.

Em relação aos resíduos sólidos, a comunidade é atendida por um carro de coleta de lixo uma vez na semana, sendo levado ao aterro sanitário que fica em Aquiraz. Uma das questões de o porquê dos carros coletores só surgirem uma vez por semana é referente ao acesso da estrada, que já foi comentada. A prefeitura de Aquiraz aprovou diversas medidas para manutenção, recuperação e ampliação de estradas por todo o Município ao longo do ano de

¹⁶ “O Programa de Monitoramento Balneabilidade das Praias visa o monitoramento da qualidade da água das praias do Estado, atendendo às determinações das Resoluções Nº. 274/2000 e Nº. 357/2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Trata-se de um instrumento da SEMACE para avaliar a evolução da qualidade das águas, em relação aos níveis estabelecidos para balneabilidade, de forma a assegurar as condições necessárias à recreação de contato primário. O monitoramento envolve a classificação da qualidade da água quanto a sua balneabilidade em termos sanitários. As águas são avaliadas nas categorias própria e imprópria utilizando como parâmetro indicador básico a densidade de coliformes termotolerantes (ou fecais)”. Disponível em <<http://www.semace.ce.gov.br/licenciamento-ambiental/monitoramento/programa-de-monitoramento-das-praias/>>. Acesso em 12 fev. 2018.

2015, 2016 e 2017, e a comunidade do Batoque é uma das beneficiadas (Figuras 11 e 12) em prol de melhoria do acesso¹⁷.

Figura 10 – Lagoa do Batoque



Fonte: o autor, 2017.

Figura 11 – Estrada em processo de pavimentação para a Reserva



Fonte: o autor, 2017.

¹⁷ **Boletim de Imprensa.** Prefeitura Municipal de Aquiraz, 2015. Disponível em <http://www.aquiraz.ce.gov.br/arquivos/files/publicacoes/Boletim_Aquiraz%20Informa%2005_nov%202015.pdf>. Acesso em 22 abr. 2017.

É perceptível que houve melhorias no que concerne a articulação da comunidade tendo em vista as atividades propostas pela Associação dos Moradores e dos Pescadores para que haja uma melhor interação entre batoquenses para enfrentar as dificuldades que se apresentam na Reserva Extrativista. Em uma entrevista informal realizada com o então presidente da associação dos moradores (APÊNDICE - B), percebe-se que desde 2009 a comunidade do Batoque possui uma classificação para as pessoas que residem há mais tempo, definida pela Portaria nº 106, de 2 de dezembro de 2016¹⁸.

Figura 12 – Pavimentação com vista ao fundo para a RESEX



Fonte: o autor, 2017.

Essa classificação coloca os moradores da comunidade em duas vertentes: os beneficiários e os usuários. Atenta-se para a data de quebra para a compra e venda de casas na comunidade, ano de 2009, em que passa a ser proibida a construção/ampliação das residências por parte de pessoas que não residem na comunidade. O que levanta a discussão sobre nativos, moradores e veranistas.

Para atender aos critérios que a portaria traz em relação ao beneficiário é necessário que a pessoa dependa dos recursos da Unidade de Conservação, como a pesca, agricultura, para a sua sobrevivência, ou que ela seja um complemento de sua renda, além de ter sua moradia na comunidade, dentre outras prerrogativas:

¹⁸ **Perfil da Família Beneficiária da Reserva Extrativista do Batoque.** <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/portarias/dcom_portaria_107_de_2_de_dezembro_de_2016.pdf>. Acesso em 25 mai. 2007.

- a) Dependendo exclusivamente dos recursos da UC (pesca, agricultura, vegetação) para sobrevivência;
- b) Dependendo dos recursos da UC como um complemento da renda;
- c) Morar na comunidade;
- d) Ter ido embora da UC e querer voltar, para morar na comunidade, desde que não tenha vendido seus bens imóveis.

II - Moradores residentes que atendam a, pelo menos, a alínea a dos critérios especificados abaixo:

- a) Ter adquirido uma residência na UC até o ano de 2009 e morar na RESEX do Batoque desde 2009;
- b) Dependendo dos recursos naturais da UC para sobrevivência;
- c) Dependendo dos recursos naturais da UC como complemento da renda;

III - Moradores de comunidades vizinhas que já tiravam o seu sustento da RESEX até o ano de 2009, através do cultivo em vazantes, barracas de praia e pousadas, desde que possuam um bem imóvel na Unidade de Conservação.

Já para os usuários se enquadram os turistas que visitam a comunidade eventualmente e veranistas que possuem moradias na RESEX. A Portaria nº 106 ainda traz a definição sobre nativo, morador residente, veranista e comunidades vizinhas:

Nativo: pessoa que nasceu na região abrangida pelos municípios de Fortaleza, Aquiraz, Pindoretama e Cascavel, e logo veio morar na RESEX Batoque, sendo que seus pais já eram moradores da UC.

Moradores residentes: pessoa que não possui origem na região, mas que adquiriu uma residência na RESEX Batoque para fins de moradia.

Veranista: pessoa que adquiriu imóvel dentro dos limites da RESEX do Batoque para fins de lazer.

Comunidades vizinhas: Balbino, Martins, Caracará, Pratius e sede do município de Pindoretama.

Fica claro que é vetada a construção ou ampliação das moradias na comunidade, caso não seja nativo ou descendente residente na comunidade do Batoque. Na entrevista informal com o presidente da associação, é colocado que desde 2012 a comunidade passa por uma Ação Civil Pública em que há o impedimento de construção, desde que seja autorizado por uma declaração dada pela Associação Comunitária, que depois é enviada ao ICMBio que autoriza a construção ou reforma. O presidente ressalta que o órgão observa os critérios que definem o perfil do beneficiário.

Há muitas famílias que são beneficiárias em relação à incentivos do governo como Bolsa Família, Bolsa Verde, dentre outros, como vai ser abordado no próximo capítulo. A reserva tem poucas famílias que recebem o Bolsa Verde e uma grande parcela que é atendida pelo Bolsa Família.

Segundo o site do ICMBio, o Programa de Apoio à Conservação Ambiental, ou como é intitulado de Programa Bolsa Verde¹⁹, é um apoio do governo brasileiro para ajudar no

¹⁹ **Bolsa Verde para mais 9.500 famílias até junho.** Disponível em <<http://www.icmbio.gov.br/portal/ultimas-noticias/20-geral/2943-bolsa-verde-para-mais-9500-familias-ate-junho>>. Acesso em 22 jul. 2017.

modelo de conservação ambiental. Este foi assinado em setembro de 2011 pela presidenta Dilma Rousseff, e foi pensado para que haja uma promoção da cidadania, melhorando as condições de vida e aumento da renda de populações em extrema pobreza que dependam dos recursos naturais para complementar suas rendas, pensando na proteção dos ecossistemas por parte dessas famílias.

Desta forma, podem ser beneficiadas as famílias que desenvolvam atividades de conservação do meio ambiente em reservas extrativistas (caso do Batoque), em florestas nacionais e em reservas de desenvolvimento sustentável; além dos projetos de Assentamentos Florestal, projetos de Sustentabilidade ou Assentamento Agroextrativista que sejam instituídos pelo INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) e em outras áreas detalhadas pelo Ministério do Meio Ambiente.

Em 2012 é firmada a Portaria de número 66, que visa instituir o Conselho Deliberativo da Reserva do Batoque. Este Conselho chega para contribuir com ações dirigidas para o cumprimento dos objetivos de criação e implementação para o Plano de Manejo da Reserva Extrativista, formulando políticas gerenciais, visando efetivar todas as atividades para com a comunidade. A Portaria deveria ter sido implementada no mesmo ano de criação da RESEX, englobando a participação de grupos constituintes da Reserva.

Os principais grupos participantes para o firmamento da Portaria são: o ICMBio, a Superintendência Regional do Ceará do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, a Capitania dos Portos do Ceará-Marinha do Brasil, o Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR, da Universidade Federal do Ceará, a Secretária de Cultura do Estado do Ceará, a Prefeitura Municipal de Aquiraz, o Conselho Pastoral dos Pescadores – CPP, o Grupo de Veranistas, o Grupo de Meio Ambiente e Saúde, o Grupo de Artesanato Renascer, o Grupo de Agricultores, o Grupo de Turismo e Comércio, o Grupo de Jovens, o Grupo da Construção Civil, o Grupo das Marisqueiras, além da Associação Comunitária de Moradores do Batoque e a Associação de Pescadores e Marisqueiras.

4.3 Caracterização Geoambiental de Batoque

Para tentar entender as análises sobre a água na comunidade, atenta-se para uma breve caracterização sobre a geologia, geomorfologia, pedologia e as unidades ambientais que compõem a RESEX do Batoque, salientando os trabalhos de Vidal (2006) e Lopes (2013).

4.3.1 Geologia

Percebe-se com Lopes (2013), que a geologia da área possui um substrato constituído por unidades que datam do Pré-Cambriano, com formações rochosas compostas por quartzitos ferruginosos, onde estes podem ser identificados nos afloramentos que se encontram na localidade “ponta do Iguape”. Dentre as formações que se encontram na unidade, tem-se: a Formação Barreiras, os Sedimentos Eólicos-Litorâneos e os Depósitos Aluvionares.

Para o reconhecimento dos sedimentos das paleodunas, Vidal (2006) e Lopes (2013), identificam que a sequência lito-estratigráfica das rochas são do quaternário e representam as dunas mais antigas da região. Estas ficam na cota mais baixa e distribuídas por toda a extensão da costa. As paleodunas tem a sua composição por areias de granulação fina e média, com tons de amarelo, laranja e cinza. Estes depósitos são encontrados em toda a área de estudo, intercalados por planícies fluviomarinhas e lacustres.

Para os depósitos aluvionares são os de formações fluviais e lacustres, estando representados por matérias como areias, cascalhos, argilas e siltes.

4.3.2 Geomorfologia

De forma resumida, para a área de estudo, encontram-se a planície litorânea e o tabuleiro pré-litorâneo.

A feição geomorfológica mais importante para a área de estudo é a planície litorânea, por compor toda a área da Reserva do Batoque, e ela se inicia na linha de costa, com sedimentos modelados pelos diversos processos eustáticos, configurando a praia e a pós-praia, além das planícies fluvio-lacustres, o campo de dunas e a planície fluviomarinha. Assim, Vidal coloca que “de forma geral, o relevo dessa unidade é plano a suavemente ondulado, com exceção do campo de dunas que possuem uma maior oscilação altimétrica” (p.63, 2006).

Para identificar a praia observa-se a suavidade inclinada para o mar, constituindo-se de areias quartzosas, e pós praia se coloca depois do nível mais elevado da maré, indo até o campo de dunas. Ressalta-se que na área de estudo há diversos paleomangues que surgem na zona de pós-praia.

A planície fluviolacustre é representada pela área da lagoa do Batoque, em que esta fica em um local mais rebaixado e margeado por campo de dunas. De acordo com Lopes (2013), encontra-se dunas parabólicas e dunas que circundam à reserva.

Em relação a planície fluvio-marinha, que são decorrentes da ação fluvial e das marés oceânicas, sua expressão se dá nas depressões entre a pós-praia (berma) e campo de dunas até a praia do Barro Preto, que fica ao lado da praia do Batoque, e a que fica na área limite da reserva com a Área de Proteção Ambiental do Balbino.

4.3.3. Pedologia

A descrição pedológica da localidade se configura como etapa importante para o entendimento sobre as análises que foram realizadas para o Batoque. Se utilizando dos trabalhos de Vidal (2006) e Lopes (2013) junto ao Sistema de Classificação de Solos da EMBRAPA, delimita-se os tipos de solos que podem ser encontrados na RESEX (Quadro 06).

Quadro 06 – Solos encontrados na Reserva Extrativista do Batoque

Tipos	Características	Potencialidades e Limitações
Neossolos Quartzarenicos	São solos profundos e excessivamente drenados, de forte a moderadamente ácido e de baixa a muito baixa fertilidade natural, além de pobres em nutrientes. Apresentam um horizonte A que geralmente é fraco e raramente moderado, como em algumas áreas de dunas. Sua sequência de horizontes pode ser descrita pelos horizontes A, C1, C2, C3, C4. Não apresentam estruturas e possuem baixa fertilidade.	Possui baixa fertilidade natural, a textura extremamente arenosa, e a baixa a muito baixa capacidade de retenção de água e nutrientes, e no caso dos hidromórficos, a presença do lençol freático próximo à superfície.
Neossolos Flúvicos	São solos pouco evoluídos, provenientes de deposições fluviais recentes, de natureza diversa, distribuindo-se ao longo das planícies dos rios. Apresentam um horizonte A superficial e raramente um horizonte B, incipiente. Variam de moderadamente profundos a muito profundos, com textura variada. Sua drenagem é imperfeita ou moderada. Apresentam pH variando de moderadamente ácido a moderadamente alcalino, possuindo ainda altos teores de fósforo assimilável, com uma alta soma de bases trocáveis e alta saturação de bases (V%), de 70% a 100%.	Alto potencial para uso agropecuário. Riscos de inundação, baixa fertilidade natural, excesso de umidade pela presença do lençol freático próximo à superfície e dificuldade no manejo mecanizado quando apresentam a textura muito fina. Quando ocorrem com a textura média e apresentam boa drenagem, oferecem alto potencial para o uso com agropecuária.
Gleissolos	São solos halomórficos indiscriminados de coloração escura, apresentando características de gleyzação, bastante úmidos, com abundância de mistura de detritos orgânicos. Apresentam alto	Limitados ao uso agrícola, tendo o lençol freático elevado e ao risco de inundações ou alagamentos frequentes. Fertilidade natural baixa à média. Após drenados e corrigidas as deficiências

	<p>conteúdo de sais provenientes da água do mar, além de composto de enxofre, advindo da decomposição de grande quantidade de matéria orgânica. Esses solos podem ser encontrados nas áreas de manguezais existentes na reserva, especialmente na planície fluviomarinha. Nesse sentido, o tipo de vegetação natural encontrada é o mangue, cujas espécies são adaptadas às condições de elevada salinidade e alagamentos constantes.</p>	<p>químicas, esses solos prestam-se principalmente para pastagens, culturas anuais diversas, cana-de-açúcar, bananicultura e olericultura, entre outras.</p>
--	---	--

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Vidal e Lopes, 2017.

4.3.4 Hidrografia

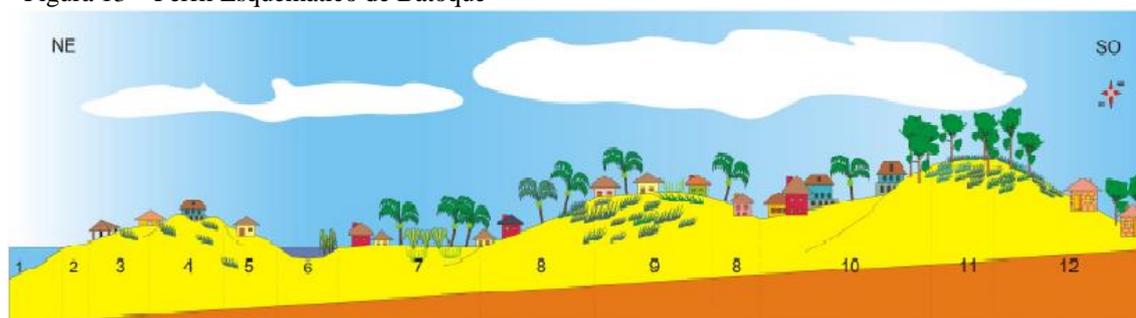
Para a hidrografia, tem-se que a Lagoa do Batoque é o principal destaque para representa a área. Ela é uma lagoa perene, que fica sobre um antigo canal de um mangue existente na localidade, além de ser um recurso hídrico que está situado ao lado do mar, mas que não mantém nenhuma ligação geográfica com este, pois foi separada devido ao afogamento do canal por um processo natural de reposição e carreamento de diversos aportes de sedimentos arenosos. Hoje, formando as dunas. A lagoa ocupa uma área que vai desde as imediações do mangue, conhecido como marisco até a comunidade do Batoque, na desembocadura do córrego da Caponga Funda – Riacho Boa Vista (VIDAL, 2006; LOPES, 2013).

