



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**  
**PRÓ-REITORIA DE PÓS GRADUAÇÃO E PESQUISA**  
**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO**  
**AMBIENTE**

**KARLA FABIANY SANTANA PASSOS**

**SISTEMAS DE SANEAMENTO NO POVOADO AREIA BRANCA SITUADO NA**  
**ZONA DE EXPANSÃO DE ARACAJU - PERCEPÇÃO E PRÁTICAS**  
**SUSTENTÁVEIS NO USO DA ÁGUA**

São Cristóvão – SE

2016

**KARLA FABIANY SANTANA PASSOS**

**SISTEMAS DE SANEAMENTO NO POVOADO AREIA BRANCA SITUADO NA  
ZONA DE EXPANSÃO DE ARACAJU - PERCEPÇÃO E PRÁTICAS  
SUSTENTÁVEIS NO USO DA ÁGUA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Núcleo de Pós Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Sergipe - PRODEMA/UFS, para a obtenção do título de mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

**Orientador: Prof. Dr. José Daltro Filho.**

São Cristóvão – SE  
2016

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DE LAGARTO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

Passos, Karla Fabiany Santana.

P289s        Sistemas de saneamento no povoado Areia Branca situado na zona de expansão de Aracaju : percepção e práticas sustentáveis no uso da água / Karla Fabiany Santana Passos; orientador José Daltro Filho. – São Cristóvão, 2016.

153 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Sergipe, 2016.

1. Água – Uso – Areia Branca, SE. 2. Saneamento. 3. Desenvolvimento sustentável. I. Daltro Filho, José, orient. II. Título.

CDU 502.171:628(813.7)

**KARLA FABIANY SANTANA PASSOS**

**SISTEMAS DE SANEAMENTO NO POVOADO AREIA BRANCA SITUADO NA ZONA  
DE EXPANSÃO DE ARACAJU - PERCEPÇÃO E PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS NO USO  
DA ÁGUA**

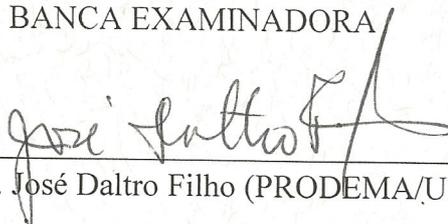
Dissertação apresentada no dia 29/02/2016 para a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente, no Núcleo de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Sergipe.

São Cristóvão, 29/02/2016

Prof.a. Dra. Maria José do Nascimento Alves

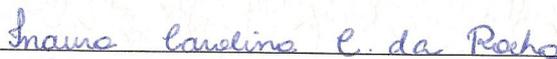
Coordenadora do Programa

BANCA EXAMINADORA



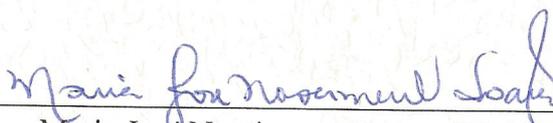
---

Prof. Dr. José Daltro Filho (PRODEMA/UFS)



---

Prof.ª Dra. Inaura Carolina Carneiro da Rocha (NEAM/UFS)



---

Prof.ª Dra. Maria José Nascimento Soares (PRODEMA/UFS)

É concedido ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) da Universidade Federal de Sergipe (UFS) responsável pelo Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente permissão para disponibilizar, reproduzir cópia desta Dissertação e emprestar tais cópias.

*Karla Fabiany Santana Passos*

---

Karla Fabiany Santana Passos

Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA

Universidade Federal de Sergipe – UFS

*José Daltro Filho*

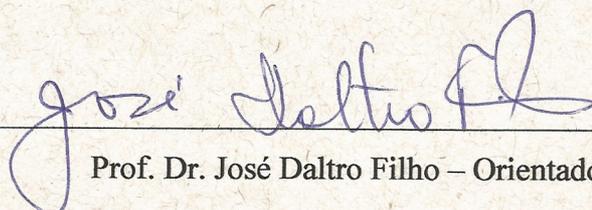
---

Prof. Dr. José Daltro Filho – Orientador

Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA

Universidade Federal de Sergipe – UFS

Este exemplar corresponde à versão final da Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente concluído no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) da Universidade Federal de Sergipe (UFS).



---

Prof. Dr. José Daltro Filho – Orientador

Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA

Universidade Federal de Sergipe – UFS

*“Se a educação sozinha não transforma a sociedade;  
sem ela tampouco a sociedade muda”*

Paulo Freire

## AGRADECIMENTOS

À Deus por infinitas bênçãos a mim brindadas, pela proteção e força que me impulsionaram seguir adiante durante dois anos de muita dedicação para a realização de um sonho. “Porque Ele é quem ilumina os nossos caminhos e faz da nossa vida cada dia um milagre divino.”

Aos meus pais pelo amor incondicional e apoio em todos os momentos de minha vida. Minha mãe, Marlene, minha amiga e companheira, por lutar pela minha felicidade e engrandecimento. Meu pai, Arnaldo (*in memoriam*) que partiu logo após minha defesa, mas que deixou em mim ensinamentos para o resto da vida. Sei que está orgulhoso de mim pai! À minha família, afilhada, irmão e sobrinhos, primos e tios (especialmente minha tia-mãe Marize) pela torcida e votos de que eu chegaria onde quisesse com a graça de Deus.

Agradeço à minha incrível turma de mestrado, vocês fizeram toda a diferença no decorrer desses dois anos. Pessoas mais do que especiais, cada uma com suas particularidades que conseguiram se unir e formar a família PRODEMA 2014. Em especial minha gratidão a alguns deles que foram verdadeiros amigos e parceiros (Manu, Sandra, Lee, Miranda, Bayne e Aninha) que me ajudaram em algum momento de necessidade e porque não dizer, de desespero!

Não posso deixar de agradecer ao meu orientador por toda paciência e dedicação ao meu projeto, me apoiando e me ensinando a melhorar a cada dia. Agradeço também a professora Maria José (coordenadora do programa) e à professora Inaura Carolina, pelas palavras de incentivo e contribuições dadas para a melhoria deste trabalho.

Aos meus amigos Amanda, Lucas e Ítalo pela amizade, pelo apoio e torcida. As minhas amigas-irmãs Julianna e Marcelly por tudo que me brindam, por fazerem parte de minha vida em todos os momentos e por tudo que são para mim. E a algumas pessoas especiais que fizeram ou fazem parte de minha vida e que sempre torceram e me apoiaram quando precisei, Héctor, Thaiza e Paulinha, vocês também fazem parte dessa conquista!

Agradeço ainda à comunidade do Povoado Areia Branca, à Secretaria Estadual de Saúde (através do Posto de Saúde João Bezerra), à Empresa Municipal de Urbanização – EMURB, à Companhia de Saneamento de Sergipe, ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, à Secretaria Municipal do Planejamento, Orçamento e Gestão – SEPLOG e ao Instituto Tecnológico e de Pesquisas do Estado de Sergipe – ITPS, pela disponibilidade dos dados necessários para a produção deste trabalho de pesquisa. E também à Fundação de Apoio à Pesquisa e Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe – FAPITEC/SE.

Enfim, agradeço a todos que direta ou indiretamente me ajudaram e fizeram parte, de alguma forma, dessa etapa de minha vida. Muito obrigada!

## RESUMO

Uma das maiores preocupações dos tempos atuais diz respeito às questões ambientais e principalmente em temas relacionados à gestão dos usos das águas desde o seu consumo, em níveis de qualidade e quantidade necessários à população, até o despejo de rejeitos oriundos de seu uso. Diante disso, definiu-se como problema de estudo o gerenciamento do uso das águas doces na região de Areia Branca (Zona de Expansão de Aracaju), onde parte da população faz uso de poços como fonte de suprimento de água para o consumo. Para tanto, o presente estudo objetivou analisar, a partir da caracterização local, a percepção e as práticas sustentáveis realizadas pela população no uso da água e no destino dado aos esgotos domésticos/sanitários. A pesquisa fundamentou-se numa abordagem metodológica qualitativa e quantitativa com o intuito de conhecer e analisar os fatos relacionados ao saneamento ambiental, mais precisamente os tipos de uso da água, prospectando materiais de qualidade para informar a real importância do questionamento apanhado. Para tal, foram realizados: levantamento bibliográfico e documental; questionários aplicados à comunidade em questão e aos órgãos públicos correspondentes; observações “in loco”; pesquisa experimental para comprovar o nível de qualidade (potabilidade) da água; mapeamento dos pontos de coleta; tabulação e ordenamento dos dados; e análise e interpretação das informações. Com o diagnóstico e as análises realizadas, pode-se verificar que o povoado carece de infraestrutura de saneamento básico e ambiental, pois a qualidade da água utilizada pela população, de uma maneira geral, não atende aos padrões de potabilidade exigidos pela legislação brasileira; e também os recursos financeiros destinados a esta região são insuficientes para a manutenção de outras questões vinculadas à saúde pública, como o caso da falta de ordenamento territorial, da drenagem urbana e do sistema de esgotamento sanitário. Por meio dos dados obtidos pode-se concluir também que a percepção da população a respeito do uso da água, quanto às práticas sustentáveis, está aquém das relações afetivas entre o homem e o meio ambiente, sendo imprescindível a implementação de práticas de educação ambiental para subsidiar tal relação e, por conseguinte, o uso sustentado da água. Dessa forma, essa pesquisa proporcionou revelar o cenário estático em que se encontra a região, em termos de desenvolvimento socioambiental, carecendo de soluções enérgicas para minimizar os problemas enfrentados pela população residente e, por conseguinte, sensibilizá-la quanto às questões ambientais. Em contrapartida, espera-se que este estudo possa oferecer mais informações para a comunidade acadêmica e ferramentas para o gerenciamento dos recursos hídricos através de políticas públicas que visem o bem-estar da população, bem como a preservação do recurso natural, preconizando a importância da qualidade da água para a melhoria da qualidade de vida e da manutenção da saúde humana.

**PALAVRAS-CHAVE:** saneamento ambiental, usos da água, sustentabilidade, educação e percepção ambiental.

## ABSTRACT

A great concern nowadays current is that environmental and mainly related to the themes of water management since its consumption, levels of quality and quantity needed for population, at the dumping of waste arising from its use. From this on, set up how to study the problem management to use of freshwater in the Areia Branca region (Aracaju Expansion Zone), where part of the population makes use of wells as a source of water supply for consumption. Thus, the present study aimed to analyze the from the site characterization, a perception and sustainable practices as realized for the population and if there is destination given the domestic sewage or toilets. Such research was based a qualitative and quantitative methodological approach in order to understand and analyze the related facts on environmental sanitation, more precisely the types of water use, prospecting quality materials to inform a real importance to an overview questioning. To this end, they were performed: bibliographical and documentary survey; questionnaires to the community concerned and the relevant public bodies; observations "in loco"; experimental research to prove the level of quality (potable) water; mapping of collection points; tab and management of data; and analysis and interpretation of information. With the diagnosis and the analysis performed, it can be seen that the village lacks basic sanitation and environmental infrastructure, because the quality of the water used by the population, in general, does not meet the potability standards required by Brazilian law; and also the financial resources allocated to this region are insufficient for the maintenance of other issues related to public health, as the case of the lack of land use planning, urban drainage and sewerage system. Through the data obtained may also conclude that the perception of the population regarding the use of water, for the sustainable practices, falls short of emotional relationships between man and the environment, it is imperative to implement environmental education practices subsidize such relationship and therefore the sustained use of water. Thus, this research provided reveal the static scenario in which it is the region in terms of environmental development, lacking energetic solutions to minimize the problems faced by the resident population and therefore sensitize them on environmental issues. In contrast, it is expected that this study will provide more information for the academic community and tools for the management of water resources through public policies aimed at the population's well-being as well as the preservation of natural resources, advocating the importance of water quality for improving the quality of life and the maintenance of human health.

**KEYWORDS:** environmental sanitation, water use, sustainability, education and environmental awareness.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Água no Planeta. ....	31
Figura 2. Ciclo hidrológico .....	33
Figura 3. Relação oferta/demanda de água .....	34
Figura 4. Impurezas encontradas na água .....	38
Figura 5. Mapa de Sergipe com destaque para a capital Aracaju, Zona de Expansão e a localização do Bairro Areia Branca.....	50
Figura 6. Recorte do povoado caracterizando o uso e ocupação do solo .....	52
Figura 7. Lagoas naturais de drenagem .....	54
Figura 8. Pontos de coleta da água .....	61
Figura 9. Coleta da água para análise físico-química .....	63
Figura 10. Coleta da água para análise microbiológica .....	64
Figura 11. Encanação de residência direcionada para a via pública e para o quintal das residências .....	77
Figura 12. Resíduos sólidos dispostos em locais indevidos.....	80
Figura 13. Alagamentos de vias públicas.....	94
Figura 14. Folheto explicativo contra a esquistossomose .....	96
Figura 15. Cemitérios clandestinos .....	107

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Ocupação dos residentes por setor. ....	72
Gráfico 2. Proveniência da água para abastecimento da comunidade.....	74
Gráfico 3. Usos da água.....	76
Gráfico 4. Existência de fossa séptica.....	78
Gráfico 5. Coleta de lixo periódica.....	79
Gráfico 6. Exigência pelos serviços de disponibilidade de água, coleta das águas servidas e limpeza urbana.....	81

Gráfico 7. Conhecimento sobre o plano para o gerenciamento da água.....	82
Gráfico 8. Atividades de educação ambiental.....	83
Gráfico 9. Conhecimento sobre sustentabilidade ambiental.....	84
Gráfico 10. Uso sustentável .....	86
Gráfico 11. Realização de práticas sustentáveis.....	88
Gráfico 12. Problemas relacionados ao uso da água e seus dejetos.....	90
Gráfico 13. Resoluções pelo poder público.....	92
Gráfico 14. Cor aparente.....	99
Gráfico 15. Turbidez.....	101
Gráfico 16. Potencial hidrogeniônico.....	102
Gráfico 17. Cloretos.....	103
Gráfico 18. Cloro residual livre.....	104
Gráfico 19. Alumínio.....	105

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1. Classificação e destino das águas doces .....	31
Quadro 2. Componentes e variáveis estipulados na entrevista aplicada à comunidade .....	67

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1. Amostragem .....	58
Tabela 2. Coordenadas geográficas dos pontos de coleta .....	60
Tabela 3. Padrão de potabilidade de água para consumo humano .....	98
Tabela 4. Tabulação dos dados .....	137

## LISTA DE SIGLAS

<b>ABNT</b>	Associação Brasileira de Normas Técnicas
<b>ANA</b>	Agência Nacional de Águas
<b>CONAMA</b>	Conselho Nacional de Meio Ambiente
<b>DESO</b>	Companhia de Saneamento de Sergipe
<b>ETA</b>	Estação de Tratamento de Água
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>ITPS</b>	Instituto Tecnológico de Pesquisa de Sergipe
<b>EMURB</b>	Empresa Municipal de Urbanização
<b>MMA</b>	Ministério do Meio Ambiente
<b>MS</b>	Ministério da Saúde
<b>NBR</b>	Normas Brasileiras
<b>OMS</b>	Organização Mundial da Saúde
<b>ONU</b>	Organização das Nações Unidas
<b>PNEA</b>	Política Nacional de Educação Ambiental
<b>PNMA</b>	Política Nacional de Meio Ambiente
<b>PNRH</b>	Política Nacional de Recursos Hídricos
<b>PNSB</b>	Política Nacional de Saneamento Básico
<b>SEPLOG</b>	Secretaria Municipal de Planejamento, Orçamento e Gestão
<b>UFS</b>	Universidade Federal de Sergipe

## LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
Al	Alumínio
Al/L	Alumínio por litro
Cl/L	Cloro por litro
Cl <sub>2</sub> /L	Cloreto por litro
H <sub>2</sub> O	Água
mg	Miligramas
mL	Mililitros
NaOCl	Hipoclorito de sódio
uT	Unidade de turbidez
uH	Unidade de cor

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>17</b>
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>22</b>
<b>2.1 Aspectos Relevantes da Relação entre o Homem e a Natureza .....</b>	<b>22</b>
<b>2.2 Sustentabilidade e Educação Ambiental .....</b>	<b>25</b>
<b>2.3 Saúde, Saneamento e Ambiente .....</b>	<b>26</b>
<b>2.4 Gerenciamento da Água.....</b>	<b>28</b>
2.4.1 Necessidades e importância da água .....	29
2.4.2 Abastecimento de água e meio ambiente .....	32
2.4.3 Abastecimento de água e saúde .....	35
2.4.4 Tratamento da água para consumo .....	37
2.4.5 Qualidade das águas do Brasil.....	39
<b>2.5 Sistema e Disposição de Esgotos Sanitários .....</b>	<b>42</b>
<b>2.6 Percepção e Educação Ambiental Voltadas para Práticas Sustentáveis de Saneamento</b>	
<b>43</b>	
<b>2.7 Estudos de Caso da Relação Água e seus Usos .....</b>	<b>46</b>
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>50</b>
<b>3.1 Caracterização da Área de Estudo.....</b>	<b>50</b>
3.1.1 Zoneamento socioeconômico .....	51
3.1.2 Condições ambientais do povoado e Zona de Expansão .....	53
<b>3.2. Procedimentos Metodológicos de Execução .....</b>	<b>55</b>
<b>3.3 Amostragem .....</b>	<b>57</b>
3.3.1 Definição do número de amostras .....	57
3.3.2 Procedimentos de amostragem .....	59
<b>3.4 Georeferenciamento .....</b>	<b>60</b>
<b>3.5 Procedimentos para a Operacionalização da Coleta.....</b>	<b>62</b>
3.5.1 Variáveis físico-químicas .....	64
3.5.2 Análises microbiológicas.....	66

<b>3.6</b>	<b>Tabulação dos Dados.....</b>	<b>67</b>
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>70</b>
<b>4.1</b>	<b>Levantamento da comunidade .....</b>	<b>70</b>
<b>4.2</b>	<b>Levantamento nos Órgãos Públicos.....</b>	<b>93</b>
4.2.1	Companhia de Saneamento de Sergipe - DESO.....	93
4.2.2	Empresa Municipal de Urbanização - EMURB .....	93
4.2.3	Posto de Saúde e Secretaria da Saúde do Estado.....	95
<b>4.3</b>	<b>Diagnóstico da coleta.....</b>	<b>97</b>
4.3.1	Análises físico-químicas.....	98
4.3.2	Análise microbiológica.....	106
<b>4.4</b>	<b>Percepção Ambiental da Comunidade .....</b>	<b>108</b>
<b>4.5</b>	<b>Educação Ambiental e Mobilização Social para o Saneamento.....</b>	<b>109</b>
	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>112</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>118</b>
	<b>APÊNDICES .....</b>	<b>124</b>
	<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO: DISPONIBILIDADE E USOS DA ÁGUA E PERCEPÇÃO AMBIENTAL.....</b>	<b>125</b>
	<b>APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO: SITUAÇÃO DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SANEAMENTO BÁSICO.....</b>	<b>128</b>
	<b>APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO: SITUAÇÃO DO SERVIÇO DE DRENAGEM E SANEAMENTO BÁSICO (EMURB).....</b>	<b>131</b>
	<b>APÊNDICE D - QUESTIONÁRIO: POSTO DE SAÚDE DO POVOADO AREIA BRANCA .....</b>	<b>133</b>
	<b>APÊNDICE E - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....</b>	<b>136</b>
	<b>APÊNDICE F - TABULAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS NAS ENTREVISTAS À COMUNIDADE.....</b>	<b>137</b>
	<b>ANEXO 1.....</b>	<b>139</b>
	<b>ANEXO 2.....</b>	<b>141</b>

## **1. INTRODUÇÃO**

## 1. INTRODUÇÃO

A questão ambiental é pauta para várias discussões, avaliações e políticas públicas que estimulem as sociedades em busca de soluções para os problemas advindos do uso desenfreado dos recursos naturais, pelo homem, provocando assim impactos negativos ao meio ambiente.

Dessa forma a importância de práticas de saneamento ambiental vem trazer mudanças extremamente necessárias nas gestões municipais pela busca de um ambiente mais equânime e a conscientização da população para mantê-lo em perfeito equilíbrio.

O Saneamento Ambiental, por meio de programas de gestão direcionados, deve focalizar a integração mundial para o desenvolvimento sustentável, garantindo a sobrevivência da biodiversidade e questões prioritárias como o bem estar da população e a preservação ambiental.

Vários são os problemas relacionados ao tema. No que diz respeito aos recursos hídricos a preocupação está no consumo de água em níveis de qualidade e quantidade necessários à população; e também, no descarte de rejeitos líquidos oriundos do uso doméstico.

Outra questão no uso da água está diretamente ligada à poluição de rios e mares como consequência do escoamento de águas poluídas ou sem o tratamento adequado, provocando, muitas vezes, o declínio de diversas zonas de turismo e lazer e de regiões pesqueiras.

Ademais se faz necessário questionar sobre as práticas sustentáveis, realizadas por comunidades, as quais sua economia advém principalmente de atividades pesqueiras e lazer, pois o manejo de mananciais feito de maneira incorreta, acarreta em diversos impactos negativos ao meio ambiente e à população em geral.

Diante disso, define-se como problema de estudo o gerenciamento do uso das águas doces na região de Areia Branca (zona de expansão de Aracaju), visto que trata-se de uma localidade a qual se estabeleceu com crescimento desordenado, onde parte da população faz

uso de poços como fonte de suprimento de água para o consumo, além disso há a questão do esgotamento sanitário, o qual inexistente, sendo despejado no solo ou no rio que drena na região.

A demarcação da problemática desse estudo aborda os seguintes questionamentos: Como se caracteriza a gestão ambiental dos recursos hídricos em relação aos usos da água no bairro Areia Branca? Como a comunidade relata esses usos e percebe a necessidade de práticas que preconizem a sobrevivência do recurso?

Diante do exposto, levanta-se como hipóteses de pesquisa: a) a quantidade de água fornecida pela concessionária da cidade não supre a necessidade da população; b) grande parte da comunidade (pertencente às camadas mais carentes) faz uso de poços como fonte alternativa para o suprimento de água, prática datada de muitos anos e que continua a ser realizada; c) parte dos poços que fornece água à comunidade pode apresentar índices físico-químicos e bacteriológicos fora dos limites estabelecidos pelas normas vigentes no país; d) a comunidade não realiza práticas sustentáveis quanto ao uso da água.

Essa temática vem sendo discutida ao longo de anos de pesquisa e se aprofundando em questões que primem pela solução de problemas relacionados aos recursos hídricos, através de novas metodologias que preconizem o manejo adequado, aliada à participação da comunidade com a finalidade de garantir o uso sustentável do recurso, ou ao menos, dirimir os impactos ocasionados pelas ações antrópicas.

Autores como Pizella e Souza (2007) fazem menção a um estudo da classificação das águas doces superficiais do Brasil, estabelecendo um comparativo entre a gestão de qualidade do Brasil e de países de referência. Já Patrício et al (2012) enfatizam a importância da água estabelecida nas Políticas Nacional do Meio Ambiente, de Recursos Hídricos e de Promoção da Saúde, por meio da aplicação de políticas públicas que visem o bem-estar das populações.

Nesse sentido, parte-se da premissa de analisar, a partir da caracterização local, o nível de qualidade e quantidade de água potável, a percepção e a existência de práticas sustentáveis no destino dos esgotos domésticos/sanitários.

Para tal, o escopo desse trabalho visou avaliar a percepção e as práticas sustentáveis realizadas pela população no uso da água e no destino dado aos esgotos domésticos, no bairro

Areia Branca, Zona de Expansão de Aracaju. E de forma específica: identificar os tipos de uso de água no bairro; analisar a qualidade de água distribuída pela concessionária e dos sistemas alternativos (poços de água); identificar e avaliar as práticas de destinação dos esgotos; avaliar a percepção da população a respeito do uso da água; propor a implementação de práticas de educação ambiental para o uso sustentado da água.

A dissertação que segue está seccionada em 05 (cinco) partes principais, as quais abordam detalhadamente o tema desenvolvido e o local estudado ao longo da pesquisa de mestrado.

O Capítulo 1 apresenta uma breve associação das relações entre o homem e a natureza, assim como a importância da educação ambiental como subsídio para a sustentabilidade, e como esta é imprescindível para garantir a sobrevivência dos recursos naturais necessários a humanidade.

A revisão literária por meio da concepção dos autores estudados nesse ínterim, com temas correlatos sobre: a busca da racionalização do consumo; a problemática dos recursos hídricos, especialmente no que tange aos usos da água; uma visão geral do Saneamento Ambiental, especialmente em relação ao consumo da água e o esgoto gerado, além de seus conceitos, características, importância e desafios, faz-se presente no Capítulo 2.

No Capítulo 3 encontra-se a metodologia de abordagem da pesquisa, a qual apresenta o Povoado de Areia Branca, situado na Zona de Expansão em Aracaju-SE, como lócus do estudo, os instrumentos e métodos, bem como procedimentos norteadores da pesquisa, seus procedimentos e amostragem. A caracterização da área faz-se presente através da descrição social, econômica e ambiental do local. Nesse ínterim também é descrito os procedimentos metodológicos de execução do trabalho, assim como o processo de amostragem, configuração geográfica e os processos para coleta das amostras de água e suas análises físico-química e microbiológica.

O Capítulo 4 aborda o contexto obtido com as entrevistas aplicadas tanto às comunidades como aos órgãos públicos competentes de interesse para o direcionamento do estudo. Discutindo-se nesta sessão o cenário atual apresentado pela população residente do

povoado, as práticas e gestão dos órgãos públicos e o que a legislação nacional vigente estabelece como critérios a serem atendidos em cada um dos tópicos levantados. Ademais, estão aí demonstrados os valores obtidos das análises da água e sua comparação com o padrão de potabilidade estabelecido com a Portaria MS 2.914 de 2011 (BRASIL, 2011).

O Capítulo 5 traz a constatação do cenário - os desafios e conflitos - e as recomendações necessárias à aplicabilidade do gerenciamento de saneamento ambiental quanto aos usos da água da região e a adoção de programa educacional que conscientize os usuários a respeito da finitude do recurso.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Aspectos Relevantes da Relação entre o Homem e a Natureza**

Desde o surgimento do antropocentrismo, a humanidade passou a dar um “valor” extremado à figura do homem, já que este se apresentava como o único ser capaz de conhecimento e de promover o progresso da razão. Porém, como enfatiza Possamai (2015), a consequência desse progresso traz algumas inquietudes que começaram a ser questionadas pelo homem moderno. Inquietudes estas que nasceram por meio da crença equivocada na qual o homem seria um ser superior, desvalorizando todas as outras espécies, o que acarretaria, mais tarde, na degradação do meio ambiente.

Os paradigmas baconiano e cartesiano incitaram a visão do homem como fonte de saber. O próprio Bacon enfatizava o poder do homem sobre a natureza - “Saber é poder” - e Descartes, com seu método mecanicista, reduziu o mundo e toda sua criação em um procedimento que poderia ser calculado e quantificado (POSSAMAI, 2015).

Os avanços científicos e industriais trouxeram consigo, não somente a facilidade de novas ferramentas úteis para o homem moderno, mas também, e por que não dizer, principalmente problemas advindos dos dogmas creditados pelo homem da idade Média. O uso desenfreado de recursos naturais acarretou em grandes e sérios problemas que o homem de hoje não consegue contornar, devido justamente a inquietude do poder, do homem soberano, centro do universo pregado pelos preceitos e paradigmas da antiguidade.

A situação atual que se enfrenta pelos problemas advindos da má interação entre o homem e a natureza, traz vários questionamentos a respeito da sustentabilidade dos ecossistemas e da própria sobrevivência da espécie humana, como bem enfatiza Coimbra (2014, p. 516):

É indispensável (re)pensar o mundo natural como uma realidade concreta, valiosa em si e por si, isto é, dotada de valor intrínseco. Isso significa também pensar o meio ambiente como realidade histórica, em seus aspectos naturais acrescidos das transformações feitas pelo ser humano (indivíduo e sociedade), e também como uma realidade social.

A questão ambiental ganhou notoriedade a partir da década de 1970, mais particularmente em 1972, com a Conferência da Organização das Nações Unidas (ONU), realizada em Estocolmo, a respeito do Ambiente Humano. E seguiu tendo espaço em debates, programas governamentais e não governamentais, e segundo Coimbra (2014, p. 516), “alterou significativamente a geopolítica mundial e vem inspirando o ideal de novos modelos de civilização”. Foi então a partir do movimento Deep Ecology, que começou a surgir um novo pensamento, no qual o homem é inserido como parte integrante do ambiente e é dado um novo valor para sua condição em relação a esta (POSSAMAI, 2015).

Desde então, as questões ambientais tornaram-se foco e uma das principais preocupações para o futuro da humanidade, principalmente com o relatório Nosso Futuro Comum da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, que trouxe ideias e práticas para o desenvolvimento sustentável, que conforme Coimbra (2014, p. 516) “é uma explicação mais ampla das ideias e práticas do ecodesenvolvimento, cuja essência está na harmonização do desenvolvimento socioeconômico com os requisitos da qualidade ambiental e do gerenciamento correto dos recursos naturais”.

Já na década de 1992, a Eco 92 ou Rio 92, como ficou conhecida a Conferência da Organização das Nações Unidas (ONU), realizada no Rio de Janeiro, “consolidou muitas bases teóricas e políticas do desenvolvimento sustentável, incentivando diversas convenções e acordos internacionais e lançando a Agenda 21” (COIMBRA, 2014, p. 517).

Ao contextualizar as questões ambientais no enfoque desenvolvimentalista, objetiva-se elucidar o caminho e percalços que o meio ambiente tem encontrado em decorrência do processo contínuo de globalização. As questões ambientais, sob o ponto de vista ético, filosófico e político, para muitos estudiosos, é uma forma de “repelir” a problemática que urge por respostas práticas, como é o caso da escassez de água, as mudanças climáticas, o desmatamento e a poluição.

Tais fatores, considerados como aspectos decorrentes da ‘modernização’, são alvo do debate ambientalista produzido, muitas vezes, de maneira errônea pelos meios de comunicação. Essa situação conduz ao entendimento de que foi desenvolvido por programas

partidários ou pela sociedade burguesa neoliberal, com conotações banais, como se a problemática resultante desse processo evolutivo fosse ser resolvida pela soma de simples ações de cada indivíduo (GONÇALVES, 2011).

Porém, é importante ressaltar que o processo de globalização difere nas escalas de tempo, como expressado anteriormente, principalmente pelas questões relacionadas ao desafio ambiental, em manter o meio ambiente equânime apesar de toda pressão que ele vem sofrendo desde o período colonial, em que se via a dominação da natureza como a solução para o desenvolvimento (GONÇALVES, 2011).

Dessa forma, as questões ambientais e o desenvolvimento de um país estabelecem uma relação, muitas vezes, paradoxal, que vai além da nossa percepção. Ora a sociedade clama por desenvolvimento e justiça social, ora pela preservação da natureza. Como alcançar as dicotomias de forma sustentável se o desenvolvimento está atrelado a dominação da natureza? Cabe advertir então o entendimento por desenvolvimento ou modernidade, parâmetro utilizado pelas sociedades colonizadoras numa visão eurocêntrica de generalizar a condição dos diversos povos pela detenção do capitalismo/materialismo, abolindo a diversidade de culturas.

Por sua vez, a economia, por meio da mercantilização, remete a ideia de que a riqueza está associada a escassez, já que um recurso é mais valorado quando não mais encontrado em abundância. Nesse caso, pode-se chamar atenção para o caso da água, um bem de imensurável riqueza que tem sido amplamente disputado pela sua apropriação, gerando uma preocupação ainda maior pela defesa desse bem e pelo seu acesso a comunidades mais pobres. Entretanto, essa questão não pode ser tratada como um processo isolado, visto que a água faz parte de um sistema, devendo estar inserida no princípio de territorialidade, por meio das relações sociais e de poder.

Nesse viés é interessante ressaltar a associação entre o bem de uso comum e como ele está representado em uma comunidade (significado/simbologia). Pois, a percepção de “valor” é relativamente abstrata, dependendo da ótica de materialidade do mundo dos diferentes povos, os quais apresentam uma diversidade cultural muito grande e está intimamente ligada à

diversidade do planeta (GONÇALVES, 2011).

## **2.2 Sustentabilidade e Educação Ambiental**

Tendo em vista as inúmeras analogias e implicações obtidas com o processo globalizatório, infere-se que as relações entre economia, ambiente e sociedade perpassam o entendimento, do ponto de vista lógico. E para se alcançar o tão estimado desenvolvimento sustentável há que estabelecer critérios para o contínuo crescimento mercadológico como resultado do mundo globalizado, o qual a humanidade está habituada, onde os recursos naturais passaram a ser “coisificados” estabelecendo-se a estes um status de preço e não mais de valor.

[...] A sustentabilidade almejada é do empreendimento em relação à sociedade e ao meio ambiente. A sociedade civil se conscientiza da importância da questão ambiental e começa a compreender que nela pode estar embutida a razão maior da iniquidade social. A gestão ambiental diz respeito à alocação de recursos naturais que, em última análise, representa alocação de riqueza. Caso esses recursos não sejam alocados de uma maneira socialmente justa, o resultado são populações cada vez mais excluídas do processo de desenvolvimento social e econômico. Todas essas transformações culturais pelas quais passa a sociedade tem forte conotação econômica. Os indivíduos procuram sempre maximizar as suas necessidades, em função de recursos que são limitados e cada vez mais escassos (PHILIPPI JR. e SILVEIRA, 2013, p. 416).

Dessa forma, como preconiza Gadotti (2005), os problemas ambientais, muito discutido nos tempos atuais, são ocasionados pela maneira de viver do homem e isso é revelado pelo processo educativo, o método que as instituições de ensino selecionam, os valores transmitidos, os currículos adotados, e os livros didáticos. A necessidade está em uma reorientação em termos educacional a partir do princípio da sustentabilidade, ou seja, uma retomada da educação de maneira holística, em sua totalidade.