A importância que a Lagoa do Batoque tem para a comunidade é muito grande, pois eles se utilizam deste recurso hídrico para diversas atividades, como a piscicultura, pesca artesanal e a extração da tabuba (*Typha dominguensis*), utilizada para a confecção de artesanatos por alguns dos moradores para à venda em Pindoretama, e nas praias do Barro Preto e Balbino, além da lagoa ser utilizada para espaço de lazer, tanto para os moradores quanto para visitantes.

4.3.5 Unidades Geoambientais

As unidades geoambientais que se apresentam na RESEX do Batoque foram identificadas nos trabalhos de Vidal (2006) e Lopes (2006; 2013), consistindo em: planície litorânea, dunas (fixas e semi-fixas), planície fluvio-marinha, planície fluvio-lacustre, planícies de deflação, terraços marinhos e tabuleiro pré-litorâneo. Estes podem ser observados no perfil esquemático que elabora toda uma ligação dessas unidades que configuram o meio ambiente junto ao social que é construído através das intervenções (Figura 13).

Figura 13 – Perfil Esquemático de Batoque



01 – Mar litorâneo	07 – Área úmida com cultivos
02 – Praia	08 – Encostas de dunas semifixas
03 – Pós praia com barracas	09 – Topo de dunas semifixas
04 – Topo de dunas móveis	10 – Encostas de dunas fixas
05 – Encostas de dunas móveis	11 – Topo de dunas fixas
06 – Lagoa do batoque	12 – Área externa à reserva, com loteamentos

Fonte: Vidal, 2006, adaptada pelo autor.

4.4 Captação da água

A RESEX possui uma quantidade de mais de 200 famílias e consumo de água, em grande parte, advém da água subterrânea captada, principalmente, por poços tubulares, que penetram no entorno de 15 metros, sendo classificados por poços tubulares rasos/freáticos, que acabam por captar as águas do Aquífero Dunas.

De acordo com Vasconcelos (2015), os poços tubulares freáticos são revestidos, não obrigatoriamente, por tubos (sejam, aço, ferro ou policloreto de vinila - PVC) e ficam localizados em regiões com domínios aluvionares, em mantos de alteração e em partes mais rebaixadas das áreas das dunas, em que há possibilidades de serem zonas alagáveis.

A captação, logo, das famílias se encontra no entorno dos diversos poços espalhados pela RESEX, e que tendem a suprir a necessidade dos moradores. Mas nem todos se utilizam das águas desses poços para beber, como o próximo capítulo abordará.

5 A QUALIDADE DA ÁGUA NA COMUNIDADE DO BATOQUE

O recurso hídrico é um dos recursos vitais para a constituição do ser humano, além de impactar no meio ambiente de maneira a modificar as paisagens, realiza a manutenção do meio biótico e desenvolve a economia. A água doce que se encontra nas reservas do planeta vem diminuindo e perdendo uma de suas principais características que é a de recurso renovável, em que sua qualidade se torna mais baixa para o consumo humano, uma vez que os diversos efluentes, sejam industriais ou domésticos, afetam no padrão da qualidade dessa água. Outro ponto é a sazonalidade que o recurso possui em determinadas regiões, afetando o acesso, e os diversos conflitos entre povos pelo uso (CAPUCCI *et al.*, 2001).

De acordo com Albuquerque (2007), as fontes de água doce no mundo são abundantes, e cerca de 97% se encontram em aquíferos, mas só 60% do volume dessa água estaria disponível para os diversos usos.

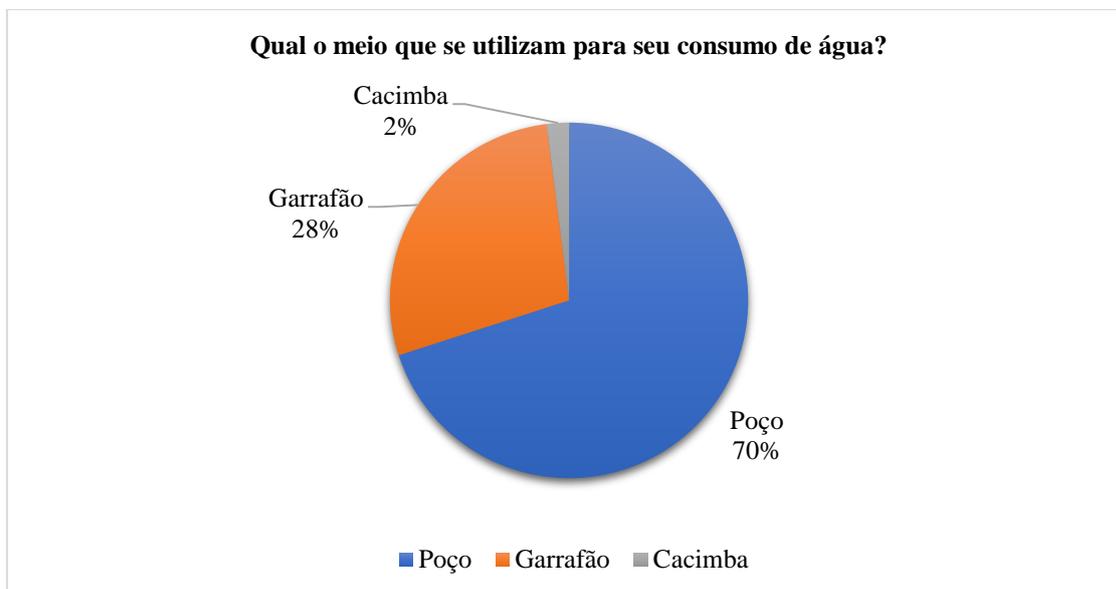
Desta forma, as águas subterrâneas se apresentam como um importante recurso hídrico, apresentando características que se associam a localidade aonde se encontram e favorecem sua utilização para as atividades antrópicas.

Hirata, Lima e Hirata (2009) expressam que esses recursos são fundamentais nas recargas dos cursos d'água, das lagoas e lagos etc. em períodos de seca, o que pode facilitar o abastecimento de água para a sociedade em geral. Estes estoques de água subterrâneas possuem uma regulação e uma qualidade que chega a superar as águas da superfície, que são mais expostas aos reagentes e processos de contaminação e poluição. Mas isso não identifica que estas não possam ser alteradas em suas composições, pois o contato com algum tipo de componentes que estiverem nos sedimentos, em rochas ou aconteça algum processo que direcione a alguma intrusão ou por meios de algum processo humano que leve a interferir na qualidade daquela água.

5.1 O consumo d'água na RESEX

Com a aplicação dos questionários junto à comunidade do Batoque, percebe-se que 100% das águas subterrâneas representam o grande responsável em relação ao abastecimento hídrico para as famílias (Gráfico 02), mas isso não implica que não há outros meios pra o consumo de água na comunidade. A retirada de águas através de poços, foram a alternativa viável que a população encontrou para que houvesse água na tentativa de suprir suas necessidades básicas e diárias.

Gráfico 02 – Definindo o consumo de água na reserva



Fonte: o autor, 2017.

Este gráfico caracteriza a forma em que os moradores retiram suas águas, pois se teve a preocupação em saber se todas as casas teriam seus poços, se estavam funcionando e etc. Assim, Percebe-se que cerca de 70% ou 35 famílias têm o costume de retirar água dos poços em seus terrenos ou de vizinhos e familiares para o consumo de todos em casa. E 28% ou 14 famílias costumam não utilizar as águas de seus poços, mas compram garrafões para saciar a sede de suas famílias. E somente foi encontrada uma família que se utilizava água de uma cacimba²⁰.

Esses números revelam que as famílias possuem uma preocupação em consumir as águas de seus poços, que ainda que o tratamento seja através de filtro, este que eles compram na cidade de Pindoretama, ou aplicam cloro na água antes de ir para a geladeira ou consumir, ou não fazem tratamento algum, em que retiram a água e levam para suas geladeiras, consumindo em seguida.

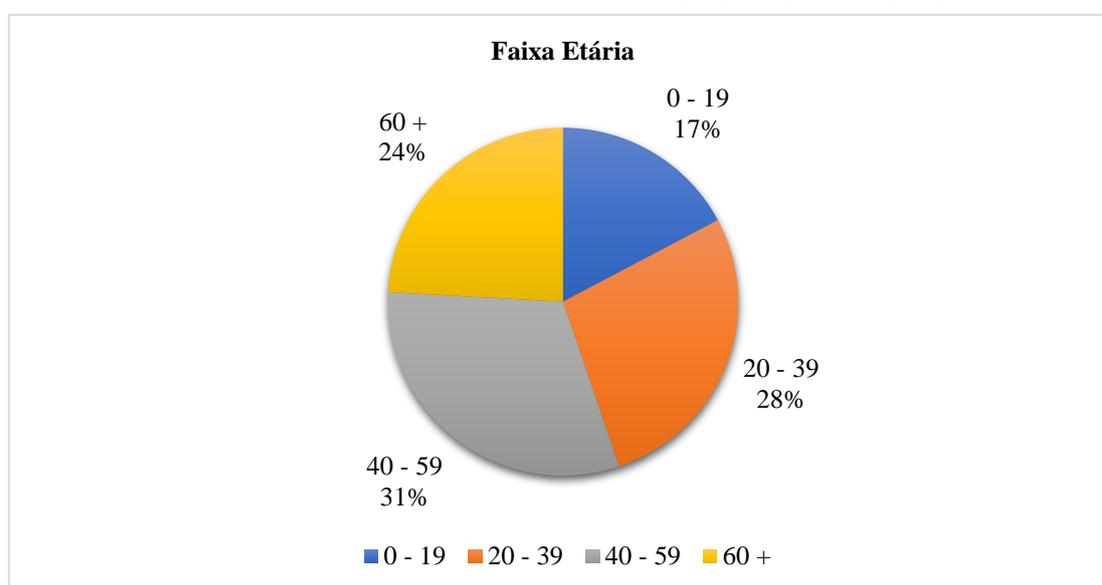
Quanto a situação em relação ao material de construção das moradias familiares, Batoque teve um avanço em relação aos anos anteriores (BRAID, 2004; VIDAL, 2006; LOPES, 2013; LOBO, 2014), pois de acordo com as informações do atual Presidente da Associação dos

²⁰ Para Vasconcelos (2015) “As cacimbas são diferenciadas dos cacimbões pela falta de revestimento em sua parede. Esta distinção é necessária, pois em determinadas regiões, a partir destas informações poderá se dispor de uma caracterização mais completa de todo o sistema de abastecimento de determinada área, ou seja, regiões com maior número de cacimbas possuem provavelmente uma situação econômica mais desfavorável. As cacimbas são consideradas como poços escavados, sem revestimento, sendo bastante comuns em leitos de rios sazonais ou nas margens de reservatórios de águas superficiais” (p. 6).

Moradores, seria difícil encontrar alguma residência que não fosse de alvenaria. Assim, das 50 famílias participantes, encontrou-se cerca de 48 residências em alvenaria, e somente 02 famílias estavam morando em casas com acabamentos em taipa, sendo que uma dessas famílias estava em uma casa emprestada, em que eles cuidavam do terreno de uma outra pessoa, e a outra residência era uma mistura de taipa com alguns acabamentos em alvenaria.

A faixa etária das pessoas que participavam da pesquisa tivera uma variância entre os 18 anos a 73 anos de idade (Gráfico 03). Foram mais de 30%, cerca de pessoas com idade de 40 a 59 anos, 28% com pessoas de idade entre 20 e 39 anos, 24% com pessoas acima dos 60 anos e 17% com as pessoas que tinham idade entre 0 a 19 anos de idade.

Gráfico 03 – Relação da faixa etária das famílias que participaram da pesquisa



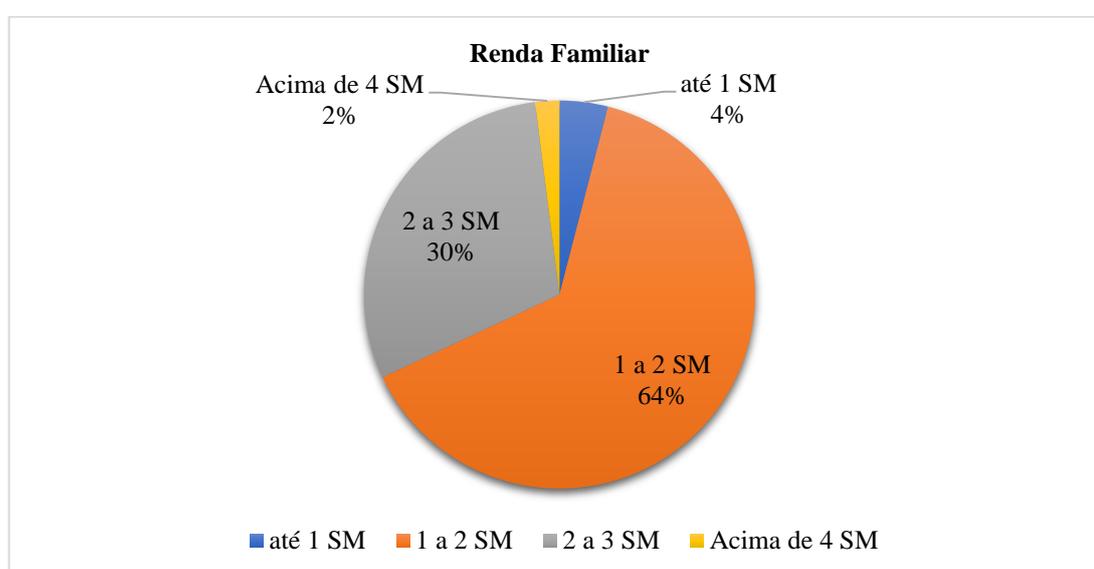
Fonte: o autor, 2017.

Na questão da renda, as famílias se apartam em quatro faixas salariais, que variam entre até um salário mínimo, de dois a três salários mínimos, de três a quatro salários mínimos e acima de 4 salários, como pode ser observado no Gráfico 04. Grande parte das famílias que fizeram parte da pesquisa, possuem uma renda de 1 a 2 salários mínimos, cerca de 64% da amostra. A faixa de famílias com renda acima de 2 salários, mas menor que 3 é cerca de 30%, o que é uma renda alta comparada com que a demonstrada por Lobo (2014). E somente 4% das famílias, ou duas famílias, possuem renda menor que um salário mínimo, e acima da faixa de quatro salários mínimos, encontrou-se uma família que reside em Batoque, mas que moravam em outra localidade.

Percebe-se com as análises realizadas que as famílias que responderam com “não teriam dinheiro para comprar água, caso necessitasse ou não saberiam” são as com a renda de até 1 salário mínimo.

A pesquisa de Lobo (2014) aponta que mais de 70% das famílias da Reserva Extrativista do Batoque recebem até dois salários mínimos, e que isso ressalta a importância de programas governamentais de distribuição de renda que a RESEX recebe, por parte de alguns moradores, como poderemos ver mais adiante.

Gráfico 04 – Faixa da renda familiar

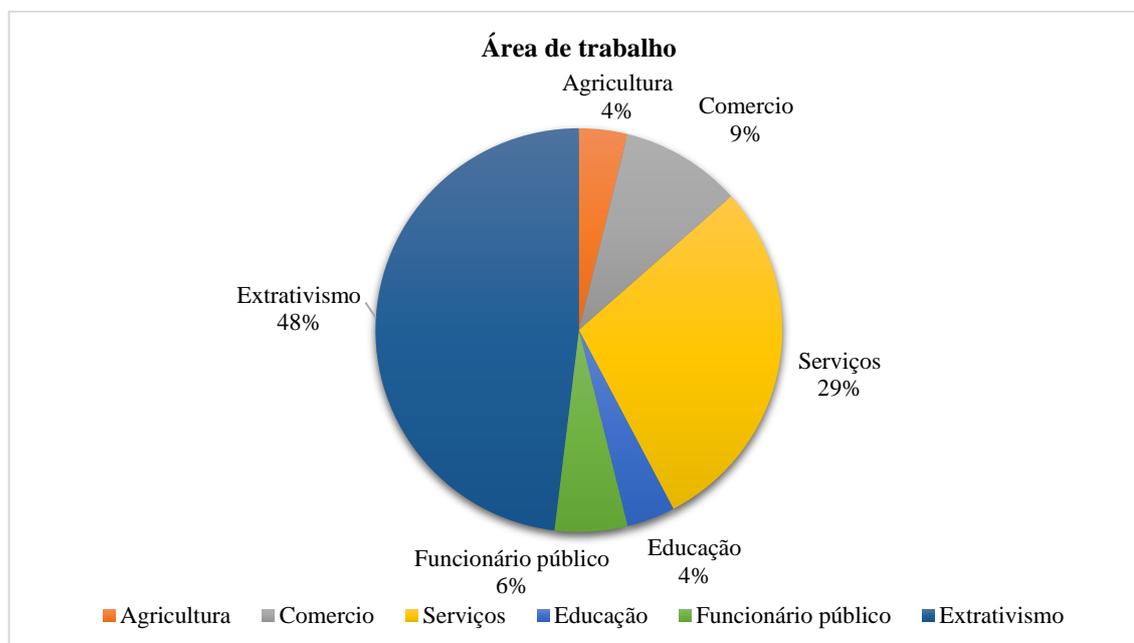


Boa parte das pessoas que participaram da pesquisa foram pessoas com a idade entre os 20 e 60 anos, configurando uma população economicamente ativa, e composta por uma parcela de jovens adultos. Assim, se faz importante observar as áreas de trabalhos que essas pessoas têm, para que possa tentar compreender um pouco sobre a economia da localidade.

Observa-se uma que o extrativismo é maior expressão entre os moradores do Batoque, que se caracteriza pela pesca, em que cerca de 40% ou 21 pessoas tinham a pesca como principal fonte de renda ou como complementar. A área de serviços chega em segundo lugar com 29% ou 15 das pessoas que oferecem seus serviços como os de costura, pedreiro ou ajudante de pedreiro, e um dos principais que é o de doméstica. Comércio, Extrativismo, Funcionalismo Público e Agricultura e Educação são as demais atividades que alguns realizam. Vale lembrar, que muitos recebem aposentadoria, além dos Programas Bolsa Família e Bolsa Verde, mas que são apenas complementos de suas rendas em alguns casos.

Comparando com os dados de Braid (2004) e Lobo (2014), percebe-se que houve uma mudança nesses últimos anos, desde 2014. Desta forma, o Gráfico 05 representa a questão das áreas de trabalho que a Reserva Extrativista do Batoque dispõe.

Gráfico 05 – Distribuição das ocupações econômicas na RESEX



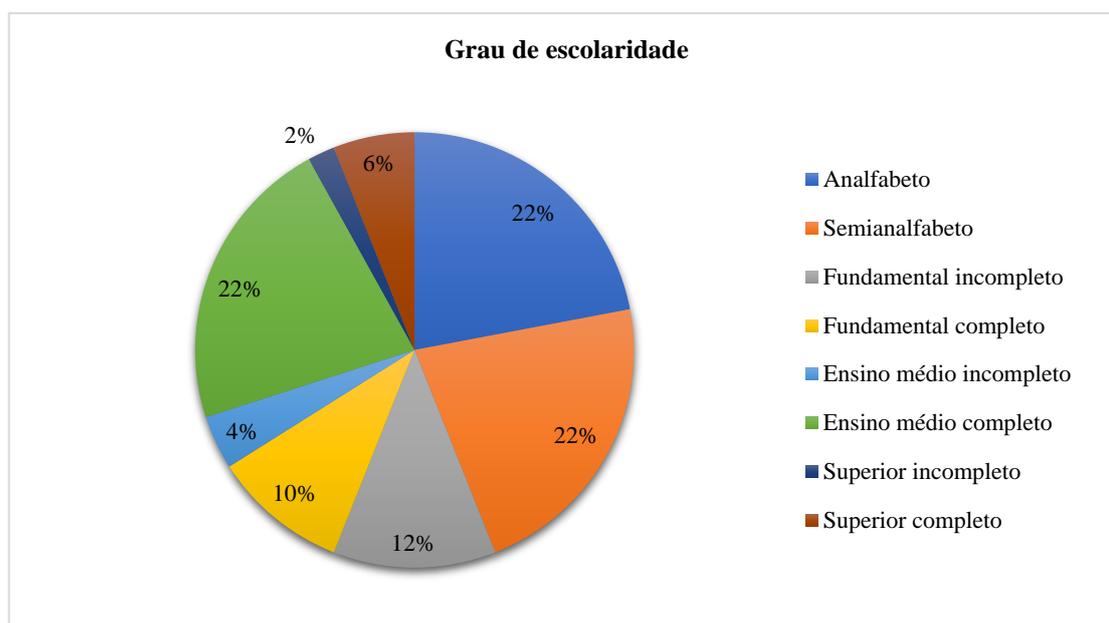
Fonte: o autor, 2017.

Em relação a escolaridade, há uma similaridade em relação ao número de analfabetos, semianalfabetos e com ensino médio completo, totalizando 22% dos participantes, em cada setor do grau de escolaridade (Gráfico – 06). Percebe-se que há todos os graus de escolaridade dentre os participantes da pesquisa, desde pessoas com ensino superior e outras que estão completando ou abandonaram a faculdade.

Perceber e analisar o grau de escolaridade não servirá para mensurar a Segurança Hídrica na comunidade do Batoque, mas instiga a perceber como o processo de educação tem mudado ao longo dos anos, como nos trabalhos de Braid (2004), Vidal (2006) e Lopes (2013) que trazem os dados referentes à educação, atualizando-os e servindo de base para pensar nas mudanças em relação às lutas pelo conhecimento que uma comunidade que necessita ser vista e cuidada como Batoque.

Não é necessária que a população da RESEX tenha o ensino superior para que haja uma preocupação em relação ao que a comunidade passa, como a melhoria da estrada de acesso a reserva, assim como o crescimento do turismo. Mas sim que haja lutas pela melhoria da qualidade vida de toda a população, preservando os costumes e seu modo de vida.

Gráfico 06 – Escolaridade da população participante



Fonte: o autor, 2017.

5.2 A relação da população com a água

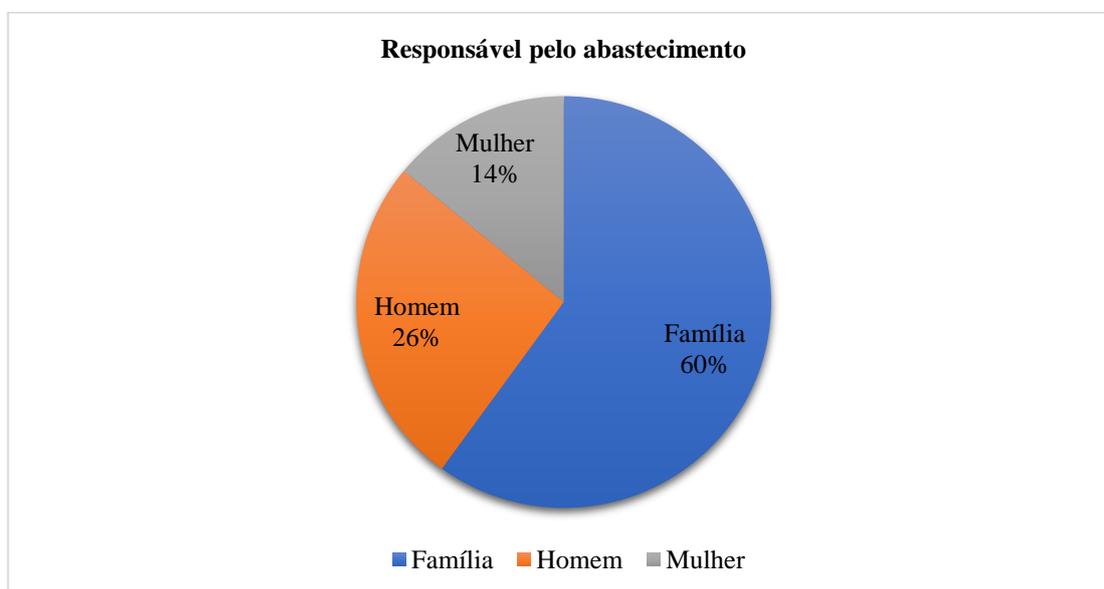
A relação de gênero é um dos aspectos que permeiam a análise da Segurança Hídrica, o que Wutich e Ragsdale (2008) e Jepson *et al.* (2017) expressam em relação as mulheres que percebem a insegurança relacionada ao acesso à água mais do que os homens. Sendo que na aplicação dos questionários (Gráfico 07), encontramos mais homens que são responsáveis pelo abastecimento hídrico em casa, seja comprando a água em garrafões ou se deslocando para captar a água em poços que estejam em terrenos vizinhos, o que normalmente é de algum familiar.

Apesar disso, ainda temos que a grande parte do abastecimento é questão familiar, em que não apenas a mulher ou homem sejam os responsáveis, mas toda a família se presta aos serviços para que haja água para o consumo em casa. Assim, a questão da “família” no questionário foi o mais apontado, correspondendo já apontado Gráfico 02 com o número de pessoas que utilizam as águas de seus poços, pois muitos ainda se deslocam para conseguir água, mesmo que seja em apenas um período.

É interessante quando se apresenta que algumas das famílias não utilizam as águas de poços nos períodos da quadra chuvosa, muitas pessoas que moram na área setentrional, como apontado na Figura 02, utilizam da água para tudo, ao contrário das outras áreas setorizadas, que utilizam não consomem, mas usam para afazeres domésticos. Na área oriental, muitos não lavam suas roupas com as águas de seus, por conta de sua coloração amarelada que pode acabar

por manchar tecidos claros. Na parte sobre as análises físico-químicas, será abordado um pouco sobre essa possível coloração em amarelo.

Gráfico 07 – Número de responsáveis pelo abastecimento familiar



Fonte: o autor, 2017.

Quando se trata de acesso à água com qualidade na RESEX do Batoque, não se pode deixar de pensar nos garrafões que são vendidos nas mercearias²¹ que ficam pela comunidade, e que muitos dos moradores gostariam que as águas retiradas dos poços fossem suficientes para o consumo da família, sem que houvesse a necessidade de comprar água. O fato de muitas famílias terem uma renda considerável, como nos mostrou o Gráfico 04, ou que algumas não terem uma renda que não chega aos 900 reais, optou-se por considerar a renda, em que caso necessitasse com uma falta de água nos poços da comunidade, teriam dinheiro para comprar o garrafão (Gráfico 08).

Quase 95% das famílias disseram que sim, e 6% disseram que não teriam ou não saberiam responder à pergunta. Apesar de ser uma pequena quantidade, há a preocupação da SH em relação aos impactos que a insegurança hídrica causa nas vidas das famílias, como aponta os trabalhos de Wutich e Ragsdale (2008) e Jepson (2014). Os preços dos garrafões de água na comunidade variam dentre 2,00 R\$ à 5,00 R\$, e que as famílias costumam comprar de 2 a 5 galões por mês, nessas faixas de preços.

Ressalta-se que todas as famílias possuem água para as tarefas domésticas diárias, como cozinhar, limpeza em geral, banho e beber, durante todo ano. Nesses últimos meses, não

²¹ Pequenos mercados que normalmente atendem à demanda de um bairro ou uma pequena localidade

houve falta de água por conta dos poços, implicando que não tiveram nenhuma interrupção de água. A falta de dinheiro para a compra de água ou para o que haja acesso a ela, entra na categoria emotiva da SH (JEPSON, 2014), configurando uma preocupação com a população em relação a saúde física, mental e as possíveis doenças de veiculação hídrica que estes moradores possam adquirir.

Gráfico 08 – Nos últimos 12 meses, sua família não teve dinheiro para comprar água?

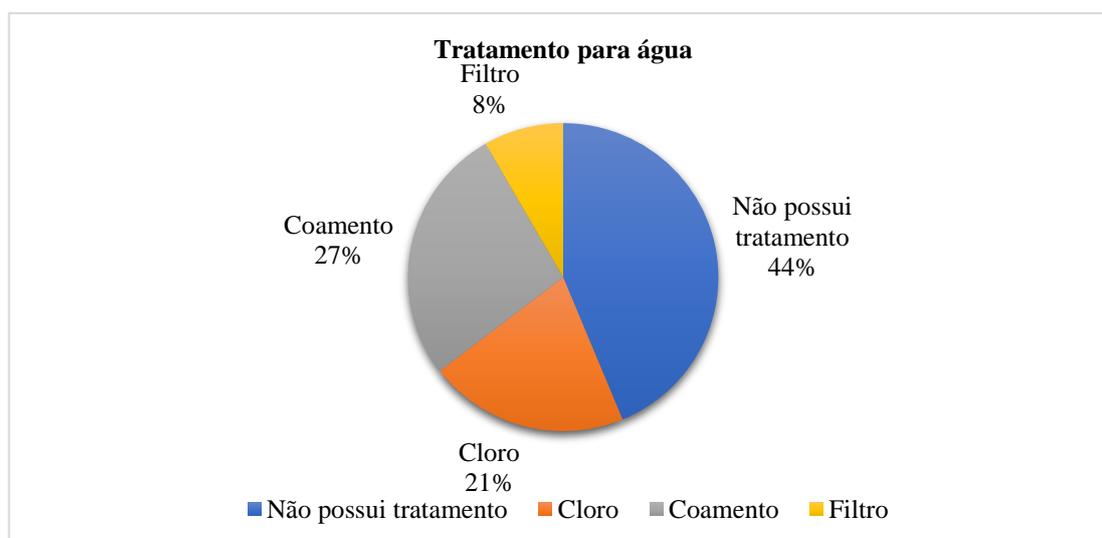


Fonte: o autor, 2017.

A partir do momento em que se sabe sobre o consumo de água na comunidade e como ele se dá em relação as águas dos poços, fica-se a preocupação em relação ao tratamento que as famílias dão para a recurso que estão consumindo. A Portaria de N° 2.914/11 do Ministério da Saúde, estabelece que é obrigatório que qualquer água destinada para o consumo humano, deva passar pelo processo de desinfecção ou cloração.

Sabe-se que as águas que não possuem tratamento, muitas vezes, são águas compradas em garrações, mas na grande maioria, são retiradas dos poços e que ficam sem nenhum tratamento, em que saem dos poços e vão direto para as garrafas, sendo armazenadas em geladeira, e quando há algum tratamento passam pelo coamento, utilizando uma peneira com pano para barrar pequenos sedimentos que estejam na água, ou colocam cloro na água. Ressalta-se que mais de 95% das casas que fizeram parte da aplicação dos questionários, possui o fornecimento da água feito por encanação.

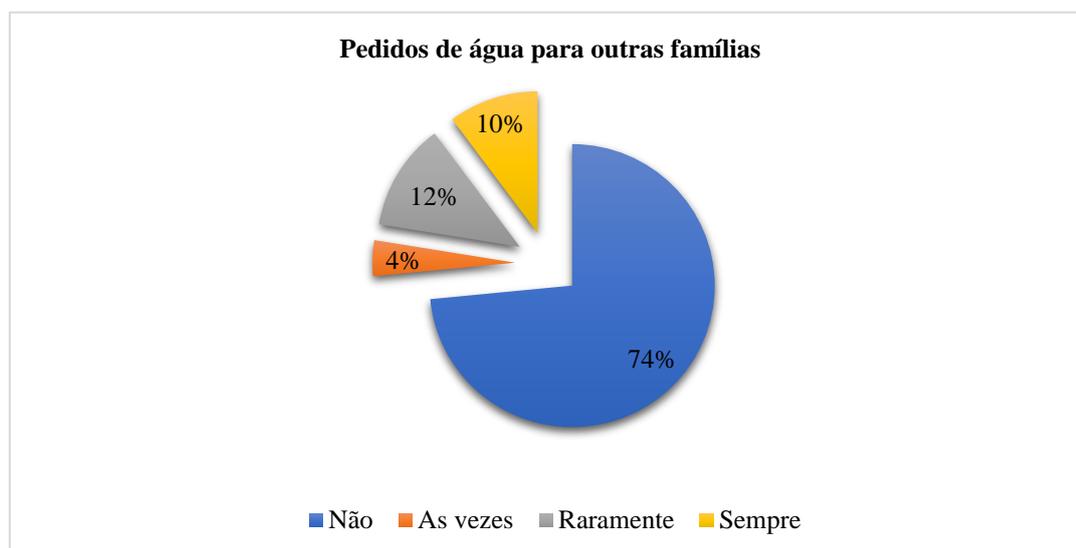
Gráfico 09 – Tipos de tratamentos para as águas consumidas



Fonte: o autor, 2017.