Gadotti (2008) contempla que, do ponto de vista crítico, o conceito de desenvolvimento sustentável, apresenta de forma preponderante como elemento educativo a preservação do meio ambiente, o qual depende de uma consciência ecológica e esta formação

está atrelada à educação. O autor cita ainda que:

Educar para a sustentabilidade implica mudar o sistema, implica o respeito à vida, o cuidado diário com o planeta e cuidado com toda a comunidade da vida, da qual a vida humana é um capítulo. Isso significa compartilhar valores fundamentais, princípios éticos e conhecimentos como respeito à terra e a toda a diversidade da vida; cuidar da comunidade da vida com compreensão, compaixão e amor; construção de sociedades democráticas que sejam justas, participativas, sustentáveis e pacíficas. A sustentabilidade é um conceito central de um sistema educacional voltado para o futuro (GADOTTI, 2005 p.77).

Segundo a Lei Federal n.º 9.795 (BRASIL, 1999), a Educação Ambiental:

Caracteriza-se pelos processos por meio dos quais os indivíduos e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltados para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e à sua sustentabilidade.

A Educação Ambiental é considerada uma ferramenta fundamental para a conscientização da sociedade, de forma que a mesma seja implementada para o benefício comum de todos, para que possam se instruir ao longo da vida. Logo, conforme preconiza Zitzke *apud* Tauchen et al. (2006), esse paradigma é a base do desenvolvimento sustentável, constituindo numa ferramenta essencial da relação e interação da humanidade com o ambiente como um todo, promovendo a ética ambiental pública a respeito do equilíbrio ecológico e da qualidade de vida, despertando na sociedade o anseio de participação da construção de sua cidadania.

### **2.3 Saúde, Saneamento e Ambiente**

A Organização Mundial de Saúde (OMS) define saúde como "um estado de completo bem-estar físico, mental e social e não somente ausência de afecções e enfermidades" (OMS, 1946). A partir dessa definição, a saúde passou a representar um valor atrelado às necessidades de uma comunidade, um bem de todos, já que configura-se como direito

fundamental da pessoa humana.

O saneamento, segundo a OMS (1946), “é o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre o bem estar físico, mental e social”. Dessa forma, saneamento deve ser entendido de forma mais abrangente, diferentemente do entendimento que se tinha na década de 1970, em que o termo se referia as atividades de água e esgoto, pois é preciso levar em consideração a interação entre saúde e meio ambiente (DALTRO FILHO, 2004).

Portanto, conforme Daltro Filho (2004, p.23), o saneamento ambiental:

É o conjunto de ações para promover e assegurar condições de bem estar e segurança a uma população, através de sistemas de esgoto, de abastecimento de água, de coleta e disposição final do lixo, de drenagem das águas e do controle tanto da poluição do ar como da produção de ruídos.

Mota (2013), em estudo, traz a questão do Saneamento Básico e Saúde Pública como formas de atender as necessidades da população, veiculando que para a implantação de projetos desta ordem é imprescindível o aporte de profissionais que atuem nos serviços de saneamento e outros especialistas em gestão e educação ambiental. Definindo saúde pública, fica claro perceber a importância das atividades desenvolvidas que proporcionem o bem-estar físico, mental e social da população.

A Lei nº 6.938, de 31/8/1981, que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação no Brasil, define meio ambiente como “o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”.

A Gestão Ambiental é definida em sua epistemologia, porém é levantada uma questão a respeito do amplo significado do termo gestão, o qual “envolve um grande número de variáveis que interagem simultaneamente”. Vários autores, em trabalhos desenvolvidos nessa vertente, dão enfoque ao termo gestão e preconiza a consecução da gestão ambiental levantando as etapas para a sua implantação, assim como as características que a integram e

as disciplinas que a regem. A questão do Saneamento Ambiental é motivo de discussões no âmbito social, econômico e ambiental. Vários são os programas baseados nas políticas de saneamento que visam à melhoria do meio ambiente através de práticas sustentáveis que promovam a saúde pública e o bem estar da população.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente – MMA que institui a Política Nacional de Meio Ambiente (Lei 6.938 de 31 de agosto de 1981), preconiza “a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana” (BRASIL, 1981, Art. 2º). Incluindo, desta forma os sistemas de abastecimento de água, a coleta e tratamento de esgoto e dos resíduos sólidos urbanos, entre outros contribuindo para a melhoria da qualidade ambiental tanto em áreas urbanas como rurais.

## **2.4 Gerenciamento da Água**

Uma das gestões, no quesito Saneamento Ambiental, que provocam indagações para a sociedade, é a respeito dos recursos hídricos, desde o abastecimento de água, o esgotamento e a drenagem urbana, como argumentam Wiecheteck e Cordeiro (2002):

A gestão dos recursos hídricos é uma ferramenta para a sustentabilidade, e os impactos ambientais decorrentes do uso inadequado desse sistema acarreta em problemas de poluição e contaminação das águas superficiais e subterrâneas (WIECHETECK; CORDEIRO, 2002).

Por isso é que se ressalta a grande preocupação com esse recurso natural, já que a humanidade necessita dele para a sua sobrevivência. Portanto, torna-se de primordial importância considerar a quantidade e qualidade de água, do ponto de vista sanitário, já que a mesma é a fonte de controle e prevenção de doenças, da mesma forma que, em condições impróprias, é vetor para sua disseminação.

Aqui serão tratados os dois tipos de mananciais comumente utilizados para o abastecimento de uma população: o superficial e o subterrâneo. As águas superficiais são as mais utilizadas para o abastecimento humano, principalmente devido à facilidade de acesso e captação; para tal são necessários estudos complexos e obras de engenharia para a construção de um sistema capaz de realizar sua distribuição.

Já a água subterrânea, extraída de poços e fontes, trata-se de uma fonte alternativa para o consumo de água principalmente em regiões de clima árido ou semi árido, onde o recurso está cada vez mais escasso. Entretanto, conforme preconiza a ANA (2007), o uso do aquífero subterrâneo representa o principal manancial hídrico em algumas regiões do país, representando papel fundamental no desenvolvimento socioeconômico nacional.

A disponibilidade hídrica subterrânea e a produtividade de poços são, geralmente, os principais fatores determinantes na exploração dos aquíferos. Em função do crescimento descontrolado da perfuração de poços tubulares e das atividades antrópicas, que acabam contaminando os aquíferos, a questão da qualidade da água subterrânea vem se tornando cada vez mais importante para o gerenciamento do recurso hídrico no País (ANA, 2007 p.64).

#### 2.4.1 Necessidades e importância da água

Sabe-se que a água, tanto para as necessidades do homem como para a preservação da vida, é dotada de usos múltiplos, assim como estabelece a Política Nacional de Recursos Hídricos em seus fundamentos. Dessa forma, a água pode ser utilizada para: abastecimento público, abastecimento industrial, atividades agropastoris, preservação da fauna e flora, recreação, geração de energia elétrica, navegação e, diluição e transporte de efluentes. No entanto, aqui enfatizar-se-á o uso quanto ao abastecimento público, que é a prioridade do local de estudo.

Com o crescimento e progresso das sociedades, as necessidades do homem passaram a exigir mais água em termos quantidade e qualidade, pois o recurso, sendo utilizado para diversos fins, está atrelado à proteção humana em termos de ingestão, higiene, e também no

preparo de alimentos além das descargas sanitárias.

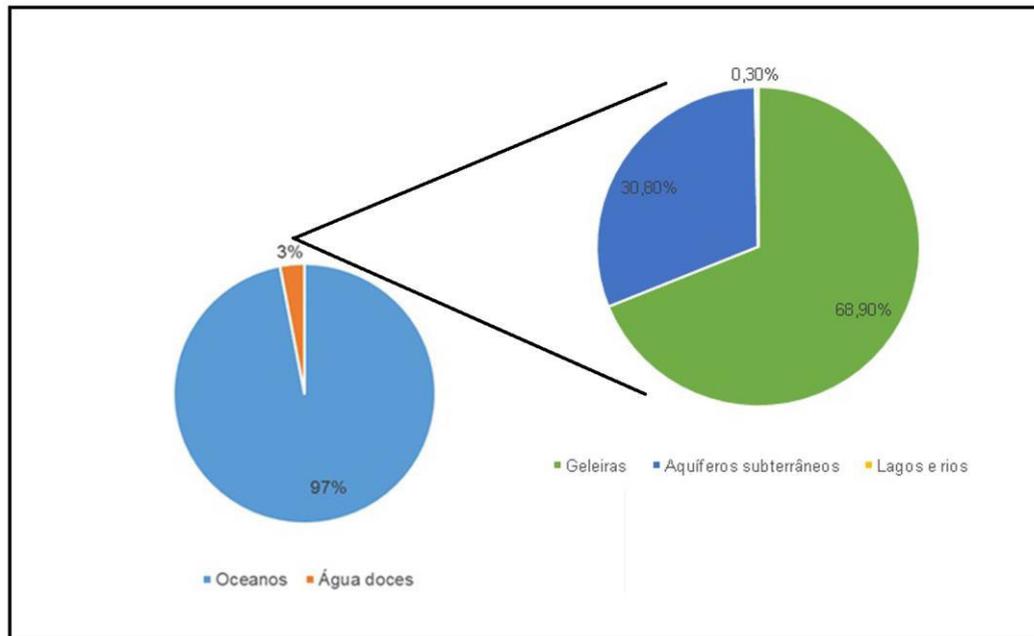
Heller e Pádua (2010) enfatizam que as necessidades de uso da água para consumo doméstico em uma comunidade envolvem as práticas de ingestão, preparo de alimentos, higiene corporal e da moradia, lavagem de utensílios e roupas, descargas dos vasos sanitários, irrigação de jardins, criação de animais domésticos, etc. e, para isso, é necessário o provimento de uma quantidade mínima de água para cada habitante que, conforme a Organização Mundial Saúde e a UNICEF, deve ser de 20 litros por dia. Condição esta muito debatida por parte de organismos e estudiosos da área que, em contrapartida, se colocam a favor do “fornecimento contínuo de água com boa qualidade e por meio de canalizações” (HELLER; PÁDUA, 2010, p. 41), já que o recurso fundamenta-se como um “bem de domínio público”, conforme a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9.433 de 1997; Art. 1, § I) (BRASIL, 1997).

A água em suas inúmeras representatividades, seja como componente ou meio de vida dos seres vivos, seja como representação de valores culturais e sociais ou para a produção, é o elemento primordial para a essência da vida.

[...] A água então é o suporte básico para o desenvolvimento da vida, como é conhecida sobre a superfície da terra. Ela é, como meio externo, fonte de sustentação e mobilidade, o meio onde essa vida evolui e, como meio interno, representa grande parte da constituição dos seres vivos (PHILIPPI JR.; SILVEIRA, 2013, p. 417).

Denominada de “o ouro do século XXI” a água presente no planeta representa aproximadamente 71% da superfície do planeta, sendo que a água doce corresponde a apenas 3% do total. No entanto, dessa totalidade cerca de 70% apresenta-se na forma sólida (geleiras) e na atmosfera, e 30% apresenta-se inacessível ao homem, pois está distribuída nas camadas mais profundas do subsolo. Restando, então, portanto, cerca de 0,3% para uso (Figura 1) (COIMBRA, 2014).

Figura 1 – Água no planeta.



Fonte: Adaptado de COIMBRA (2014).

A Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei n. 9.433 de 28 de dezembro de 1999, estabelece como um de seus instrumentos o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água (Art. 5º, inciso II) (BRASIL, 1999). De acordo com a resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA N° 357 de 07 de março de 2005, a classificação de águas doces segue alguns critérios para sua destinação, a saber (Quadro 1):

Quadro 1 – Classificação e destino das águas doces.

CLASSIFICAÇÃO	DESTINAÇÃO
<b>I - classe especial: águas destinadas:</b>	a) ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção; b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e, c) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral
<b>II - classe 1: águas que podem ser destinadas:</b>	a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado; b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA n° 274, de

	2000; d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e e) à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.
<b>III - classe 2: águas que podem ser destinadas:</b>	a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000; d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e e) à aqüicultura e à atividade de pesca
<b>IV - classe 3: águas que podem ser destinadas:</b>	a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; c) à pesca amadora; d) à recreação de contato secundário; e e) à dessedentação de animais.
<b>V - classe 4: águas que podem ser destinadas:</b>	a) à navegação; e b) à harmonia paisagística.

Fonte: BRASIL (2005).

Ficando assim definido, depreende-se que existem limitações para os usos da água, principalmente para o consumo humano, já que este recurso, como expressado anteriormente é fonte de vetor e disseminação para uma variedade de enfermidades que acometem o homem.

#### 2.4.2 Abastecimento de água e meio ambiente

As águas superficiais e subterrâneas dependem do ciclo hidrológico que ocorre numa determinada bacia hidrográfica. Tanto a quantidade de água na superfície como no subsolo dependem da quantidade de chuva – processos de evaporação e transpiração -, da quantidade de água que escoia pela superfície dos terrenos e a que infiltra no solo ou subsolo.

Para entender o balanço hídrico entre oferta e demanda de água é interessante ressaltar

como ocorre o ciclo hidrológico (Figura 2) numa bacia hidrográfica, para fins de conscientização e preservação do recurso.

Figura 2 – Ciclo hidrológico.



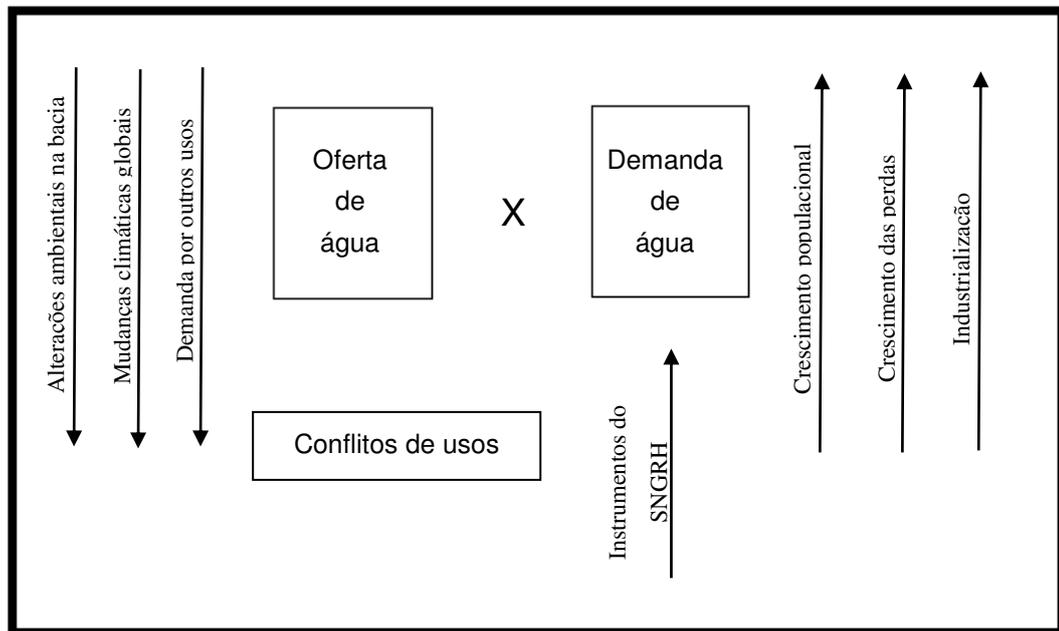
Fonte: AMBIENTE BRASIL, 2015.

O calor irradiado pelo sol provoca a evaporação das águas presentes nos oceanos, mares, rios e lagos que, por sua vez acumula-se na atmosfera sob a forma de nuvens, as quais se precipitam na condição de chuva ou neve. Parte da água precipitada cai sobre os oceanos e mares, enquanto outra parte atinge os continentes, podendo infiltrar-se e ser absorvida pela vegetação que, após esse processo, a devolve para a natureza por meio da transpiração; a outra parte da água que, escoar sobre o solo, alimenta os rios que desaguam nos mares e oceanos, ou infiltram-se até chegar aos lençóis freáticos.

Dessa forma, o volume de água captado e o volume de água que retorna ao regime hidrológico seriam o mesmo se não houvesse perdas entre um e outro. E isso se dá por meio da crescente demanda (Figura 3) no consumo devido ao aumento populacional e consequente usos consuntivo<sup>1</sup> do recurso, provocando “escassez da disponibilidade e conflitos complexos em muitas regiões” (HELLER e PÁDUA, 2010, p. 45).

<sup>1</sup> Usos consuntivos da água dizem respeito a: abastecimento doméstico, abastecimento industrial, irrigação, aquicultura (piscicultura, ranicultura, etc.).

Figura 3 – Relação oferta/demanda de água



Fonte: Heller e Pádua, 2010

O abastecimento de água, tanto em áreas urbanas como em áreas rurais, é feito, geralmente, mediante distribuição da concessionária de saneamento da região. Porém, há muitos casos de escassez desse bem, principalmente em zonas rurais de clima semiárido ou árido, nas quais a população necessita de soluções para o seu provimento. Tais soluções são encontradas através de mananciais superficiais, mananciais subterrâneos, águas meteóricas ou distribuição por meio de convênios entre os governos municipal e federal (BRASIL, 2013).

Conforme preconiza a Política Nacional de Recursos Hídricos, “o uso prioritário da água é o consumo humano e dessedentação de animais” (Art. 1, § III), não obstante o recurso natural ser considerado limitado, sendo “necessário garantir sua disponibilidade às gerações futuras, em padrões de qualidade adequadas aos respectivos usos” (Art. 2, § I). Dessa forma, Heller e Pádua (2010, p. 51) enfatizam que:

O abastecimento de água mantém uma relação ambígua com o ambiente, especialmente o hídrico: de um lado é um usuário primordial, dele dependendo; de outro, ao realizar este uso, provoca impactos. Um adequado equacionamento dessa dupla relação com o ambiente é requisito indispensável para uma correta concepção do abastecimento de água.

Por sua vez, Daltro Filho (2004, p. 34) ressalta que:

O desenvolvimento mundial, com ampliação acentuada das atividades econômicas, tem ocasionado um cenário de escassez, em decorrência do consumo crescente, dos múltiplos usos, da má utilização, da poluição e, evidentemente, do desperdício. Tudo isso torna a água um recurso finito e estratégico, e seu uso inteligente se faz mister.

O grande desafio para o meio ambiente, em relação ao abastecimento de água, é que esta ao ser consumida retorna ao ambiente em forma de esgotos sanitários, quando do uso exclusivamente doméstico. Logo, esse fato torna-se um problema ambiental porque, muitas vezes, os efluentes gerados não são tratados ou, quando do contrário, potencializa-se outros impactos pela instalação de um sistema de tratamento de efluentes, o qual é passível de licenciamento ambiental para sua implantação (HELLER E PÁDUA, 2010).

Diante dessa realidade, considerando que as obras de saneamento estão diretamente vinculadas à saúde pública e ao caráter mitigador da atividade de tratamento de esgotos sanitários, e considerando a atual situação dos recursos hídricos no país, cuja carga poluidora é, em grande parte, proveniente de lançamento de esgotos domésticos sem prévio tratamento, foi instituída a Resolução CONAMA nº 377 de 09 de outubro de 2006 que dispõe sobre licenciamento ambiental de sistema de esgotamento sanitário (BRASIL, 2006).

#### 2.4.3 Abastecimento de água e saúde

É importante enfatizar a água como uma das grandes preocupações ambientais de hoje, principalmente por ser um bem natural de finitude imprescindível à manutenção da sadia qualidade de vida. O recurso é subsídio para os cuidados com a saúde e bem estar de uma população; por isso, os sistemas de abastecimento devem garantir a sua distribuição em quantidade e qualidade suficiente para atender os seus usos preponderantes. Conseqüentemente, para isso, é necessário a mobilização de todos os interessados, incluindo os três níveis de governo responsáveis pelas jurisdição, distribuição e controle do recurso.

Existem vários fatores que favorecem a contaminação e degradação dos ecossistemas aquáticos superficiais e subterrâneos, a exemplo do crescimento populacional e urbanização das cidades de forma desordenada, sem planos de ocupação, infraestrutura e saneamento básico. Essa situação culmina no incremento do índice de enfermidades relacionadas à veiculação hídrica, e sua falta de disponibilidade ou de qualidade agrava os problemas de Saúde Pública (SÁ et al., 2005).

Diante dessa problemática, Daltro Filho (2004, p. 26) argumenta que:

A presença constante das doenças e de poluição ambiental em uma comunidade é a razão maior para que as ações de saneamento sejam contínuas. Para a minimização ou erradicação das doenças oriundas da falta de saneamento, diversas ações de saúde pública e de preservação ambiental, devem ser implementadas através de obras de engenharia.

Tais obras, relacionadas aos sistemas de saneamento, incluem as atividades realizadas pelo homem nos locais frequentados (de habitação, trabalho, etc.), sendo que estas devem ser constituídas de infraestruturas para abastecimento de água, esgotamento sanitário, higienização adequada, adequação dos resíduos sólidos, drenagem urbana, controle de doenças, etc. (DALTRO FILHO, 2004).

Segundo Heller e Pádua (2010, p. 49), dois mecanismos principais de transmissão de doenças pela água, por agentes biológicos são observados: a transmissão por ingestão de água contaminada por agente biológicos patogênicos; e a transmissão que ocorre pela insuficiência da quantidade de água provocando higiene insuficiente.

Logo, Franco (2007) conclui que:

[...] a ampla presença dos protozoários patogênicos nos ecossistemas aquáticos torna imperativo o desenvolvimento de novas estratégias de prevenção visando garantir a segurança dos alimentos e dos suprimentos de água, em nível mundial. Ainda, com a finalidade de implementar e fortalecer a vigilância em saúde pública, há uma clara necessidade de desenvolver, padronizar e otimizar métodos de detecção que possam ser aplicados às amostras ambientais, em situações diversas.

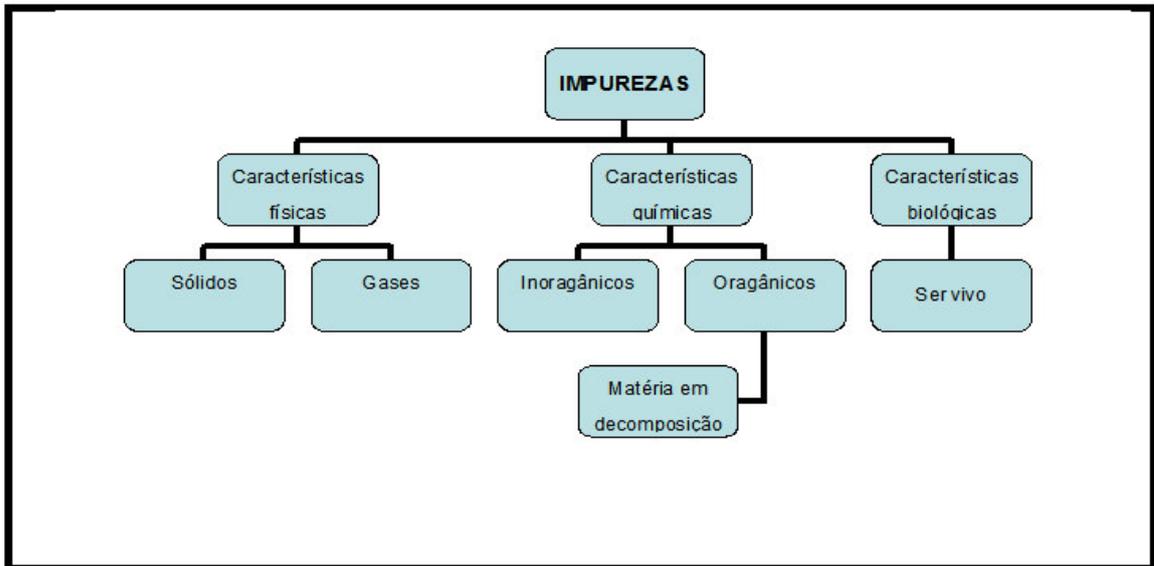
É necessário também considerar as doenças transmitidas por mosquitos que se reproduzem a partir da presença de água acumulada, como a dengue, a malária, a febre amarela, entre outras. Esse fato, muitas vezes, está atrelado a regiões que padecem com a escassez de água, sendo necessário seu armazenamento, que é feito, geralmente, de maneira inadequada (HELLER E PÁDUA, 2010).

Outra relação da água com a saúde é a presença de agentes químicas oriundos de atividades químicas diversas como insumos agrícolas ou, até mesmo, nas estações de tratamento quando da adição de substâncias para desinfecção em quantidade elevada (HELLER E PÁDUA, 2010).

#### 2.4.4 Tratamento da água para consumo

As águas no seu estado bruto podem apresentar diversas impurezas em graus ou teores diferentes a depender das características geológicas, climáticas e da vegetação do local de procedência (DALTRO FILHO, 2004). Essas impurezas (Figura 4) tornam a água imprópria para o consumo humano e, a fim de reverter esta condição, é imperativa a aplicação de técnicas para torná-la potável, atendendo os requisitos padrões de potabilidade de acordo com suas características físicas, químicas e microbiológicas, instituídas por legislação nacional e/ou internacional.

Figura 4 – Impurezas encontradas na água



Fonte: Adaptado de Sperling (2009)

O processo mais comumente utilizado pelas Estações de Tratamento de Água (ETA), para a esterilização das águas destinadas para o abastecimento humano, se faz através de vários métodos a depender da origem e qualidade da água e, certamente, do grau de impurezas nocivas que esta possui. Tais procedimentos vão desde: a coagulação (tratamento com sulfato de alumínio), a floculação (aglutinação das partículas sólidas de maior dimensão), decantação (separação das impurezas e partículas sólidas), filtração (retenção das pequenas impurezas), desinfecção (aplicação de cloro ou ozônio para a eliminação de microorganismos patogênicos), fluoretação (utilização de flúor para a prevenção de cáries), e correção de pH (aplicação de cal hidratada ou carbonato a fim de equilibrar a alcalinidade ou acidificação da água).

O tipo de tratamento a ser utilizado vai depender, exclusivamente, da qualidade da água que se atenderá o sistema de abastecimento da água. Pode-se necessitar de uma simples desinfecção e até da remoção completa de coloides, cor ou outras impurezas dissolvidas na água. Desta forma, a maior ou menor complexidade de um tratamento dependerá do tipo de água que se dispõe (DALTRO FILHO, 2004, p. 115).

A desinfecção é a fase mais preocupante, já que nesse estágio a água precisa estar isenta de microorganismos patogênicos que trazem problemas de proliferação de doenças de

veiculação hídrica em uma comunidade, principalmente aquelas que apresentam deficiência de Saneamento Básico, como aqui descrito:

Os processos de desinfecção têm como objetivo a destruição ou inativação de organismos patogênicos, capazes de produzir doenças, ou de outros organismos indesejáveis. Esses organismos podem sobreviver na água por várias semanas, em temperaturas próximas a 21°C e, em alguns casos, por vários meses, em baixas temperaturas (CUBILLOS apud MEYER 1994).

#### 2.4.5 Qualidade das águas do Brasil

Via de regra, pode-se dizer que a qualidade das águas está atribuída às atividades humanas, como mencionado anteriormente, principalmente no que diz respeito ao uso e ocupação do solo de uma bacia hidrográfica, já que esta apresenta-se como corpo receptor do ciclo hidrológico. Além disso, o recurso hídrico, por suas características de solubilidade, é capaz de dissolver impurezas presentes no ambiente, alterando significativamente suas qualidades. Assim, Sperling (2009, p. 15) enfatiza que:

[...] o conceito de qualidade da água é muito mais amplo do que a simples caracterização da água pela fórmula molecular H<sub>2</sub>O. Isso porque a água, devido às suas propriedades de solvente e à sua capacidade de transportar partículas, incorpora a si diversas impurezas, as quais definem a qualidade da água.

A qualidade da água é resultante de fenômenos naturais e da atuação do homem. De maneira geral, pode-se dizer que a qualidade de uma determinada água é função das condições naturais e do uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica.

Uma das questões de grande preocupação nesse quesito é que, o Brasil apresenta um déficit no índice nacional médio de tratamento de esgotos, acarretando impactos negativos nos cursos d'água e aquíferos subterrâneos, tanto em zonas urbanas como rurais. Diante desse quadro, as águas subterrâneas sofrem o risco da perda de qualidade devido à grande presença

de fossas negras<sup>2</sup>. Estas, por sua vez, deixam por escoar seus efluentes que acabam por infiltrar o solo (ANA, 2007).

Tal impacto afeta diretamente a microbiota dos solos e, por consequência, o homem que faz uso de fontes de formas alternativas para o seu provimento. Assim, conforme preconiza a Agência Nacional de Águas - ANA (2007), as elevadas concentrações de nitrato e o surgimento de bactérias patogênicas e vírus, resultado dessa contaminação, podem afetar drasticamente na saúde e bem estar de uma comunidade ou população.

Para a determinação da presença de patógenos e análise de qualidade da água é necessário um diagnóstico microbiológico que determina a presença de Coliformes totais e termotolerantes, e estreptococos. A Agência Nacional de Águas (2007, p. 97) determina que:

Os coliformes totais são utilizados apenas como indícios de contaminação. Atualmente, a espécie *Escherichia coli* é considerada o melhor indicador de contaminação fecal, visto que algumas espécies de bactérias pertencentes ao grupo dos coliformes fecais podem ser encontradas em outras fontes que não fezes.

Cabe ressaltar que, para tal diagnóstico, é necessário o atendimento as determinações estabelecidas pela Política de Saneamento Básico e pela Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade:

Art. 3º Toda água destinada ao consumo humano, distribuída coletivamente por meio de sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, deve ser objeto de controle e vigilância da qualidade da água.

Art. 4º Toda água destinada ao consumo humano proveniente de solução alternativa individual de abastecimento de água, independentemente da forma de acesso da população, está sujeita à vigilância da qualidade da água (BRASIL, 2011).

Tal Portaria define, ainda, que a água para consumo humano é a “água potável destinada à ingestão, preparação e produção de alimentos e à higiene pessoal,

---

<sup>2</sup> É uma fossa séptica, uma escavação sem revestimento interno onde os dejetos caem no terreno, parte se infiltrando e parte sendo decomposta na superfície de fundo. Não existe nenhum deflúvio.

independentemente da sua origem” (BRASIL, 2011, Art. 5º § I).

Outro grande entrave para a gestão de saneamento de uma comunidade diz respeito aos resíduos sólidos, que aumenta a cada dia acompanhando o crescimento populacional e a demanda de produtos que, por sua vez, também cresce com os avanços tecnológicos e industriais (ANA, 2007).

Não obstante, a grande presença de lixo, principalmente em zonas urbanas, sem excluir as rurais, com pouca ou nenhuma gestão de saneamento básico e ambiental, acaba por impactar os solos e aquíferos da região a partir da decomposição da matéria orgânica e do escoamento do chorume.

[...] A decomposição anaeróbica da matéria orgânica presente nos resíduos sólidos produz gases e chorume. Os gases gerados são o sulfídrico, metano, e mercaptano, que possuem odor desagradável, sendo o metano inflamável com risco de provocar explosões. O chorume é um líquido negro formado por compostos orgânicos e inorgânicos, apresenta altas concentrações de matéria orgânica e metais pesados. A infiltração do chorume contamina o solo e pode atingir a água subterrânea (ANA, 2007, p. 98)

Os cemitérios, por sua vez, constituem-se em locais que podem influenciar negativamente na qualidade das águas subterrâneas, pois a presença de microorganismos no solo, devido à decomposição dos corpos, alteram a química da água e, conseqüentemente, pode provocar a disseminação de doenças por veiculação hídrica, como leptospirose, febre tifoide, cólera e hepatite (ANA, 2007).

A fim de evitar este cenário que interfere diretamente na saúde e bem estar da população, a Resolução CONAMA nº 335 de 2003, que dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelece critérios para sua regulamentação: estudo demonstrando o nível máximo do aquífero freático (lençol freático), ao final da estação de maior precipitação pluviométrica (Art. 3, § I, alínea c); a área de fundo das sepulturas deve manter uma distância mínima de um metro e meio do nível máximo do aquífero freático (Art. 5, § I) (BRASIL, 2003).

Em trabalho realizado em Recife-PE, Almeida et al. (2006) avaliaram a ocorrência de

microrganismos no aquífero freático localizado sob o Cemitério da Várzea. Para tal, fizeram coletas de água em oito residências nas proximidades do cemitério e também em três poços de monitoramento perfurados no mesmo local. A metodologia aplicada foi por meio da técnica dos tubos múltiplos para cada tipo de bactéria, determinando-se o grau de contaminação microbiana do aquífero pelo escoamento do necrochorume<sup>3</sup> no perfil do solo.

Diante deste cenário, observa-se a importância de estudos mais detalhados sobre a qualidade de tais fontes, visto que grande parte da população brasileira faz uso dela e “o Brasil ainda apresenta uma deficiência séria no conhecimento do potencial hídrico de seus aquíferos” (ANA, 2007 p.64).

## **2.5 Sistema e Disposição de Esgotos Sanitários**

Da necessidade do consumo da água surge outro questionamento: o destino final adequado para a água utilizada e descartada sob a forma de esgotos, “evitando assim a contaminação de rios, mares e corpos d’água, além das doenças cujo controle está diretamente ligado ao destino apropriado dos dejetos humanos” (BRASIL, 2013).

Conforme Daltro Filho (2004), os esgotos, também denominados de águas residuárias, designa-se aos refulgos líquidos oriundos dos usos das águas e geram despejos provenientes das habitações, dos campos, das indústrias e dos comércios. E é de acordo com esses usos que tais efluentes apresentarão suas características físicas, químicas e biológicas específicas, as quais determinarão o conjunto de procedimentos adequados ao seu tratamento.

A fim de evitar impactos ao ambiente e promover o adequado fim para os efluentes, foram estabelecidas medidas de coleta, transporte, tratamento e disposição final a partir de obras de engenharia (DALTRO FILHO, 2004). A implantação de soluções para o tratamento e destinação final dos esgotos apresenta-se então como alternativa para evitar danos à saúde e

---

<sup>3</sup> Líquido composto por água, sais minerais e substâncias orgânicas devido ao processo de decomposição de cadavers por microorganismos como vírus e bactérias, responsável pela contaminação do solo e aquíferos subterrâneo (CARNEIRO, 2015).

impactos ao meio ambiente, principalmente em regiões nas quais as comunidades necessitam economicamente de seus mananciais que são destinados para o consumo, lazer e pesca.

Seguindo as práticas de saneamento, ressalta-se a importância do tratamento dos esgotos, já que esta prática possibilita, em partes, a recuperação da qualidade da água que foi utilizada em suas diversas aplicações, diminuindo os impactos gerados aos corpos receptores (DALTRO FILHO, 2004). De igual maneira, deve-se tomar todo cuidado com os processos utilizados nas unidades de tratamento de esgoto, devendo estas serem licenciadas, atendendo a Resolução CONAMA nº 377, de 9 de outubro de 2006, que dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário, e a Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011, que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357 (BRASIL, 2006; BRASIL, 2011).

## **2.6 Percepção e Educação Ambiental Voltadas para Práticas Sustentáveis de Saneamento**

Diante de tantos temas discutidos em prol da crise ambiental que assola o Brasil e o mundo, de tantas conferências e estudos voltados à sustentabilidade dos recursos naturais, faz-se necessário destacar o estudo comportamental (de conflitos e interesses) da sociedade diante deste cenário. Assim, é importante ressaltar os estudos de percepção ambiental em relação às variáveis ambientais e seus efeitos sobre o ambiente como um todo.

A percepção ambiental pode ser definida como a conscientização ou sensibilização de uma determinada comunidade ou população em relação ao cenário de crise ambiental apresentado em várias regiões do país e do mundo, e como estes indivíduos entendem o ambiente no qual está inserido e praticam ações que possam promover a sua preservação ou conservação.

De acordo com Fernandes et al. (2015, p. 1), “o estudo da percepção ambiental é de fundamental importância para que se possa compreender melhor as inter-relações entre o homem e o ambiente, suas expectativas, anseios, satisfações e insatisfações, julgamentos e condutas”.

Entretanto, de maneira geral, um indivíduo apresenta reações e respostas diferentes às ações sobre o ambiente em que vive; e tais manifestações configuram-se de acordo com os processos associados ou não, ou seja, as percepções individuais e/ou conjuntas em detrimento das experiências vivenciadas ao longo do tempo (FERNANDES et al., 2015). Os autores exprimem que:

[...] Uma das dificuldades para a proteção dos ambientes naturais está na existência de diferenças nas percepções dos valores e da importância dos mesmos entre os indivíduos de culturas diferentes ou de grupos socioeconômicos que desempenham funções distintas, no plano social, nesses ambientes.

A importância desse processo tem se apresentado em vários estudos acadêmicos. Benez e Gordillo (2010), em estudo sobre percepção ambiental da qualidade da água, expressam a percepção da população da micro bacia hidrográfica do rio Fogótipo – Chiapas (México), através das perspectivas de grupos sociais usuários da água. E ressaltam a heterogeneidade de percepções entre os grupos sociais e até mesmo dentro de um mesmo conjunto de interesses, o que permitiu conhecer os diferentes aspectos da problemática em relação aos problemas e soluções.

Por outro lado, é importante ressaltar a ligação entre percepção e educação como instrumentos potencializadores na proteção ao meio ambiente, de forma a estabelecer as relações perdidas entre o homem e a natureza, na busca de uma contínua melhoria na qualidade de vida de forma responsável para com a exploração dos recursos naturais essenciais à sobrevivência humana, porém de forma sustentável para garantir o mesmo direito às gerações futuras.

A Educação Ambiental atrelada às ações de saneamento sempre esteve orientada para programas e projetos de saneamento específicos, porém com poucas experiências de planejamento e atuação continuada. E os seus conceitos, ao longo do tempo, podem ser compreendidos a partir do estudo de diversos fatores, como cita ReCESA (2008 p. 21):

[...] fatores econômicos, políticos, sociais, culturais, entre outros, e suas inter-relações, [...] em um determinado contexto histórico, determinam o modelo de desenvolvimento socioeconômico adotado na sociedade.

Diante dessa constatação, pode-se inferir que, “ao longo da história da civilização, a compreensão, a prática e a ênfase dada às ações de Educação Ambiental sofreram alterações, também observadas em outros conceitos vigentes como: meio ambiente, saúde, saneamento” (ReCESA, 2008).

O debate proposto para a construção de uma sociedade sustentável propõe referendar como de fundamental importância as práticas educacionais baseadas na ética e na consciência coletiva acerca do uso equilibrado dos recursos naturais disponíveis e da inclusão social como ferramentas indispensáveis para o crescimento comprometido com as gerações futuras.

Pois promoção da educação e da conscientização pública são ferramentas indispensáveis para implantação de práticas sustentáveis em uma sociedade. Práticas essas que integram todos os membros de uma comunidade no engajamento para adoção de ações que possibilitem a melhoria da saúde, do bem-estar e da economia da região.

Não obstante, as percepções de uma comunidade condizem com sua cultura e forma de organização social que, de acordo com Diegues (2001), “tem sua maneira própria de representar, interpretar e agir sobre o meio natural”.

Satisfatoriamente, nos últimos anos, tem-se encontrado por meio de pesquisas, algumas comunidades que vem praticando o uso sustentável dos recursos naturais, conservando os ecossistemas através de práticas social e ambientalmente equitativas.

Portanto, a educação ambiental, atualmente referida diante das questões ambientais que assolam o Brasil e o mundo, é caracterizada por incorporar as dimensões sociais, políticas, econômicas, éticas, culturais e ecológicas no seu contexto, já que esse “ensino” está atrelado à resolução dos problemas ambientais advindos de ações antrópicas. A interdisciplinaridade, nessa questão, ganha enfoque por relacionar a educação ambiental aos diferentes contextos com a participação de cada membro de uma comunidade atuando ativamente na busca em solucionar os problemas gerados pela crescente demanda dos recursos naturais, que por sua vez acaba ocasionando sérios impactos aos ecossistemas, fontes de sobrevivência da vida humana no planeta.

## 2.7 Estudos de Caso da Relação Água e seus Usos

É de conhecimento de todos que a água é bem precioso necessário a praticamente todas as atividades realizadas pelo homem. Para tal, deve-se ter um cuidado especial com este recurso natural para garantir a sua quantidade e qualidade necessária de forma adequada para a sua disponibilização ao ser humano.

Dessa forma empreende-se que a quantidade está relacionada a fatores de distribuição, a qual apresenta-se de maneira ineficaz em todo o planeta, pois em determinadas regiões encontra-se em escassez e até desertificação, enquanto em outras a disponibilidade hídrica é muito grande. Já em relação à qualidade do líquido, os fatores que interferem estão relacionados ao uso e ocupação do solo, principalmente no que diz respeito aos aquíferos subterrâneos.

Menezes et al. (2014) em trabalho sobre a correlação entre uso da terra e qualidade da água subterrânea, trazem uma abordagem acerca da influência de processos naturais e atividades antropogênicas na qualidade da água subterrânea.

Os autores citam Trojan et al. (2003) para enfatizar que a qualidade da água subterrânea é muito influenciada pelos impactos sobre os usos do solo. E isso foi constatado em análises realizadas para obter os valores de variáveis adotadas, como o pH, para apresentar a influência de atividades antrópicas. Dessa forma delinearão como escopo a correlação entre os usos da terra e a qualidade da água subterrânea em um município do Espírito Santo, com a justificativa de “contribuição para o planejamento e gerenciamento integrado dos espaços rurais no que se refere à melhoria e manutenção da qualidade dos recursos hídricos” (Menezes et al., 2014 p. 174).

Além dos fatores já mencionados, Silva et al. (2014, p. 44) chamam atenção para a questão do destino final do esgoto, quer seja de origem doméstica ou industrial; a disposição inadequada de resíduos sólidos; a agricultura com suas intensas inovações e utilização de praguicidas que podem contaminar águas e solos, “representam fontes de contaminação das águas subterrâneas por bactérias e vírus patogênicos, parasitas substâncias orgânicas e

inorgânicas”.

Em estudo realizado em bairro da cidade de Cuiabá, o qual realiza comumente a prática de exploração de águas subterrâneas devido à ineficiência de distribuição do recurso, foi detectado além de vários dos fatores comentados anteriormente, a falta de rede coletora de esgoto, e como meio de substituição desta, a construção de fossa negras e sépticas para a disposição de efluentes, fato agravante que contribui na contaminação dos aquíferos subterrâneos, o que possibilita o aparecimento de doenças frequentes e o comprometimento da saúde coletiva (Silva et al., 2014).

Com base no que foi exposto, fica claro a necessidade da aplicação de planos de gestão direcionados de acordo com a realidade local que contemplem as políticas públicas necessárias para uma gestão mais eficaz no que se refere as relações estabelecidas entre o homem e a água.

Patrício et al. (2012) trazem a importância da água estabelecida nas Políticas Nacional do Meio Ambiente, de Recursos Hídricos e de Promoção da Saúde. Com base nisso, elucidam a aplicação de políticas públicas que visem o bem-estar das populações, assim como a preservação do recurso natural. Também chamam atenção para o estímulo que o campo da educação tem dado a implantação de cursos nesta temática face às crescentes problemáticas de cunho ambiental e suas repercussões na vida humana, particularmente aquelas relacionadas à escassez e degradação da água.

No tocante à gestão da qualidade hídrica do Brasil, Pizzela e Souza (2007) trazem, juntamente com o conceito de desenvolvimento sustentável, a Política Nacional de Recursos Hídricos (lei nº 9433/97), a Resolução CONAMA nº 357/05 e a Resolução CNRH nº 12/2000, com o objetivo de reforçar os parâmetros “ideais” para uma gestão mais adequada. Tais leis levam em consideração a proteção e recuperação da qualidade ambiental como imprescindíveis “para se alcançar o desenvolvimento sustentável”.

Já Mota (2013) levanta a questão do Saneamento Básico e Saúde Pública como formas de atender as necessidades da população, veiculando que para a implantação de projetos desta ordem é imprescindível o aporte de profissionais que atuem nos serviços de saneamento e

outros especialistas em gestão e educação ambiental. Definindo saúde pública, fica claro perceber a importância das atividades desenvolvidas que proporcionem o “bem-estar físico, mental e social da população”. O autor dá enfoque ao termo gestão e preconiza a consecução da gestão ambiental levantando as etapas para a sua implantação, assim como as características que a integram e as disciplinas que a regem.

Os impactos proporcionados pela ação antrópica aos recursos naturais devem ser minimizados ou mitigados a partir dos princípios norteadores adotados como instrumentos de gestão, que “precisam ser utilizados de forma coordenada visando objetivos finais comuns”.

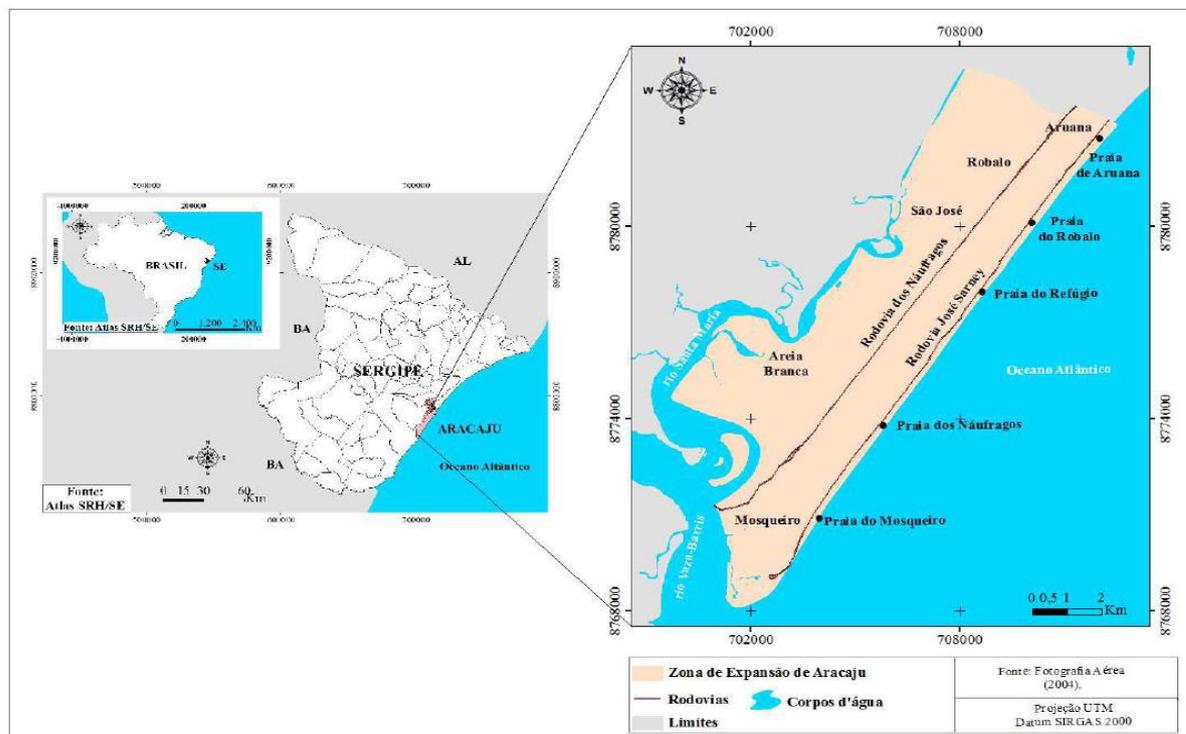
### **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 Caracterização da Área de Estudo

O local de estudo em questão refere-se ao Povoado de Areia Branca situado na Zona de Expansão de Aracaju (Figura 5) pertencente, antes da década de 1980, ao município de São Cristóvão. Tal área, definida como Zona de Expansão Urbana – ZEU, foi instituída pela Lei Municipal de nº 873, de 10 de outubro de 1982, a qual estabeleceu seus perímetros, compreendendo a porção sul da cidade e tendo como limites o rio Vaza Barris e o canal Santa Maria ao sul, o Oceano Atlântico a leste, o município de São Cristóvão a oeste e ao norte, o bairro Aeroporto (ARACAJU, 1982). Já o povoado, objeto de pesquisa, localiza-se entre as coordenadas  $11^{\circ}4'9''S$  e  $37^{\circ}7'58''W$ , limítrofe com os povoados Mosqueiro e São José, a leste e oeste, respectivamente.

Figura 5 - Mapa de Sergipe com destaque para a capital Aracaju, Zona de Expansão e a localização do Povoado Areia Branca.



### 3.1.1 Zoneamento socioeconômico

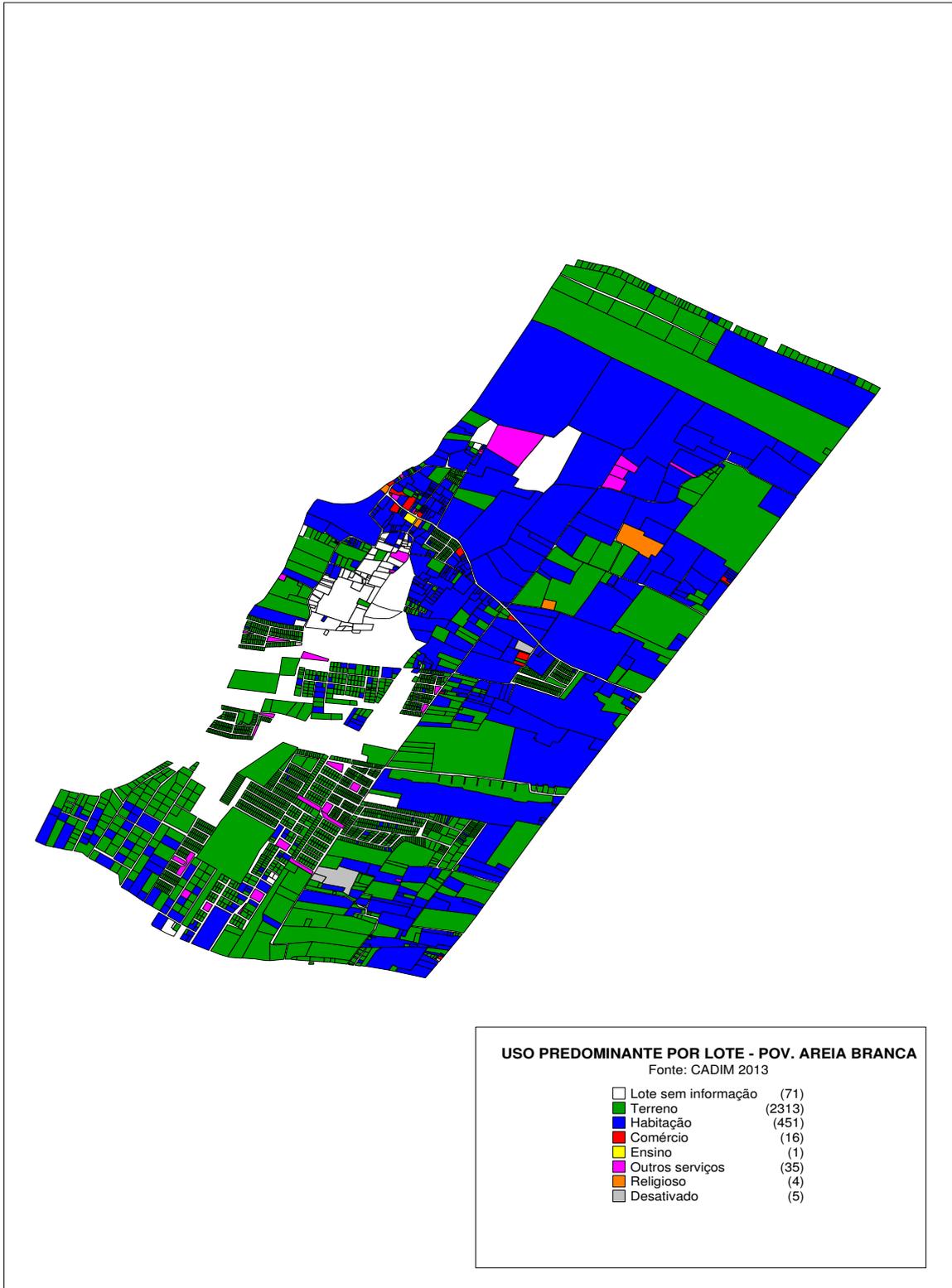
O povoado Areia Branca, assim como outros inseridos na Zona de Expansão de Aracaju, foi classificado como Zona de Adensamento Restrito pelo Plano Diretor do Município de 2000, a qual é designada como “as que apresentam padrão de ocupação disperso e descontínuo, e ainda acentuado ‘déficit’ ou ausência de infraestrutura e serviços urbanos” (ARACAJU, 2000, p. 51).

Apesar de assim caracterizado, o povoado apresenta-se como um dos mais populosos da Zona de Expansão, juntamente com o povoado Mosqueiro e dispõe de comércio e poucos serviços públicos (Figura 6), e também desenvolve atividades turísticas e de lazer nas margens do rio/canal Santa Maria, através dos serviços de barcos e lanchas particulares, serviços de bares e restaurantes (WANDERLEY e WANDERLEY, 2015).

Essa característica deve-se, principalmente, pelo crescimento exacerbado da região condicionada à especulação imobiliária por apresentar grandes vazios urbanos e uma maior valorização da terra visto à proximidade com o litoral aracajuano.

Aracaju tem sido alvo do desenvolvimento conduzido pela ação governamental através de implantação de políticas e projetos públicos, financiados pelo Governo Federal como Programa de Aceleração do Crescimento - PAC, e órgãos mundiais como Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID, e também decorrente da intervenção do mercado da construção civil (FRANÇA e RESENDE, 2012, p.2).

Figura 6 – Recorte do povoado caracterizando o uso e ocupação do solo



Fonte: SEPLOG, 2015

### 3.1.2 Condições ambientais do povoado e Zona de Expansão

Pode-se caracterizar o local de estudo de forma geral, a partir da Zona de Expansão, por apresentar um panorama com forte presença de manguezais, vegetação nativa e áreas alagáveis. Contudo, esse cenário de notável beleza paisagística vem sendo perturbado pelo crescente grau de ocupação nos últimos tempos, o que acarreta em impactos ambientais negativos, principalmente pela antropização com a grande demanda da construção e deficiência de planejamento que, conforme Oliveira e Andrade (2012), vem provocando uma série de inquietudes, principalmente, para a comunidade residente, como é o caso dos alagamentos nos períodos chuvosos e aterramento de lagoas, etc.

[...] os moradores sofrem com a falta de saneamento ambiental e serviços públicos, deficiência de acessibilidade, decorrentes da postura inócua do Estado, perante a melhoria das condições de vida. Para os promotores imobiliários, só restam os lucros e a construção cada vez mais constante das novas tipologias habitacionais, gerando milhares de moradias (FRANÇA e RESENDE, 2012, p.9).

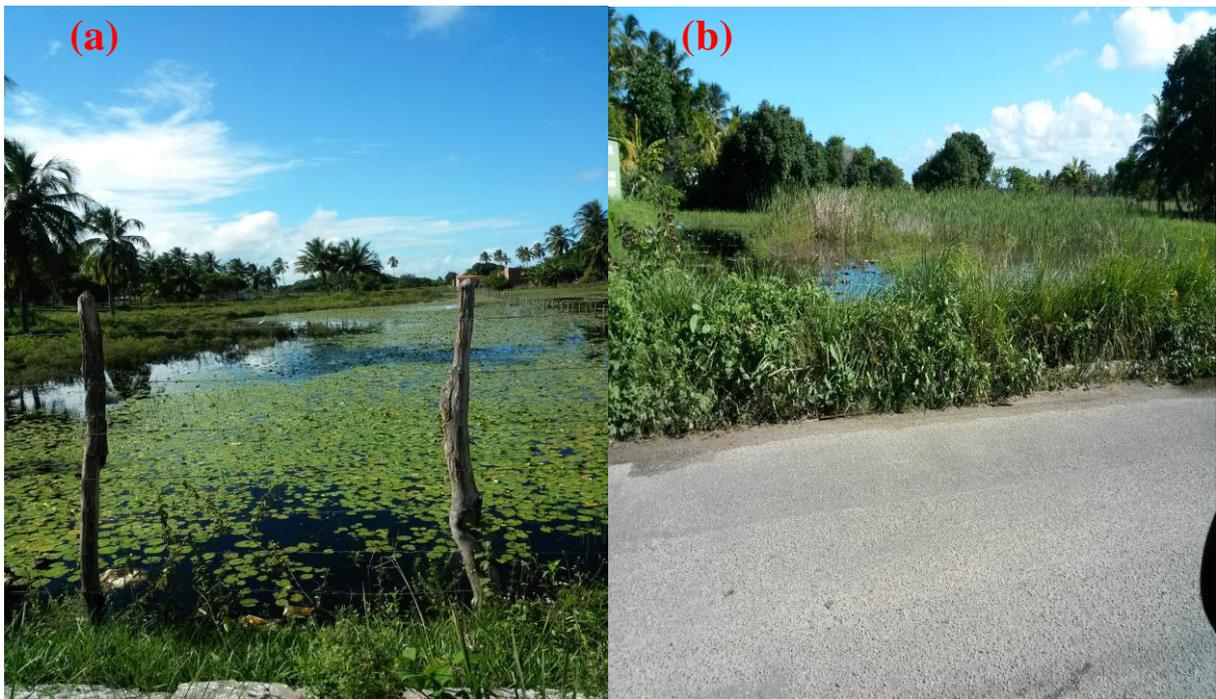
A forte presença de lagoas de drenagem (Figura 7) no povoado indica a urgência na preocupação com estas áreas, já que se trata de sistemas naturais capazes de escoar a água superficial decorrente de fortes chuvas. É imprescindível o planejamento e controle destas áreas, pois o avanço demográfico e constante processo de ocupação da zona implica no aterramento dessas lagoas que, conseqüentemente, provocarão efeitos danosos ao ambiente através da contaminação do lençol freático com o lançamento de efluentes, impactando diretamente na água advinda dos poços freáticos tubulares, consumida por grande parte da população residente.

[...] As lagoas de drenagem representam a predominância de solos arenosos e com nível de água próximo à superfície, com problemas de escoamento superficial, não sendo recomendada a ocupação, evidenciando o delicado panorama ambiental e sinalizam a necessidade de planejamento, controle do uso do solo e apropriação da

área, sobretudo que interfere no quesito drenagem (FRANÇA e RESENDE, 2012, p.15).

Por outro lado, há a questão dos manguezais presentes em toda a extensão do canal Santa Maria, banhando o povoado e servindo como meio de sobrevivência para pescadores e marisqueiros. Este ecossistema encontra-se ameaçado pela de poluição provocada pela falta de um sistema de esgotamento sanitário, vindo, portanto, algumas das residências às margens do rio/canal a escoar aí seus efluentes domésticos.

Figura 7 – Lagoas naturais de drenagem (a) e (b).



Fonte: Capturada pela autora – 11°04'27.2"S/37°07'36"W (11/07/2015).

### 3.2. Procedimentos Metodológicos de Execução

Esta pesquisa foi baseada no método hipotético-dedutivo que, segundo Marconi e Lakatos (2010), é explicado por Karl Popper como um método científico que parte de um problema, apresentado por hipóteses que podem ser corroboradas ou falseadas através dos testes de falseamento, ou seja pela observação e experimentação.

O estudo teve um caráter exploratório, pois tem a característica de aumentar a sua experiência voltada para o problema levantado, que a partir de uma hipótese leva o pesquisador a um maior aprofundamento na busca da realidade e, assim, partir para a descrição e experimentação do que foi levantado (Triviños, 2012). Esse mesmo autor explica ainda que (p. 109-110) “esse tipo de investigação [...] não exige a revisão de literatura, as entrevistas, o emprego de questionários, etc., tudo dentro de um esquema elaborado com a severidade característica de um trabalho científico”.

Também trata-se de um estudo descritivo, já que se tem o aprofundamento de uma realidade, sendo denominado de estudo de caso (Triviños, 2012). Portanto, uma mesma pesquisa pode se encaixar em diversos tipos de estudo, e cabe ressaltar, nesse caso, a análise documental, já que para isso fez-se o uso de várias informações contidas em leis, portarias, protocolos e procedimentos.

Na pesquisa científica é praticamente impossível isolar as esferas qualitativa e quantitativa, visto que, ao longo do seu desenvolvimento, elas se encontrarão em algum ponto, “tendendo mais para um lado ou para outro” (APOLINÁRIO, p. 64, 2006). Portanto, este trabalho abrangeu as duas dimensões, compondo um estudo de caso da situação dos Sistemas de Abastecimento de Água no povoado de Areia Branca e a percepção quanto às práticas sustentáveis realizadas pela comunidade, sendo desenvolvido por meio de várias etapas, a seguir:

- I. Levantamento Bibliográfico e Documental: realizados por consultas a livros, periódicos e artigos impressos e em meio digital, legislação vigente e documentações institucionais para auxiliar no processo elaborativo do trabalho, registrando a real situação das questões

voltadas ao saneamento ambiental, mais precisamente os usos da água no povoado descrito anteriormente.

- II. Elaboração dos questionários que foram aplicados à comunidade em questão e aos órgãos públicos correspondentes para o levantamento de informações de relevância ao tema, sendo realizados junto à SES (Secretaria de Estado da Saúde de Sergipe), SEPLAN (Secretaria Municipal de Planejamento e Orçamento), EMURB (Empresa Municipal de Obras e Urbanização) e a DESO (Companhia de Saneamento de Sergipe).
- III. Observações “*in loco*”: com a finalidade exploratória de conhecer e analisar os fatos relacionados ao saneamento ambiental, prospectando materiais de qualidade para informar a real importância do questionamento apanhado, foram identificadas as práticas de esgotamento sanitário e a percepção da população em relação a tais práticas, por meio de conversas e registros fotográficos.
- IV. Pesquisa de Campo: foi realizada uma pesquisa experimental para comprovar o nível de qualidade (potabilidade) da água advinda da concessionária e/ou de poços freáticos tubulares, assim como o dimensionamento para a quantidade de água necessária ao provimento da comunidade. A coleta de amostras da água foi realizada em dez pontos (domicílios), para análise através da determinação de parâmetros colimétricos e físico-químicos simplificados, consoante ao que prescreve a Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011), a ser realizada pelo Instituto Tecnológico de Pesquisas do Estado de Sergipe (ITPS).
- V. Mapeamento: para a localização de pontos onde as amostras foram coletadas bem como dos setores onde foram aplicados os questionários, entre outros locais; foi utilizado como ferramenta o receptor GPS (Sistema de Posicionamento Global), e para o processamento de dados geográficos e mapeamento foi utilizado o software Arc Gis.

VI. Tabulação e Ordenamento dos dados: foram elaboradas tabelas e gráficos, com os resultados obtidos na pesquisa de campo.

VII. Análise e Interpretação das informações: finalmente, os resultados obtidos e analisados foram interpretados e discutidos consoante estudos comparativos entre as informações disponibilizadas pelos órgãos municipais e a percepção da população, quando possível; além disso, se fez uma analogia entre os resultados e outros estudos realizados na linha de pesquisa que apresentaram semelhança ao objeto de estudo.

### **3.3 Amostragem**

#### **3.3.1 Definição do número de amostras**

Em virtude da extensão territorial do povoado de Areia Branca, e por se tratar de uma região caracterizada, ainda, como semi rural, adotou-se o critério de estratificação por setores, os quais foram instituídos pelo último censo do IBGE (2010), onde foi levado em consideração o número de domicílios desses setores. Porém, para a aplicação do estudo considerou-se apenas as áreas (ruas, travessias e avenidas) exclusivamente pertencentes ao povoado, pois o IBGE caracteriza a Zona de Expansão como um todo.

Para definir o número a amostra foi considerado o universo de cada setor, utilizando uma fração expressiva de cada um deles (Tabela 1). Através do número de domicílios foi possível calcular o número de amostra representativa para a coleta do material a ser analisado e quantificado, conforme estimativa realizada por Ribeiro (2015).

Tabela 1 - Amostragem

<b>Amostra para estudar as condições de Água dos moradores do povoado de Areia Branca - Aju</b>			
<i>p'</i> = proporção da característica observada nas amostra. Não tendo um pré-conhecimento desta proporção na população a ser investigada devemos trabalhar com um percentual de 50%, que fornece o maior segurança nos resultados da pesquisa. Como são várias ca			
Nível de confiança adotado na pesquisa. O mais utilizado é 95%, portanto a área da curva normal para a pesquisa é 1,96 em torno da proporção média de ocorrência a ser estimada para a população investigada.			
Erro amostral: representa o erro admitido pelo pesquisador na realização de pesquisas. O mais utilizado é o de 5%.			
<b>INFORMAÇÕES BÁSICAS PARA DETERMINAR O TAMANHO DA AMOSTRA</b>			
Tamanho da população (N) - domicílios		1.082	
Proporção de ocorrência (p')		0,50	
Proporção de não ocorrência (q')		0,50	
Nível de Confiança (NC)	95%	z	1,96
Erro Amostral (Er)		5%	0,05
Fórmula para: $n = (z^2 * p' * q' * N) / (((N - 1) * Er^2) + (z^2 * p' * q'))$		293	domicílios
Setores	Domicílios	Amostra	
472	207	56	
572	156	42	
573	287	78	
471	288	78	
737	144	39	
Total	1082	293	
Tamanho da população (N) - domicílios		1.082	
Proporção de ocorrência (p')		0,50	
Proporção de não ocorrência (q')		0,50	
Nível de Confiança (NC)	95%	z	1,96
Erro Amostral (Er)		10%	0,10
Fórmula para: $n = (z^2 * p' * q' * N) / (((N - 1) * Er^2) + (z^2 * p' * q'))$		<b>92</b>	<b>domicílios</b>
Setores	Domicílios	Amostra	
<b>472</b>	<b>207</b>	<b>18</b>	
<b>572</b>	<b>156</b>	<b>13</b>	
<b>573</b>	<b>287</b>	<b>24</b>	
<b>471</b>	<b>288</b>	<b>24</b>	
<b>737</b>	<b>144</b>	<b>12</b>	
<b>Total</b>	<b>1082</b>	<b>91</b>	

Fonte: RIBEIRO, 2015.

### 3.3.2 Procedimentos de amostragem

A amostragem para a aplicação dos questionários e escolha das residências, para a aplicação do questionário, foi concretizada de maneira aleatória (simples) durante o mesmo momento de execução de tais questionários, os quais foram executados pelo próprio pesquisador.

A amostragem para a realização dos exames foi definida pelo número de setores e os tipos de abastecimento de água. Foram coletadas duas sessões de amostras nos cinco setores do povoado, os quais foram delimitados pelo IBGE, sendo realizadas somente no período de estiagem (seca), o que proporcionou uma análise mais rica já que estas não tiveram influência do período chuvoso que poderia interferir nos resultados devido à diluição dos constituintes presentes na água e que poderiam mascarar os resultados. Pretendia-se, com isso, analisar tanto a água advinda do abastecimento público, como também a água oriunda de poços freáticos tubulares.

As amostras de água foram avaliadas no Laboratório de Química da Água do ITPS, onde foram avaliadas variáveis físicas (cor aparente e turbidez), químicas (pH, cloretos, alumínio e cloro residual livre) e microbiológicas (coliformes totais e *Escherichia coli*).

Foram determinados alguns parâmetros para a coleta como: consumidores de água fornecida exclusivamente pela DESO; consumidores com auto abastecimento, ou seja, aqueles que possuíam poços em suas residências; coleta de amostras realizadas em pontos anteriores ao da caixa d'água a fim de evitar resultados mascarados com falsos positivos devido às condições de manutenção destes reservatórios; e coletas em domicílios mais sujeitos a condições sanitárias precárias.

### 3.4 Georeferenciamento

A metodologia utilizada para o mapeamento versou a marcação dos pontos de coleta por meio de um aplicativo, o GPS Essentials, utilizado através de uma plataforma Android. As coordenadas geográficas (Tabela 2) determinadas em campo foram utilizadas para a marcação dos pontos no mapa (Figura 8). Essas coordenadas foram incorporadas ao Sistema de Informação Geográfica (SIG), adotando o software Google Earth (Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas) (GOOGLE EARTH, 2016), em banco de dados na projeção UTM e Datum WGS84.

Tabela 2 – Coordenadas geográficas dos pontos de coleta.

PONTOS DE COLETA	LATITUDE	LONGITUDE
P1	11°03'47.4"S	37°08'15.6"W
P2	11°03'48.3"S	37°08'15.6"W
P3	11°04'19.6"S	37°08'34.0"W
P4	11°04'09.4"S	37°08'32.9"W
P5	11°04'02.5"S	37°07'46.6"W
P6	11°04'08.0"S	37°07'52.1"W
P7	11°04'27.8"S	37°07'54.4"W
P8	11°04'25.9"S	37°07'41.9"W
P9	11°04'07.2"S	37°08'14.6"W
P10	11°04'08.1"S	37°08'14.0"W

Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

Figura 8 – Pontos de coleta da água.