Com essa relação em que há famílias que não utilizam a água de seus poços, por conta que ou não gostam do cheiro, cor e gosto ou porque preferem e/ou se sentem mais seguras comprando as águas engarrafadas, buscou-se saber se as famílias já teriam ido buscar água para consumo em algum vizinho ou terreno de familiar na localidade. O resultado da pergunta gira no entorno das respostas abaixo (Gráfico 10).

Gráfico 10 – Houve pedidos de água para outras famílias nos últimos 12 meses?



Fonte: o autor, 2017.

Percebe-se que muitos não pedem água para outros moradores, no entorno de 74% (aproximadamente, 37 famílias), com a sequência dos 12% (cerca de 6 famílias) dos que disseram que são raras as situações em que precisam ir pedir e buscar água, seguidos da

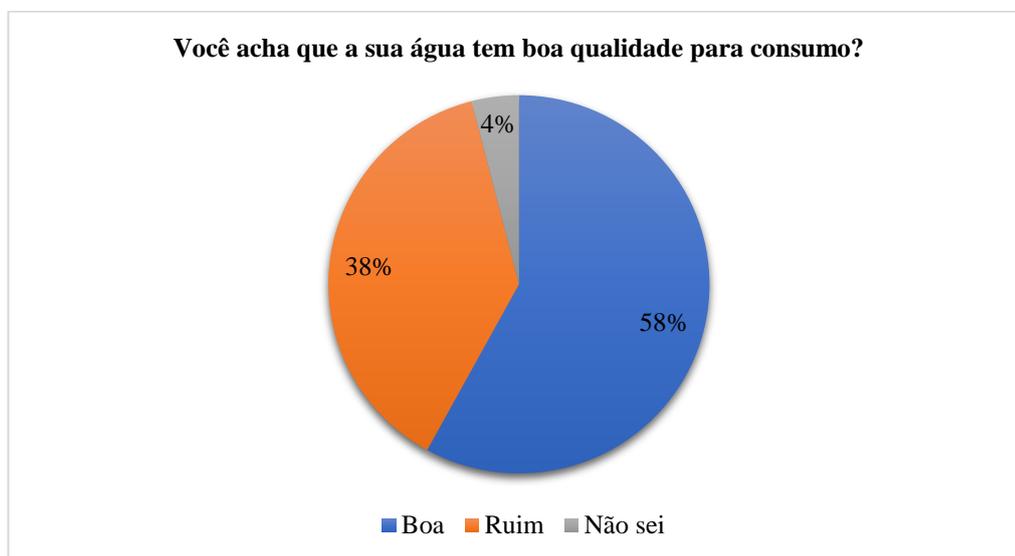
porcentagem em relação ao “sempre”, cerca de 10% ou 5 famílias que costumam ir atrás de água para o consumo em outros terrenos, como de amigos ou familiares, e por último temos os 4% (duas famílias).

A insegurança hídrica tem como um de seus fatores as experiências negativas e as emoções por detrás dos processos que acontecem nas vidas dessas famílias. Wutich e Ragsdale (2008) compreendem que as pessoas que sentem a insegurança da água relacionam com 4 fatores: medo, preocupação, negação e incomodo. O Gráfico 10 demonstra que há preocupação e incomodo das famílias em ir buscar água em outros terrenos que não sejam os seus, pois nas conversas na aplicação dos questionários isso ficava em evidência.

5.3 Percepção dos moradores em relação à água

Para o desenvolvimento desta etapa foram perguntadas as impressões que a família teve em relação ao que costumam beber ou utilizar para algum fim doméstico. E com o Gráfico 11, percebe-se muitas famílias gostam da água que se encontram em seus poços em que escolheram as opções: boa, ruim e não sei.

Gráfico 11 – Percepção dos moradores sobre a qualidade da água dos poços



Fonte: o autor, 2017.

Essa questão sobre a qualidade da água para a população do Batoque é importante, pois se revela como uma preocupação sobre o acesso que essas famílias têm do recurso hídrico. Os critérios para a qualidade da água em relação a população são centradas em questões como: gosto, cor e cheiro.

Como não existe um sistema de saneamento e de bombeamento de água da CAGECE para a população, fica-se a necessidade de saber se essa água consumida por grande parte da população detêm uma boa qualidade para consumo e as demais atividades que se utilizam da água.

De acordo com Jepson *et al.* (2017), as comunidades de baixa renda que são historicamente marginalizadas em questão de infraestrutura dos equipamentos públicos, enfrentam maiores riscos relacionados à má qualidade da água, o que pode vir a gerar uma dependência de outros meios, como a busca por fontes de água que não sejam adequadas para o consumo.

Pelas conversas no desenvolvimento dos questionários, fica claro que algumas famílias da comunidade do Batoque tendem a comprar água de um vendedor que abastece os galões em terrenos com poços com “boa qualidade” e que revende por 2,00 R\$ o galão de 20 litros, e por esse vendedor ser uma pessoa conhecida, acabam não se informando sobre essa água que chega em suas casas.

Um dos pontos para a delimitação da SH para Jepson (2017) é a questão da qualidade da água levando em consideração o grau de concentração da *Escherichia Cole*, e esse é um dos parâmetros analisados para a pesquisa e que está elencado pela Portaria 2.914/11, do Ministério da Saúde.

A cor e o cheiro (Gráfico 12) são outras duas importantes visões para a percepção sobre o que a comunidade passa em relação ao recurso hídrico, configurando em um aspecto para aflição emocional, como aborda Wutich e Ragsdale (2008).

Gráfico 12 – Pergunta sobre cor ou cheiro estranho na água



Fonte: o autor, 2017.

Em relação a percepção das famílias sobre alguma coloração ou cheiro estranho na água dos poços, tem-se que cerca de 42% dos participantes não provaram água com gosto ou cheiro ruim. Esse odor e coloração diferenciada é denominado, popularmente pela comunidade, como “capa rosa”, isso se deve ao excesso de ferro na água por conta da Formação Barreiras ou dos sedimentos aluvionares, podendo ser por conta das dunas.

Com isso, percebe-se que cerca de 48%, notaram algum cheiro ou gosto na água nos últimos 12 meses. E 10% dos participantes responderam que não sabiam se sentiram o cheiro ou viam cores estranhas na água que consumiam de seus poços. Ressalta-se que as pessoas que responderam com “sim”, são as famílias que compram os garrações de água nas mercearias ou pegam águas de outros poços.

5.4 Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas

A questão que permeia sobre a utilização das diversas reservas de água potável disponíveis, sendo o uso e a qualidade destas para consumo humano, é um dos principais problemas debatidos no entorno da veiculação do recurso hídrico. A qualidade d'água, a regularidade e a quantidade são fatores importantes que determinam nas enfermidades que impactam na vida social humana. Não à toa, Penn (2017), fala sobre a importância da melhoria das comunidades do Alaska quando o Estado lidera a inserção e avanço em infraestruturas que implementem o saneamento básico para atender toda uma população que necessita dos cuidados com a saúde e o acesso à água com qualidade.

O Ministério da Saúde (2006) coloca que essas doenças causadas pelo uso da água ocorrem de várias maneiras, sendo a principal pela ingestão, logo a água possui alguma propriedade nociva para a saúde de quem a consome, a questão sobre a quantidade e regularidade são condições que podem gerar hábitos que levem a má higienização do indivíduo, além da condição que essa água chega para ser consumida. Logo, a qualidade da água não é o único fator que prejudica a saúde, mas a quantidade é um dos pontos que interferem no estado do ser humano (BRASIL, 2006).

Uma das influências que impactam na composição dos corpos hídricos é a sua relação com a região geográfica em que se encontra, observando a localidade em que o corpo da água está instalado, é possível delimitar algumas características. Assim, o solo, a vegetação, os aportes de material biótico dentre outras estão ligados a questão da qualidade de água. As relações de uso do solo e da água determina as características e possíveis modificações na

composição das propriedades, sendo posto o parâmetro de análise em três grupos: físico, químico e biológico (TREVISAN, 2011).

Sendo assim, analisar a água torna-se um aporte importante, em que se situam que a baixa qualidade dos corpos hídricos impacta sobre a saúde da população com doenças virais e bacteriológicas (LEITE, 2016).

Logo, foram pensadas que as amostras deveriam ser coletadas em nove poços tubulares da comunidade do Batoque, conforme a Figura 14. Dentre os poços que foram escolhidos, apenas um tem sistema de bombeamento manual, sendo todos os demais possuindo um sistema de bomba motorizada.

Para tanto, foram analisados os parâmetros: cloretos, dureza total, ferro total, nitratos, nitritos, pH, sódio, sólidos totais dissolvidos e sulfatos (Tabela 03), com uma avaliação seguindo os procedimentos das diretrizes gerais do *Standard Methods for the Examinations of Water and Wastewater*, que, por sua vez, estão em conformidade com a Portaria 2.914/2011, do Ministério da Saúde, citada anteriormente.

Estes parâmetros utilizados, com exceção dos nitratos, causam alterações químicas que afetam a cor, o gosto e o cheiro que a água pode vir a ter, o que levaria a uma inibição do consumo, mas não necessariamente coloca em risco a saúde de quem a ingere (LEITE, 2016; JEPSON, 2014). E os indicadores para a condição microbiológica foram apoiados com base, também, na Portaria 2.914/2011, do Ministério da Saúde, observando se há presença dos coliformes termotolerantes e *Escherichia coli*.

Tabela 03 – Parâmetros físico-químicos das amostras de água coletadas na RESEX do Batoque, Ceará

Amostras	Parâmetros	Cloretos (mg Cl ⁻ /L)		Dureza total (mg CaCO ₃ /L)		Ferro Total (mg Fe/L)		Nitratos (mg N-NO ₃ ⁻ /L)		Nitritos (mg N-NO ₂ ⁻ /L)	
	Portaria 2.914/11	250		500		0,3		10		1	
	Coletas	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a
P01	-	28	39	36,1	32,1	0,1	1,1**	0,3	0,1	0,2	0,2
P02		70,1	51,1	63,2	48,1	0,1	0,3	11,3**	0,06*	0,5	0,3
P03		89,1	124,2	127,3	156	0,1	0,4*	0,1	0,6	0,5	0,3
P04		20	23	20,1	2	0,05*	0,05*	0,06*	0,06*	0,1	0,08
P05		77,1	58	157,4	152,2	0,05*	0,05*	7,5	0,9	0,5	1,5**
P06		50,1	38	30,1	2	0,05*	0,05*	0,06*	0,06*	0,1	0,06
P07		40,1	22	44,1	14	0,05*	0,05*	12,6**	0,06*	0,4	0,08
P08		29	29	76,2	24,1	0,05*	0,05*	0,06*	0,1	0,1	0,08
P09		69,1	63	184,5	124	0,05*	0,05*	6,7	0,1	0,2	0,3

Continua

Continuação

Amostras	Parâmetros	pH a 25°C		Sódio (mg Na ⁺ /L)		Sólidos totais dissolvidos (mg/L)		Sulfatos (mg SO ₄ /L)	
	Portaria 2.914/11	de 6 a 9,5		200		1000		250	
	Coletas	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a
P01	-	6,92	6,42	22,8	30,5	121	139,5	16,4	14,3
P02		6,33	6,25	42,8	27,2	207,9	128	23,6	12,6
P03		7,05	6,8	66,3	75	383,4	436,8	10,8	5*
P04		6,11	6,27	17,7	24	85,1	81,6	7,1	5*
P05		7,16	7,03	39,7	34	330,8	311	45	64
P06		6	5,91**	29	37,7	119,1	119,3	11,7	7,9
P07		5,23**	6	16,5	16	101,9	68	9,7	5*
P08		6,22	6,41	5,8	21,8	114,2	99,7	7,9	7,2
P09		7,87	7,8	40,6	52,2	387,8	347	26,9	7,9

*LD: Limite de detecção

** Parâmetros em não conformidade com a PRC n° 05/17 MS

*** Parâmetros não estabelecidos pela PRC n° 05/17 MS

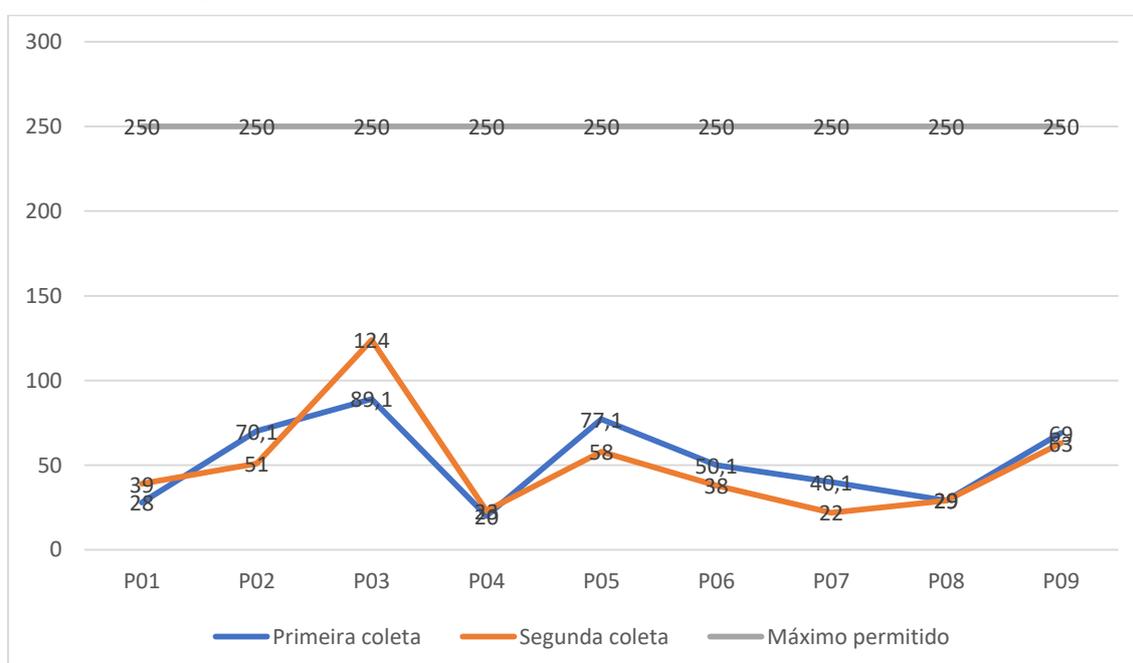
Fonte: O autor, 2018.

- Cloreto

A seguir será comentado sobre casa análise em relação aos parâmetros de acordo com a tabela acima, começando por falar sobre a análise do Cloreto (mg CL/L).

O cloreto decorre da dissolução de minerais, ou da intrusão de águas salinas, como as águas do mar, mas pode ser que esteja associado à contaminação por parte de esgotamento sanitário (LIMA, 2015; LEITE, 2016). Desta forma, quando encontrado em altas taxas de concentração, o cloreto muda o gosto da água e atribui efeitos laxativos a quem consome. Observa-se que (gráfico 13) que as amostras estão dentro da conformidade para as exigências que a Portaria 2914/11 coloca para o consumo humano.

Gráfico 13 – Comparativo entre os dados coletados para cloretos



Fonte: o autor, 2018.