Fonte: GOGLE EARTH, 2016.

### 3.5 Procedimentos para a Operacionalização da Coleta

A qualidade da água foi avaliada por meio de análises físico-químicas e microbiológicas realizadas no Instituto de Pesquisas e Tecnologia do Estado de Sergipe – ITPS, o qual definiu os procedimentos para a coleta das amostras para as seguintes situações:

- Coleta direta da fonte: procedimento padrão de coleta
- Coleta de poço com bomba: a bomba foi acionada por 10 minutos antes da coleta, a qual foi feita em um ponto ou torneira onde recebe água diretamente do poço

#### a) Coleta físico-química

Para esta coleta foram utilizados recipientes de polietileno de 1,5 litros (Figura 9), os quais foram lavados três vezes com a água coletada, observando as recomendações do ITPS. Preencheu-se esses recipientes até transbordar, sem deixar vestígios de bolhas na superfície e procedeu-se o lacramento.

Os recipientes de coleta foram etiquetados com: nome; identificação do item de ensaio, data e hora da coleta; e também preenchido o formulário Ficha de Coleta (Anexo 1) com dados do campo para cada item de ensaio. Os mesmos foram transportados sob refrigeração (sacos com gelo) e encaminhados, em seguida, para o laboratório do ITPS.

Figura 9 – Coleta de Água para Análise Físico-química



Fonte: capturada pela autora (18/11/2015)

#### b) Coleta microbiológica

A coleta de água para exame bacteriológico foi realizada em primeiro lugar, antes das demais coletas e com recipiente de vidro esterilizado (Figura 10) fornecido pelo ITPS. Primeiramente fez-se a limpeza externa da torneira com a própria água, deixando esta escoar por 2 a 3 minutos antes de coletar. No caso da coleta de poço com bomba, deixou-se a água escoar por 5 a 7 minutos.

Próximo ao finalizar o procedimento, foi-se diminuindo a vazão da água para que esta não transborda-se para fora do recipiente, deixando um espaço de ar (mais de 2,5cm) para facilitar a mistura ou agitação antes da análise.

Os recipientes de coleta foram etiquetados com: nome; identificação do item de ensaio, data e hora da coleta; e também preenchido o formulário Ficha de Coleta (Anexo 1) com dados do campo para cada item de ensaio. Os mesmos foram transportados sob refrigeração (sacos com gelo) e encaminhados, em seguida, para o laboratório do ITPS.

Figura 10 – Coleta de água para análise microbiológica



Fonte: capturada pela autora (18/11/2015)

Dentre as variáveis de qualidade mais utilizadas para a avaliação da água, foram selecionadas, para esta pesquisa, as seguintes: cor, turbidez, alumínio (amostras da DESO), cloretos, potencial Hidrogeniônico (pH) e coliformes termotolerantes.

### 3.5.1 Variáveis físico-químicas

#### a) Cor

Esta variável diz respeito a presença de sólidos dissolvidos, pois está associada ao nível de redução sofrida pela luz ao atravessar a água. Esses materiais dissolvidos são coloides orgânicos (resultantes da decomposição parcial de compostos orgânicos em substratos, ou efluentes) e inorgânicos (como óxidos de ferro e manganês, principalmente (BASSOI & MENEGON JR, 2014).

A cor na água pode derivar também de íons metálicos, principalmente ferro e manganês; também de plânctons, algas, húmus e efluentes industriais. O pH influi de forma diretamente proporcional a cor da água, ou seja, quanto maior o pH maior vai ser a coloração

do líquido. O método utilizado, pelo ITPS, para tal análise respeitou o Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (SMEWW, 2012 2120 C), no qual foram realizados a comparação visual e o fotômetro (NOVA 60 – POI-LQA-04) ou esctofotômetro de absorção de luz (UV-VIS – POE-LQA-005).

#### b) Turbidez

A turbidez é influenciada por diversos fatores como erosão das margens dos rios, esgotos domésticos e efluentes industriais, que atenuam a intensidade que um feixe de luz sofre ao passar pela água, e, conseqüentemente, afeta adversamente os seus usos, principalmente o doméstico (BASSOI & MENEGON JR, 2014). O método utilizado, pelo ITPS, para tal análise respeitou o Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (SMEWW, 2012, 2130B), no qual foi utilizado o turbidímetro.

#### c) Potencial Hidrogeniônico - pH

O pH apresenta-se como um dos parâmetros mais importantes para a avaliação da qualidade da água, que deve ficar entre os valores de 6 a 9,5, para garantir o padrão de potabilidade exigido pela Portaria 2.914/2011 do MS (BRASIL, 2011). A necessidade do controle do pH presente na água se dá pelo fato dessa variável estar diretamente relacionado aos carbonatos que podem deixar a água ácida (corrosiva) ou alcalina (incrustante), tornando-a imprópria para o consumo humano (BASSOI & MENEGON JR, 2014). O ITPS UTILIZOU o método adotado pelo Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (SMEWW, 2012, 4500 H+ B).

#### d) Cloretos e cloro residual livre

O cloro está presente em sua forma aniônica ( $\text{Cl}^-$ ) nas águas subterrâneas, derivado da lixiviação da água por entre as rochas; e nas águas superficiais, nas descargas de esgotos sanitários devido à excreta humana, pois encontra-se altos teores dessa substância na urina,

fezes e suor (WHO, 2015).

No entanto, o cloro sob forma de sais é utilizado para o tratamento de águas de abastecimento, e sua adição nas águas, na forma pura, eleva as concentrações de cloretos que, de acordo com o regimento da Portaria 2.914/2011 do MS, não deve ultrapassar o valor de 250 mg/L (BASSOI & MENEGON JR, 2014).

O princípio básico adotado pelo ITPS determina o grau de cloretos dissociados em água, pelo método da United States Environmental Protection Agency, EUA através da cromatografia iônica (US EPA 300.1); e o teor de cloro residual nas águas que pode estar presente sob a forma de ácido hipocloroso ou íon hipoclorito, como cloro livre disponível ou cloro combinado disponível, podendo estar presente simultaneamente, foi determinado pelo método DPD (reação com a fenilenodiamina-dietil-p) através de fotometria determina cloro livre<sup>4</sup> e combinado<sup>5</sup>, e é alinhado ao EPA 330,5 e APHA 4500-Cl, atendendo o Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (SMEWW, 2012, 4500-Cl G).

#### e) Alumínio

O alumínio está presente na água, pois seus sais são usados no tratamento para o consumo humano, e é influenciado, entre outros parâmetros, pelo pH e pela temperatura (BASSOI & MENEGON JR, 2014). O valor máximo aceitável é de 0,2mg/L conforme a Portaria MS 2.914/2011 (BRASIL, 2011). Nesse caso, o ITPS fez uso da Esctofotometria de Quantificação do Método (AAS).

### 3.5.2 Análises microbiológicas

Uma das análises mais importantes, na área de saneamento ambiental, em termos de potabilidade de água para consumo humano, refere-se aos coliformes termotolerantes. A

---

<sup>4</sup> Cloro livre é a soma de todas as espécies elementares do cloro: Cl<sub>2</sub>, ácidos clorados (HClO) íon hipoclorito ClO<sup>-</sup>, etc. Tem maiores poderes oxidantes e desinfetantes (AQUA-4LIVE, 2015).

<sup>5</sup> Cloro combinado é o cloro presente na água nas formas de mono, di ou tricloroamina, ou seja, soluções diluídas usadas como desinfetantes, a exemplo de NH<sub>2</sub>Cl, NHCl<sub>2</sub> e NCl<sub>3</sub>, respectivamente.

presença ou ausência destes microorganismos determinam a qualidade da água, assim como o teor de poluição em meio a veiculação hídrica.

O ITPS utilizou os procedimentos determinados pelo Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (SMEWW, 2012, 9223A) para a determinação dos ensaios, que indicou presença ou ausência de coliformes totais e *Escherichia coli* num volume de 100ml da água coletada.

### 3.6 Tabulação dos Dados

Os dados qualitativos, obtidos pela aplicação de questionários semi estruturado (vide apêndices) à comunidade da região de estudo, foi tabulado em planilha do Microsoft Excel 27-2003 onde constam todos os questionamentos abordados acerca dos componentes e variáveis estipulados para a análise da realidade local (Quadro 2)

Quadro 2 – Componentes e variáveis estipulados na entrevista aplicada à comunidade.

Componente	Variáveis
<b>PROVENIÊNCIA DA ÁGUA</b>	Abastecimento público
	Poço tubular
	Poço escavado
	Poço e abastecimento público
	Distribuição por carro pipa
<b>USOS DA ÁGUA</b>	Consumo
	Cozimento de alimentos
	Dessesdentação de animais
	Higiene e limpeza
	Agricultura familiar
<b>EXISTÊNCIA DE FOSSA SÉPTICA</b>	Outros
	Só para dejetos sanitários
	Para todos os efluentes
	Fossas separadas
	Não há fossa

<b>COLETA DE LIXO PERIÓDICA</b>	Sim
	Não
<b>SERVIÇOS DE DISPONIBILIDADE DE ÁGUA E COLETA DE ÁGUAS SERVIDAS</b>	Sim
	Não
<b>O QUE É USO SUSTENTÁVEL?</b>	É o bom uso dos recursos naturais da terra
	É dar suporte a alguma condição, em algo ou alguém
	É uma atitude ou estratégia ecologicamente correta
	É a manutenção do meio ambiente do planeta terra, é manter a qualidade de vida, manter o meio ambiente em harmonia com as pessoas.
<b>REALIZAÇÃO DE PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS</b>	Economia de água
	Reaproveitamento de água
	Economia de energia
	Separação do lixo
	Outros
	Não realiza
<b>PROBLEMAS RELACIONADOS AO USO DA ÁGUA</b>	Falta de água
	Desperdício de água
	Água de qualidade duvidosa
	Outros
<b>RESOLUÇÕES PELO PODER PÚBLICO</b>	Tratamento da água
	Gestão de saneamento básico
	Rede de esgoto
	Programas de educação e conscientização
	Outros
	Nada a ser feito

Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Este estudo forneceu resultados fidedignos através do diagnóstico que foi levantado, e assim pode-se oferecer informações para a comunidade acadêmica e ferramentas para o gerenciamento de recursos hídricos através de políticas públicas que visem o bem-estar das populações, assim como a preservação do recurso natural, preconizando a importância da qualidade e quantidade de água para a melhoria da qualidade de vida e da manutenção da saúde humana.

Esta pesquisa apresenta como relevância, não só para a comunidade de estudo, trazer a importância da adoção de medidas mais adequadas para o uso da água, assim como a sensibilização da comunidade frente aos desafios enfrentados pelo ecossistema em permanecer equilibrado e promover a sustentabilidade.

### **4.1 Levantamento da comunidade**

Inicialmente, quando questionado sobre a ocupação da comunidade (APÊNDICE A), foi constatado que a maior parte dos entrevistados é de aposentados, trabalhadores e donas de casa. Especificamente, cada setor apresentou os dados apresentados no Gráfico 1.

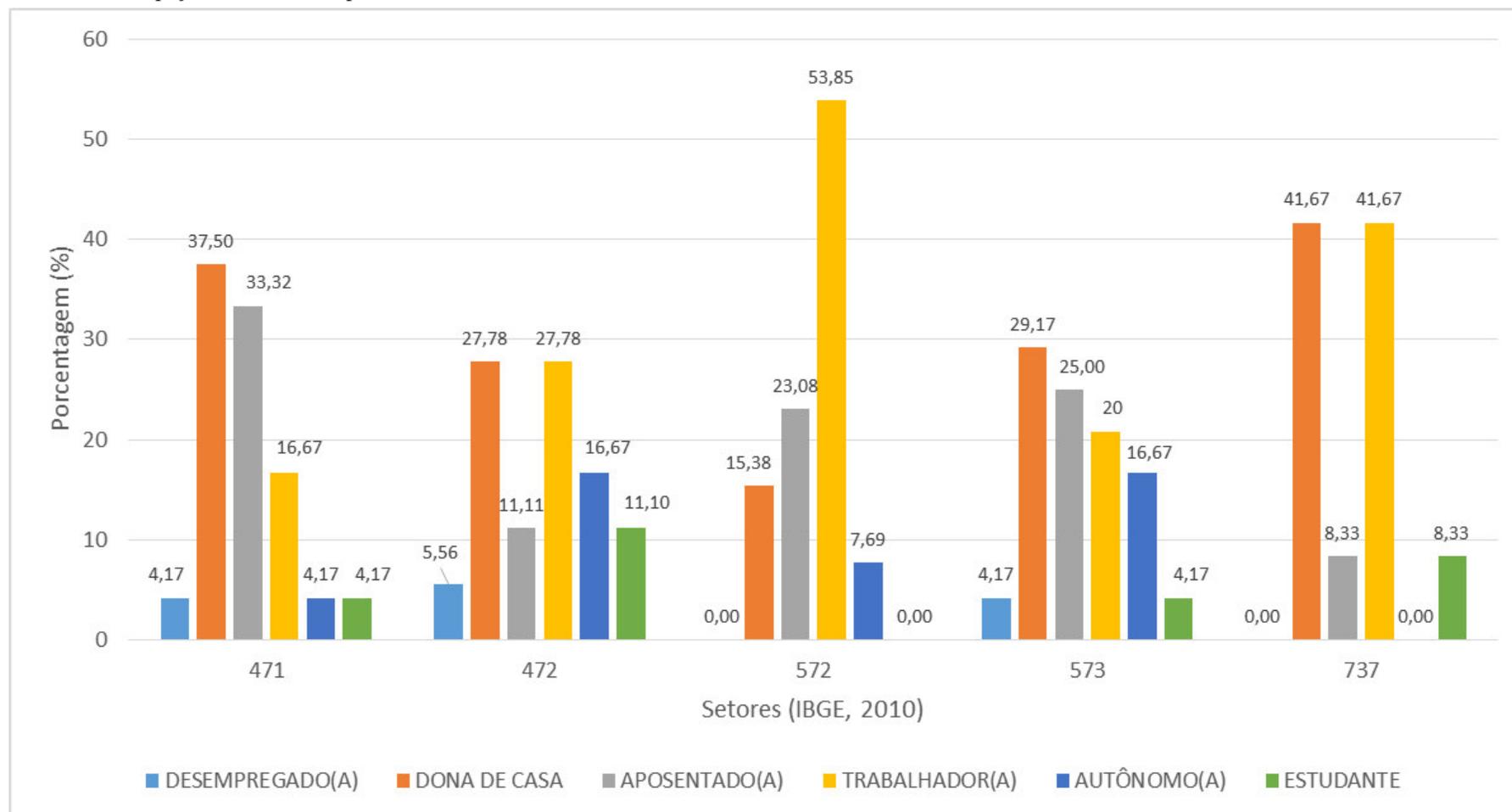
Entretanto, de forma geral a predominância está entre as donas de casa (nos setores 471, 472, 573 e 737 com 37,50%, 27,78%, 29,17% e 41,67% respectivamente) e os trabalhadores (nos setores 472, 573 e 737 com 27,78%, 53,85% e 41,67% respectivamente), os quais em sua grande maioria tem sua moradia como dormitório, pois saem cedo para o trabalho em bairros distantes na grande Aracaju e só retornam à noite para o descanso. Tais valores apresentaram alguma variação entre os setores estudados, como por exemplo o setor 471 (33,32%) que apresentou um grande número de aposentados e isto pode estar relacionado à região mais próxima ao rio/canal Santa Maria, atrativo local paisagístico e de lazer; outro setor com essa característica foi o 572 e 573, com 23,08% e 25%, respectivamente; tais locais apresentam grande foco da especulação imobiliária, onde se tinha terrenos de grandes

dimensões que foram loteados e vendidos.

Nos diversos setores estudados, pode-se constatar ainda o tipo de moradia da região, havendo a presença tanto de residências fixas, as quais podem ser classificadas como permanentes ou segunda residência, como casas de veraneio, caracterizando, portanto, a região como um local de moradia mista.

Como citam Oliveira; Andrade (2013), em seu trabalho sobre o processo de ocupação da paisagem costeira da zona de expansão de Aracaju, vários foram os fatores determinantes para este acontecimento, e os indicadores apontados vão desde o crescimento urbano de Aracaju, a ação estatal, a especulação imobiliária, as segundas residências até o turismo.

Gráfico 1 – Ocupação dos residentes por setor.



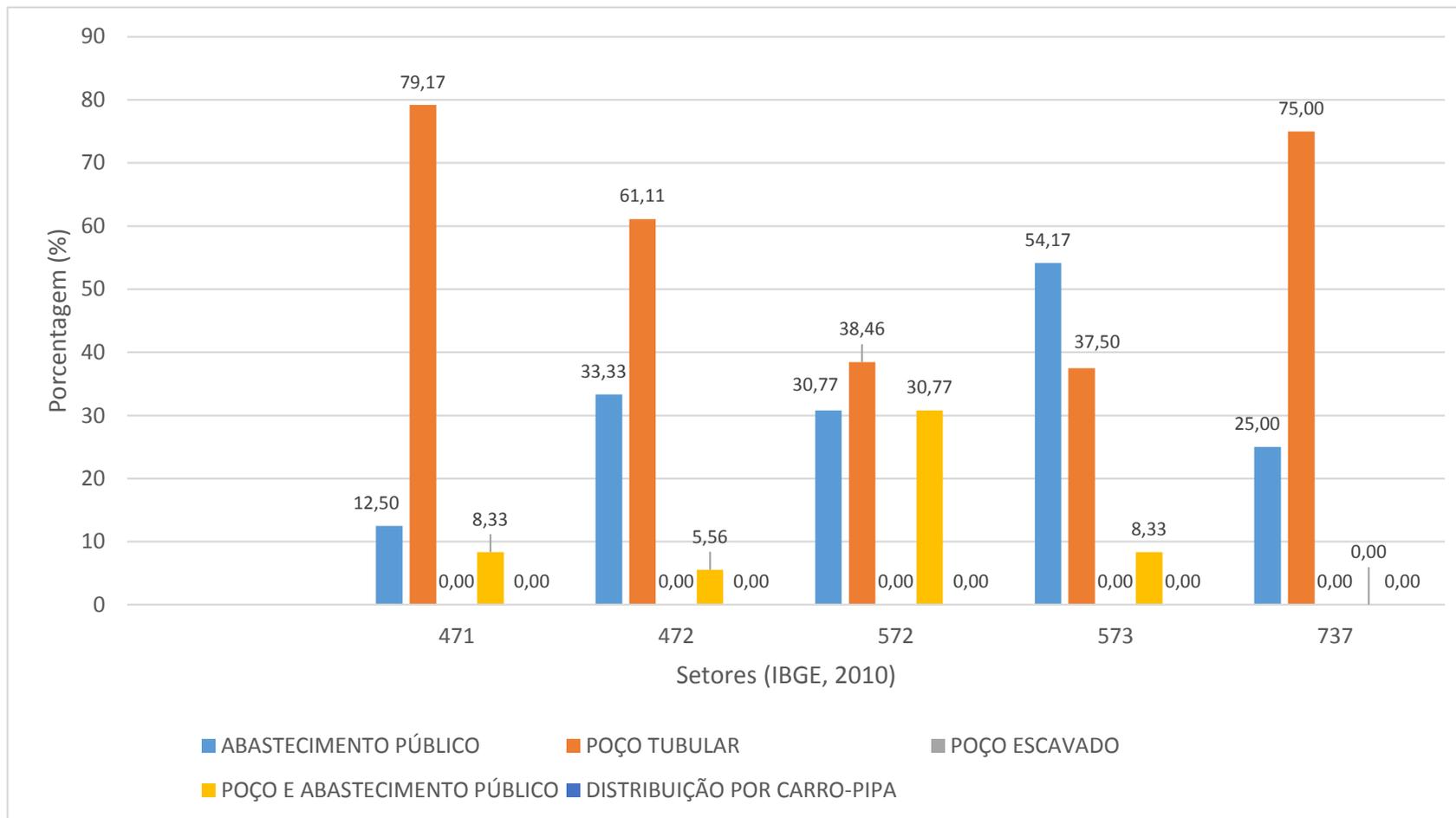
Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

Em relação a proveniência da água, grande parte da comunidade ainda faz uso de poços freáticos tubulares (setores 471, 472 e 737 com 79,17%, 61,11% e 75% respectivamente), porém com a implantação do abastecimento de água pela DESO (Companhia de Abastecimento de Água de Sergipe), há cerca de cinco anos, as ligações de abastecimento do recurso vêm aumentando, e muitos residentes fazem uso da água advinda da concessionária em questão (setor 573 com 54,17%). Assim como, muitos outros fazem uso dos dois tipos de água, destinando-as de acordo com sua percepção quanto à qualidade do recurso (Gráfico 2).

A principal forma de abastecimento de água para o consumo humano, de acordo como IBGE (2010), é através de rede geral onde a água bruta é retirada de corpos d'água superficiais e após tratamento para adequação aos padrões de potabilidade é distribuída à população. Entretanto, em muitas regiões do Brasil, devido à ineficiência ou inexistência da rede de distribuição, a população faz uso de formas alternativas para o provimento de água. O IBGE (2010) relata que a região Nordeste apresenta maior proporção de municípios que realiza essa prática.

A prática do uso de água oriunda de poço, como citado anteriormente, data desde a ocupação da região com moradores advindos de regiões vizinhas, ao buscarem o recurso para a realização de suas atividades e sua sobrevivência. Os setores supracitados como os que apresentaram a maior parte dos moradores entrevistados que faz uso dessa fonte alternativa, constituem-se como os primeiros espaços a serem povoados na região, daí a provável relação entre o vínculo da prática ser passada por gerações.

Gráfico 2 – Proveniência da água para abastecimento da comunidade.



Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

No quesito usos da água, foram atribuídas as seguintes variáveis: consumo, cozimento de alimentos, dessedentação de animais, higiene pessoal e limpeza, agricultura familiar e outros usos (Gráfico 3). A água, independente da sua procedência, é utilizada por 100% dos residentes para a higiene pessoal e limpeza.

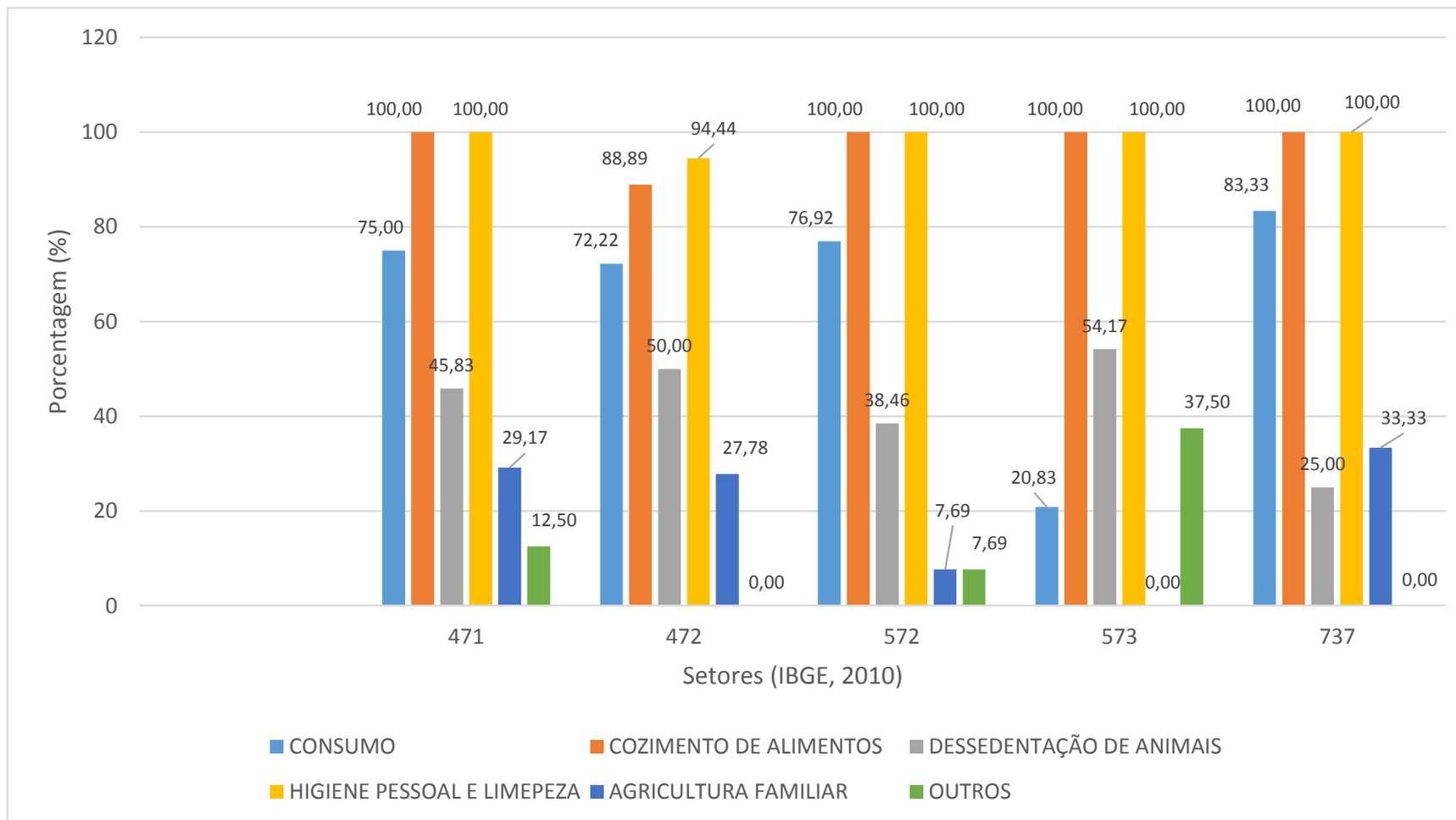
Já no que diz respeito ao consumo, os entrevistados afirmaram fazer restrições, sendo que muitos deles fazem uso de água mineral para beber; outros, que obtêm a água de poço, realiza a prática direta, ou seja, consomem a água bruta; e poucos entrevistados informaram realizar algum procedimento para desinfecção da água, independentemente de sua origem, como a filtragem ou fervura, antes do consumo. Nesse viés, é interessante ressaltar o setor 572, onde somente 22,83% dos entrevistados afirmaram utilizar a água, tanto da rede de distribuição como a de poço, para o consumo direto, diferentemente dos outros 4 setores que apresentaram altos índices de frequência para esta variável.

A dessedentação animal e a agricultura familiar foram citados com menor frequência nos diversos setores, destacando-se o 573 (54,17%) e o 737 (33,33%) para as variáveis supracitadas, respectivamente. Outros usos foram citados pelos entrevistados como por exemplo, rega de jardim, lavagem de carros e calçadas; tal variável apareceu com maior frequência no setor 573 (37,5%).

As respostas dos entrevistados foram influenciadas pelo tipo de proveniência da água, que, como mencionado anteriormente, faz jus ao entendimento dos residentes quanto à sua qualidade.

As captações de água superficial e subterrânea estão sujeitas a fatores que alteram a sua qualidade, às vezes mais em uma que em outra, a depender das práticas e usos realizados pela comunidade. Geralmente, a água de poço está mais sujeita a essa situação devido ao lançamento de esgoto sanitário e despejos de resíduos domésticos sem um tratamento adequado (ANA, 2007; IBGE, 2010). Por isso a necessidade de critérios para o uso e, muitas vezes, essa avaliação dependerá do grau de conhecimento e sensibilização de uma dada população quanto aos preceitos de saneamento básico e ambiental.

Gráfico 3 – Usos da água.



Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

Em se tratando da existência de fossa séptica, quase 100% da população residente entrevistada possui algum tipo de fossa, sendo que apenas o setor 572 constou 7,69% dos residentes não as possuem (Gráfico 4). Da grande maioria, foi informado que as fossas variam de profundidade e destino, sendo que poucos a utilizam para o despejo de todos os tipos de efluentes; foram encontrados números relativamente baixos nos quatro dos cinco setores para tal prática (471, 472, 572 e 737 com 8,33%, 27,78%, 7,69% e 8,33%, respectivamente), sendo que esta não foi constatada no setor 573.

É importante frisar que, grande parte dessas fossas serve somente para os dejetos sanitários, como o setor 737 que apresentou frequência de 83,33% dentre os entrevistados. Sendo, portanto, os outros tipos de efluentes despejados no solo a céu aberto, como mostram as figuras abaixo (Figura 11a) e/ou no quintal das residências (Figura 11b).

Figura 11 – Encanação de residência direcionada para a via pública (a) e para o quintal das residências (b).



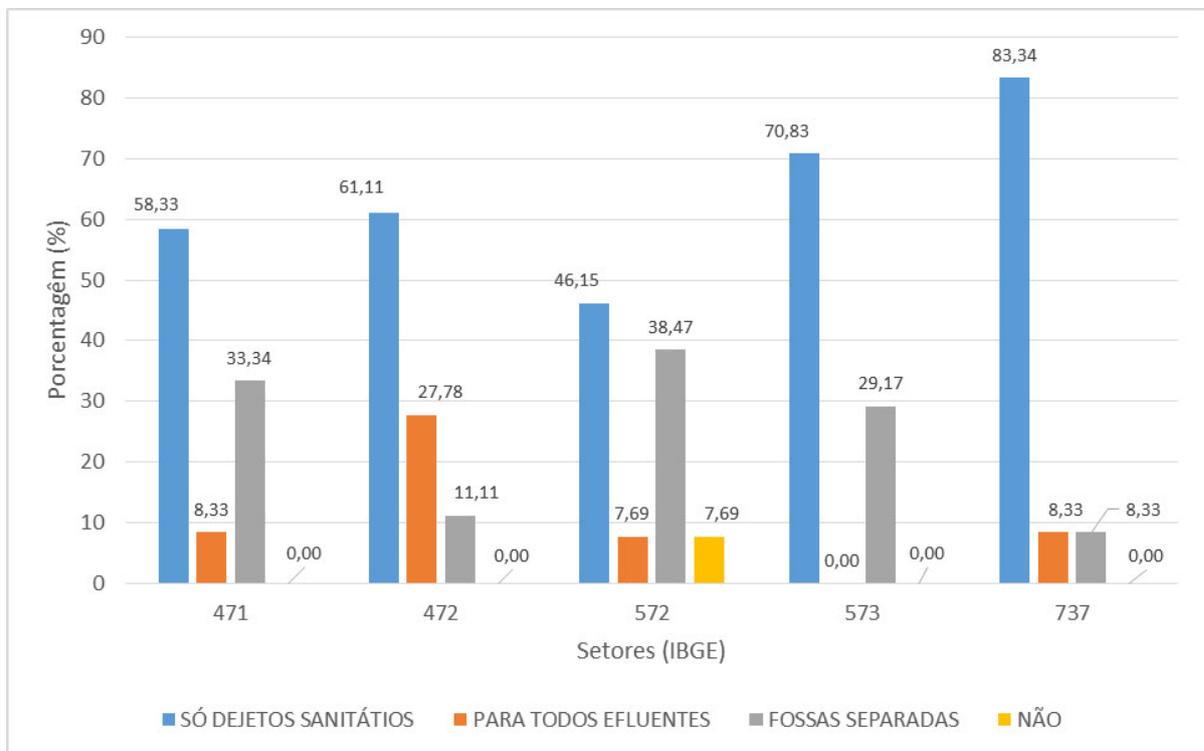
Fonte: Capturada pela autora (11/07/2015)

Em alguns casos, os moradores, ao construírem suas fossas, fazem a separação para os diferentes tipos de efluentes, como foi constatado nos setores 471, 572 e 573 que

apresentaram valores de 33,34%, 38,47% e 29,17%, respectivamente, para esta prática.

O uso da fossa séptica data de muito tempo, e sua aplicação, mesmo com algumas ressalvas sobre o seu desempenho, ainda é muito utilizada principalmente em comunidades pobres do país, com pouca ou nenhuma infraestrutura de saneamento básico. O tanque séptico, como é denominado pela OMS, permite que os rejeitos ali depositados sejam tratados pelos processos de sedimentação, flotação e digestão (DALTRO FILHO, 2004).

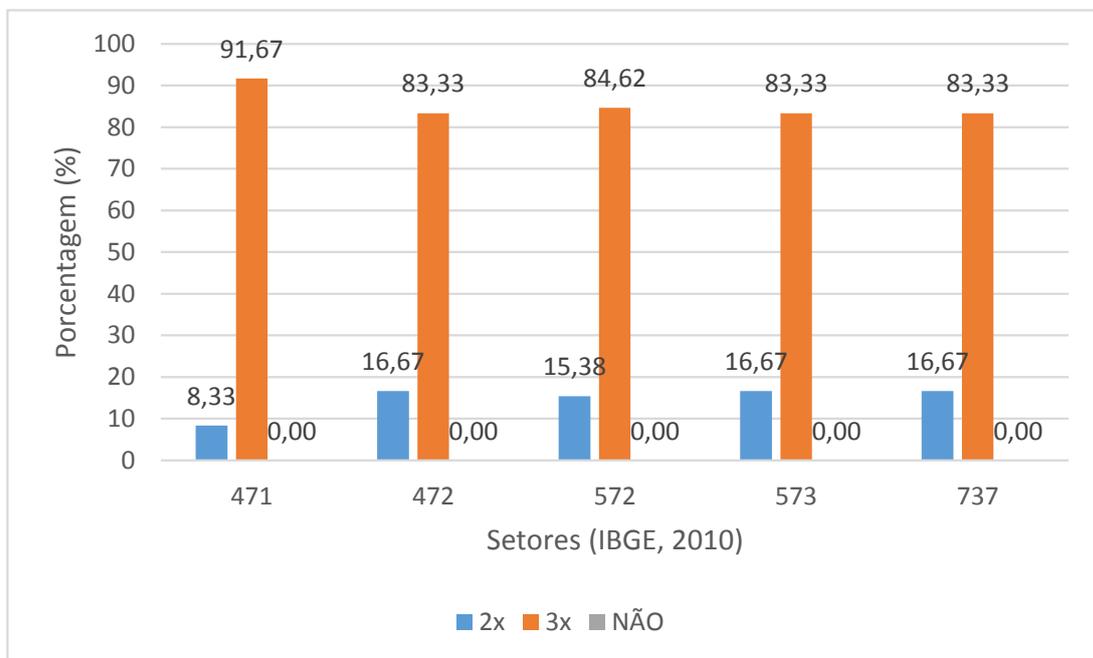
Gráfico 4 – Existência de fossa séptica.



Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

A coleta de lixo, conforme grande parte dos moradores entrevistados (mais de 70% nos cinco setores levantados), acontece três vezes por semana (segunda, quarta e sextas-feiras), apesar de alguns relatarem que esse fato só ocorre duas vezes semanais (Gráfico 5). Além disso, há a questão dos locais onde não são coletados os resíduos, pois em muitas ruas, principalmente as secundárias ou ruelas, o caminhão coletor não passa, sendo tais resíduos jogados pela população em terrenos ou locais inadequados (Figura 12), o que acaba por provocar consequências negativas, principalmente do período de chuvas.

Gráfico 5 – Coleta de lixo periódica.



Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

Figura 12 – Resíduos sólidos dispostos em locais indevidos.



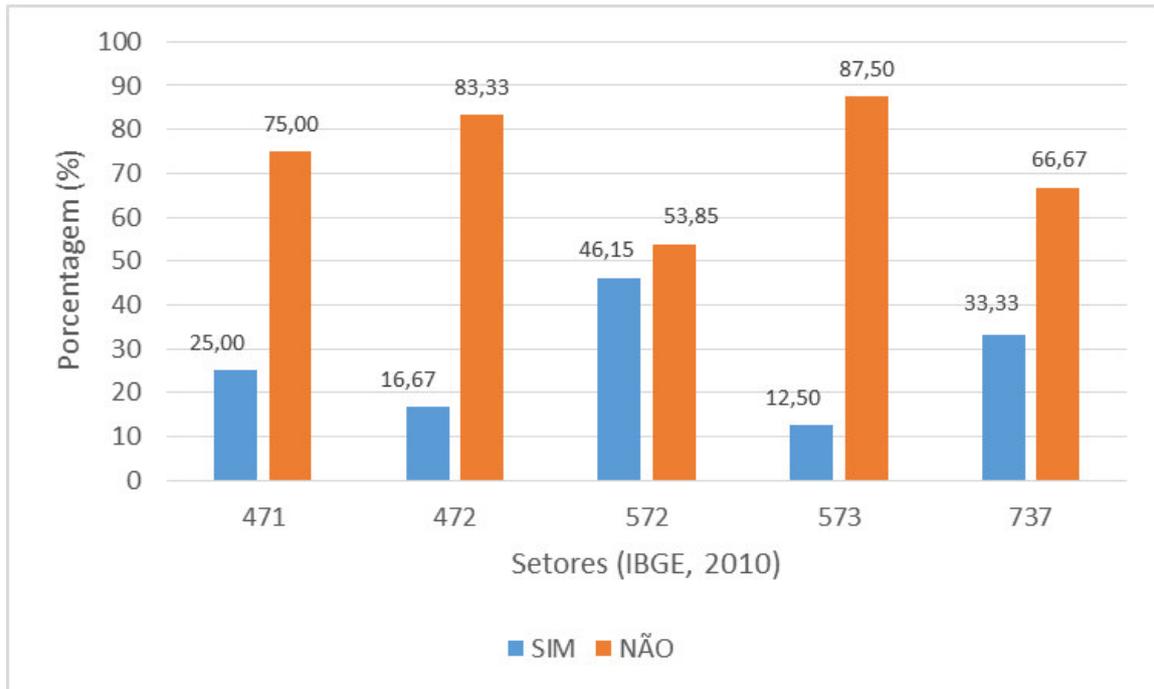
Fonte: capturada pela autora (11/07/2015).

É importante ressaltar que diante do crescente consumo humano e consequente disposição indevida de resíduos, tem-se problemas de contaminação do solo e dos aquíferos subterrâneos, pela decomposição orgânica e/ou inorgânica de materiais presentes no lixo que, por sua vez, ao se decomporem liberam gases nocivos e chorume, configurando-se numa questão preocupante em termos de preservação dos recursos naturais (BRASIL, 2004; ANA, 2007).

Em relação à disponibilidade de água, coleta das águas servidas e limpeza urbana, mais de 50% dos entrevistados em todos os setores relataram que não exigem por tais serviços; chamando atenção para o setor 573 que apresentou 87,5% de inferência (Gráfico 6). Isso se deve ao fato da ausência de ações por parte dos líderes comunitários em exigir e lutar por tais serviços; e, por outro lado, apesar da existência de uma associação de moradores na região, esta não funciona pois o presidente não realiza nenhuma prática ou subsídio para intervir nos problemas acometidos, principalmente no que diz respeito às questões voltadas para o saneamento básico e ambiental.

Além disso as políticas públicas voltadas à comunidade inexistem ou são insuficientes, deixando os moradores à mercê da “boa vontade” dos órgãos públicos municipais que prestam as atividades supracitadas.

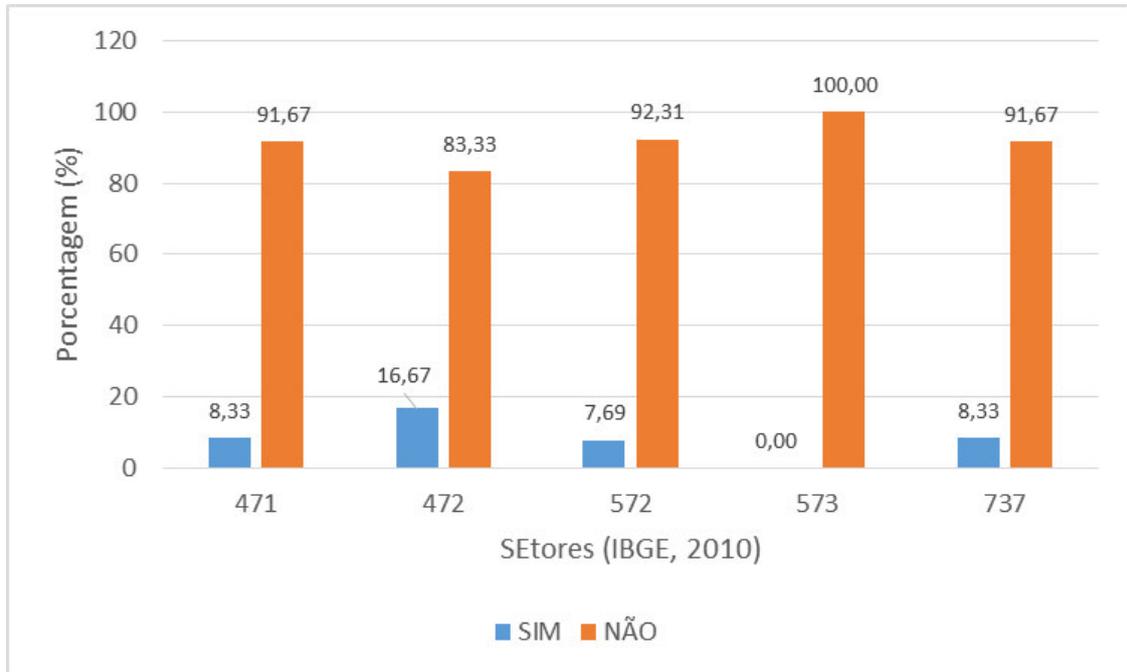
Gráfico 6 - Exigência pelos serviços de disponibilidade de água, coleta das águas servidas e limpeza urbana.



Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

Outra questão levantada na entrevista foi a respeito da possibilidade de implementação de um plano de gerenciamento de águas, fator que chama atenção pois verificou-se a falta de conhecimento de grande maioria da comunidade entrevistada, apesar desse tema ser especulado em comunidades circunvizinhas. Em todos os setores analisados, mais de 80% dos entrevistados responderam negativamente para tal questionamento; no setor 573, por exemplo, todos desconheciam sobre o assunto (Gráfico 7).

Gráfico 7 - Conhecimento sobre plano para gerenciamento da água



Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

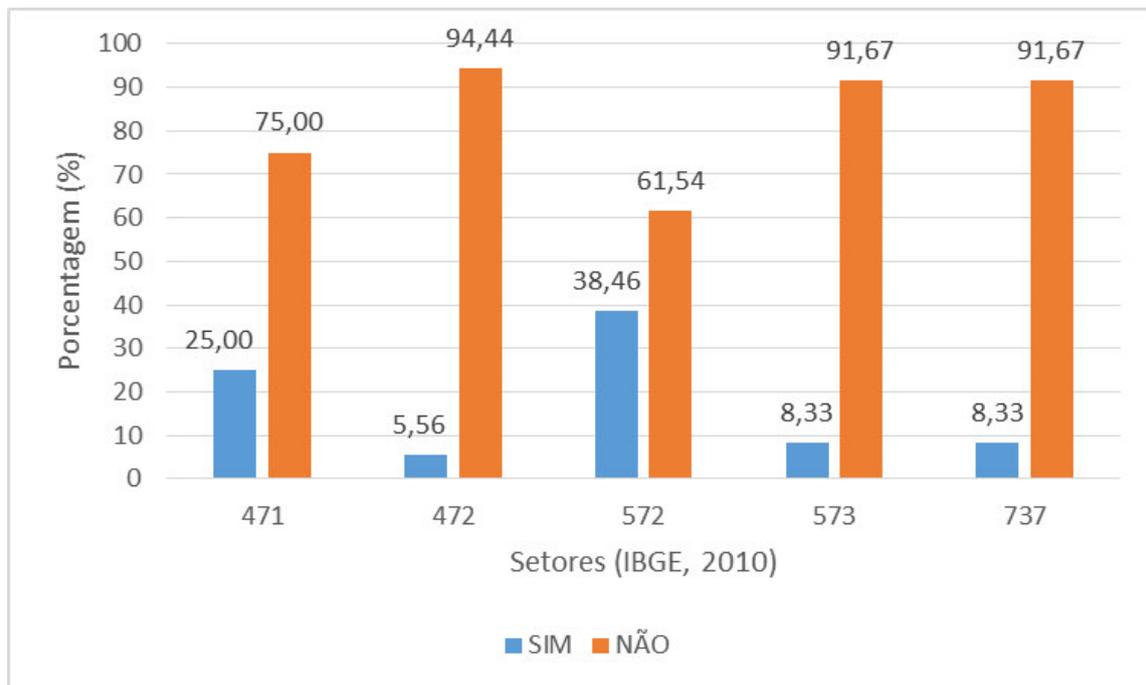
A ausência de políticas públicas eficazes na região configura-se no cenário encontrado diante das respostas dos entrevistados. O gerenciamento de água é um dos programas primordiais para a política de saneamento ambiental em uma comunidade e, conforme a ANA (2007) apresenta-se ainda como o maior déficit no Brasil em termos de saneamento.

[...] Este quadro deficitário gera impacto não apenas sobre os rios, mas influi diretamente sobre a qualidade da água subterrânea, especialmente nas zonas urbanas. A falta de saneamento representa um risco às águas subterrâneas por meio da infiltração por fossas negras, do escoamento superficial, que acaba infiltrando no solo, e pelo vazamento de redes de esgoto. Este quadro é especialmente crítico nas cidades em que existe uma elevada densidade populacional e, portanto, alta taxa de produção de esgotos (ANA, 2007, p. 96).

Sob outro viés, a educação ambiental poderia ser um subsídio para a aplicação do uso sustentável dos recursos naturais, nesse caso da água. Porém, a maioria dos entrevistados (mais de 50% em todos os setores, com números expressivos para os setores 472, 573 e 737, mais de 90% em ambos) afirmou que a comunidade nunca recebeu nenhum tipo de atividade

voltada para questões ambientais, e/ou se existiu não foi comunicado ou relatado (Gráfico 8). Entretanto, chama-se a atenção para o setor 572, no qual 38,46% dos entrevistados afirmaram ter havido ou participado de alguma atividade relacionada.

Gráfico 8 – Atividade de educação ambiental.



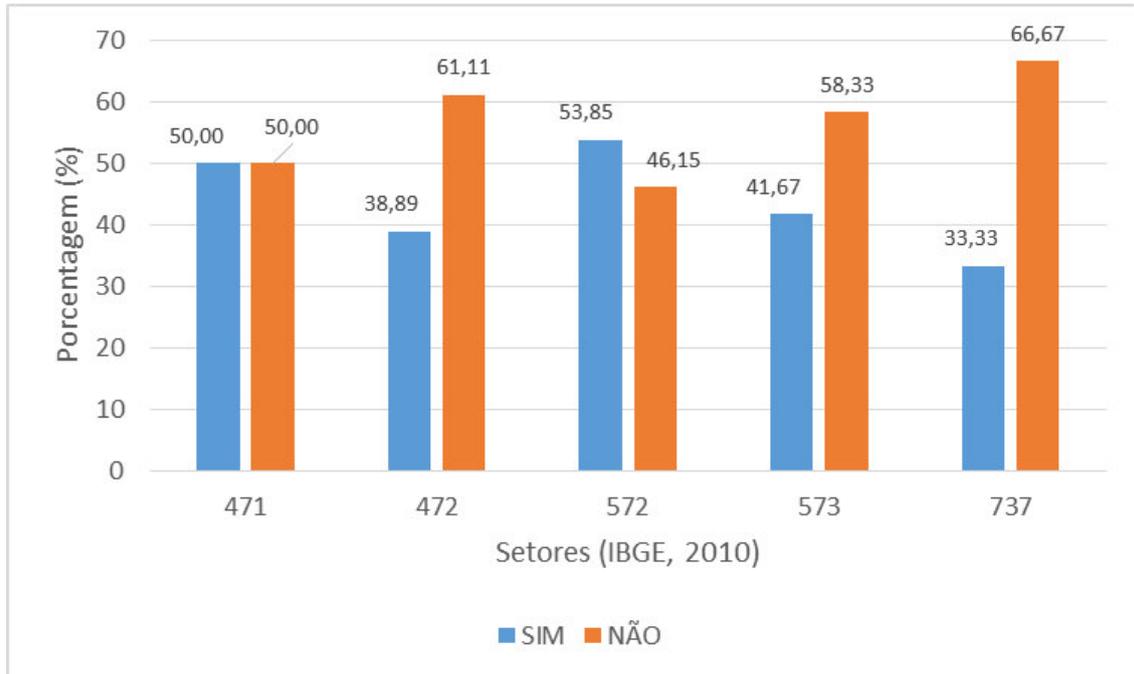
Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

A educação ambiental, sob a perspectiva da Política Nacional de Saneamento Básico, é uma prática que deve ser orientada no sentido de promover a ação continuada de práticas que fundamente uma gestão eficaz dos recursos hídricos, pois bem institui a PNSB, como um de seus objetivos: “promover educação ambiental voltada para a economia de água pelos usuários” (BRASIL, 2007, Art. 49 § XII).

No quesito que diz respeito ao conhecimento sobre sustentabilidade ambiental, dentre os entrevistados houve uma divisão regular a respeito dos que não sabiam dos que sabiam o seu significado ou, ao menos, teriam uma noção a respeito, principalmente devido às redes de comunicação (TV, internet e rádio). No setor 471 houve uma divisão exata entre as variáveis positiva e negativa (50%); nos setores 572 e 573 houve uma divisão equilibrada; já nos setores 472 e 737, houve uma certa diferença, com 38,89% e 33,33% entre os que afirmaram

conhecer e 61,11% e 66,67% entre os que afirmaram não conhecer, respectivamente para os setores supracitados (Gráfico 9).

Gráfico 9 - Conhecimento sobre sustentabilidade ambiental.



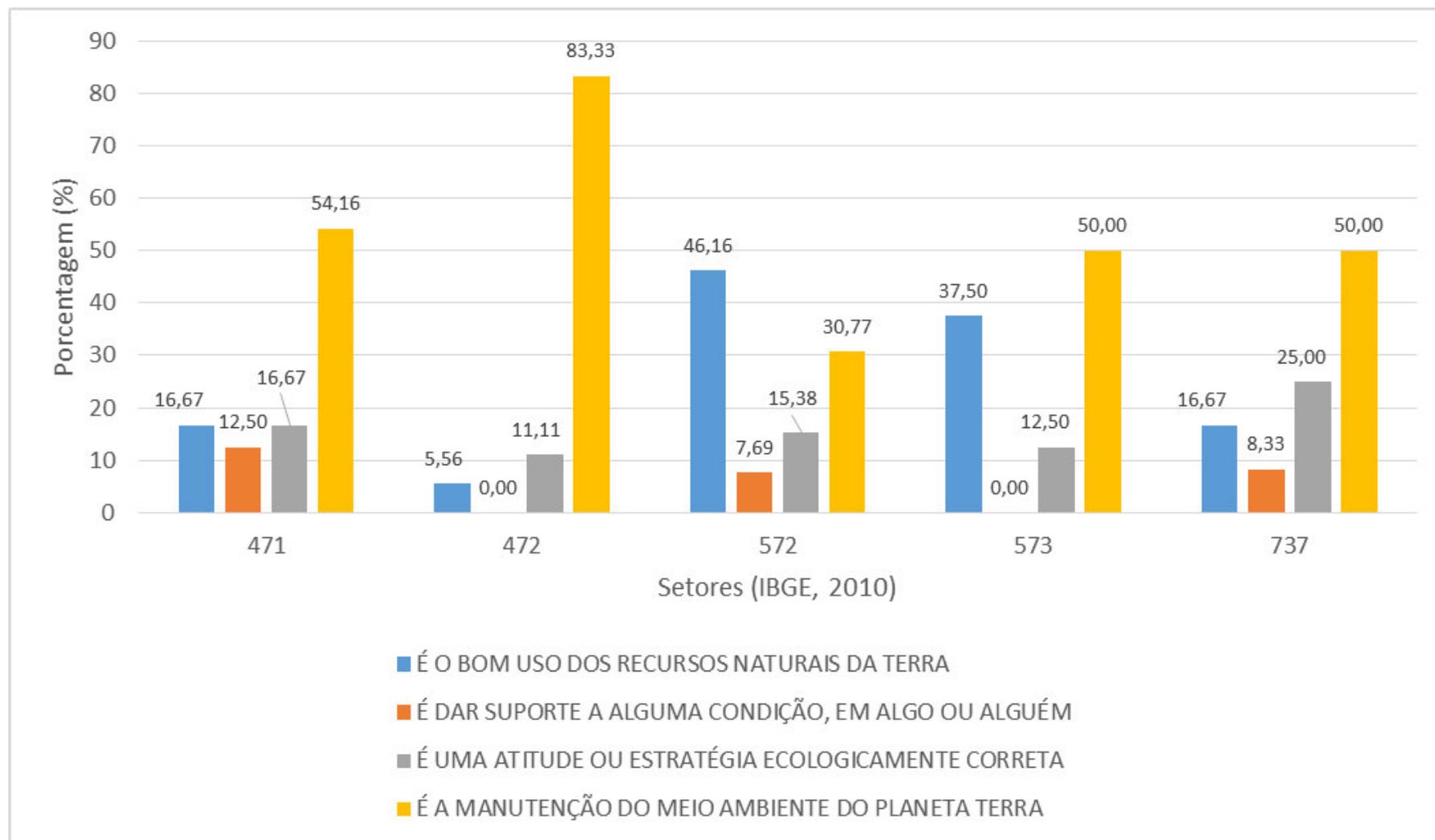
Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

Ressalta-se aqui que o conceito de sustentabilidade, de forma geral, engloba as dimensões social, econômica e ambiental, sendo de extrema relevância que estas comunguem entre si para se alcançar o desenvolvimento, a busca para “mudanças sociopolíticas que não comprometam os sistemas ecológicos e sociais que sustentam as comunidades” (JACOBI, 2003).

Quando questionado aos entrevistados a respeito do significado de uso sustentável, foram lhes relatadas quatro alternativas de escolha. O conceito mais predominante, apesar de muitos desses entrevistados não ter uma ideia formada do significado de sustentabilidade, foi o mais completo que explica o uso sustentável como sendo “a manutenção do meio ambiente do planeta Terra, é manter a qualidade de vida, manter o meio ambiente em harmonia com as pessoas” (os valores foram de 54,16%, 83,33%, 30,77%, 50% e 50% para os respectivos setores, 471, 472, 572, 573 e 737) (Gráfico 10).

É interessante ressaltar que os setores 572 e 573 apresentaram um valor de inferência de 46,16% e 37,50% respectivamente para a definição “é o bom uso dos recursos naturais da Terra”, podendo-se chegar a lógica do termo sustentabilidade, ou seja, a comunidade, de maneira geral, apesar do pouco grau de conhecimento sobre o assunto apresentou uma noção coerente a respeito do significado do termo “uso sustentável”.

Gráfico 10 – Uso sustentável.



Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

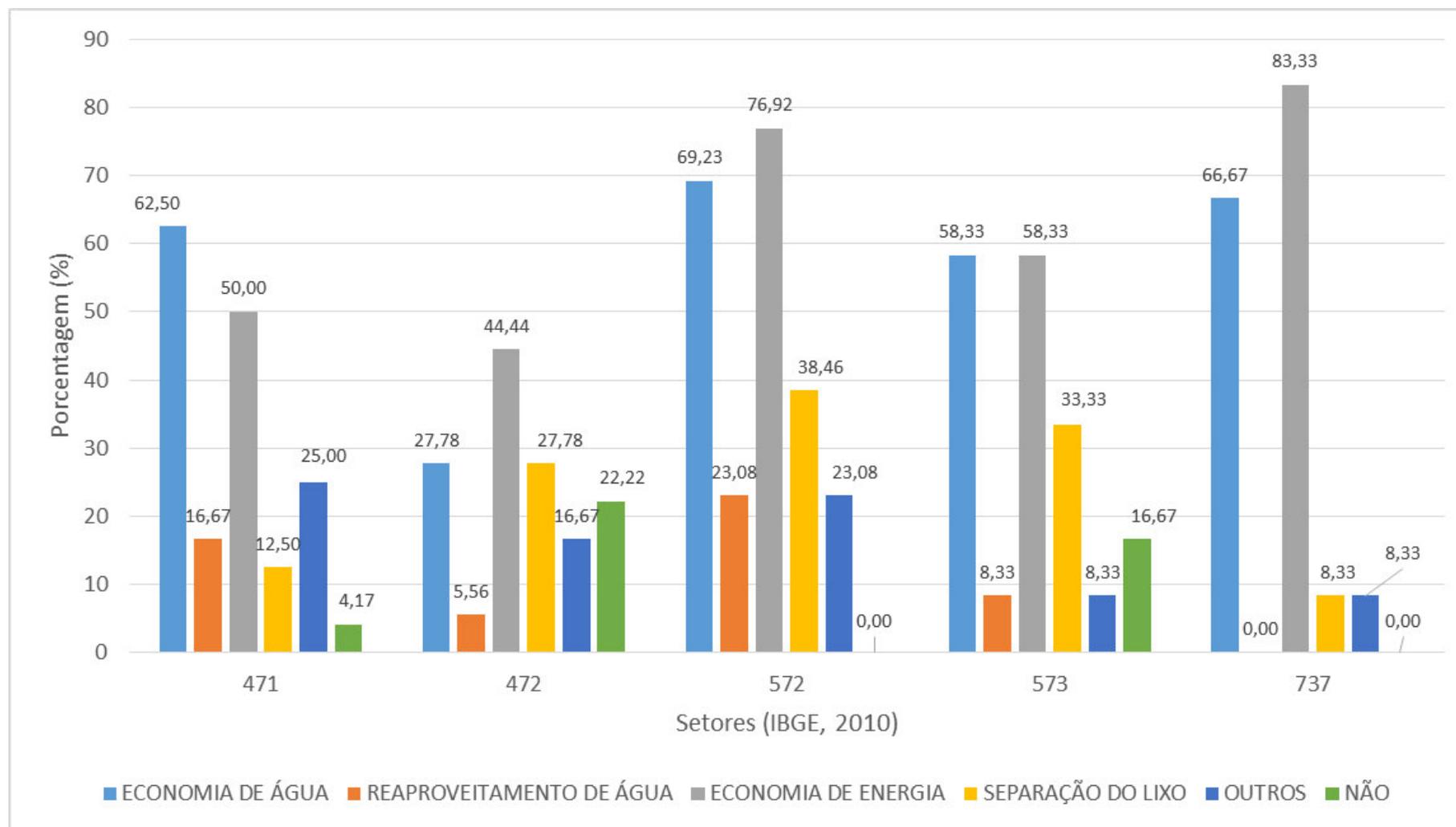
A respeito de práticas sustentáveis, foi necessária uma breve explanação sobre o que seriam e seus exemplos; a partir daí pôde-se obter resultados mais próximos do real a respeito do assunto, na qual muitos residentes participantes da entrevista afirmaram realizar a economia de água e de energia pelo motivo financeiro, tanto aqueles que são abastecidos pela concessionária como os usuários de poço, já que estes precisam da eletricidade para fazer o succionamento da água por meio de bombas elétricas.

Os setores 572 e 737 apresentaram os maiores valores de inferência a respeito da economia de água (69,23% e 66,67%, respectivamente) (Gráfico 11). Em relação à economia de energia os que apresentaram grande relevância foram os setores 572 e 737, com 76,92% e 83,33% respectivamente. No que diz respeito ao reaproveitamento de água, apesar de poucos afirmarem realizar tal prática, os setores 471 e 572 apresentaram valores de 16,67% e 23,08%, respectivamente.

Já a separação do lixo foi observada com maior presença nos setores 572 e 573, com 38,46% e 33,33% de inferência, respectivamente. Em relação a outras práticas sustentáveis tais como evitar a queima de lixo e reaproveitar resíduos orgânicos para compostagem foram constatadas, em maior grau, nos setores 471 (25%) e 572 (23,08%).

Contudo, poucos relataram a realização de práticas sustentáveis por haver uma preocupação com o meio ambiente, fato este que traz uma maior preocupação acerca dos recursos naturais, observando-se o quão é latente a necessidade de informações a serem passadas a esta comunidade com o intuito de sensibilizá-la e incluí-la no contexto ambiental, para que assim possam, por meio de práticas socioambientais justas, conservar os recursos naturais e ecossistemas ali presentes.

Gráfico 11 – Realização de práticas sustentáveis.



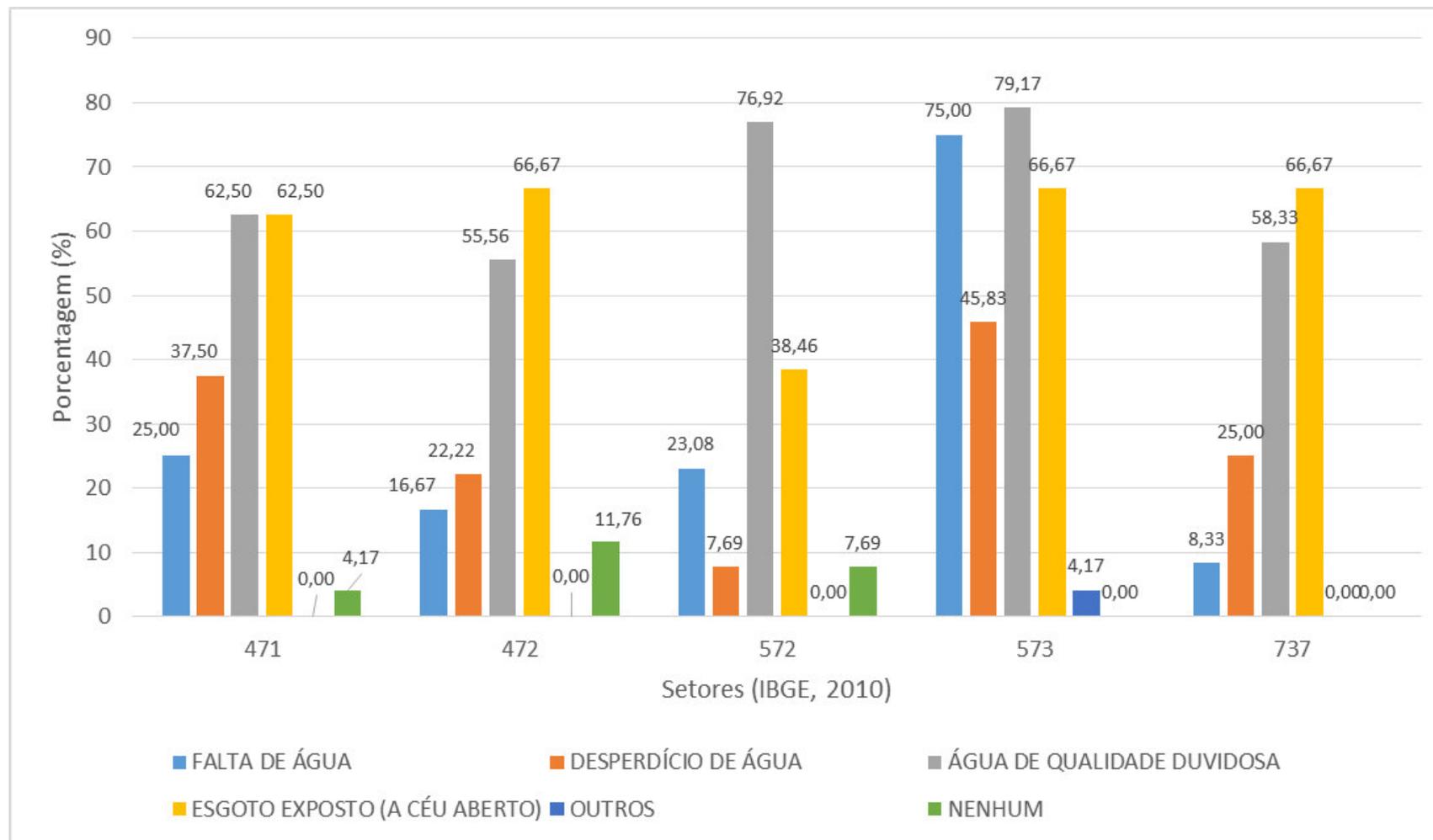
Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

Dentre os problemas relacionados ao uso da água e seus dejetos, a maior preocupação dos moradores está na qualidade desse recurso, o qual é utilizado, dentre outras coisas, para consumo humano. Em todos os setores essa foi citada como uma das maiores preocupações da comunidade, aparecendo valores acima de 50%, principalmente no setor 573 que apresentou 79,17% de inferência (Gráfico 12).

Seguido de outros problemas advindos do uso da água, foram relatados também o esgoto exposto (a céu aberto), relatado como um grande problema em todos os setores, ressaltando-se os 472, 573 e 737, ambos apresentaram valor de inferência de 66,67%.

O desperdício de água foi mais relatado no setor 573 (45,83%) e a falta de água (aquela distribuída pela concessionária) apareceu fortemente no setor 573 com valor de inferência de 75% entre os moradores entrevistados. Outros problemas que foram relatados não estão diretamente relacionados ao uso da água, como é o caso da drenagem urbana e pavimentação das ruas; poucos moradores afirmaram não haver problemas na comunidade, ou que os problemas existentes não são empecilhos para o bem-estar da população.

Gráfico 12 – Problemas relacionados ao uso da água e seus dejetos.



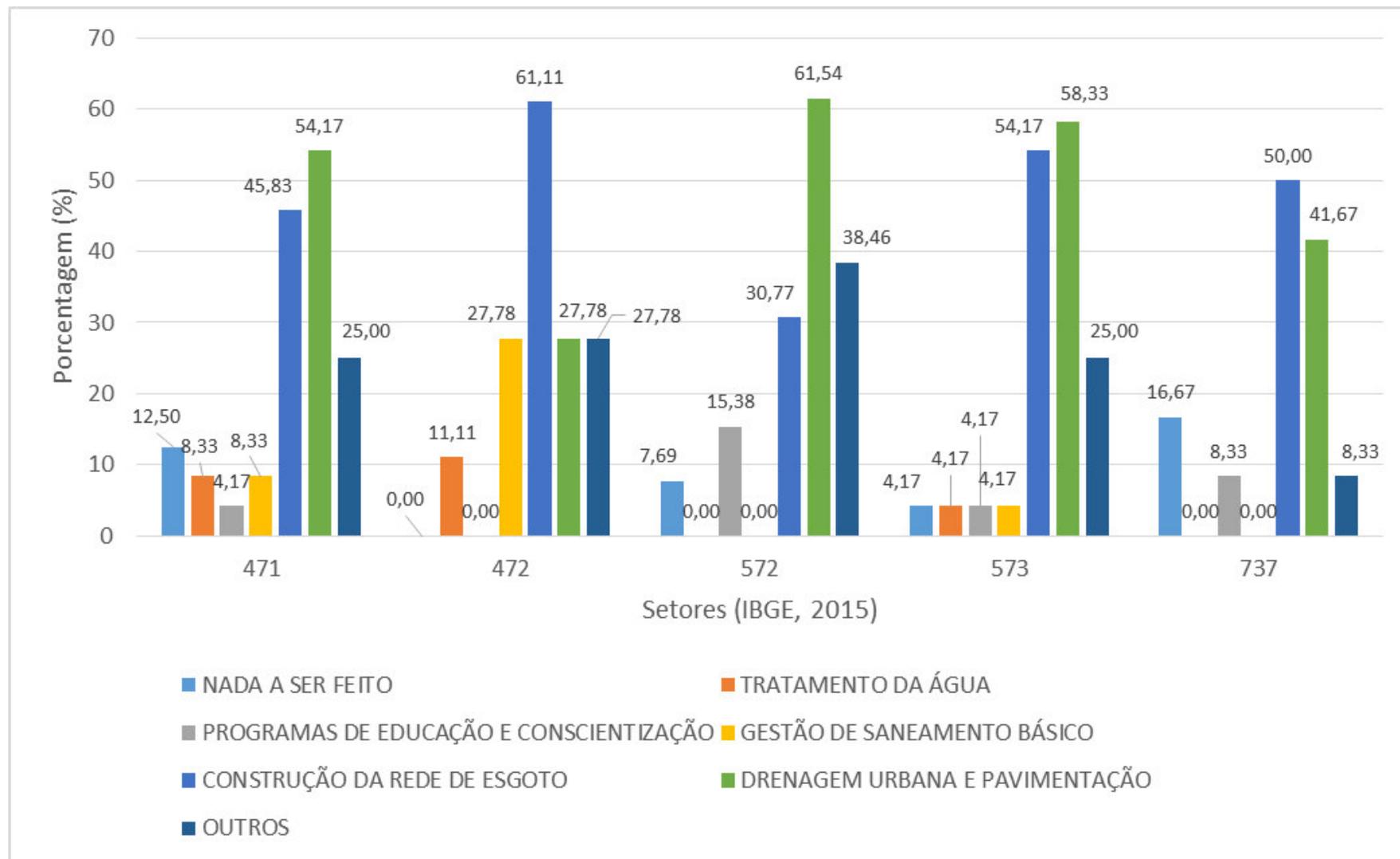
Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

Quando foi questionado sobre as resoluções que o Poder Público pode dar para tais problemas, a grande maioria mostrou-se desacreditada ou conformada com a situação, afirmando que o governo e/ou prefeitura nunca fazem nada pela comunidade a não ser em períodos eleitorais.