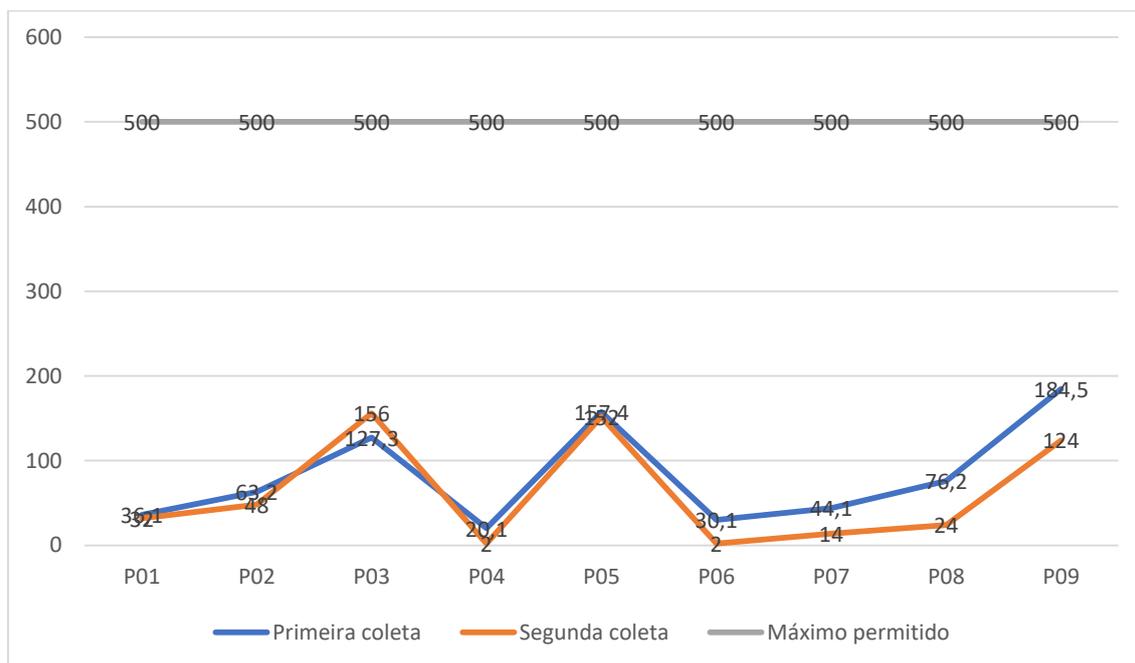
- Dureza Total

A dureza total nos representa ao total concentrado de íons de cálcio e magnésio na água, o que determina na capacidade de haver precipitação em contato com sabão, fazendo com que os íons na água possam se tornar resistentes aos efeitos do sabão, acabando por formar solidificações, incrustações que ficam nas superfícies. Assim, o Ministério da Saúde coloca que máximo tolerável para a dureza total, em termos de potabilidade, seja em 500 mg/L (LEITE, 2016).

Para Silva (2014), a dureza total é determinada pela relação de cloretos e sulfatos (não carbonatos), e como já foi colocado neste trabalho, há a classificação de Custódio e Llamas (1983) que coloca a dureza de acordo com o teor de CaCO_3 .

Como se pode observar (Gráfico 14), as análises mostram que os valores ficaram abaixo do que o Ministério da Saúde recomenda, com uma variação de 2 mg/L até 184,5 mg/L. Os valores máximos ficaram com os pontos 03, 05 e 09.

Gráfico 14 – Comparativo entre os dados coletados para dureza total



Fonte: o autor, 2018.

- Ferro

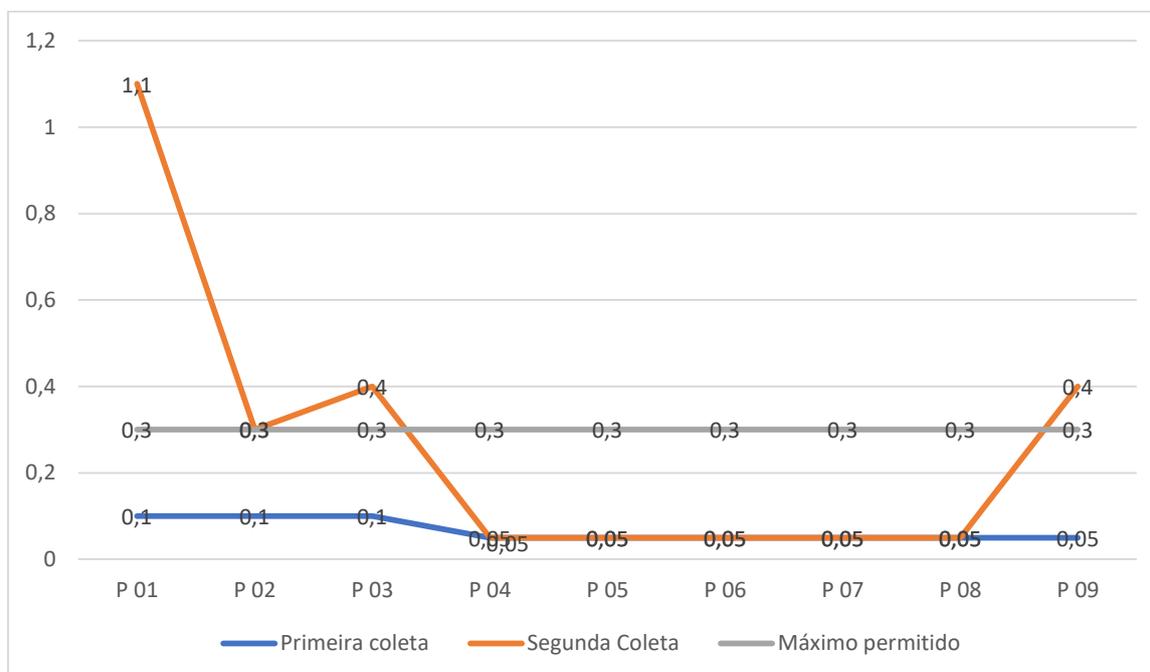
Em relação ao ferro, a quantidade máxima permitida é de 0,3 mg/L, tanto pela Portaria 2.914, como a Resolução 357, mesmo que o corpo humano precise de 5 a 6 mg/dia. Na análise (Gráfico 15), percebe-se que os valores encontrados para a primeira coleta estão abaixo do limite de detecção estabelecido. Na segunda análise, temos que os pontos 01, 03 e 09 estão acima do valor estabelecido como limite pelo Ministério da Saúde.

Silva (2014, p. 108) traz que “alto teor de ferro nas águas subterrâneas pode estar ligado a ocorrência de ferrobactéria, corrosão do revestimento ou filtro do poço, além de ser adquirido também através da bomba e do encanamento”.

Para tanto, Cavalcante (1998) expressa que as maiores presenças deste elemento estão relacionadas a áreas costeiras, em que muitas vezes estão associadas aos sistemas de mangues. A comunidade do Batoque possui o manguezal do Marisco (LOPES, 2013), e que

este poderia estar influenciando na questão sobre “capa rosa” que se encontra em algumas casas da reserva, porção oriental estabelecida pelo trabalho, além dos possíveis efeitos causados pelo maquinário (bomba, filtros, etc.) que muitos utilizam em suas residências.

Gráfico 15 – Comparativo entre os dados coletados para ferro total



Fonte: o autor, 2018.

- Nitratos e Nitritos

De acordo com Hirata, Lima e Hirata (2009), os Nitratos são os elementos que representam o maior risco à saúde para a comunidade, pois estes estão relacionados com a contaminação por matéria orgânica, como o esgotamento sanitário, ou mesmo dejetos animais. De acordo com a legislação coloca, os níveis de Nitratos e Nitritos não podem ultrapassar os 10 mg/L e 1 mg/L, respectivamente.

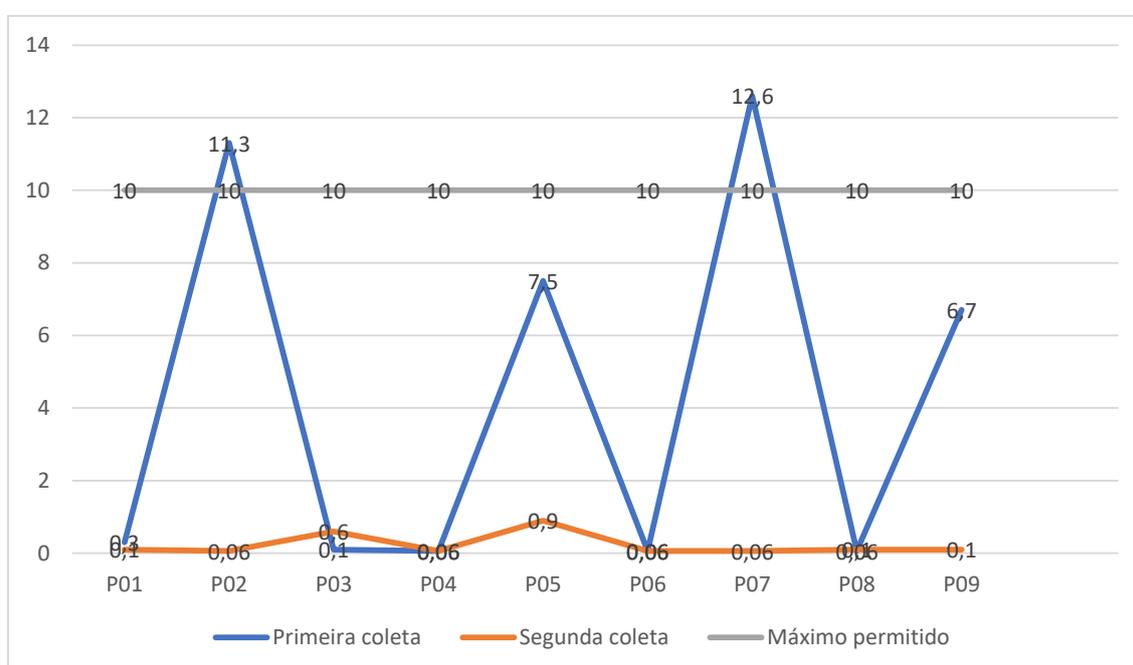
Nas amostras analisadas (Gráficos 16 e 17), percebe-se que os pontos P02 e P07 estão com níveis de Nitratos acima do permitido. Em relação aos Nitritos, percebe-se pela segunda análise, somente o ponto 05 ultrapassou o parâmetro, e os demais estão em conformidade com a legislação.

Esses resultados negativos podem estar ligados à falta de sistema de saneamento básico que se apresenta na comunidade, mas as casas que possuem esse resultado que excede o limite da Portaria, são residências ligadas à criação de pequenos animais (galinhas, cachorros etc.), e que o sistema de fossas dessas residências pode ter vazamentos, comprometendo a

qualidade da água subterrânea, e que conseqüentemente é bombeada. Além disso, são espaços com bastantes árvores que com uma alta taxa de decomposição de plantas, o que pode vir a influenciar na relação desse aumento.

A má qualidade dessas águas possui uma relação intrínseca com o sistema de esgotamento sanitário público, pela manutenção imprópria das fontes de água, como é o caso dos poços, por exemplo, além do manuseio e armazenamento inadequado (BRASIL, 2006). Muitas famílias fazem o uso das águas utilizando filtros ou algum sistema de coamento, como foi demonstrado com a aplicação dos questionários.

Gráfico 16 – Comparativo entre os dados coletados para nitratos

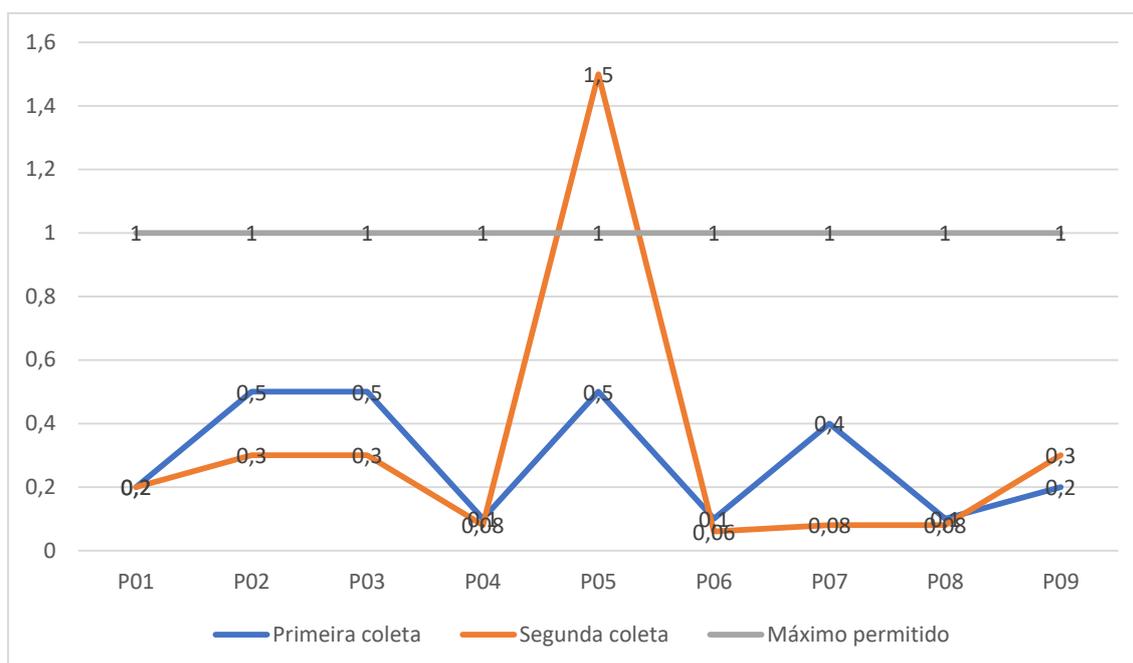


Fonte: o autor, 2018.

Consumir água com o alto teor de nitrato pode provocar danos graves para a saúde, como coloca Leite (2016) em que o nitrato se transforma em nitrito no sangue humano, o que acabam por oxidar o ferro na hemoglobina de seu estado ferroso para sua forma férrica, que impede o transporte de oxigênio vem a resultar numa inibição no transporte de oxigênio pelo sangue, provocando hipóxia²² e metabolismo anaeróbico.

²² Termo que define a quantidade de oxigênio levado aos órgãos pelo sangue.

Gráfico 17 – Comparativo entre os dados coletados para nitritos



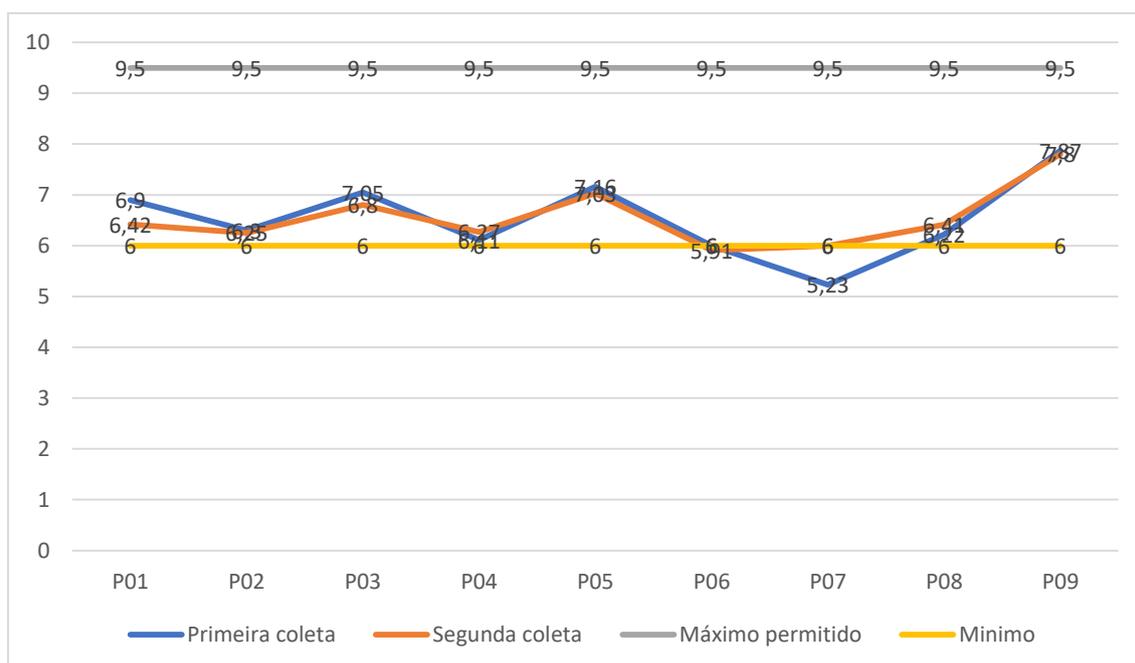
Fonte: o autor, 2018.

- pH

O Ministério da Saúde (Portaria 2.914/11) exige que o pH da água para consumo humano esteja com valores que variam de 6 a 9,5 (quanto menor mais ácida, quanto maior mais alcalina). De acordo com o Gráfico 18, o ponto 07 exibe o pH com maior acidez seguido do ponto 06 com 5,91, dentre os 9 pontos coletados, os demais possuem uma variância de 6,3 a 7,87. A grosso modo, águas que possuem baixo pH possuem uma tendência a serem corrosivas, e as com um alto grau tendem a formar incrustações.

O ponto 07 foi o local com maior acidez, essa característica pode ser por conta de uma composição orgânica, e a decomposição desses vegetais e de raízes infiltram nos solos, em decorrência de chuvas (SILVA, 2014). A disposição dos conteúdos das fossas, também pode contribuir para essa acidificação da água subterrânea, o que é mais provável para o ponto em que foi retirado a amostra.