Porém, salientaram a possibilidade do que poderia ser feito pelo local, como: a construção da rede de esgoto, que apareceu com bastante frequência como resposta entre os entrevistados do setor 472 e 573, com 61,11% e 54,17%, respectivamente; a drenagem urbana e pavimentação, outra solução bastante relatada em todos os setores, principalmente os 572 e 573 com valor de 61,54% e 58,33%, respectivamente; a gestão de saneamento básico foi razoavelmente relatada no setor 472 (27,78%); e a implementação de programas de educação e conscientização foi a solução menos comentada, apresentando maior grau de inferência no setor 572 (15,38%); outras soluções relatadas dizem respeito a questões tratamento de água e fiscalização da companhia de distribuição de água da região.

Entretanto, ainda houveram alguns residentes entrevistados que afirmaram que não há nada a ser feito pelo poder público, porque ou este não dava a devida importância para a região ou porque não há necessidade de melhorias a serem feitas. (Gráfico 13).

Gráfico 13 – Resoluções pelo poder público.



Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

## **4.2 Levantamento nos Órgãos Públicos**

### **4.2.1 Companhia de Saneamento de Sergipe - DESO**

À Companhia de Saneamento de Sergipe aplicou-se um questionário semiestruturado (APÊNDICE B) que pudesse esclarecer algumas questões a respeito do abastecimento de água pela concessionária, além de informações relevantes sobre o esgotamento sanitário da região.

Iniciou-se respondendo que o programa de manutenção periódica, para manter a qualidade (potabilidade) da água distribuída, adotado pela companhia segue o procedimento de análise da água a cada hora, realizada nas estações de tratamento, como também no laboratório interno, conforme determina a portaria supracitada. As atividades envolvidas na manutenção da qualidade da água distribuída incluem as etapas de captação, dosagem de produtos químicos, desinfecção e monitoramento.

A DESO relatou ainda, que a qualidade da água por ela distribuída, à Zona de Expansão de Aracaju, atende os parâmetros de potabilidade exigidos pela Portaria do MS nº 2.914 de 12 de dezembro 2011, porém essa região apresenta problemas na distribuição da água. A empresa afirmou também que existe um sistema de esgoto em construção na região, entretanto não forneceu detalhes sobre tal obra.

Informações sobre a associação dos problemas relatados pela comunidade com a distribuição da água e seus dejetos, tais como falta de água, água de qualidade duvidosa e presença de esgoto exposto (a céu aberto), a companhia não esclareceu ou não soube informar, assim como respostas para a atuação do poder público em sanar tais problemas.

### **4.2.2 Empresa Municipal de Urbanização - EMURB**

De acordo com as informações fornecidas pela EMURB, por meio da aplicação de questionário (APÊNDICE C) junto a representantes de operação da empresa, foi constatado

que não existe sistema de drenagem no Povoado Areia Branca, havendo uma expectativa de planejamento para tal em toda a Zona de Expansão de Aracaju, porém não há previsão para sua implantação.

Diante da observação “*in loco*” dos sistemas de saneamento da região, foi constatado que o povoado apresenta problemas de inundação em épocas chuvosas (Figura 13), e, segundo a EMURB isso se deve ao fato do crescimento desordenado e do aterramento de lagoas (áreas inundáveis). Esse é um dos problemas mais relatados pela comunidade que enfrenta os percalços das consequências devido às grandes chuvas e os impossibilita, muitas vezes, de sair de suas próprias residências. Além disso, a situação pode afetar negativamente a qualidade das águas superficiais e subterrâneas de uma região, principalmente pela falta de esgotamento sanitário.

Figura 13 – Alagamentos nas vias públicas.



Fonte: capturada pela autora (11/07/2015).

A falta de regulamentação e gestão de saneamento eficaz são aspectos que geram prejuízos a áreas urbanas nas cidades, principalmente devido ao crescimento desordenado, sem a devida infraestrutura dessas áreas. Para sanar tal condição, a EMURB realiza ações

paliativas como a abertura de valas e interligações das lagoas através de tubulações e serviços de revestimento primário para a manutenção das vias trafegáveis (manutenção das vias com piçarra).

#### 4.2.3 Posto de Saúde e Secretaria da Saúde do Estado

Conforme os dados coletados no posto de saúde da região (APÊNDICE D), o único do povoado, o Programa de Saúde da Família (PSF) conta com duas equipes composta por um médico, um enfermeiro, um auxiliar de enfermagem e dois auxiliares de ambulatório (que trabalham em turnos). O PSF cobre 9453 pessoas, das quais 6752 são cadastradas e 724 são caracterizadas como extra-áreas, que são atendidas em seus domicílios por sete agentes de saúde, apenas. Portanto há deficiência no atendimento do programa, e este também não atende o universo de famílias do povoado.

Como consta nos arquivos de atendimento, foi observado que as doenças mais comuns incidentes na área, em ordem de casos diagnosticados, são: dengue, esquistossomose, diarreia infecciosa, hepatite, toxoplasmose e tuberculose. Tais enfermidades, que acometem adultos e crianças podem estar diretamente relacionadas à água.

A esse respeito, no que se refere à qualidade da água consumida, não há relatos da comunidade que relacionem esta questão ao surgimento de doenças. Segundo a coordenação do posto, a questão da água está mais relacionada à infestação do caramujo que provoca esquistossomose. Inclusive, o posto adota um programa de conscientização junto aos moradores a respeito de como combater a praga e evitar a doença. As informações são passadas pela própria equipe do posto, por meio de palestras e folhetos explicativos (Figura 14).

Porém, como é sabido, várias das doenças acima citadas possuem mecanismos de transmissão através de veiculação hídrica, como é o caso da diarreia infecciosa e da hepatite, que estão diretamente relacionadas ao consumo de água de qualidade em nível de potabilidade. Além das doenças transmitidas por mosquitos que se reproduzem na água como dengue (e

suas variações), febre amarela, malária entre outras (HELLER; PÁDUA, 2010), que, hoje, se tornaram uma preocupação de saúde pública e ambiental em vista do número que casos repercutidos no país, principalmente em regiões de clima propício e onde a população faz uso de recipientes para o armazenamento de água devido à ausência e/ou precariedade de abastecimento público.

Figura 14 – Folheto explicativo contra a esquistossomose.

**COMO EVITAR A ESQUISTOSSOMOSE?**

A esquistossomose é uma doença infecciosa causada por um verme (*Shistosoma mansoni*), tendo a água contaminada como veículo de transmissão.

**Como se transmite?**

A propagação da doença depende da presença de indivíduos infectados que eliminam ovos do verme através das fezes em águas naturais (lagos, lagoas, rios, canais) que contenham o hospedeiro intermediário (algumas espécies de caramujo).

Ao entrar em contato com água contaminada por cercárias (nome dado às larvas pequeninas do *Shistosoma*) que penetram na pele do homem indo para corrente sanguínea podendo se alojar em qualquer parte do corpo.

**Principais Sinais e Sintomas**

A doença caracteriza-se por duas fases. A fase aguda (após a exposição) é muitas vezes despercebida e a fase crônica, que pode chegar a ser de extrema gravidade.

**COMO SE ADQUIRE A ESQUISTOSSOMOSE?**

As cercárias portadoras do *Shistosoma mansoni*, vivem na pele, na parte da água.

As cercárias penetram em contato com a água, no corpo do homem e dentro de alguns minutos penetram na pele, causando uma reação conhecida como dermatite de praia.

As cercárias, que penetram na pele, vão se desenvolvendo dentro das veias do fígado em cerca de 40 dias.

**Principais sinais fase aguda:**

- Coceira no local da penetração da larva (geralmente pernas e pés);
- Manchas e carocinhos vermelhos na pele;
- Febre;
- Cefaléia;
- Náuseas e vômitos;
- Aumento do tamanho fígado e do baço;
- Diarréia.

**Principais sinais fase crônica:**

- Diarréia alternada com prisão de ventre;
- Aumento do tamanho do fígado e baço;
- Ascite (barriga d'água);
- Anemia;
- Sangramentos (no esôfago, intestinos, etc)
- Paralisias.

**COMO EVITAR A ESQUISTOSSOMOSE:**

Evitar contato com águas contaminadas e com presença de caramujos.

Construir privadas (fossas) para evitar a contaminação do ambiente.

Avisar às autoridades sanitárias sobre a existência de cercárias.

Exigir abastecimento de água tratada nas casas e tratamento de esgoto.

**ARACAJU ZOOÑOSES**

Fonte: ARACAJU, 2015.

O desenvolvimento e a implementação de ações junto à população podem garantir um controle e maior segurança no abastecimento de água potável, pois dessa forma, através de políticas de saúde pública, pode-se eliminar ou reduzir as concentrações de elementos presentes na água, considerados como nocivos à saúde humana.

Tais ações referem-se a programas de educação e sensibilização que visam a redução da ocorrência de enfermidades relacionadas à veiculação hídrica (consumo de água), “com a melhoria dos cuidados prestados à saúde da população, a vigilância epidemiológica e a

qualificação de sistemas de abastecimento de água” (D’ÁGUILA et al., 2000, p 792).

As doenças infecciosas relacionadas à veiculação hídrica estão totalmente relacionadas à proteção e tratamento efetivo do recurso, pois a presença de microorganismos como vírus, bactérias, protozoários e helmintos, muitas vezes ocorre devido à contaminação por dejetos animais e humanos, além de outros fatores físico-químicos relacionados ao sistema de tratamento e armazenamento que, também, podem trazer riscos à saúde humana (D’ÁGUILA et al., 2000).

A maior preocupação no gerenciamento de água potável está em salvaguardar a saúde pública, principalmente de crianças infante-juvenis e idosos, os quais podem apresentar um índice de imunidade menor do que em uma população adulta, especialmente quando vivem em condições de extrema pobreza e/ou quando não há práticas de higiene ou condições sanitárias básicas. Desta forma, “a proteção da água potável é necessária para todos os fins domésticos habituais, incluindo o consumo, a preparação de alimentos e a higiene pessoal” (WHO, 2011).

### **4.3 Diagnóstico da coleta**

O diagnóstico da coleta para as análises físico-químicas e microbiológicas das amostras de água são apresentadas em tabelas subsequentes, presentes no Anexo 1, sendo analisados e explicados mediante a constatação do atendimento ou não aos padrões nacionais vigentes, neste caso a Portaria MS 2.914/11 (BRASIL, 2011), cujos parâmetros físico-químicos e microbiológicos estão descritos na Tabela 3.

Tabela 3 - Padrão de potabilidade de água para consumo humano.

PARÂMETROS	VMP <sup>1</sup>
Cor aparente	15 uH (Unidade Hazen - )
Turbidez	5 uT
pH	6,0 a 9,0
Cloretos	5 mg/L
Alumínio	0,2 mg/L
C. totais	Ausência em 100 mL <sup>2</sup>
E. coli ou C. Termotolerantes	Ausência em 100 mL

Fonte: Adaptado de BRASIL, 2011.

1 = Valor máximo permitido

2 = Tolera-se a presença de Coliformes totais na ausência de Escherichia coli

Os cuidados com a água, principalmente em se tratando de aspectos de saneamento, são primordiais no âmbito do abastecimento público de água. Em se tratando de esgotos domésticos e seu tratamento, e também da água bruta, várias são as características consideradas para uma análise de processos orgânicos e físico-químico (BASSOI & MENEGON JR, 2014).

#### 4.3.1 Análises físico-químicas

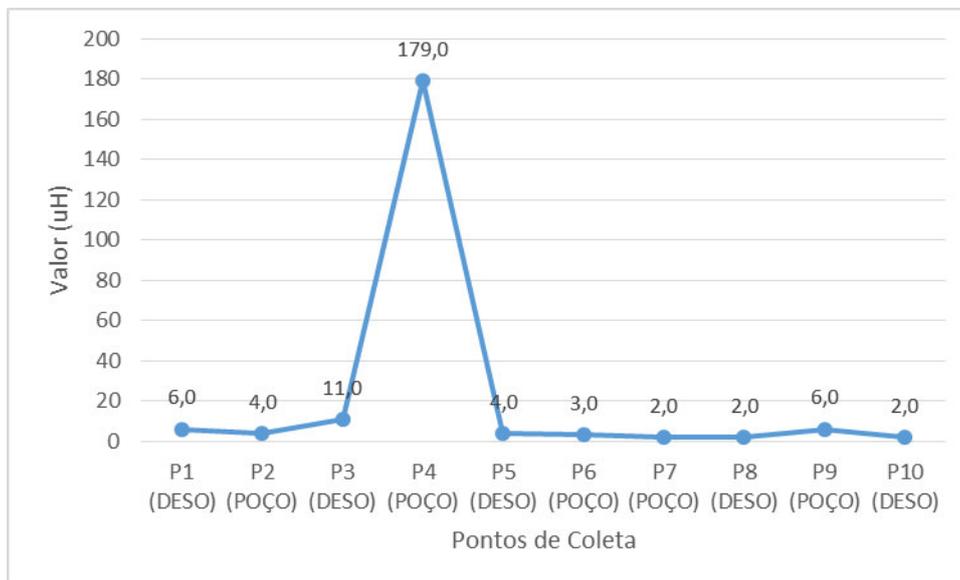
De acordo com a metodologia, descrita anteriormente, utilizada pelo ITPS, os resultados obtidos são descritos no ANEXO 1 e explicitados abaixo conforme os parâmetros levantados para cada ponto de coleta amostrado.

## a) Cor

A cor aparente, analisada pelo Laboratório de Química da Água – LQA do IPTS, apresentou-se abaixo dos Valores Máximos Permitidos para Potabilidade, conforme a Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde – MS, em nove dos 10 pontos de coleta, com exceção do Ponto 04 ( $11^{\circ}04'09.4''S$ ;  $37^{\circ}08'32.9''W$ ), onde foi coletada água proveniente de poço freático tubular, que apresentou o valor de 179,0 uH. Ressaltando-se também o Ponto 03 ( $11^{\circ}04'19.6''S$ ;  $37^{\circ}08'34''W$ ), com água oriunda de abastecimento apresentou valor mais próximo ao limite estabelecido pela portaria (11,0 uH) (Gráfico 14).

Esta água pode apresentar tal coloração pela grande presença de sólidos ou compostos inorgânicos ou, mesmo, pela proximidade com esgotos domésticos que se caracterizam por apresentarem grande quantidade de matéria orgânica em estado coloidal, alterando consideravelmente a aparência da água, o que se torna um dos maiores problemas em relação a cor, já que a população a vê de forma repulsiva (CETESB, 2009).

Gráfico 14 – Cor Aparente



Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

## b) Turbidez

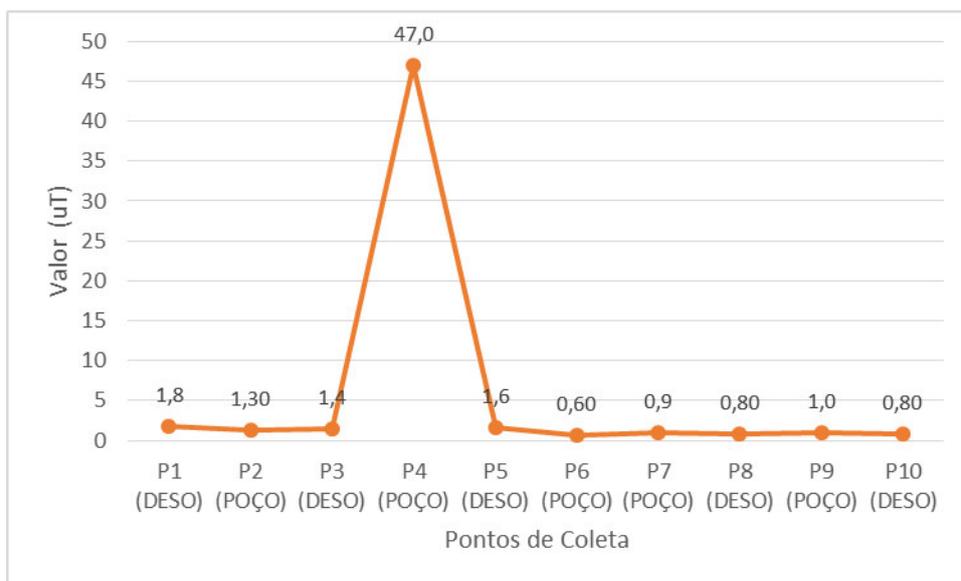
Esta variável apresentou valores abaixo dos Valores Máximos Permitidos para Potabilidade, conforme a Portaria 2.914/11 do MS, em nove pontos de coleta, com exceção do Ponto 04 (11°04'09.4"S; 37°08'32.9"W), onde foi coletada água proveniente de poço freático tubular, que apresentou o valor de 47,00 uT, considerando-a inapta para consumo (Gráfico 15).

É interessante aludir a referência entre cor e turbidez para a amostra coletada no Ponto 04, já que tais parâmetros são influenciados diretamente pela presença de matéria orgânica associada à fração húmica do solo. Além disso a turbidez expressa, de forma objetiva a transparência da água; se esta possui, então, altos valores de unidades de cor, provavelmente apresentará altos valores de unidades de turbidez.

A turbidez influencia diretamente a utilidade de um corpo hídrico, principalmente se é destinado para o abastecimento humano. O parâmetro é influenciado pelo mau uso dos solos e também pela presença de esgotos domésticos, entre outros fatores. As medidas de correção, nesses casos, fazem-se necessário por meio de manobras operacionais que auxiliem no tratamento das águas (CETESB, 2009).

Além disso, vale acrescentar que, de acordo com Heller e Pádua (2010), a turbidez é um parâmetro que influencia fortemente na condução dos processos de tratamento de água bruta numa ETA, definindo a tecnologia mais apropriada para o processo de desinfecção e adequação aos padrões aceitáveis para o consumo humano.

Gráfico 15 – Turbidez

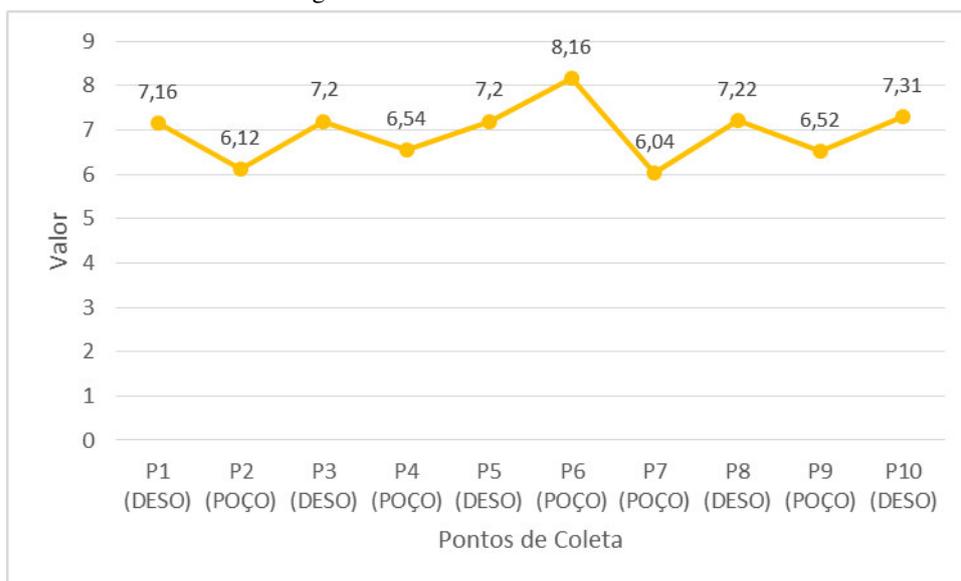


Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

### c) pH

Quanto ao pH, todos os pontos de coleta apresentaram valores dentro dos limites para o padrão de Potabilidade, conforme a Portaria 2.914/11 do MS (Gráfico 16). Ressaltando-se que os valores mais baixos foram encontrados nas amostras referentes a água oriunda de poço, com exceção do Ponto 06 que apresentou pH de 8,16. Esse fato pode estar atrelado às “próprias características do solo, a presença de ácidos húmicos (cor intensa) ou uma atividade fotossintética intensa podem contribuir para a elevação ou redução natural do pH (HELLER; PÁDUA, 2010, p. 184).

Gráfico 16 – Potencial hidrogeniônico



Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

O pH é um padrão de potabilidade imprescindível em muitos estudos no campo do saneamento ambiental; em relação às águas de abastecimento público para consumo humano, a Portaria 2.914/11 do MS define um limite entre 6,0 a 9,5, pois sua influência atua diretamente sobre a solubilidade de nutrientes da água, assim como na presença de sistemas coloidais e de elementos químicos tóxicos. De acordo com a CETESB (2009, p. 24):

Nas estações de tratamento de águas, são várias as etapas cujo controle envolve as determinações de pH. A coagulação e a floculação que a água sofre inicialmente é um processo unitário dependente do pH; [...]. A desinfecção pelo cloro é um outro processo dependente do pH. Em meio ácido, a dissociação do ácido hipocloroso formando hipoclorito é menor, sendo o processo mais eficiente. A própria distribuição da água final é afetada pelo pH. Sabe-se que as águas ácidas são corrosivas, ao passo que as alcalinas são incrustantes. Por isso, o pH da água final deve ser controlado, para que os carbonatos presentes sejam equilibrados e não ocorra nenhum dos dois efeitos indesejados mencionados. [...]

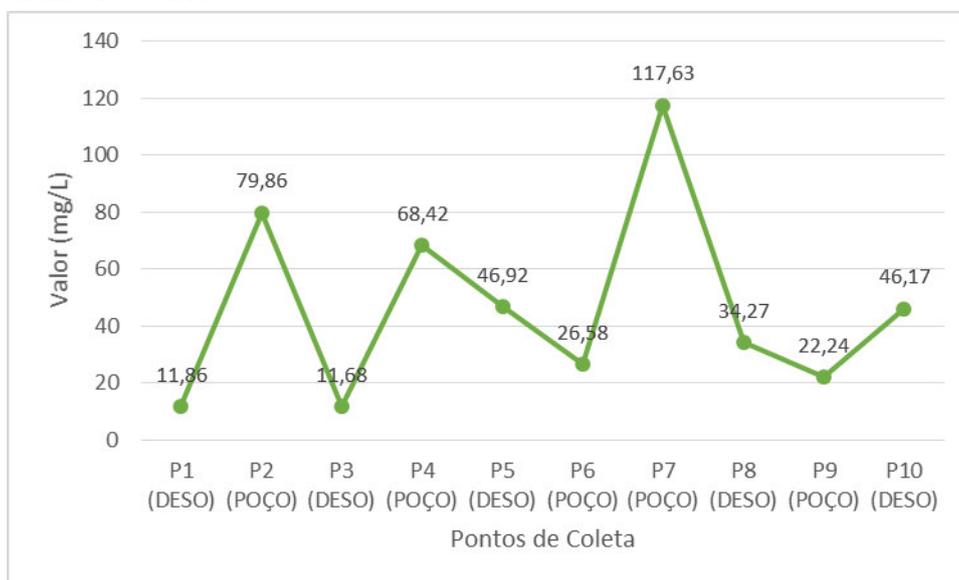
#### d) Cloretos e cloro residual livre

A presença de cloretos nas amostras coletadas apresentou-se com números abaixo dos Valores Máximos Permitidos para potabilidade, conforme a Portaria 2.914/11 do MS (Gráfico

17). Entretanto há que se verificar que os maiores valores foram apresentados nos Pontos 2, 4 e 7 com as grandezas de 79,86 mg/L, 68,42 mg/L e 117,63 mg/L, ambos com água oriunda de poços.

Tal fato pode estar atrelado aos processos bioquímicos e geológicos que ocorrem nos meios naturais, nesse caso o solo. Entretanto, o íon cloreto em concentrações elevadas pode ser indicativo de poluição, sendo necessário técnicas para o reverter o quadro (HELLER; PÁDUA, 2010).

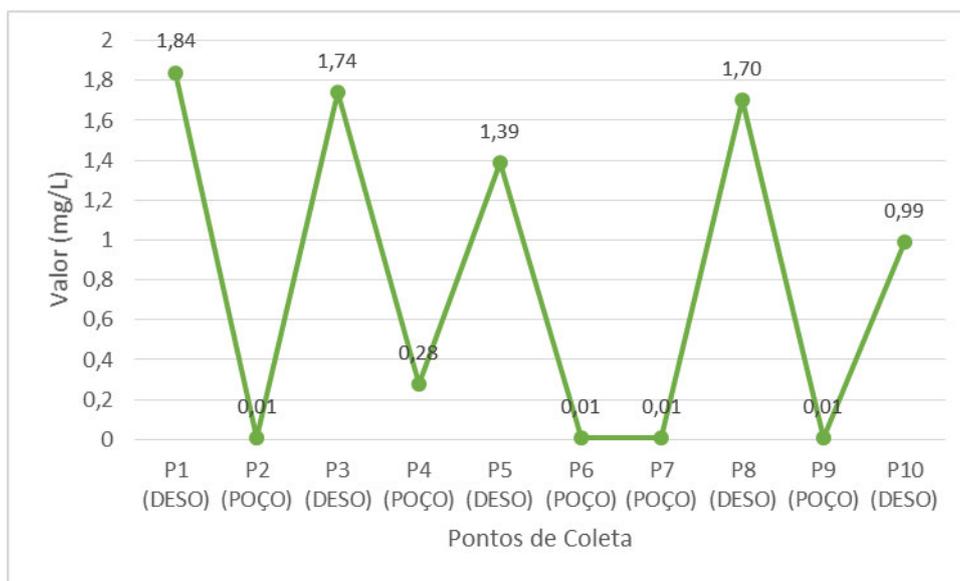
Gráfico 17 – Cloretos



Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

Já em relação ao cloro residual livre, quatro dos dez pontos de coleta apresentaram valores inferiores ao padrão exigido pela Portaria 2.914/11 do MS, que deve ser da ordem de 0,2 a 5 mg/L. O Ponto 2 ( $11^{\circ}03'48.3''S$  e  $37^{\circ}08'15.6''W$ ) apresentou resultado  $< 0,01\text{mg/L}$ , e os Pontos 6 ( $11^{\circ}04'08''S$  e  $37^{\circ}07'52.1''W$ ), 7 ( $11^{\circ}04'27.8''S$  e  $37^{\circ}07'54.4''W$ ) e 9 ( $11^{\circ}04'07.2''S$  e  $37^{\circ}08'14.6''W$ ), ambos apresentando valor de  $0,01\text{mg/L}$ , e com amostras de coleta de água proveniente de poço (Gráfico 18), fazendo-se necessário a adoção de medidas que sanem essa deficiência.

Gráfico 18 – Cloro residual livre



Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

Para essa situação, faz-se necessária a adoção de medidas de caráter corretivo, no intuito de graduar esses valores, já que o cloro residual livre indica o padrão de potabilidade das águas, e está diretamente relacionado com a sua desinfecção nos sistemas de tratamento e distribuição de água (MEYER, 1994; FERREIRA FILHO e SAKAGUTI, 2008). Porém, nesse caso – para os quatro pontos citados - como se trata de águas subterrâneas, seria necessário a correção com o hipoclorito de sódio (NaOCl), substância disponibilizada por órgãos públicos (postos de saúde), principalmente em regiões com deficiência de saneamento básico.

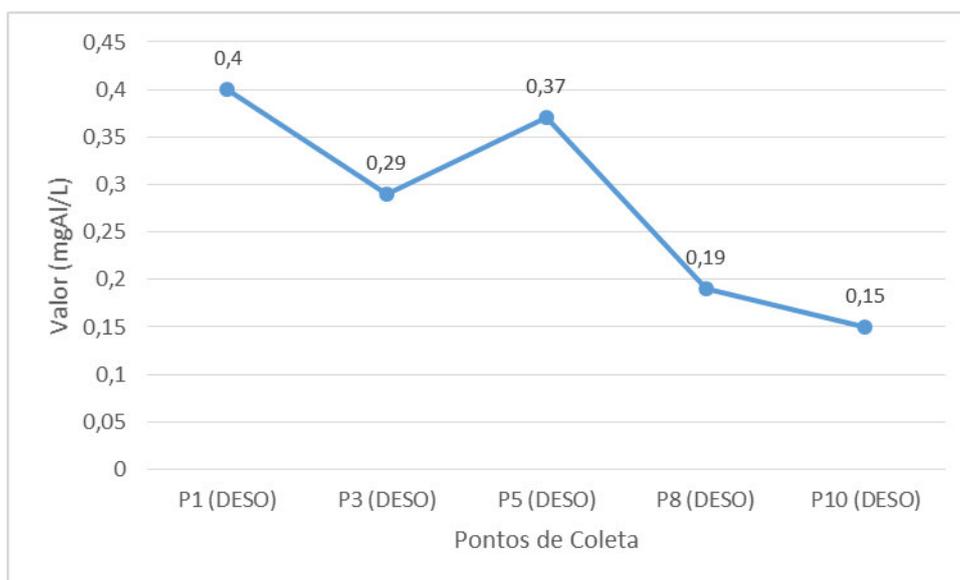
#### e) Alumínio

Esse metal, presente na água, principalmente aquela advinda das estações de tratamento, pode incidir sob diferentes formas, sendo também influenciado pelo pH, temperatura e presença de fluoretos, sulfatos, matéria orgânica e outros ligantes (CETESB, 2009).

A Portaria 2.914/11 do MS estabelece, como critério, o valor máximo permitido de 0,2 mgAl/L (dois décimos de miligramas de alumínio em cada litro de água), sendo que, nesta

análise, dos cinco pontos de coleta levantados, três apresentaram valores acima do que rege a legislação. Os pontos P1 (11°03'47,4''S e 37°08'15,6''W), P3 (11°04'19,6''S e 37°08'34''W) e P5 (11°04'02,5''S e 37°07'46,6''W) apresentaram, respectivamente, os valores de 0,4; 0,29 e 0,37 mgAl/L (Gráfico 19).

Gráfico 19 – Alumínio



Fonte: Elaborado pela autora, 2015.

A presença de metais, como o alumínio, no sistema de distribuição de água, pode proporcionar variabilidade desta ou estar relacionado a sua ocorrência, que pode mostrar-se sob duas óticas: uma está relacionada às propriedades do metal, por ter o poder de corrosividade química ou biológica; a outra se refere aos processos de coagulação utilizados nas estações de tratamento, com a finalidade de eliminar os coloides em suspensão para obter o padrão de potabilidade adequado, conforme legislação vigente (FREITAS; BRILHANTE e ALMEIDA, 2001).

Estudos apontam que o alto teor de alumínio na água de abastecimento está relacionado a incidência de doenças neurodegenerativas, como o mal de Alzheimer (REIBER; KUKULL e STANDISH-LEE, 1995; BONDY, 2010; WHO, 2015). Bondy (2010) enfatiza ainda que outros problemas crônicos como complicações nos rins, anemia microcítica, osteoporose e mal de Parkinson podem estar associadas à ingestão do metal.

A constatação da presença de alumínio em água de rede pode ocorrer em função de fatores como: falhas no sistema de tratamento da água quando se usa coagulantes a base de alumínio ou mistura de águas que não sofreram um tratamento completo (FREITAS; BRILHANTE e ALMEIDA, 2001).

#### 4.3.2 Análise microbiológica

##### a) Coliformes totais

Dentre as análises oriundas dos dez pontos de coleta, quatro apresentaram presença de Coliformes totais para 100mL de água. Destacando-se, portanto, que os resultados reportados no relatório do ITPS para os pontos P2 (11°03'48.3"S; 37°08'15.6"W), P4 (11°04'09.4"S; 37°08'32.9"W) e P7 (11°04'27.8"S; 37°07'54.4W), os três com água oriunda de poço, não atendem ao limite estabelecido pela Portaria 2.914/11 do MS.

Tal Portaria determina, em seu art. 27, que a água potável deve estar em conformidade com padrão microbiológico, conforme disposto no Anexo I (ausência de Coliformes totais em 100mL de água), e também que, apenas uma amostra, entre as amostras examinadas no mês, poderá apresentar resultado positivo para sistemas ou soluções alternativas coletivas que abastecem menos de 20.000 habitantes; devendo ser investigada a origem da ocorrência e tomadas providências imediatas de caráter corretivo, preventivo e realizada nova análise.

Entretanto, a Resolução Nº 357 do CONAMA de 17 de março de 2005, em seu Art. 3º, restringe os limites e/ou condições para águas de Classe Especial, onde fica estabelecido que para uso de abastecimento sem prévia desinfecção, os coliformes totais deverão estar ausentes em qualquer amostra (BRASIL, 1986).

A relação entre a presença de coliformes totais nas amostras coletadas pode se dar pelo fato de parte da população não ser esclarecida em relação às práticas de saneamento, configurando-se como grande entrave frente às medidas de controle para proteção da água. Um outro problema que ocorre não só no Povoado de Areia Branca, mas também em toda Zona de Expansão, é que alguns dos cemitérios locados na região são ilegais e não cumpriram

as determinações legais quando da sua construção (Figura 15).

Figura 15 – Cemitério nas proximidades de residências.



Fonte: Capturada pela autora – 11°04'21.3"S/37°08'35"W (11/07/2015).

#### b) *Escherichia coli*

Todas as amostras apresentadas resultaram em conformidade com os parâmetros analisados para o atendimento da Portaria 2.914/11 do MS. Tal resultado não falseia a hipótese de contaminação bacteriológica de alguns dos pontos de coleta analisados, já que três destes apresentaram sinal de presença de Coliformes totais.

Entretanto, em termos de saneamento ambiental e saúde pública, a maior preocupação parte para a presença da *Escherichia coli*, já que esta bactéria se apresenta como indicador de contaminação fecal.

Por outro lado, sob os preceitos da Portaria supracitada, em seu art. 27, a água potável deve estar em conformidade com padrão microbiológico, conforme disposto no Anexo I e demais disposições em relação a água para consumo humano. Não sendo, portanto, permitida

a presença de coliformes fecais ou termotolerantes em 100ml da água, sob nenhuma circunstância. A mesma cita ainda, em seu Art. 33, que:

Os sistemas ou soluções alternativas coletivas de abastecimento de água supridas por manancial subterrâneo com ausência de contaminação por *Escherichia coli* devem realizar cloração da água mantendo o residual mínimo do sistema de distribuição (reservatório e rede), conforme as disposições contidas no art. 34 a esta Portaria.

Art. 34. É obrigatória a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L de cloro residual livre ou 2 mg/L de cloro residual combinado ou de 0,2 mg/L de dióxido de cloro em toda a extensão do sistema de distribuição (reservatório e rede).

#### **4.4 Percepção Ambiental da Comunidade**

A percepção, consciência ou impressão de uma determinada população depende dos valores culturais, sociais, econômicos, políticos e ambientais que se constituíram ao longo da formação dessa sociedade. O valor dado aos aspectos ambientais por um dado indivíduo depende do seu entendimento e sensibilização formados a partir de experiências vividas nos locais frequentados estabelecendo uma complexa relação entre sentimentos e pensamentos vinculados ao contexto sociocultural.

[...] a percepção é a resposta dos sentidos aos estímulos ambientais (percepção sensorial) e atividade mental resultante da relação com o ambiente (percepção cognitiva). Esta percepção traz ao indivíduo novos dados para a compreensão de seu entorno ao estabelecer relações com o ambiente ao qual está inserido. [...] a partir do estabelecimento de relações afetivas com o ambiente, cada indivíduo obtém informações que interferem nas formas de relacionamento dele com seu entorno, podendo promover mudanças de atitude a partir de certo grau de envolvimento (TUAN apud LIMA, 2003).

No que diz respeito à pesquisa levantada, o diagnóstico da população revelou que grande parte dos entrevistados não apresenta afetividade com os problemas ambientais do entorno. Estabelecendo, dessa forma, uma dificuldade em se promover a sensibilização da população em detrimento da preservação do meio ambiente. Por outro lado, a maioria dos entrevistados mostrou descontentamento em relação a existência de uma Associação de

Moradores que somente existe de proforma, pois a liderança do organismo não atua a favor de benefícios que levem a região a participar de forma efetiva na construção e aplicação de políticas públicas que possam dirimir os problemas ali encontrados.

Logo, a percepção ambiental se faz chave para o processo de hegemonização da região que carece do olhar mais atento dos gestores públicos da cidade, priorizando ações básicas necessárias para garantir os mínimos requisitos de saúde e bem estar, culminando assim num processo contínuo de gestão de saneamento ambiental.

A relação entre percepção ambiental e gestão de recursos hídricos já se faz presente em estudos para comprovar o nível de interação e afetividade entre os bens naturais e a comunidade. Lima (2003) revela, em estudo sobre percepção ambiental e participação pública na gestão dos recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio do Monjolinho - SP, onde parte significativa da comunidade entrevistada não apresentou sinais de interação com o ambiente, prejudicando, dessa forma, a iniciativa da participação de ações em prol da melhoria da qualidade ambiental.

#### **4.5 Educação Ambiental e Mobilização Social para o Saneamento**

Conforme entrevista realizada aos moradores, observou-se que a comunidade carece de promoção e divulgação de ações ou campanhas ambientais pois estas configuram-se como razão mor para a conscientização/sensibilização pública em prol de práticas sustentáveis. Logo, a Educação Ambiental é um importante instrumento de sensibilização em busca da consciência ambiental da população, podendo levar a mudanças de atitude e à realização de ações com vistas a preservação e/ou conservação dos recursos naturais, buscando a melhoria da qualidade ambiental.

Para que haja uma mudança significativa no cenário da região é preciso, primeiramente, a regulamentação ou formação da associação de moradores, elegendo líderes capazes de atuar decisivamente e de forma benéfica junto aos órgãos governamentais, exigindo pelos benefícios a quem de direito, principalmente a implementação de subsídios que lhes garanta uma sadia qualidade de vida e também de preservação do meio ambiente.

Atrelado a isso está a promoção da educação ambiental que se faz necessária e pode ser estabelecida através de programas amplamente divulgados e empregados diretamente na sensibilização da comunidade de forma específica e direcionada, atingindo cada público-alvo em seus diferentes níveis, ampliando a capacidade da população para participar da gestão pública dos bens naturais. Em estudo sobre educação ambiental, qualidade de vida e sustentabilidade, Pelicioni (1998, p. 22) enfatiza que:

A educação ambiental tem como objetivo, portanto, formar a consciência dos cidadãos e transformar-se em filosofia de vida de modo a levar a adoção de comportamentos ambientalmente adequados, investindo nos recursos e processos ecológicos do meio ambiente. A educação ambiental, deve necessariamente transformar-se em ação.

Diante disso, é importante ressaltar o perfil interdisciplinar e a articulação entre as diferentes políticas instituídas para o gerenciamento de cada um dos eixos ligados a transversalidade de ações, como a Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA (Lei nº. 9.795, de 27 de abril de 1999), a Política Nacional de Saneamento Básico – PNSB (pela Lei nº. 11.445, de 05 de janeiro de 2007), a Política Nacional de Recursos Hídricos - PNRH (Lei nº. 9.433, de 08 de janeiro de 1997) entre outras que delineiam um arcabouço de fundamentos para a participação dos atores sociais em prol de uma comunidade (BRASIL, 1999; BRASIL, 2007; BRASIL, 1997).

A Política Nacional de Saneamento Básico teve, como subsídio para sua concepção, representação significativa da educação ambiental, pois aquela dá destaque à importância desta como instrumento de gestão dos programas de investimento na área educativa, a fim de socializar os atores de uma comunidade pela busca coletiva no desenvolvimento de reflexões críticas para a construção de valores e práticas que possam auxiliar na formação de sociedades mais justas.

Haja vista que esse tema foi e continuará sendo um assunto de discussões e reivindicações para análises e deliberações entre os tomadores de decisões para as práticas ambientais, há uma perspectiva perspicaz na incorporação da educação ambiental nesse âmbito, através de possíveis soluções ou ao menos perspectivas possíveis de serem colocadas

em prática.

## **CONCLUSÕES**

## CONCLUSÕES

A gestão dos sistemas de saneamento ambiental é algo complexo, dentro de uma cultura subdesenvolvida e pouco preocupada com questões ambientais. E esse gerenciamento envolve não só a participação da população, mas principalmente o interesse público em prover a sua comunidade, bairro, ou cidade de ferramentas que lhes possam garantir o bem-estar salvaguardando os aspectos ambientais daquela biodiversidade ou ecossistema.

A Política Nacional de Recursos Hídricos, de Educação Ambiental e de Saneamento Ambiental são instrumentos que dão subsídios à população como um todo, incluindo aí todos os atores sociais envolvidos no processo de formação de uma sociedade, em prover o meio ambiente de formas protecionistas e preservacionistas, garantindo o futuro das gerações em termos de acesso aos recursos naturais ainda abundantes no século XXI. Entretanto, é necessário um maior esforço de todas as partes, de uma maior sensibilização e cuidado com a Terra em que se habita.

Diante do que foi apresentado, embasado em outros estudos e análises experimentais, pode-se concluir que, em relação à quantidade de água para o abastecimento do Povoado Areia Branca, a comunidade faz uso de recursos alternativos, como é o caso do poço freáticos tubulares, pois foi uma forma encontrada pelos primeiros moradores de suprir suas necessidades quando não havia o abastecimento público, sendo ainda utilizada por motivos de comodidade e condições econômicas desta que aí reside. E tratando-se de uma região com grandes fontes de aquíferos subterrâneos, sua população não padece com a falta do recurso.

Em relação aos usos mencionados, concluiu-se que, tanto a água distribuída pela empresa de saneamento público como aquela advinda dos poços, são utilizadas de forma geral para todas as necessidades humanas, desde o consumo até a higienização. Com algumas ressalvas, já que muitos moradores fazem usos específicos para cada tipo de água, pois acreditam que uma ou outra não apresentam o padrão adequado de potabilidade.

Tal padrão, instituído pela Portaria 2.914/11, foi avaliado e experimentado através das amostras coletadas, as quais apresentaram valores diversos para cada parâmetro avaliado.

Com isso, chegou-se à conclusão de que oito pontos de coleta mostraram-se fora do admissível ou permitido pela legislação nacional vigente, sendo necessária a adoção de medidas de correção para a adequação do sistema, seja ele advindo da água tratada ou da água bruta.

Os Pontos 01, 03 e 05, ambos com água oriunda do abastecimento público da cidade, apresentaram não conformidade em relação ao alumínio, com teores de 0,4 mgAl/L, 0,29 mgAl/L e 0,37 mgAl/L, respectivamente, valores superiores ao padrão estabelecido (0,2 mgAl/L). Nos Pontos 02, 06, 07 e 09 foram encontrados valores de cloro residual livre muito abaixo do padrão de potabilidade, sendo necessário a correção para a desinfecção da água advinda de poço, nos quatro casos. O Ponto 04 apresentou valores fora dos padrões de potabilidade em relação à cor e turbidez, apresentando-se, portanto, a água advinda do poço nesta localidade, imprópria para uso.

Em relação aos parâmetros microbiológicos, os Pontos 02, 04 e 07 apresentaram resultado positivo para a presença de Coliformes totais, sendo preponderante a adoção de práticas sanitárias para a purificação/desinfecção da água advinda dos sistemas alternativos nos pontos supracitados.

A DESO, em aplicação de questionário, informou instituir um programa de manutenção periódica, para manter a qualidade (potabilidade) da água distribuída e que esta atende os padrões de potabilidade exigidos pela Portaria 2.914/11. Entretanto, o diagnóstico mostrou que, dos cinco pontos coletados com água oriunda do abastecimento público, três apresentaram-se com um ou mais parâmetros em desconformidade com a legislação. Concluindo-se, portanto, que há a necessidade de um estudo mais detalhado para averiguação dos casos, para determinar se tais problemas são pontuais ou difusos; e também a importância de um maior controle na extensão do sistema de abastecimento, pois o(s) problema(s) pode(m) se apresentar ao longo dos trechos de distribuição.

Já em relação a água de poço, como não existe um órgão regulador que institucionalize a construção e controle de desinfecção, é necessário que os moradores realizem os cuidados com limpeza e desinfecção, e também com a adoção de medidas para a correção de cloretos e

dos Coliformes totais.

Conclui-se também que a comunidade, apresenta pouco grau de instrução quanto à importância de se preservar o meio ambiente. Porém, é fato que há uma dificuldade em gerir as questões voltadas ao saneamento ambiental na região por falta de interesse público e até mesmo de uma liderança com força de voz e atos que possam resolver ou ao menos levar ao conhecimento do governo municipal os problemas enfrentados por essa comunidade, a fim de dirimir as pressões sofridas pelo ambiente natural por falta de um ordenamento e conscientização daqueles que fazem uso dos recursos naturais ali presentes.

Por outro lado, a grande maioria dos moradores entrevistados apresentou um certo conformismo em relação ao atendimento público no que diz respeito aos serviços de disponibilidade de água, coleta das águas servidas e limpeza urbana. Não há interesse, por parte da população, em lutar ou exigir por tais serviços, ficando submissos ao interesse público ou político, quando dos períodos eleitorais.

A falta de programas ambientais e consciência na realização de práticas sustentáveis são outro entrave que faz por desencadear uma maior pressão e impactos sofridos pelo ambiente, já que grande parte da população entrevistada realiza algumas das práticas, como economia de água e energia, por serem afetadas financeiramente devido aos impostos e altos valores cobrados, não por uma preocupação com a “finitude” dos recursos, ou seja, a percepção ambiental demonstrada pela comunidade está aquém da relação que esta mantém com os aspectos ambientais presentes no seu entorno, não apresentando iniciativa de mobilização para melhoria da qualidade ambiental.

Nesse mesmo viés atenta-se para os problemas relacionados ao uso da água e seus dejetos; concluindo-se, desta forma, que o maior deles é a falta de um sistema de esgotamento sanitário que se faz necessário em toda a região, pois em grande parte das residências é comum a presença de escoamento de efluentes domésticos direcionados para os quintais das casas ou mesmo para as vias públicas. Ademais, a construção das fossas sépticas não segue um padrão, sendo estabelecidas de acordo com a vontade dos proprietários das residências, e esse fato pode prejudicar a qualidade dos aquíferos subterrâneos, trazendo consequências

negativas para os que dele se faz uso.

No que diz respeito às questões de urbanização, o maior problema enfrentado pela população é a falta de um sistema de drenagem e pavimentação das ruas; atividades estas geridas pela Empresa Municipal de Urbanização da cidade, mas que, por falta de investimento na ordenação da Zona de Expansão, se limita a realizar práticas alternativas que sanam temporariamente essas dificuldades que, por sua vez, afetam pontualmente nas características e qualidade do solo e das águas subterrâneas.

As pessoas (comunidade residente) não faz relação entre a qualidade da água com a incidência de doenças de veiculação hídrica; nenhuma doença atrelada às condições de uso da água foi registrada no posto de saúde da comunidade, apesar de se conhecer tal analogia. Contudo, há uma preocupação em relação à incidência da esquistossomose provocada pela infestação do caramujo transmissor da enfermidade, principalmente pelo fato de a comunidade fazer uso de água não tratada e/ou não possuir tratamento de esgoto na região.

A Educação Ambiental é imprescindível para o êxito de uma Política de Meio Ambiente. Por meio deste mecanismo, que deve estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, é possível promover a conscientização/sensibilização da sociedade, de forma benéfica e comunitária, para que todos os membros de uma comunidade, meio a um processo desse contexto, possam se instruir ao longo da vida.

E, como ressaltado anteriormente, apesar de a relação entre meio ambiente e consumo ser uma temática ainda pouco comentada pela educação ambiental, sabe-se que essa analogia é verdadeira e pode ser melhor articulada dentro de um programa de educação ambiental, a fim de promover o uso sustentável dos recursos naturais.

Em termos das ações de saneamento, a educação ambiental traz um enfoque conotativo ao salientar a relação do perfil interdisciplinar e a articulação entre as diferentes políticas necessárias para a promoção do desenvolvimento sustentável, tendo como subsídio representação significativa da sociedade nesse contexto. Daí a importância em se conhecer melhor essa temática como subsídio para a garantia de vida da população e a sustentabilidade do meio ambiente, mais particularmente quanto aos usos da água.

## **REFERÊNCIAS**

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Felipe Rodrigues de; ESPÍNDULA, Jeane Correia; VASCONCELOS, Ulrich; CALAZANS, Glícia Maria T. **Avaliação da Ocorrência de Contaminação Microbiológica no Aquífero Freático Localizado sob o Cemitério da Várzea em Recife-PE**. *Águas Subterrâneas*, v.20, n.2, p.19-26, São Paulo, 2006.

AMBIENTE BRASIL. **Ciclo Hidrológico**. Disponível em: <[http://ambientes.ambientebrasil.com.br/agua/artigos\\_agua\\_doce/ciclo\\_hidrologico.html](http://ambientes.ambientebrasil.com.br/agua/artigos_agua_doce/ciclo_hidrologico.html)>. Acesso em: 10 set. 2015.

ANA – Agência Nacional de Águas. **Cadernos de Recursos Hídricos 5**. Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos. Brasília, 2007.

APOLINÁRIO, Fábio. **Metodologia da Ciência – Filosofia e Prática da Pesquisa**. Pioneira Thomson Learning, São Paulo, 2006.

AQUA-4LIVE. **Glossário**. Disponível em: <<http://www.aguaperfecto.com/glossario.htm>>. Acesso em: 30 dez. 2015.

ARACAJU. **Lei Complementar 042/2000**. Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Aracaju, cria o sistema de planejamento e gestão urbana e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.aracaju.se.gov.br/legislacao/>>. Acesso em: 30 ago. 2015.

\_\_\_\_\_. **Lei Municipal nº 873/1982**. Estabelece nova delimitação dos Bairros de Aracaju e dá outras providências correlatas. Disponível em: <[http://www.aracaju.se.gov.br/userfiles/emurb/2011/08/Diversas\\_Lei0873\\_1982\\_DelimitacaoBairrosAracaju.pdf](http://www.aracaju.se.gov.br/userfiles/emurb/2011/08/Diversas_Lei0873_1982_DelimitacaoBairrosAracaju.pdf)>. Acesso em: 30 ago. 2015.

\_\_\_\_\_. **Secretaria Municipal de Saúde**. Aracaju-SE, 2015.

BASSOI, Lineu; MENEGON JR., Nelson. **Controle Ambiental da Água**. Cap 4 In: Curso de Gestão Ambiental. Editora Manole - SP, 2014.

BENEZ, Mara Cristina; GORDILLO, Guadalupe del C. A. **Percepciones Ambientales de la Calidad del Agua Superficial en la Microcuenca del Río Fogótico, Chiapas**. *Frontera Norte*, v. 22, n. 43, jan-jun de 2010.

BONDY, S. C. **The neurotoxicity of environmental aluminum still an issue**. *Euro Toxicology*, n. 31, p. 575-581, 2010.

BRASIL. **Política Nacional de Meio Ambiente**. Lei Federal n. 6.938 de 31 de agosto de 1981.

\_\_\_\_\_. **Política Nacional de Recursos Hídricos** – Lei Federal n. 9.433 de 8 de janeiro de 1997.

\_\_\_\_\_. **Conselho Nacional do Meio Ambiente** - CONAMA Resolução n. 237 de 19 de dezembro de 1997.

\_\_\_\_\_. **Política Nacional de Educação Ambiental** – Lei Federal n. 9.795 de 27 de abril de 1999.

\_\_\_\_\_. **Conselho Nacional do Meio Ambiente** - CONAMA Resolução n. 335 de 17 de março de 2003.

\_\_\_\_\_. **Conselho Nacional do Meio Ambiente** - CONAMA Resolução n. 357 de 17 de março de 2005.

\_\_\_\_\_. **Conselho Nacional do Meio Ambiente** – CONAMA Resolução n. 377 de 09 de outubro de 2006.

\_\_\_\_\_. **Política Nacional de Saneamento Básico** – Lei Federal n. 11.445 de 05 de janeiro de 2007.

\_\_\_\_\_. **Conselho Nacional do Meio Ambiente** - CONAMA Resolução n. 430 de 13 de maio de 2011.

\_\_\_\_\_. **Fundação Nacional de Saúde (FNS) - Manual de Saneamento**. Brasília, 2004.

\_\_\_\_\_. **Portaria MS 2914 de 12 de dezembro de 2011**. Procedimentos e controle de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

BVS MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Contaminação**. Disponível em: [www.bvsmms.saude.gov.br](http://www.bvsmms.saude.gov.br)  
Em: 20 de outubro de 2013

CARNEIRO, Vitor Santos. **Impactos Causados por Necrochorume de Cemitérios: meio ambiente e saúde pública**. XV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. 2008. Disponível em: < <http://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/21956>>. Acesso em: 10 jan. 2016.

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo**. 2009. Disponível em: < <http://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/32/2013/11/variaveis.pdf>>. Acesso em: 27 dez. 2015.

COIMBRA, José de Ávila Aguiar. **Linguagem e Percepção Ambiental**. In: Curso de Gestão

Ambiental (Coleção Ambiental). 2ª ed. Manole. SP, 2014. Cap. 15.

DALTRO FILHO, José. **Saneamento Ambiental. Doença, Saúde e o Saneamento da Água.** Ed. UFS, Aracaju, 2004. 332 p.

D'ÁGUILA, Paulo S.; ROQUE, Odir C. da C.; MIRANDA, Carlos A. S.; FERREIRA, Aldo P. **Avaliação da Qualidade de Água para Abastecimento Público do Município de Nova Iguaçu.** Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, n.16, v. 3, 791-798, jul-set 2000.

DIEGUES, Antônio. **O Mito Moderno da Natureza Intocada.** HUCITEC, 3 ed., SP, 2001.

FERNANDES, Roosevelt S.; SOUZA, Valdir J. de; PELISSARI, Vinicius B.; FERNANDES, Sabrina T. **Uso da Percepção Ambiental como Instrumento de Gestão em Aplicações Ligadas às Áreas Educacional, Social e Ambiental.** Disponível em: [http://www.redeceas.esalq.usp.br/noticias/Percepcao\\_Ambiental](http://www.redeceas.esalq.usp.br/noticias/Percepcao_Ambiental). Acesso em: 18 de nov. de 2015.

FRANÇA, Sarah L. A.; RESENDE, Vera F. **Urbanização Dispersa da Zona de Expansão Urbana de Aracaju/Se: Materialização de Conflitos Socioambientais.** Revista VITAS, Nº 3, junho de 2012.

FRANCO, Regina M. B. **Protozoários de veiculação hídrica: relevância em saúde pública.** Rev Panam Infectol, n. 9, v. 4, 36-43, 2007.

FREITAS, Marcelo B. de; BRILHANTE, Ogenes M.; ALMEIDA, Liz M. de. **Importância da Análise de Água para a Saúde Pública em duas Regiões do Estado do Rio de Janeiro: enfoque para coliformes fecais, nitrato e alumínio.** Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, mai-jun, 2001.

GADOTTI, Moacir. **Pedagogia da Terra e Cultura da Sustentabilidade.** Revista Lusófona de Educação, 6, 15-29, 2005.

GADOTTI, Moacir. **Educar para a Sustentabilidade.** Inclusão Social, Brasília, v. 3, n. 1, p. 75-78, out. 2007/mar. 2008.

GOMES, Daniela V. **Educação para o Consumo Ético e Sustentável.** Revista Eletrônica de Mestrado em Educação Ambiental – Programa Pós Graduação. 16-p. 18-31 jan-jun de 2006.

GOMES, Gustavo M. **Desenvolvimento Sustentável no Nordeste Brasileiro.** Brasília. IPEA, 1995.

GONÇALVES, Carlos Walter Porto; SADER, Emir (Org.) **O Desafio Ambiental.** 2. Ed. Rio de Janeiro. Record, 2011. 179 p.

GOOGLE EARTH. **Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas**. 2016.

HELLER, Léo; PÁDUA, Valter Lúcio de. **Abastecimento de Água para Consumo**. Editora UFMG, Belo Horizonte, 2010.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (2008)**. Rio de Janeiro, 2010.

\_\_\_\_\_. **Censo Demográfico**. 2010.

JACOBI, Pedro. **Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade**. Cadernos de Pesquisa, n. 118, São Paulo, mar - 2003.

LIMA, Roberto T. de. **Percepção ambiental e participação pública na gestão dos recursos hídricos: perfil dos moradores da cidade de São Carlos, SP (bacia hidrográfica do rio do Monjolinho)**. Dissertação de Mestrado na Escola de Engenharia de São Carlos – SP, 2003.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica: técnicas de pesquisa**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Saneamento Ambiental**. Disponível em: [www.mma.gov.br/.../portal.../8325](http://www.mma.gov.br/.../portal.../8325) Em 20 de outubro de 2013.

MOTA, Francisco S. B. **Conhecimentos para Promoção do Saneamento, Saúde e Ambiente**. Cap 23 In: Saneamento, Saúde e Ambiente – Fundamentos para um Desenvolvimento Sustentável, Editora Manole - SP, 2013.

MEYER, Sheila T. **O Uso de Cloro na Desinfecção de Águas, a Formação de Trihalometanos e os Riscos Potenciais à Saúde Pública**. Cad. Saúde Públ., Rio de Janeiro, jan/mar, 1994.

MENEZES, João Paulo C.; BERTOSSI, Ana Paula A.; SANTOS, Alexandre R.; NEVES, Mirna A. **Correlação entre uso da terra e qualidade da água subterrânea**. Eng Sanit Ambient. v.19, n.2, p. 173-186, abr/jun 2014.

NAIME, Roberto; FAGUNDES, Rosângela S. **Controle da Qualidade da Água do Arroio Portão, RS**. Pesquisas em Geociências, v. 32, n. 1, p. 27-35, 2005.

OLIVEIRA, Luana Santos. **Evolução da Paisagem Costeira da Zona de Expansão de Aracaju/SE**. Dissertação de Mestrado no NPGeo/UFS. São Cristóvão: NPGeo/UFS, 2012.

OLIVEIRA, Luana S.; ANDRADE, Ana Cláudia da S. **Dinâmica da paisagem da Zona de Expansão de Aracaju-Se**. Scientia Plena. Vol. 8, Num 9. 2012.

\_\_\_\_\_. **Vetores e Eixos Estruturantes do Processo de Ocupação da Paisagem Costeira da Zona de Expansão de Aracaju**. “30 Anos de Contribuição à Geografia”. São Cristóvão: NPGeo/UFS, Agosto de 2013.

OMS. **Organização Mundial da Saúde (OMS/WHO) – 1946**

OMS, **Organização Mundial de Saúde**. IT 179 – Saneamento Básico, 2007.

PATRÍCIO, Z. M.; POMPÊO, C. A.; SIERVI, C. de. **A Política Nacional de Recursos Hídricos e a Política Nacional de Promoção da Saúde no Contexto de Formação de Gestores Públicos**. Revista Scielo – Saúde e Sociedade | v. 21 n. 2 | abr-jun 2012 | 479-491.

PELICIONI, Maria Cecília F. **Educação Ambiental, Qualidade de Vida e Sustentabilidade**. Saúde e Sociedade, v. 7, n. 2, 19-31, 1998.

PHILIPPI JR., Arlindo; SILVEIRA, Vicente Fernando. **Controle da Qualidade das Águas**. In: Saneamento, Saúde e Ambiente – Fundamentos para um Desenvolvimento Sustentável, Editora Manole - SP, 2013

PIZELLA, Denise Gallo e Souza, Marcelo Pereira de. **Análise da Sustentabilidade Ambiental do Sistema de Classificação das Águas Doces Superficiais Brasileiras**. Revista Scielo | v. 12 | n. 2 abr/jun 2007 | 139-148.

POSSAMAI, Fábio Valenti. O Ser Humano, A Técnica e o Paradigma Ambiental: por uma ética da Terra. **Dissertação (Mestrado em Filosofia)** – Programa de PósGraduação em Filosofia - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

ReCESA - Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Saneamento e Educação Ambiental**. Salvador, 69 p, 2008.

RIBEIRO, Samuel de Oliveira. **Elaboração do Cálculo de Amostra da Pesquisa**. São Cristóvão: Departamento de Estatística da Universidade Federal de Sergipe. 2015.

REIBER, S.; KUKULL, W. & STANDISH-LEE, P. **Drinking water aluminum and bioavailability**. Journal of the American Water Works Association, 1995.

SÁ, Lena Lílian C. de; JESUS, Iracina M. de; SANTOS, Elisabeth C. O.; VALE, Elivam R.; LOUREIROI, Edvaldo C. B.; SÁ, Elisa V. de. **Qualidade microbiológica da água para consumo humano em duas áreas contempladas com intervenções de saneamento – Belém do Pará, Brasil**. Epidemiol. Serv. Saude v.14 n.3 Brasília set. 2005.

SILVA, Débora D. da; MIGLIORINI, Renato B.; CASTRO e SILVA, Edinaldo de; LIMA, Zoraidy M. de; MOURA, Ivanete B. de. **Falta de saneamento básico e as águas subterrâneas em aquífero freático: região do Bairro Pedra Noventa, Cuiabá (MT)**. Eng

Sanit Ambient | v.19 n.1 | jan/mar 2014 | 43-52.

SEPLOG - Secretaria Municipal de Planejamento, Orçamento e Gestão. **Mapa: uso preponderante por lote do povoado Areia Branca.** 2015.

SPERLING, Marcos Von. **Introdução à Qualidade das águas e ao Tratamento de Esgotos.** UFMG, Minas Gerais, 2009.

SMEWW – **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.** APHA, 22<sup>a</sup> ed., Washington, 2012.

TAUCHEN, Joel; BRANDLI, Luciana L. **A Gestão Ambiental em Instituições de Ensino Superior: Modelo para Implantação em Campus Universitário.** Gestão e Produção. v.13, n 3, p.503-515, set.-dez. 2006.

THIOLLENT, M. **Pesquisa-Ação nas Organizações.** Ed. Atlas. São Paulo, 1997.

TRIVIÑOS, Augusto N. S. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais.** 1 ed. São Paulo: Atlas, 2012.

WANDERLEY, L. de L.; WANDERLEY, M. de L. **Gestão Ambiental e Urbanização: o Zoneamento Ecológico-Econômico da Zona de Expansão de Aracaju, Capital do Estado de Sergipe-Brasil.** Disponível em: <[http://www.abequa.org.br/trabalhos/gerenciamento\\_105.pdf](http://www.abequa.org.br/trabalhos/gerenciamento_105.pdf)>. Acesso em: 27 dez. 2015.

WHO. **Chemical fact sheets.** In: Chemical hazards in drinking-water. Disponível em: <[http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/publications/2011/9789241548151\\_ch12.pdf?ua=1](http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/2011/9789241548151_ch12.pdf?ua=1)>. Acesso em: 20 nov. 2015.

WIECHETECK, Giovana Kátie; CORDEIRO, João Sérgio. **Gestão Ambiental de Sistemas de Tratamento de Água.** Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental; Cancun – México. 2002.

## **APÊNDICES**



**PRÓ-REITORIA DE PÓS GRADUAÇÃO**

**NÚCLEO DE PÓS GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE**

Pesquisa de mestrado intitulada “SISTEMAS DE SANEAMENTO NO BAIRRO AREIA BRANCA SITUADO NA ZONA DE EXPANSÃO DE ARACAJU - PERCEPÇÃO E PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS NO USO DA ÁGUA”, desenvolvida pela aluna Karla Fabiany Santana Passos, orientada pelo Prof. Dr. José Daltro Filho.

**APÊNCICE A – QUESTIONÁRIO: DISPONIBILIDADE E USOS DA ÁGUA E  
PERCEPÇÃO AMBIENTAL**

**PÚBLICO ALVO: MORADORES DO BAIRRO AREIA BRANCA**

Nome:

Sexo: ( ) Masculino ( ) Feminino

Endereço:

1. O Sr./Sra. exerce alguma atividade? De que tipo?

---

---

2. Sua família é composta por quantos membros (pessoas)?

---

3. De onde provém a água consumida por sua família?

( ) Da companhia de saneamento de Sergipe – DESO

( ) De poços tubulares

( ) De poços escavados

De distribuição por meio de carros-pipa

Outros. Quais? \_\_\_\_\_

4. Quais são os usos dados à água por sua família?

Consumo e cozimento de alimentos

Dessedentação de animais

Higiene pessoal e limpezas

Agricultura familiar

Outros. Quais? \_\_\_\_\_

5. Existe fossa séptica em sua residência?

Sim       Não

Se sim, essa fossa serve só para receber os esgotos do vaso sanitário?

Sim       Não

6. Existe coleta de lixo periódica na comunidade?

Sim       Não

Quantas vezes por semana? \_\_\_\_\_

7. Sua família exerce seu papel de cidadania junto à prefeitura, exigindo pelos serviços de disponibilidade de água, coleta das águas servidas e limpeza urbana?

Sim       Não

8. O Sr./Sr<sup>a</sup> tem conhecimento sobre algum plano Municipal ou Estadual para o gerenciamento da água?

Sim       Não

9. A comunidade já participou de alguma atividade de educação ambiental?

Sim       Não

10. O que o Sr./Sra. já ouviu falar sobre o termo sustentabilidade ambiental?

Sim       Não

11. Qual das frases mais se aproxima do significado de uso sustentável?

É o bom uso dos recursos naturais da Terra, como a água e as florestas etc.

É dar suporte a alguma condição, em algo ou alguém.

É uma atitude ou estratégia ecologicamente correta.

É a manutenção do meio ambiente do planeta Terra, é manter a qualidade de vida, manter o meio ambiente em harmonia com as pessoas.

12. A sua família realiza algum tipo de prática sustentável?

Sim       Não

Qual(is)? \_\_\_\_\_

13. Quais são os principais problemas percebidos pelo Sr/ Sr<sup>a</sup> e sua família relacionados com o uso da água e seus dejetos?

Falta de água

Desperdício de água

Água de qualidade duvidosa

Esgoto exposto (a céu aberto)

14. O Sr/ Sr<sup>a</sup> acredita que o poder público poderia fazer algo para solucionar tal problema?

Sim       Não



**PRÓ-REITORIA DE PÓS GRADUAÇÃO**  
**NÚCLEO DE PÓS GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE**

Pesquisa de mestrado intitulada “SISTEMAS DE SANEAMENTO NO BAIRRO AREIA BRANCA SITUADO NA ZONA DE EXPANSÃO DE ARACAJU - PERCEPÇÃO E PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS NO USO DA ÁGUA”, desenvolvida pela aluna Karla Fabiany Santana Passos, orientada pelo Prof. Dr. José Daltro Filho.

**APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO: SITUAÇÃO DO SERVIÇO DE**  
**ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SANEAMENTO BÁSICO**

1. Quais são as formas de abastecimento de água, adotadas pela Companhia de Saneamento da cidade, segundo a portaria MS nº 2.914/2011?

---

---

2. Existe algum instrumento regulador do sistema de distribuição de água na Zona de Expansão de Aracaju?

( ) Sim                      ( ) Não

Qual? \_\_\_\_\_

3. Existe um programa de manutenção periódica para a qualidade (potabilidade) da água distribuída para a população?

( ) Sim                      ( ) Não

Qual? \_\_\_\_\_

4. Quais as atividades envolvidas na manutenção da qualidade da água distribuída?

- Captação
- Dosagem de produtos químicos
- Desinfecção
- Outros. Quais? \_\_\_\_\_

5. A Zona de Expansão de Aracaju apresenta problemas na distribuição de água?

- Sim                                       Não

6. A qualidade da água distribuída pela concessionária de abastecimento, à região da Zona de Expansão de Aracaju, atende os parâmetros de potabilidade exigidos pela Portaria MS 2914 de 12 de dezembro de 2011?

- Sim                                       Não

7. Existe drenagem urbana na região?

- Sim                                       Não

Como é feita? \_\_\_\_\_

8. Existe um plano Municipal ou Estadual para o gerenciamento dos efluentes líquidos?

- Sim                                       Não

Qual? \_\_\_\_\_

9. Quais são os principais problemas relatados pela comunidade relacionados com a distribuição da água e seus dejetos? Como o poder público age para sanar tal problema?