Gráfico 18 – Comparativo entre os dados coletados para pH



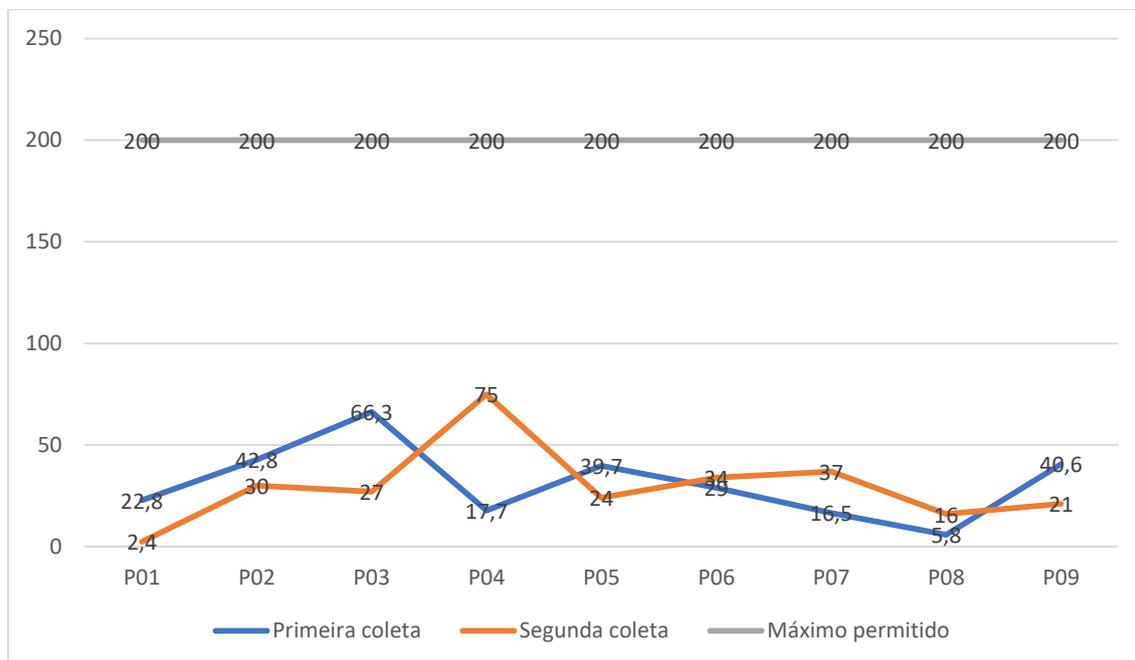
Fonte: o autor, 2018.

- Sódio

O sódio, como já abordado, é um dos elementos que mais se encontra nas águas subterrâneas. Esse elemento aparece na forma de cloretos, e é um dos principais agentes na salinização das águas naturais (SILVA, 2014). Ressalta-se que o valor máximo para uma água potável não pode ultrapassar os 200mg/L.

A questão sobre salinidade das águas dos poços é colocada em questão nos períodos de chuva e seca, pois há um aumento desse grau nos períodos secos, agosto a dezembro, e uma diminuição nos meses chuvosos, principalmente abril e maio. Desta forma, coloca-se que os poços tendem a possuir uma salinidade média acima das águas superficiais, como açudes e rios. Cabe destacar que, se houver lixo doméstico ao redor do terreno dos poços, não terá diminuição do teor de sódio nas águas subterrâneas. Assim, observa-se que as amostras (gráfico 19) estão em conformidade, com uma variação de 5,8 a 66 mg por litro.

Gráfico 19 – Comparativo entre os dados coletados para sódio



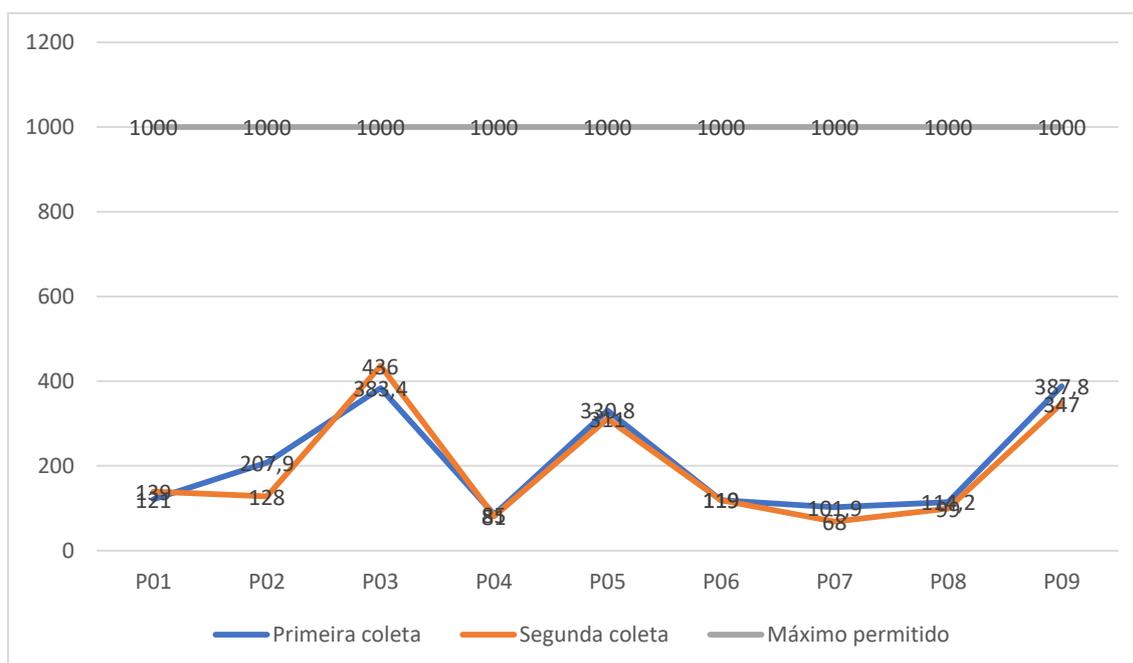
Fonte: o autor, 2018.

- Sólidos Totais Dissolvidos (STD)

Os sólidos são as matérias que ficam de forma residual após a evaporação da água e secagem a mais de 100°C. Os sólidos totais dissolvidos correspondem a todos os que ficam na água com os demais elementos não iônicos, possibilitando uma relação deste parâmetro com a condutividade. Quando encontrados em excesso, os sólidos totais dissolvidos alteram o sabor da água e causam problemas de corrosão e turbidez (TUNDISI; TUNDISI, 2008).

O parâmetro aceitável é que este fique no valor máximo de 1000 mg/L, e de acordo com as amostras (Gráfico 20), os poços se encontram em conformidade com a legislação estabelecida.

Gráfico 20 – Comparativo entre os dados coletados para sólidos totais dissolvidos



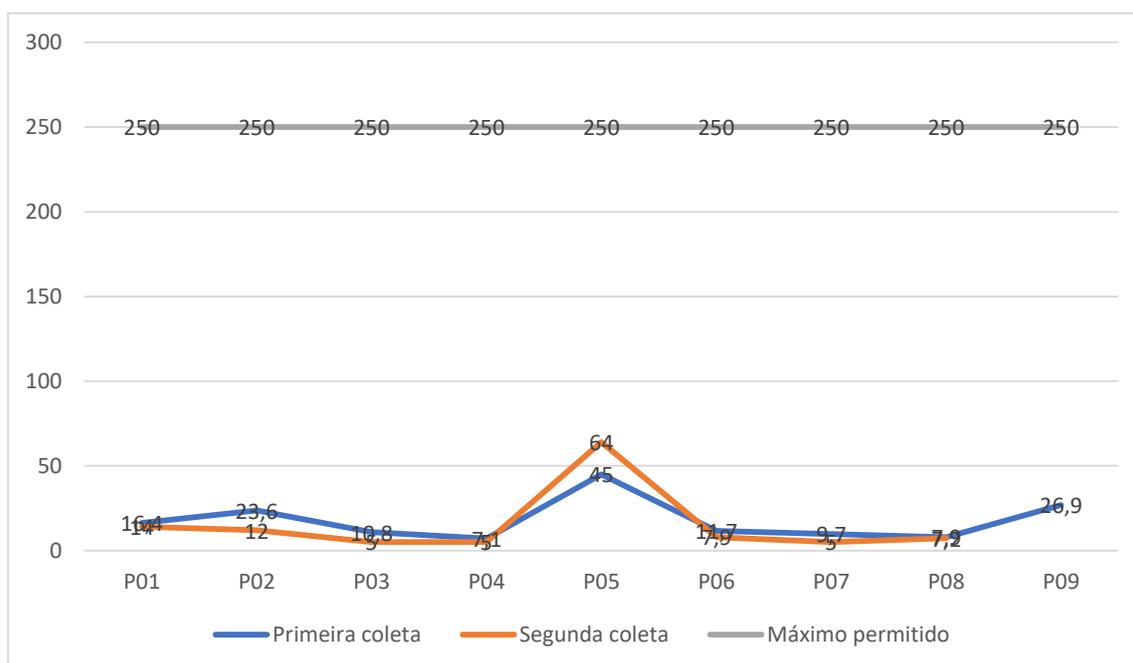
Fonte: o autor, 2018.

- Sulfatos

A questão sobre os sulfatos deve ser observada, uma vez, que este elemento, junto aos cloretos, são indicadores de contaminação por parte das matérias orgânicas, que muitas vezes, são originadas dos dejetos domésticos, e que quando são encontradas em grandes taxas de concentrações alteram o gosto e geram efeitos no intestino, ocasionando sensações de mal-estar e diarreia. Para além, os sulfatos podem estar relacionados com a dureza da água, de acordo com Lenzi, Favero e Luchese (2009).

Os dados das amostras (Gráfico 21) mostra que todas as amostras ficaram bem abaixo do que é exigido para a potabilidade, por isso, estão dentro do padrão estabelecido pelo Ministério da Saúde, sendo que a variação dos pontos é de 7 a 65 mg/L, sendo seu limite máximo de 250 mg/L.

Gráfico 21 – Comparativo entre os dados coletados para sulfatos



Fonte: o autor, 2018.

Os dados analisados através dos parâmetros físico-químicos estabelecidos pela Portaria do Ministério da Saúde recebem uma abordagem maior e melhorada quando se é realizada, também, uma análise microbiológica da água. Assim, ponderando que seria necessário buscar resultados contendo os dados sobre Coliformes Totais e *Escherichia Coli*, coletou-se amostras para que se pudesse observar a potabilidade da água utilizada na comunidade do Batoque.

Esse resultado é visto nas tabelas 04 e 05 abaixo, em que as amostras foram colhidas em maio, período final da quadra chuvosa para o Estado do Ceará:

Tabela 04 - Resultado das primeiras amostras de água para parâmetros microbiológicos coletados em Batoque, Aquiraz.

Amostras	Coliformes Totais (NMP/100ml)	<i>Escherichia Coli</i> (NMP/100ml)
P01	12	12
P02	5,1	2,2
P03	5,1	<1,1
P04	<1,1	<1,1
P05	>23	12
P06	<1,1	<1,1
P07	<1,1	<1,1
P08	>23	2,2
P09	23	5,1

Fonte: o autor, 2018.

Tabela 05 – Resultado da segunda amostra de água para parâmetros microbiológicos coletados em Batoque, Aquiraz.

Amostras	Coliformes Totais (NMP/100ml)	<i>Escherichia Coli</i> (NMP/100ml)
P01	111	79
P02	248	<1,0
P03	43	1,0
P04	13,4	<1,0
P05	41	<1,0
P06	<1,1	<1,1
P07	<1,1	<1,0
P08	13,2	7,4
P09	396	3,1

Fonte: o autor, 2018.

De acordo com as Tabelas 04 e 05, os pontos 01, 02, 03, 05, 08 e 09 não estão de acordo com as exigências estabelecidas pela Portaria 2.914/11 para a microbiologia, pois possuem contaminações por uma ou os dois parâmetros utilizados. Estes pontos são de residências que acabam por não consumir as águas de poços, mas compram águas de outros terrenos na reserva, e garrafões nas mercearias. Observa-se que os pontos 01, 05 e 09 demonstraram valores preocupantes em relação a *Escherichia Coli*, tendo em vista o perigo à saúde que podem causar.

Em uma relação com entre os parâmetros físico-químicos e microbiológicos, coloca-se que as houve uma disparidade entre as amostras em relação ao que foi analisado e

estabelecido pela Portaria do Ministério da Saúde. Pois, percebeu-se que o ponto 07, apesar de estar com o risco de nitrato e baixo pH, apresenta compatível com a questão da microbiologia analisadas.

De todos os pontos, somente as amostras 04, 06 e 07 apresentaram estar em conformidade com as condições exigidas pela Portaria 2.914/11 em relação aos resultados microbiológicos. Desta forma, considera-se que os pontos 01, 02, 03, 05, 08 e 09 apresentam algum tipo de contaminação físico-química ou microbiológica.

É preciso que seja feito um maior monitoramento de todos os poços que se encontram ativos e que abastecem a população, e de alguma forma, isso pode remediar os problemas que se apresentam na comunidade, tornando as fontes de água, que acabam por serem coletivas, já que todos usufruem de todas as fontes, além disso, buscar identificar e erradicar as causas das contaminações, no sentido de preservar a qualidade de vida que os batoquenses necessitam.

No mais, com essas informações obtidas com os moradores durante as visitas e observações, sabe-se que a principal finalidade (Tabela 06) com que se destina a água dos poços é para uso doméstico (lavar roupa, limpeza de casa e utensílios domésticos, dessedentação de animais, além de banho e preparo de alimentos). Muitos acabam por comprar os galões de água, vindos de outros poços dentro da comunidade, por conta da qualidade que o recurso hídrico naquela área se apresenta, como: bom gosto, coloração limpa e sem cheiro, e compram os galões de água vendidos nos mercadinhos.

Tabela 06 – Principais usos dos poços utilizado na pesquisa

Poços	Principais usos						
	Ingestão	Banho	Lavagem de roupas	Limpeza da casa	Limpeza de louças	Preparo de alimentos	Dessedentação animal
P01	-	X	-	X	X	X	-
P02	-	X	X	X	X	X	X
P03	-	X	X	X	X	X	-
P04	-	X	-	X	X	-	-
P05	-	X	X	X	X	X	-
P06	-	X	X	X	X	X	X
P07	X	X	X	X	X	X	X
P08	-	X	X	X	X	X	-
P09	-	X	X	X	X	X	-

Fonte: o autor, 2018.

Fica-se recomendado que seja feita uma instalação de uma rede de abastecimento de água e de esgoto na reserva, pois encontra-se poços utilizados para o uso doméstico e fossas que vão de sépticas para negras, o que coloca a população e o Aquífero Dunas com alta vulnerabilidade para contaminação.

E por fim, fica-se recomendado que sejam realizadas análises periódicas, ao menos duas vezes ao ano, das águas dos poços com algum grau de contaminação, vide nitratos e/ou coliformes, planejando a evolução dessas águas, para que possam serem feitos procedimentos, como a cloração, por exemplo.

6 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

A Segurança Hídrica, ao passo do tempo, tem objetivado proporcionar discussões pertinentes para uma formação teórica e metodológica para que se possa tentar entender várias questões que envolvem o acesso de populações para uma água de qualidade. A metodologia que consiga abarcar toda a complexidade que a SH aborda não é fácil. A insegurança da água está ligada às diversas políticas, como: água, energia, programas socioambientais e de saúde, em várias escalas de análises.

Apesar de tentar mensurar a SH na comunidade do Batoque, é perceptível como trabalhar com essa mensuração se apresenta como um passo importante para preencher lacunas teóricas e metodológicas que vão desde os apontamentos e as análises aos fatores que vão determinar os resultados para que se tenha uma seguridade d'água.

É importante salientar que, apesar desta pesquisa ter trabalhado com uma visão famílias, a SH pode e deve ter uma visão a partir de uma escala do indivíduo. O que se leva a pensar na interdisciplinaridade que este conceito passa a ter, com as relações que perpassam sobre a Ciências Sociais, a área da saúde, o Direito, Estatística a Geografia e Geologia dentre outras.

Desta forma, trago que a Segurança Hídrica Domiciliar é uma metodologia que parte do princípio que a família é o ponto central do estudo, e que suas experiências são importantes para determinar o quão vulnerável essa categoria está. A Segurança Hídrica é uma forma de perceber, analisar, refletir sobre o acesso que estas famílias têm ao recurso hídrico de maneira adequada, e como a qualidade desta água é importante para que se possa atingir um grau de confiança e que traga bem-estar para uma vida saudável.

A aplicação dos questionários se torna um viés importante na determinação da SH, pois percebe-se como se dá essa relação família e recurso hídrico. A noção de responsabilidade pelo abastecimento de água para a família, que é feita pelo homem, mesmo que seja dividida a tarefa para todos que compõem a unidade doméstica. Outra indagação que a seguridade hídrica coloca é sobre o impacto emotivo que a falta de dinheiro traz em relação ao acesso à água, e Batoque, por mais que tenha um percentual grande, em relação a isso, ainda se encontra famílias que possam necessitar desse apoio.

O tratamento é outro ponto importante, que levará a ser discutido sobre a qualidade, e que nos apresenta quais são os mecanismos utilizados para tentar amenizar o consumo de água. A questão sobre a má qualidade da água é influenciada pela baixa cobertura da população com acesso ao sistema de esgotamento sanitário público, por uma falta de manutenção da rede

de distribuição hídrica e/ou pelo próprio manuseio ou armazenamento inadequado (BRASIL, 2006).

As análises das águas dos poços representam uma importante metodologia para o esclarecimento sobre a água que a população está consumindo. E através desses resultados, percebe-se que há uma necessidade de um plano de gerenciamento dos recursos hídricos voltados para a população de Batoque, que carece de políticas voltadas para a questão de saúde. Ressalta-se que as análises tiveram um curto tempo, 3 meses, entre uma coleta e outra, o que pode vir a ser uma dificuldade para os resultados.

Há uma abundância de problemáticas, em diversos aspectos, que a comunidade sofre – seja pela falta ou pela dificuldade em ter acessos a determinados serviços que facilitariam a vida dos moradores de Batoque. A Segurança Hídrica, nesse ponto, toca em assuntos que variam desde o saneamento básico até a saúde mental das pessoas em relação ao consumo d'água (JEPSON, 2014; JIANG, 2015), com uma ligação política que possui um espectro de múltiplas escalas analíticas. No entanto, para o desenvolvimento de trabalhos de pesquisa, cabe-se o entendimento de que há uma necessidade em realizar essas análises em escalas familiares, utilizadas neste trabalho, e individual.

Ao se trabalhar com o panorama familiar, tem-se uma reflexão sobre o padrão de vida não somente daquela família, mas também das demais que a rodeiam. Isso fornece diversas informações necessárias para que se identifique as consequências que a água reflete na saúde e no bem-estar familiar.

Batoque possui várias famílias com diversos padrões de vida, e isso reflete sobre a questão de renda, e isso repercute em uma seguridade que a população tem em relação à água. O consumo de água na reserva se dá, principalmente, por extração dos poços que se encontram em cada residência, e muitas detém somente dessa fonte de água para beber, tomar banho e lavar roupa e louça – outros, contudo, só utilizam a águas de seus poços para banho e louça. Isso é um reflexo dos padrões hidroquímicos da água, que muitas vezes não é satisfatória para ingestão, pois o cheiro e a cor de algumas fontes não passam confiança.

O ano de 2018 foi bom em relação ao acesso à comunidade, que antes se tinha a dificuldade por conta das estradas com terrenos carroçáveis, mas hoje se encontra com uma pavimentação melhorando o trajeto dos moradores para as cidades próximas. Há a necessidade da implementação do sistema de água e esgoto na comunidade, Batoque não possui o sistema de tratamento que as famílias que residem na localidade há tanto tempo merecem. A Prefeitura do Município de Aquiraz, junto ao ICMbio, devem estar à frente desses problemas para tentar

resolve-los o quanto antes para que se possa melhorar o bem-estar das pessoas que moram ou visitam a reserva.

Ao término deste trabalho, a comunidade do Batoque começou a receber um projeto de um chafariz público que irá suprir essas necessidades sobre o consumo de água. Aos poucos, a RESEX está se transformando, ampliando suas necessidades e fazendo valer sua voz em relação aos direitos e deveres que as autoridades têm com os moradores.

À vista disso, é preciso que se tomem medidas de controle sobre a qualidade da água que se encontra na localidade do Batoque, e que o Município junto ao ICMbio estruture toda a comunidade para que possa ter: saneamento básico, uso adequado dos recursos hídricos (levando em conta a lagoa do Batoque), e que isso possa oferecer uma melhoria na Segurança Hídrica, o que impacta diretamente na qualidade de vida dessa população.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS (ANA). Termo de Referência. **Plano nacional de segurança hídrica**: critérios, seleção e detalhamento de intervenções estratégicas. Disponível em http://interaguas.ana.gov.br/Lists/Licitacoes_Docs/Attachments/32/TDR_PNSH_Preliminar.pdf. Acesso em 01 set. 2016.
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 20 ed. Washington: APHA, 1998.
- ARARIPE, Virgílio Augusto Sales. **Análise do desenvolvimento socioespacial da comunidade da praia do Batoque - CE, ante a transformação em reserva extrativista**. 130 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas - Rio Claro, 2012.
- ARAÚJO, Karen Vendramini de. **Risco e impactos de poluição nas águas subterrâneas pelo uso e ocupação do solo no Porto das Dunas – Aquiraz, CE**. 104 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de Geologia, Programa de Pós-Graduação em Geologia, Fortaleza, 2014.
- ASIAN DEVELOPMENT BANK. **Asian water development outlook 2013**: measuring water security in Asia and the Pacific. Asian Development Bank, Mandaluyong City, Philippines, 2013.
- BAKKER, K. 2012 Water security: research challenges and opportunities. *Science*: 337, p. 914–915. Disponível em https://www.academia.edu/3738055/Bakker_K._2012._Water_Security_Research_challenges_and_opportunities?auto=download. Acesso em 15 dez. 2016.
- BAKKER, K.; MORINVILLE, C. The governance dimensions of water security: a review. **Royal Society Publishing**, 2013. Disponível em <http://rsta.royalsocietypublishing.org/content/371/2002/20130116.long>. Acesso em 05 jan. 2017.
- BIANCHI, L.; PADILHA, M.; TEIXEIRA, J. Recursos de água subterrânea na RMF: fatores condicionantes. *In: Plano de aproveitamento dos Recursos Hídricos na RMF*. Fase I. Fortaleza. SEPLAG – AUMEF, v. 1, 139 p. 1984.
- BORGES, Cicera Inara. **O turismo comunitário em comunidades tradicionais na zona costeira do Ceará**: em foco a experiência da Rede Tucum. 2011. 140 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, 2011.
- BRAID, E. C. M. **Reserva Extrativista do Batoque**: contextualização ambiental e proposição de ordenamento ambiental sustentável – Aquiraz – Ceará – Brasil. 220 f. Tese (Doutorado de Estudos Avançados em Geografia i História em Planificação Territorial e Desenvolvimento Regional) – Facultat de Geografia i Història – Universitat de Barcelona, Barcelona, Espanha, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano**/Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. Disponível em <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigilancia_controle_qualidade_agua.pdf>. Acesso em 10 dez. 2017.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Portaria 2.914** – Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html>. Acesso em 01 set. 2016.

BRASIL. **Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB**. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília, Dezembro/2014.

BRASIL. **Secretaria de Vigilância em Saúde**. Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – MMA. Plano Nacional de Recursos Hídricos. **Panorama e estado dos recursos hídricos do Brasil**. v. 1. Secretaria de Recursos Hídricos – Brasília, p. 281, 2006.

BRASIL. Agência Nacional de Águas – ANA. **Alternativas organizacionais para gestão de recursos hídricos**. Cadernos de Capacitação em Recursos Hídricos. Brasília, v.3, 121 p. 2013.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 357 de março de 2005**. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 18 mar. 2005. nº 053, p. 58-63. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em: 22 out. 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Programa de águas subterrâneas**. Brasília, DF. 21 p. 2001.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de cloração de água em pequenas comunidades utilizando o clorador simplificado desenvolvido pela Fundação Nacional de Saúde**. Brasília: Funasa, 2014. 36 p.

CÂMARA, Camila de Freitas. **Evolução da paisagem como ferramenta para a consolidação de políticas públicas sustentáveis no setor de promontório do distrito de Jacaúna - planície costeira do Município de Aquiraz/CE**. Dissertação (Mestrado em Geografia). 161 f. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, 2013.

CAVALCANTE, I. N. **Fundamentos hidrogeológicos para a gestão integrada de recursos hídricos na Região Metropolitana de Fortaleza, Ceará**. Tese de Doutorado – IG/USP. 156 p, 1998.

CAMPOS, V. N. O.; FRACALANZA, A. P. Governança das águas no Brasil: conflitos pela apropriação da água e a busca da integração como consenso. **Ambiente e Sociedade**,

Campinas, v. XIII, n. 2, p.365-382, 2010. Disponível

<<http://www.scielo.br/pdf/asoc/v13n2/v13n2a10.pdf>>. Acesso em 16 dez. 2016.

CAPUCCI, E.; MARTINS, A. M.; MANSUR, K. L.; MONSORES, A. L. M. **Poços tubulares e outras captações de águas subterrâneas: orientação aos usuários.** Rio de Janeiro: SEMADS, jun. 2001. 70 p.

CARACAS, Isabelle Bezelga. **Influência da salinização em parâmetros de qualidade das águas subterrâneas na região costeira do baixo Jaguaribe.** 2013. 91 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais) Programa de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais do Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

CÉZAR-VAZ, M. R. et al. **Estudo com enfermeiros e médicos da atenção básica à saúde: uma abordagem socioambiental.** Texto Contexto Enferm, Florianópolis. p. 645-653, 2007. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/tce/v16n4/a08v16n4>>. Acesso em 11 mai. 2017.

CORIOLOANO L. N. M. T; ROCHA. A. M; LIMA, L. C. **A luta pelo direito à terra, cultura, turismo e desenvolvimento local: o caso de Batoque – Aquiraz – CE,** 2003.

COOK, C.; BAKKER, K. Water security: debating an emerging paradigm. **Global Environmental Change**, 22, p. 94-102, 2012.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. Significado ambiental e sanitário das variáveis de qualidade das águas e dos sedimentos e metodologias analíticas e de amostragem. **Série relatórios**, 2009.

COZBY, P. C. **Métodos de pesquisa em ciências do comportamento.** São Paulo, Atlas, 2003.

CUNHA, S. B. da; GUERRA, A. J. T. **A questão ambiental: diferentes abordagens.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

CUSTÓDIO G; LLAMAS M. **Hidrologia Subterrânea.** Barcelona. 1983. Ediciones Omega S.A., p. 2400.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. **Diagnóstico do Município de Aquiraz.** Programa de recenseamento de fontes de abastecimento por água subterrânea no Estado do Ceará. 1998.

DEPREZ, Maria da Conceição Mota. **Território livre: o passado e o presente na construção socioambiental da Reserva Extrativista do Batoque, Aquiraz, Ceará.** 2015. 199 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, 2015.

EDELSTEIN, Bailey. Water poverty in rural Ethiopia: effects on women, health and the poverty cycle. **Global Majority E-Journal**, vol. 4, n. 1, p. 40-53. Disponível em <https://www.american.edu/cas/economics/ejournal/upload/Global_Majority_e_Journal_4_1_Edelstein.pdf>. Acesso em 25 nov. 2016.

FOOD and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). **Coping with water scarcity**: an action framework for agriculture and food security, Rome. 2012.

FOLLADOR, Karine; PRADO, Geisa Percio do; PASSOS, Manuela Gazzoni dos; NOTHAFT, Simone Cristina. Saneamento Básico: Meio Ambiente e Saúde. **Revista Uningá**. vol. 23, n. 1, p. 24-28, 2015.

FURLONG, Kathryn. **Small technologies, big change**: rethinking infrastructure through STS and geography. Progress in Human Geography, 2010.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas em pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GLOBAL water partnership. **Towards water security**: a framework for action. Global Water Partnership, Stockholm, Sweden, 2000.

GOMES NETO, A. de O. MORALES, N, HAMELAK, G. M. S. Tectônica da formação Barreiras no baixo vale do rio Jaguaribe, CE. **Revista de Geologia**, Fortaleza, vol. 25, n. 1, p. 97-113, 2012. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufc.br/index.php/geologia/article/view/1343/1258>>. Acesso em 20 abr. 2017.

GOMINHO, M; PINA, A; PEDRO, A. **Conservação e o uso sustentável dos aquíferos costeiros da bacia hidrográfica da Ribeira Seca**. Cabo Verde, Definição e Estratégias de Intervenção. Instituto Nacional de Gestão dos Recursos Hídricos – INGRH. Cabo Verde, 2005.

GUIMARÃES, A. J. A.; CARVALHO, D. F. de; SILVA, L. D. B. da. **Saneamento básico**. Disponível em: <<http://www.ufrj.br/institutos/it/deng/leonardo/downloads/APOSTILA/Apostila%20IT%20179/Cap%201.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2017.

GREY, D; SADOFF, C. Sink or swim? Water security for growth and development. **Water Policy**, v. 9, n. 6, p. 545-571, 2007.

GWP; OECD. **Securing water, sustaining growth**: Report of the GWP/OECD Task Force on Water Security and Sustainable Growth, University of Oxford, UK, 2015.

HELLER, L. Relação entre saúde e saneamento na perspectiva do desenvolvimento. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, p. 73-84, 1998.

HOWARD, G.; BARTRAM, J. **Domestic water quantity, service and health**. Geneva: World Health Organization, 2003.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. PNSB - **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**, 2008. Rio de Janeiro, 2010.

IORIS, A. A. R. **Da foz às nascentes**: análise histórica e apropriação econômica dos recursos hídricos no Brasil. Disponível em <https://www.researchgate.net/publication/277077047_Da_Foz_as_Nascentes_Analise_Historica_e_Apropriacao_Economica_dos_Recursos_Hidricos_no_Brasil_From_the_Mouth_to_the>

e_Headwaters_Historical_Analysis_and_Economic_Appropriation_of_Water_Resources_in_Braz>. Acesso em 15 dez. 2016.

IPECE, 2015. **Perfil Básico Municipal** – Aquiraz. Disponível em <http://www.ipece.ce.gov.br/perfil_basico_municipal/2015/Aquiraz.pdf> Acesso em 09 agos. 2016.

JACOBI, Pedro Roberto; CIBIM, Juliana; LEÃO, Renata de Souza. Crise hídrica na macrometrópole paulista e respostas da sociedade civil. **Estudos avançados**, v. 29, n. 84, p. 27-42, 2015. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v29n84/0103-4014-ea-29-84-00027.pdf>>. Acesso em 21 jan. 2018.

JEPSON, Wendy. Measuring ‘no-win’ waterscapes: experience-based scales and classification approaches to assess household water security in colonias on the US–Mexico border. **Geoforum**, p. 114 -120, 2014.

JEPSON, Wendy; VANDEWALLE, Emily. Household water insecurity in the global north: a study of rural and periurban settlements on the Texas – Mexico border. **The Professional Geographer**. p. 66-81, 2016.

JEPSON, Wendy E; WUTICH, Amber; COLLINS, Shalean M; BOATENG, Godfred O; YOUNG, Sera L. Progress in household water insecurity metrics: a crossdisciplinary approach. **Wiley Periodicals**, v. 4, 2017.

JIANG, Yong. China’s water security: current status, emerging challenges and future prospects. **Environmental Science & Policy**, v. 54, p. 106–125, 2015.

LEFF, Enrique. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade e poder**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

LEITE, Nicolly Santos. **Zoneamento paisagístico das falésias do litoral de Fortim/Ceará: subsídios ao planejamento e à gestão ambiental**. 2016. 181 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, 2016.

LENZI, E.; FAVERO, L. O. B.; LUCHESE, E. B. Equilíbrio ácido-base em águas naturais. *In: _____*. **Química da água: ciência, vida e sobrevivência**. Rio de Janeiro: LTC, 2009, p. 74-116.

LIMA, L. C.; ROCHA, A. M.; CORIOLANO, L. N. M. T. A luta pelo direito à terra, cultura, turismo e desenvolvimento local: o caso de Batoque-Aquiraz-CE. *In: VIII Semana Universitária da UECE: ciência e consciência*, 2003, Fortaleza. VIII Semana Universitária da UECE: ciência e consciência, 2003.

LIMA, Antônia Adnna Guedes de. **Análise geoambiental e de uso e ocupação do solo da sub-bacia hidrográfica do riacho Jubaia, Maranguape, Ceará: águas superficiais disponíveis para o abastecimento público**. 2015. 161 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, 2015.

LIMA, Maria do Céu de. Pescadoras e pescadores artesanais do Ceará: modo de vida, confrontos e horizontes. **Mercator**: Revista de Geografia da UFC, ano 05, número 10, 2006. Disponível em <<http://www.mercator.ufc.br/index.php/mercator/article/viewFile/66/41>>. Acesso em 22 mar. 2017.

LOPES, José Lidemberg de Sousa. **Zoneamento Ambiental do município de Aquiraz - CE**. 2006. 97 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2006.

_____. **Proposta de indicadores de sustentabilidade aplicada para o estudo da vulnerabilidade da comunidade do Batoque – Aquiraz/CE**. 2013. 153 f. Tese (Doutorado em Geografia). Departamento de Geografia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza - Ceará, 2013.

LOBO, Paulo Nicholas Mesquita. **O Turismo comunitário como estratégia de desenvolvimento sustentável: o caso da Reserva Extrativista do Batoque – Aquiraz/CE**. 158 f. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) – PRODEMA, UFC. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, 2014.

MASCARENHAS, M. Where the waters divide: first nations, tainted water and environmental justice in Canada. **Local Environment**, p. 565–577, 2007. Disponível em <https://www.researchgate.net/publication/249002071_Where_the_Waters_Divide_First_Nations_Tainted_Water_and_Environmental_Justice_in_Canada>. Acesso em 11 nov. 2016.

MIRANDA, Sérgio José Freire de. **Planos municipais de saneamento básico como instrumento de garantia do princípio de universalização de acesso ao saneamento básico o caso de municípios cearenses com menos de 20 mil habitantes: uma questão em xeque**. 93 f. Dissertação (Mestrado em Avaliação de Políticas Públicas). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, 2014.

MORAIS, João Bosco Andrade. **Caracteres hidrogeológicos do aquífero Dunas para a gestão de recursos hídricos na Região Metropolitana de Fortaleza – Ceará**. 2011. 112 f. Dissertação (Mestrado em Geologia). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, 2011.

NETO, Wallace Ribeiro Nunes; PEREIRA, Dagolberto Calazans Araujo; SANTOS, Jessflan Rafael Nascimento; MONTEIRO, Andrea Souza; VILLIS, Paulo Cesar Mendes; MOUCHREK FILLHO, Victor Elias. Análise da potabilidade das águas dos poços rasos escavados da comunidade do Taim em São Luís – Maranhão. **Águas Subterrâneas**, 2017. p. 272-280. Disponível em <<https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/28869/18728>>. Acesso em 18 dez. 2017.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. The human right to water and sanitation. Resolution no 64/292, de 28 de julho de 2010. **United Nations General Assembly**. New York.

PEREIRA, L.; SANTIAGO, M. M. F.; FRISCHKORN, H.; DE ARAÚJO, J. C.; DE LIMA, J. O. G. A. Salinidade das águas superficiais e subterrâneas na Bacia da Gameleira, Município de Aiuba/CE. **Águas Subterrâneas**, v. 20, n. 2, p. 9-18, 2006.

PEREIRA, A. R. Simplificando o balanço hídrico de Thornthwaite-Mather. **Bragantia**, Campinas, v. 64, n. 2, p. 311-313, 2005. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/brag/v64n2/a19v64n2.pdf>>. Acesso em 10 abr. 2017.

PENN, Henry et al. Diagnosing water security in the rural North with an environmental security framework. **Journal of Environmental Management**, v. 199, p. 91-98. 2017.

PINTO, N. L. S.; HOLTZ, A. C. T.; MARTINS, J. A.; GOMIDE, F. L. S. **Hidrologia básica**. 11. ed. São Paulo: Edgar Blücher, 2008. 278 p.

RAZZOLINI, Maria Tereza Pepe; GÜNTHER, Wanda Maria Risso. **Impactos na saúde das deficiências de acesso a água**. Universidade de São Paulo (USP), v. 17, n. 1, p. 21-32, 2008. Disponível em <http://www.producao.usp.br/bitstream/handle/BDPI/12933/art_RAZZOLINI_Impactos_na_saude_das_deficiencias_de_acesso_2008.pdf?sequence=1>. Acesso em 13 mar. 2017.

ROCHA, Ludmila Prazeres Das Flores Oliveira. **Hidroquímica do aquífero costeiro do Município de Itarema - Ceará**. 2015. 312 f. Tese (Doutorado em Geologia), Pós-Graduação em Geologia. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

RODRIGUES NETO, Miguel Paulo. **Estudo da qualidade de águas de poços no Iguape-CE**. 2014. 64 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

SANTOS, Almany Costa. Noções de Hidroquímica. *In: Hidrogeologia: conceitos e aplicações*. FEITOSA, F. A. C.; MANOEL-FILHO, João (Org.). Fortaleza: CPRM/REFO, LABHID-UFPE, 2000, p. 81-107.

SANTOS, Bianca Borges Medeiros. Segurança hídrica da Região Metropolitana do Rio de Janeiro: contribuições para o debate. **Ambiente & Sociedade**. São Paulo v. XIX, n. 1. p. 103-120, 2016. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/asoc/v19n1/pt_1809-4422-asoc-19-01-00103.pdf>. Acesso em 20 ago. 2016.

SILVA, Fernando José Araújo da; ARAÚJO, Andréa Limaverde de; SOUZA, Raimundo Oliveira de. Águas subterrâneas no Ceará: poços instalados e salinidade. **Rev. Tecnol. Fortaleza**, v. 28, n. 2, p. 136-159, dez. 2007.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005. 138 p. Disponível em: <https://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/Metodologia_de_pesquisa_e_elaboracao_de_teses_e_dissertacoes_4ed.pdf>. Acesso em 04 mai. 2017.

SILVA, José Gonzaga da. **As águas subterrâneas na porção central da região costeira de Aquiraz, Ceará**. (Tese de Doutorado em Hidrogeologia e Gestão Hidroambiental), Programa de Pós-Graduação em Geologia, Departamento de Geologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

SOUZA, M.S. Meio ambiente urbano e saneamento básico. *Revista de Geografia*. UFC: **Mercator**. ano 1, n. 1, p. 41-52. 2002.

SRINIVASAN, V; KONAR, M; SIVAPALAN, M. A dynamic framework for water security. **Water Security**, vol. 1, p. 3-11, 2017. Disponível em <http://ac.els-cdn.com/S2468312416300220/1-s2.0-S2468312416300220-main.pdf?_tid=de46f7de-4a21-11e7-a1ba-0000aacb35e&acdnat=1496689678_fa7544b40d652a0a19689b7863096b80>. Acesso em 05 jun. 2017.

TUNDISI, J. G., TUNDISI, T. M. Composição química da água. *In*: _____. **Limnologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008, p. 95-120.

THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. **The water balance**. Centerton, NJ: Drexel Institute of Technology - Laboratory of Climatology, 1955. 104 p.

THÉRY, H.; MELLO-THÉRY, N. A. O contexto da crise hídrica. **Geosp: espaço e tempo**, São Paulo, v. 19, n. 3, p. 495-500, 2015. Disponível em <<http://www.journals.usp.br/geosp/article/view/107568/112856>>. Acesso em 12 jan. 2018.

TRAVASSOS, Claudia; MARTINS, Mônica. Uma revisão sobre os conceitos de acesso e utilização de serviços de saúde. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, p. 190-198, 2004. Disponível em <http://www.gruponitro.com.br/atendimento-a-profissionais/%23/pdfs/artigos/saude_coletiva/uma_rev_sobre_conceit._acess.utiliz_serv_de_sau.pdf>. Acesso em 28 nov. 2016.

TREVISAN, Alexandre Bach. **Estudos e modelagem da qualidade da água do rio Papaquara**. 2011. 115 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química). Programa de Pós-graduação em Engenharia Química, Universidade de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2011.

UNESCO, United Nations Educational Scientific and Cultural Organization. **Water: a shared responsibility**. United Nations, New York. 2006.

VASCONCELOS, Mickaelon Belchior. Poços para captação de águas subterrâneas: revisão de conceitos e proposta de nomenclatura. **XVIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas**. 2015.

VIDAL, M. R. **Proposta de gestão ambiental para a Reserva Extrativista do Batoque – Aquiraz/CE**. 2006. 158 f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Departamento de Geografia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.

WORLD WATER COUNCIL. **A Pact for a Water Security World: 2013- 2015**. Disponível em <http://www.worldwatercouncil.org/fileadmin/world_water_council/documents/official_documents/2013-05_Strategy_2013-2015.pdf>. Acesso em 10 nov. 2016.

WUTICH, A.; RAGSDALE, K. Water insecurity and emotional distress: coping with supply, access, and seasonal variability of water in a Bolivian squatter settlement. **Social Science & Medicine**, n. 67, p. 2116–2125, 2008.

ZEITOUN, M. The global web of national water security. **Global Policy**, v. 2, n. 3, p. 286–296, 2011. Disponível em <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1758-5899.2011.00097.x/full>>. Acesso em 22 nov. 2017.

ZOBY, José Luiz Gomes; MATOS, Bolivar. **Águas subterrâneas no Brasil e sua inserção na Política Nacional de Recursos Hídricos**. XII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 2002. Disponível em <<https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/22634/14858>>. Acesso em 30 nov. 2016.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO COM A COMUNIDADE



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

SEGURANÇA HÍDRICA DOMICILIAR, BATOQUE, AQUIRAZ – CEARÁ – BRASIL.

Data: / /

1 - DADOS FAMILIARES

1.1 Quantos membros fazem parte da família: _____

1.2 Faixa de etária dos membros (em anos)

1.3 Naturalidade:

() Batoque () Aquiraz () Fortaleza () Pindoretama () Outra: _____

1.4 Você morou antes em outra localidade: Sim () Não ()

1.5 Há quanto tempo reside em Batoque?

1.6 Quem é o responsável da casa que cuida do abastecimento de água para a família (quem compra, vai buscar?)

2 – TRABALHO, RENDA E ESCOLARIDADE

2.1 Trabalha fora da RESEX: Sim () Não ()

2.2 Área de trabalho

Pesca () agricultura () pecuária () comércio () serviços () educação () funcionalismo público () outros () Qual: _____

2.3 Faixa de renda familiar:

menos de 1 SM () 1 SM () 2 a 3 SM () 4 a 5 SM () Mais de 5 SM ()

2.4 Recebe algum benefício do governo? Sim () Não () Quais? _____

2.5 Qual o seu grau de escolaridade: Analfabeto () Semianalfabeto () Fundamental incompleto () Fundamental completo () Ensino Médio () Médio Incompleto () Superior () Sup. incompleto () Pós () _____

3 – DAS CONDIÇÕES DE MORADIA

3.1 A casa é: alugada () própria () posse () emprestada () outro _____

3.2 Qual é o tipo da estrutura da residência: _____ (ex. alvenaria, taipa)

3.3 Tem banheiro: Sim () Não ()

3.4 A água para beber é da rede pública () poço () Outro () _____

3.5 Tem energia elétrica? Sim () Não ()

4 – ÁGUA, SANEAMENTO E HIGIENE

4.1. Qual é atualmente a principal fonte de água potável para sua família?

4.2. Há alguma fonte de água não potável?

4.3. Como se dá o transporte de água para a sua casa?

- a) andando (a pé) d) carrinho de mão
 b) bicicleta e) motocicleta/moto
 c) carro f) outro _____

4.4. Quanto tempo leva para ir na fonte de água, obter a água e retornar? (Incluindo o tempo de espera)

4.5. Quantas viagens são feitas por semana?

4.6. Quem costuma ir buscar a água?

4.7. Quantos meses você usa essa fonte?

4.8. Quanto dinheiro por semana é gasto para obter água?

\$R _____ Semana/mês _____

4.9. Há tratamento para a água consumida? Qual? _____

5. ACESSO À ÁGUA (todas as perguntas focam-se nos últimos 12 meses)

5.1. Nos últimos meses, houve falta de água em sua casa para uso diário (cozinhar, beber ou limpeza)?

() Sim () Não () Não Sei

5.2. Nos últimos meses, houve interrupção de água em sua casa, com que frequência?

() Não () Raramente
 () Às vezes () Muitas vezes
 () Sim () Não sei

5.3. Nos últimos meses, já houve alguma situação em que não houve água suficiente para sua família (caso haja animais, isso se aplicou aos animais)?

() Sim () Não () Não Sei

5.4. Nos últimos meses, a falta de água impediu você ou alguém de sua casa de fazer outras atividades?

() Sim () Não () Não Sei

5.5. Nos últimos meses, você ou sua família não teve dinheiro para comprar água?

() Sim () Não () Não Sei

5.6. Alguém deixou de ir à escola por falta de água? (sem banho, sem água para preparo de alimento, roupa não lavada etc)?

() Sim () Não () Não Sei

5.7. Nos últimos meses, não houve água suficiente para lavar roupa?

() Não () Raramente
 () Às vezes () Muitas vezes
 () Sim () Não sei

5.8. Nos últimos meses, com que frequência você ou alguém de sua família teve que pedir água para outras pessoas?

() Sim () Não () Não Sei

5.9. Nos últimos meses, algum morador já veio pedir água em sua residência?

- Não Raramente
 Às vezes Muitas vezes
 Sim Não sei

5.10. Nos últimos meses, você ou alguém de sua casa foi dormir com sede?

- Sim Não Não Sei

6. PERCEPÇÃO SOBRE A ÁGUA

6.1. Nos últimos meses, a qualidade da água em sua casa foi aceitável para se consumir, e no uso das tarefas domésticas?

- Sim Não Não Sei

a. Nos últimos meses, você percebeu alguma coisa estranha na cor ou odor da água?

- Sim Não Não Sei

b. Nos últimos meses, você ou alguém de sua família bebeu água com gosto ruim ou estranho?

- Não Raramente
 Às vezes Muitas vezes
 Sim Não sei

c. Nos últimos meses, você ou alguém de sua família teve que tratar a água para consumir?

- Sim Não Não Sei

d. Nos últimos meses, a sua família ou alguém de sua casa ficou doente por conta da água?

- Sim Não Não Sei

e. Caso não pague pela água, você pagaria por uma água com qualidade melhor?

- Sim Não

APÊNDICE B – ENTREVISTA REALIZADA COM LÍDER DA ASSOCIAÇÃO DOS MORADORES

 <p>UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ</p>	<p>SEGURANÇA HÍDRICA DOMICILIAR, BATOQUE, AQUIRAZ, CE</p>
	<p>ENTEDENDO O PANORAMA SOCIOAMBIENTAL NA COMUNIDADE – ENTREVISTA COM O PRESIDENTE DA ASSOCIAÇÃO</p>

- 1. Como foi/é a relação da comunidade com o ICMbio nos últimos anos?**
- 2. Percebe-se que o turismo tem aumentando nos últimos anos na comunidade, como a comunidade vê esse fenômeno?**
- 3. Há muitas famílias que recebem o incentivo do governo (bolsa família, verde etc.), como é feita o cadastro dessas famílias? Há alguma regulamentação?**
- 4. Com o aumento de moradores e, respectivamente das casas, como é feita a regulamentação da construção ou ampliação das residências?**

ANEXO A – AUTORIZAÇÃO PARA A PESQUISA PELO ICMBIO



Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 57142-2	Data da Emissão: 09/10/2018 12:09:52	Data da Revalidação*: 09/10/2019		
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.				
Dados do titular				
Nome: Diego Pereira		CPF:		
Nome da Instituição: Universidade Federal do Ceará		CNPJ: 07.272.636/0001-31		
Cronograma de atividades				
#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)	
1	Aplicação de questionários e realização de entrevistas	01/2017	08/2017	
2	Coleta de água para análise físico-química e microbiológica	01/2017	01/2018	
3	Finalização do trabalho	09/2018	10/2018	
Equipe				
#	Nome	Função	CPF	Nacionalidade
1		Ajudante		Brasileira
2	MARTA CELINA LINHARES SALES	Orientadora da Pesquisa	234.857.603-15	Brasileira

Fonte: Documento gerado a partir da base de dados apresentados ao site do ICMBio/Sisbio (2018)²³.

²³ Disponível em <<http://www.icmbio.gov.br/sisbio/>>. Acesso em 10 out. 2018.