---

---

---

---

10. Os poços tubulares ou escavados existentes na região possuem algum tipo de regulamentação?

Sim                                       Não

Como é estabelecida? \_\_\_\_\_

11. Existe algum controle para avaliação ou análise de potabilidade da água advinda dos poços utilizados?

Sim                                       Não

Qual(is)? \_\_\_\_\_



**PRÓ-REITORIA DE PÓS GRADUAÇÃO**

**NÚCLEO DE PÓS GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE**

Pesquisa de mestrado intitulada “SISTEMAS DE SANEAMENTO NO BAIRRO AREIA BRANCA SITUADO NA ZONA DE EXPANSÃO DE ARACAJU - PERCEPÇÃO E PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS NO USO DA ÁGUA”, desenvolvida pela aluna Karla Fabiany Santana Passos, orientada pelo Prof. Dr. José Daltro Filho.

**APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO: SITUAÇÃO DO SERVIÇO DE DRENAGEM E SANEAMENTO BÁSICO (EMURB)**

1. Existe sistema de drenagem no Povoado Areia Branca?

( ) Sim ( ) Não

Se sim, qual a área de abrangem e os locais/setores do mesmo?

---

---

Se não, existe expectativa de um plano ?

---

---

2. Existem medidas, adotadas pela EMURB, para o controle do impacto do crescimento urbano no sistema de drenagem do Povoado?

( ) Sim ( ) Não

Qual(is) \_\_\_\_\_

3. O Povoado Areia Branca, apresenta problemas de inundações em épocas chuvosas?

Sim                       Não

Se sim, a que se deve esse fato?

---

---

4. A qualidade das águas superficiais e subterrânea do Povoado Areia Branca, pode ser prejudicada devido às inundações nos períodos chuvosos?

Sim                       Não

Por que?

---

---

---

5. A falta de regulamentação e gestão de saneamento mais eficaz, são aspectos que geram prejuízos às áreas urbanas nas cidades?

Sim                       Não

Se sim, de que forma?

---

---

6. Quais são os principais problemas relatados pela comunidade relacionados com a drenagem urbana?

---

---

7. Como o poder público age para sanar os problemas relacionados ao saneamento básico do Povoado?

---

---



**PRÓ-REITORIA DE PÓS GRADUAÇÃO**

**NÚCLEO DE PÓS GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE**

Pesquisa de mestrado intitulada “SISTEMAS DE SANEAMENTO NO BAIRRO AREIA BRANCA SITUADO NA ZONA DE EXPANSÃO DE ARACAJU - PERCEPÇÃO E PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS NO USO DA ÁGUA”, desenvolvida pela aluna Karla Fabiany Santana Passos, orientada pelo Prof. Dr. José Daltro Filho.

**APÊNDICE D - QUESTIONÁRIO: POSTO DE SAÚDE DO POVOADO AREIA  
BRANCA**

1. No povoado Areia Branca existe o Programa de Saúde da Família (PSF)?  
Sim (    )            Não(    )
  
2. Se sim, quantos são os grupos de PSF?  

---
  
3. De acordo com a base de dados do posto, quantas famílias são cadastradas para o atendimento pelo Programa de Saúde da Família (PSF)?  

---
  
4. Esse programa atende ao universo de famílias do Povoado?  
Sim (    )            Não (    )
  
5. Se não, quantas famílias não estão cadastradas?  

---
  
6. Conforme o atendimento no posto de saúde, quais as doenças mais comuns incidentes na área, em ordem de casos diagnosticados? E qual o número para tais casos?



( ) Sim ( ) Não

12. Se sim, qual(is) a(s) explicação(ões) dada(s)?

---

---

---

**APÊNDICE E - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Eu, \_\_\_\_\_, R.G.

\_\_\_\_\_, declaro ter conhecimento dos objetivos da pesquisa intitulada: SISTEMAS DE SANEAMENTO NO BAIRRO AREIA BRANCA SITUADO NA ZONA DE EXPANSÃO DE ARACAJU - PERCEPÇÃO E PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS NO USO DA ÁGUA, desenvolvida por Karla Fabiany Santana Passos, matrícula 201411001653, orientada pelo Prof. Dr. José Daltro Filho.

Concordo em participar e fornecer informações, incluindo meios audiovisuais, para sua coleta de dados e permito que obtenha fotografia, filmagem ou gravação de minha pessoa para fins de pesquisa científica. Tenho conhecimento sobre a pesquisa e seus procedimentos metodológicos.

Autorizo que o material e informações obtidas possam ser publicados em aulas, seminários, congressos, palestras ou periódicos científicos. Porém, não deve ser identificado por nome em qualquer uma das vias de publicação ou uso.

As fotografias, filmagens e gravações de voz ficarão sob a propriedade do pesquisador pertinente ao estudo e, sob a guarda dos mesmos.

Areia Branca (Aracaju), .....de ..... de 201.....

---

Assinatura

## APÊNDICE F - TABULAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS NAS ENTREVISTAS À COMUNIDADE

DISPONIBILIDADE E USOS DA ÁGUA / PERCEPÇÃO AMBIENTAL												
COMPONENTE	RESPOSTAS	SETORES										
		471		472		572		573		737		
			%		%		%		%		%	
OCUPAÇÃO	DESEMPREGADO(A)	1	4,17	1	5,56	0	0,00	1	4,17	0	0,00	
	DONA DE CASA	9	37,50	5	27,78	2	15,38	7	29,17	5	41,67	
	APOSENTADO(A)	8	33,33	2	11,11	3	23,08	6	25,00	1	8,33	
	TRABALHADOR(A)	4	16,67	5	27,78	7	53,85	5	20,83	5	41,67	
	AUTÔNOMO(A)	1	4,17	3	16,67	1	7,69	4	16,67	0	0,00	
	ESTUDANTE	1	4,17	2	11,11	0	0,00	1	4,17	1	8,33	
PROVENIÊNCIA DA ÁGUA	ABASTECIMENTO PÚBLICO	3	12,50	6	33,33	4	30,77	13	54,17	3	25,00	
	POÇO TUBULAR	19	79,17	11	61,11	5	38,46	9	37,50	9	75,00	
	POÇO ESCAVADO	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	
	POÇO E ABASTECIMENTO PÚBLICO	2	8,33	1	5,56	4	30,77	2	8,33	0	0,00	
	DISTRIBUIÇÃO POR CARRO-PIPA	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	
USOS DA ÁGUA	CONSUMO	18	75,00	13	72,22	10	76,92	5	20,83	10	83,33	
	COZIMENTO DE ALIMENTOS	24	100,00	16	88,89	13	100,00	24	100,00	12	100,00	
	DESSEDENTAÇÃO DE ANIMAIS	11	45,83	9	50,00	5	38,46	13	54,17	3	25,00	
	HIGIENE PESSOAL E LIMPEZA	24	100,00	17	94,44	13	100,00	24	100,00	12	100,00	
	AGRICULTURA FAMILIAR	7	29,17	5	27,78	1	7,69	0	0,00	4	33,33	
	OUTROS	3	12,50	0	0,00	1	7,69	9	37,50	0	0,00	
EXISTÊNCIA DE FOSSA SÉPTICA	SIM	SÓ DEJETOS SANITÁRIOS	14	58,33	11	61,11	6	46,15	17	70,83	10	83,33
		PARA TODOS EFLUENTES	2	8,33	5	27,78	1	7,69	0	0,00	1	8,33
		FOSSAS SEPARADAS	8	33,33	2	11,11	5	38,46	7	29,17	1	8,33
	NÃO	0	0,00	0	0,00	1	7,69	0	0,00	0	0,00	
COLETA DE LIXO PERIÓDICA	SIM	2x	2	8,33	3	16,67	2	15,38	4	16,67	2	16,67
		3x	22	91,67	15	83,33	10	76,92	20	83,33	10	83,33
	NÃO	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	
ÍNDICES DE DISPONIBILIDADE DE ÁGUA, COLETA DAS ÁGUAS SERVI	SIM	6	25,00	3	16,67	6	46,15	3	12,50	4	33,33	
	NÃO	18	75,00	15	83,33	7	53,85	21	87,50	8	66,67	

**APÊNDICE F – continuação...**

CONHECIMENTO SOBRE PLANO PARA GERENCIAMENTO DA ÁGUA	SIM		2	8,33	3	16,67	1	7,69	0	0,00	1	8,33	
	NÃO		22	91,67	15	83,33	12	92,31	24	100,00	11	91,67	
ATIVIDADE DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	SIM		6	25,00	1	5,56	5	38,46	2	8,33	1	8,33	
	NÃO		18	75,00	17	94,44	8	61,54	22	91,67	11	91,67	
CONHECIMENTO SOBRE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL	SIM		12	50,00	7	38,89	7	53,85	10	41,67	4	33,33	
	NÃO		12	50,00	11	61,11	6	46,15	14	58,33	8	66,67	
USO SUSTENTÁVEL	É O BOM USO DOS RECURSOS NATURAIS DA TERRA		4	16,67	1	5,56	6	46,15	9	37,50	2	16,67	
	É DAR SUPORTE A ALGUMA CONDIÇÃO, EM ALGO OU ALGUÉM		3	12,50	0	0,00	1	7,69	0	0,00	1	8,33	
	É UMA ATITUDE OU ESTRATÉGIA ECOLÓGICAMENTE CORRETA		4	16,67	2	11,11	2	15,38	3	12,50	3	25,00	
	É A MANUTENÇÃO DO MEIO AMBIENTE DO PLANETA TERRA		13	54,17	15	83,33	4	30,77	12	50,00	6	50,00	
				0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
REALIZAÇÃO DE PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS	SIM	ECONOMIA DE ÁGUA		15	62,50	5	27,78	9	69,23	14	58,33	8	66,67
		REAPROVEITAMENTO DE ÁGUA		4	16,67	1	5,56	3	23,08	2	8,33	0	0,00
		ECONOMIA DE ENERGIA		12	50,00	8	44,44	10	76,92	14	58,33	10	83,33
		SEPARAÇÃO DO LIXO		3	12,50	5	27,78	5	38,46	8	33,33	1	8,33
		OUTROS		6	25,00	3	16,67	3	23,08	2	8,33	1	8,33
	NÃO		1	4,17	4	22,22	0	0,00	4	16,67	0	0,00	
PROBLEMAS RELACIONADOS AO USO DA ÁGUA E SEUS DEJETOS	FALTA DE ÁGUA		6	25,00	3	16,67	3	23,08	18	75,00	1	8,33	
	DESPERDÍCIO DE ÁGUA		9	37,50	4	22,22	1	7,69	11	45,83	3	25,00	
	ÁGUA DE QUALIDADE DUVIDOSA		15	62,50	10	55,56	10	76,92	19	79,17	7	58,33	
	ESGOTO EXPOSTO (A CÉU ABERTO)		15	62,50	12	66,67	5	38,46	16	66,67	8	66,67	
	OUTROS			0,00		0,00	0	0,00	1	4,17		0,00	
	NENHUM		1	4,17	2	11,76	1	7,69	0	0,00	0	0,00	
RESOLUÇÕES PELO PODER PÚBLICO	NADA A SER FEITO		3	12,50	0	0,00	1	7,69	1	4,17	2	16,67	
	TRATAMENTO DA ÁGUA		2	8,33	2	11,11	0	0,00	1	4,17	0	0,00	
	PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO E CONSCIENTIZAÇÃO		1	4,17	0	0,00	2	15,38	1	4,17	1	8,33	
	GESTÃO DE SANEAMENTO BÁSICO		2	8,33	5	27,78	0	0,00	1	4,17	0	0,00	
	CONSTRUÇÃO DA REDE DE ESGOTO		11	45,83	11	61,11	4	30,77	13	54,17	6	50,00	
	DRENAGEM URBANA E PAVIMENTAÇÃO		13	54,17	5	27,78	8	61,54	14	58,33	5	41,67	
	OUTROS		6	25,00	5	27,78	5	38,46	6	25,00	1	8,33	

**ANEXO 1**

Plano de Amostragem / Ficha de Coleta  
Proposta ITPS /20

<b>Cliente</b>						
<b>Endereço</b>						
<b>Contato(s)</b>						
<b>Local/Circuito</b>						
<b>Coleta em</b>	/ /	<b>Lote do Preparo de Materiais</b>			<b>Ficha Temporária Nº</b>	
<b>Matriz</b>	<input type="checkbox"/> Água Bruta	<input type="checkbox"/> Água Tratada	<input type="checkbox"/> Água p. cons. Humano	<input type="checkbox"/> Água salina/salobra	<input type="checkbox"/> Água Residual/Eflu.	<input type="checkbox"/> Solo
	<input type="checkbox"/> Sedimento	<input type="checkbox"/> Biota	<input type="checkbox"/> Outra:			
<b>Chuvas nas últimas 24h</b>	<input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Fracas	<input type="checkbox"/> Médias	<input type="checkbox"/> Fortes		
<b>Condição do tempo</b>	<input type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Nublado	<input type="checkbox"/> Chuvoso	<b>Temperatura do ar °C</b>		
<b>Amostragem</b>	<input type="checkbox"/> Simples	<input type="checkbox"/> Composta				
<b>Coleta por</b>	Coleta efetuada pelo cliente. A descrição do material ensaiado é de inteira responsabilidade do cliente.					

<b>Ponto de Coleta</b>					<b>Hora</b>	:
<b>Ensaios solicitados</b>						
<b>Observações:</b>	_____					
	_____					

<b>Ponto de Coleta</b>					<b>Hora</b>	:
<b>Ensaios solicitados</b>						
<b>Observações:</b>	_____					
	_____					

<b>Ponto de Coleta</b>					<b>Hora</b>	:
<b>Ensaios solicitados</b>						
<b>Observações:</b>	_____					
	_____					

<b>Observações gerais:</b>	_____					
	_____					
	_____					

<b>Responsável pela coleta:</b>				<b>Nome do técnico da empresa:</b>			
<b>Assinatura:</b>				<b>Assinatura:</b>			
<b>Recepção em:</b>	/ /	<b>Recebido por:</b>					

**ANEXO 2**



INSTITUTO TECNOLÓGICO E DE PESQUISAS DO  
ESTADO DE SERGIPE

Rua Campo do Brito, Nº371, Treze de Julho, CEP 49.020-380  
Aracaju - SE - Brasil

Fone (79) 3179-8081/8087 Fax (79) 3179-8087/8090  
CNPJ 07.258.529/0001-59

**Relatório de Ensaios ITPS Nº 3890/15**

Revisão 00

<b>Cliente</b>	Karla Fabiany S. Passos	<b>Telefone</b>	99911-9898
<b>Endereço</b>	Av. Nova Saneamento - apto 803, 2319, CEP 49045-280	<b>Contato(s)</b>	Karla Fabiany S. Passos - Mestranda UFS
<b>e-mail</b>	kbiany@hotmail.com	<b>Fax</b>	
<b>Amostra(s)</b>	Águas AD	<b>Recepção</b>	17/11/15

Amostra	PONTO 01 - AREIA BRANCA - ÁGUA DA DESO				Código	3890/15-01	Coleta em	17/11/15 07:48
Ensaio	Resultado	Unidade	Padrão (L1)	LQ	Método		Data do Ensaio	
pH	7,16	--	6,0 a 9,5	1 - 12	SMEWW, 2012, 4500 H+ B		17/11/15 11:30	
Turbidez	1,80	uT	5	0,01	SMEWW, 2012, 2130 B		17/11/15	
Cor Aparente	6,0	uH	15	<0,2	SMEWW, 2012, 2120 C		18/11/15	
Cloretos	11,86	mg Cl/L	250 mg/L	0,050	Cromatografia iônica (US EPA 300.1)		17/11/15	
Cloro Residual Livre (Potabilidade)	1,84	mg Cl <sub>2</sub> /L	0,2 a 5	0,01	SMEWW, 2012, 4500-Cl G		17/11/15 10:50	
Alumínio (Al)	0,40	mg Al/L	0,2 mg/L	0,15	AAS		19/11/15	

**Legenda**

(L1): Valores Máximos Permitidos para Potabilidade - Portaria 2.914/11 do MS-Ministério da Saúde

SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, 22ª. ed., Washington, 2012.

US EPA: United States Environmental Protection Agency, EUA.

AAS: Espectrofotometria de Absorção Atômica.

LQ: Limite de Quantificação do Método.

**Informações de Coleta**

Coleta efetuada pelo cliente.

A descrição do material ensaiado é de inteira responsabilidade do cliente.

Aracaju, 20 de novembro de 2015.

Simone Lessa Marques  
Coordenadora Lab.  
Química Água  
CRQ-SE - 08200258  
(79) 3179 8068

**Documento verificado e aprovado por meios eletrônicos**

**A verificação da autenticidade deste documento pode ser feita baixando o documento original em [www.itps.se.gov.br](http://www.itps.se.gov.br) na aba Serviços clicando em ANÁLISES orçamento/resultados usando o código LPCH6 JBZ 294.**

A Custódia das amostras é de 15 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para solos que é 90 dias e água que é 2 dias. Não se aplica a amostras perecíveis. Os resultados têm significado restrito e aplicam-se somente às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.

O ITPS se isenta de qualquer responsabilidade pela reprodução parcial do mesmo.



INSTITUTO TECNOLÓGICO E DE PESQUISAS DO  
ESTADO DE SERGIPE

Rua Campo do Brito, Nº371, Treze de Julho, CEP 49.020-380  
Aracaju - SE - Brasil

Fone (79) 3179-8081/8087 Fax (79) 3179-8087/8090  
CNPJ 07.258.529/0001-59

**Relatório de Ensaios ITPS Nº 3890/15**

Revisão 00

<b>Cliente</b>	Karla Fabiany S. Passos	<b>Telefone</b>	99911-9898
<b>Endereço</b>	Av. Nova Saneamento - apto 803, 2319, CEP 49045-280	<b>Contato(s)</b>	Karla Fabiany S. Passos - Mestranda UFS
<b>e-mail</b>	kbiany@hotmail.com	<b>Fax</b>	
<b>Amostra(s)</b>	Águas AD	<b>Recepção</b>	17/11/15

Amostra	PONTO 02 - AREIA BRANCA - ÁGUA DE POÇO				Código	3890/15-02	Coleta em	17/11/15 07:51
Ensaio	Resultado	Unidade	Padrão (L1)	LQ	Método		Data do Ensaio	
pH	6,12	--	6,0 a 9,5	1 - 12	SMEWW, 2012, 4500 H+ B		17/11/15 11:30	
Turbidez	1,30	uT	5	0,01	SMEWW, 2012, 2130 B		17/11/15	
Cor Aparente	4,0	uH	15	<0,2	SMEWW, 2012, 2120 C		18/11/15	
Cloretos	79,96	mg Cl/L	250 mg/L	0,050	Cromatografia iônica (US EPA 300.1)		17/11/15	
Cloro Residual Livre (Potabilidade)	<0,01	mg Cl <sub>2</sub> /L	0,2 a 5	0,01	SMEWW, 2012, 4500-Cl G		17/11/15 10:50	

**Legenda**

(L1): Valores Máximos Permitidos para Potabilidade - Portaria 2.914/11 do MS-Ministério da Saúde

SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, 22ª. ed., Washington, 2012.

US EPA: United States Environmental Protection Agency, EUA.

AAS: Espectrofotometria de Absorção Atômica.

LQ: Limite de Quantificação do Método.

**Informações de Coleta**

Coleta efetuada pelo cliente.

A descrição do material ensaiado é de inteira responsabilidade do cliente.

Aracaju, 20 de novembro de 2015.

Simone Lessa Marques  
Coordenadora Lab.  
Química Água  
CRQ-SE - 08200258  
(79) 3179 8068

**Documento verificado e aprovado por meios eletrônicos**

**A verificação da autenticidade deste documento pode ser feita baixando o documento original em [www.itps.se.gov.br](http://www.itps.se.gov.br) na aba Serviços clicando em ANÁLISES orçamento/resultados usando o código LPCH6 JBZ 294.**

A Custódia das amostras é de 15 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para solos que é 90 dias e água que é 2 dias. Não se aplica a amostras perecíveis. Os resultados têm significado restrito e aplicam-se somente às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.

O ITPS se isenta de qualquer responsabilidade pela reprodução parcial do mesmo.



INSTITUTO TECNOLÓGICO E DE PESQUISAS DO  
ESTADO DE SERGIPE

Rua Campo do Brito, Nº371, Treze de Julho, CEP 49.020-380  
Aracaju - SE - Brasil

Fone (79) 3179-8081/8087 Fax (79) 3179-8087/8090  
CNPJ 07.258.529/0001-59

**Relatório de Ensaios ITPS Nº 3890/15**

Revisão 00

<b>Cliente</b>	Karla Fabiany S. Passos	<b>Telefone</b>	99911-9898
<b>Endereço</b>	Av. Nova Saneamento - apto 803, 2319, CEP 49045-280	<b>Contato(s)</b>	Karla Fabiany S. Passos - Mestranda UFS
<b>e-mail</b>	kbiany@hotmail.com	<b>Fax</b>	
<b>Amostra(s)</b>	Águas AD	<b>Recepção</b>	17/11/15

Amostra	PONTO 03 - AREIA BRANCA - AGUA DA DESO				Código	3890/15-03	Coleta em	17/11/15 08:17
Ensaio	Resultado	Unidade	Padrão (L1)	LQ	Método		Data do Ensaio	
pH	7,20	--	6,0 a 9,5	1 - 12	SMEWW, 2012, 4500 H+ B		17/11/15 11:30	
Turbidez	1,40	uT	5	0,01	SMEWW, 2012, 2130 B		17/11/15	
Cor Aparente	11,0	uH	15	<0,2	SMEWW, 2012, 2120 C		18/11/15	
Cloretos	11,68	mg Cl/L	250 mg/L	0,050	Cromatografia iônica (US EPA 300.1)		17/11/15	
Cloro Residual Livre (Potabilidade)	1,74	mg Cl <sub>2</sub> /L	0,2 a 5	0,01	SMEWW, 2012, 4500-Cl G		17/11/15 10:50	
Alumínio (Al)	0,29	mg Al/L	0,2 mg/L	0,15	AAS		19/11/15	

**Legenda**

(L1): Valores Máximos Permitidos para Potabilidade - Portaria 2.914/11 do MS-Ministério da Saúde

SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, 22ª. ed., Washington, 2012.

US EPA: United States Environmental Protection Agency, EUA.

AAS: Espectrofotometria de Absorção Atômica.

LQ: Limite de Quantificação do Método.

**Informações de Coleta**

Coleta efetuada pelo cliente.

A descrição do material ensaiado é de inteira responsabilidade do cliente.

Aracaju, 20 de novembro de 2015.

Simone Lessa Marques  
Coordenadora Lab.  
Química Água  
CRQ-SE - 08200258  
(79) 3179 8068

**Documento verificado e aprovado por meios eletrônicos**

**A verificação da autenticidade deste documento pode ser feita baixando o documento original em [www.itps.se.gov.br](http://www.itps.se.gov.br) na aba Serviços clicando em ANÁLISES orçamento/resultados usando o código LPCH6 JBZ 294.**

A Custódia das amostras é de 15 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para solos que é 90 dias e água que é 2 dias. Não se aplica a amostras perecíveis. Os resultados têm significado restrito e aplicam-se somente às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.

O ITPS se isenta de qualquer responsabilidade pela reprodução parcial do mesmo.



INSTITUTO TECNOLÓGICO E DE PESQUISAS DO  
ESTADO DE SERGIPE

Rua Campo do Brito, Nº371, Treze de Julho, CEP 49.020-380  
Aracaju - SE - Brasil

Fone (79) 3179-8081/8087 Fax (79) 3179-8087/8090  
CNPJ 07.258.529/0001-59

**Relatório de Ensaios ITPS Nº 3890/15**

Revisão 00

<b>Cliente</b>	Karla Fabiany S. Passos	<b>Telefone</b>	99911-9898
<b>Endereço</b>	Av. Nova Saneamento - apto 803, 2319, CEP 49045-280	<b>Contato(s)</b>	Karla Fabiany S. Passos - Mestranda UFS
<b>e-mail</b>	kbiany@hotmail.com	<b>Fax</b>	
<b>Amostra(s)</b>	Águas AD	<b>Recepção</b>	17/11/15

Amostra	PONTO 04 - AREIA BRANCA - AGUA DE POÇO				Código	3890/15-04	Coleta em	17/11/15 08:12
Ensaio	Resultado	Unidade	Padrão (L1)	LQ	Método		Data do Ensaio	
pH	6,54	--	6,0 a 9,5	1 - 12	SMEWW, 2012, 4500 H+ B		17/11/15 11:30	
Turbidez	47,00	uT	5	0,01	SMEWW, 2012, 2130 B		17/11/15	
Cor Aparente	179,0	uH	15	<0,2	SMEWW, 2012, 2120 C		18/11/15	
Cloretos	68,42	mg Cl/L	250 mg/L	0,050	Cromatografia iônica (US EPA 300.1)		17/11/15	
Cloro Residual Livre (Potabilidade)	0,28	mg Cl <sub>2</sub> /L	0,2 a 5	0,01	SMEWW, 2012, 4500-Cl G		17/11/15 10:50	

**Legenda**

(L1): Valores Máximos Permitidos para Potabilidade - Portaria 2.914/11 do MS-Ministério da Saúde

SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, 22ª. ed., Washington, 2012.

US EPA: United States Environmental Protection Agency, EUA.

AAS: Espectrofotometria de Absorção Atômica.

LQ: Limite de Quantificação do Método.

**Informações de Coleta**

Coleta efetuada pelo cliente.

A descrição do material ensaiado é de inteira responsabilidade do cliente.

Aracaju, 20 de novembro de 2015.

Simone Lessa Marques  
Coordenadora Lab.  
Química Água  
CRQ-SE - 08200258  
(79) 3179 8068

**Documento verificado e aprovado por meios eletrônicos**

**A verificação da autenticidade deste documento pode ser feita baixando o documento original em [www.itps.se.gov.br](http://www.itps.se.gov.br) na aba Serviços clicando em ANÁLISES orçamento/resultados usando o código LPCH6 JBZ 294.**

A Custódia das amostras é de 15 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para solos que é 90 dias e água que é 2 dias. Não se aplica a amostras perecíveis. Os resultados têm significado restrito e aplicam-se somente às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.

O ITPS se isenta de qualquer responsabilidade pela reprodução parcial do mesmo.



INSTITUTO TECNOLÓGICO E DE PESQUISAS DO  
ESTADO DE SERGIPE

Rua Campo do Brito, Nº371, Treze de Julho, CEP 49.020-380  
Aracaju - SE - Brasil

Fone (79) 3179-8081/8087 Fax (79) 3179-8087/8090  
CNPJ 07.258.529/0001-59

**Relatório de Ensaios ITPS Nº 3890/15**

Revisão 00

<b>Cliente</b>	Karla Fabiany S. Passos	<b>Telefone</b>	99911-9898
<b>Endereço</b>	Av. Nova Saneamento - apto 803, 2319, CEP 49045-280	<b>Contato(s)</b>	Karla Fabiany S. Passos - Mestranda UFS
<b>e-mail</b>	kbiany@hotmail.com	<b>Fax</b>	
<b>Amostra(s)</b>	Águas AD	<b>Recepção</b>	17/11/15

Amostra	PONTO 05 - AREIA BRANCA - AGUA DA DESO				Código	3890/15-05	Coleta em	17/11/15 07:38
Ensaio	Resultado	Unidade	Padrão (L1)	LQ	Método		Data do Ensaio	
pH	7,20	--	6,0 a 9,5	1 - 12	SMEWW, 2012, 4500 H+ B		17/11/15 11:30	
Turbidez	1,60	uT	5	0,01	SMEWW, 2012, 2130 B		17/11/15	
Cor Aparente	4,0	uH	15	<0,2	SMEWW, 2012, 2120 C		18/11/15	
Cloretos	46,92	mg Cl/L	250 mg/L	0,050	Cromatografia iônica (US EPA 300.1)		17/11/15	
Cloro Residual Livre (Potabilidade)	1,39	mg Cl <sub>2</sub> /L	0,2 a 5	0,01	SMEWW, 2012, 4500-Cl G		17/11/15 10:50	
Alumínio (Al)	0,37	mg Al/L	0,2 mg/L	0,15	AAS		19/11/15	

**Legenda**

(L1): Valores Máximos Permitidos para Potabilidade - Portaria 2.914/11 do MS-Ministério da Saúde

SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, 22ª. ed., Washington, 2012.

US EPA: United States Environmental Protection Agency, EUA.

AAS: Espectrofotometria de Absorção Atômica.

LQ: Limite de Quantificação do Método.

**Informações de Coleta**

Coleta efetuada pelo cliente.

A descrição do material ensaiado é de inteira responsabilidade do cliente.

Aracaju, 20 de novembro de 2015.

Simone Lessa Marques  
Coordenadora Lab.  
Química Água  
CRQ-SE - 08200258  
(79) 3179 8068

**Documento verificado e aprovado por meios eletrônicos**

**A verificação da autenticidade deste documento pode ser feita baixando o documento original em [www.itps.se.gov.br](http://www.itps.se.gov.br) na aba Serviços clicando em ANÁLISES orçamento/resultados usando o código LPCH6 JBZ 294.**

A Custódia das amostras é de 15 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para solos que é 90 dias e água que é 2 dias. Não se aplica a amostras perecíveis. Os resultados têm significado restrito e aplicam-se somente às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.

O ITPS se isenta de qualquer responsabilidade pela reprodução parcial do mesmo.



INSTITUTO TECNOLÓGICO E DE PESQUISAS DO  
ESTADO DE SERGIPE

Rua Campo do Brito, Nº371, Treze de Julho, CEP 49.020-380  
Aracaju - SE - Brasil

Fone (79) 3179-8081/8087 Fax (79) 3179-8087/8090  
CNPJ 07.258.529/0001-59

**Relatório de Ensaios ITPS Nº 3890/15**

Revisão 00

<b>Cliente</b>	Karla Fabiany S. Passos	<b>Telefone</b>	99911-9898
<b>Endereço</b>	Av. Nova Saneamento - apto 803, 2319, CEP 49045-280	<b>Contato(s)</b>	Karla Fabiany S. Passos - Mestranda UFS
<b>e-mail</b>	kbiany@hotmail.com	<b>Fax</b>	
<b>Amostra(s)</b>	Águas AD	<b>Recepção</b>	17/11/15

Amostra	PONTO 06 - AREIA BRANCA - AGUA DE POÇO				Código	3890/15-06	Coleta em	17/11/15 07:30
Ensaio	Resultado	Unidade	Padrão (L1)	LQ	Método		Data do Ensaio	
pH	8,16	--	6,0 a 9,5	1 - 12	SMEWW, 2012, 4500 H+ B		17/11/15 11:30	
Turbidez	0,60	uT	5	0,01	SMEWW, 2012, 2130 B		17/11/15	
Cor Aparente	3,0	uH	15	<0,2	SMEWW, 2012, 2120 C		18/11/15	
Cloretos	26,58	mg Cl/L	250 mg/L	0,050	Cromatografia iônica (US EPA 300.1)		17/11/15	
Cloro Residual Livre (Potabilidade)	0,01	mg Cl <sub>2</sub> /L	0,2 a 5	0,01	SMEWW, 2012, 4500-Cl G		17/11/15 10:50	

**Legenda**

(L1): Valores Máximos Permitidos para Potabilidade - Portaria 2.914/11 do MS-Ministério da Saúde

SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, 22ª. ed., Washington, 2012.

US EPA: United States Environmental Protection Agency, EUA.

AAS: Espectrofotometria de Absorção Atômica.

LQ: Limite de Quantificação do Método.

**Informações de Coleta**

Coleta efetuada pelo cliente.

A descrição do material ensaiado é de inteira responsabilidade do cliente.

Aracaju, 20 de novembro de 2015.

Simone Lessa Marques  
Coordenadora Lab.  
Química Água  
CRQ-SE - 08200258  
(79) 3179 8068

**Documento verificado e aprovado por meios eletrônicos**

**A verificação da autenticidade deste documento pode ser feita baixando o documento original em [www.itps.se.gov.br](http://www.itps.se.gov.br) na aba Serviços clicando em ANÁLISES orçamento/resultados usando o código LPCH6 JBZ 294.**

A Custódia das amostras é de 15 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para solos que é 90 dias e água que é 2 dias. Não se aplica a amostras perecíveis. Os resultados têm significado restrito e aplicam-se somente às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.

O ITPS se isenta de qualquer responsabilidade pela reprodução parcial do mesmo.



INSTITUTO TECNOLÓGICO E DE PESQUISAS DO  
ESTADO DE SERGIPE

Rua Campo do Brito, Nº371, Treze de Julho, CEP 49.020-380  
Aracaju - SE - Brasil

Fone (79) 3179-8081/8087 Fax (79) 3179-8087/8090  
CNPJ 07.258.529/0001-59

**Relatório de Ensaios ITPS Nº 3890/15**

Revisão 00

<b>Cliente</b>	Karla Fabiany S. Passos	<b>Telefone</b>	99911-9898
<b>Endereço</b>	Av. Nova Saneamento - apto 803, 2319, CEP 49045-280	<b>Contato(s)</b>	Karla Fabiany S. Passos - Mestranda UFS
<b>e-mail</b>	kbiany@hotmail.com	<b>Fax</b>	
<b>Amostra(s)</b>	Águas AD	<b>Recepção</b>	17/11/15

Amostra	PONTO 07 - AREIA BRANCA - AGUA DE POÇO				Código	3890/15-07	Coleta em	17/11/15 08:50
Ensaio	Resultado	Unidade	Padrão (L1)	LQ	Método		Data do Ensaio	
pH	6,04	--	6,0 a 9,5	1 - 12	SMEWW, 2012, 4500 H+ B		17/11/15 11:30	
Turbidez	0,90	uT	5	0,01	SMEWW, 2012, 2130 B		17/11/15	
Cor Aparente	2,0	uH	15	<0,2	SMEWW, 2012, 2120 C		18/11/15	
Cloretos	117,63	mg Cl/L	250 mg/L	0,050	Cromatografia iônica (US EPA 300.1)		17/11/15	
Cloro Residual Livre (Potabilidade)	0,01	mg Cl <sub>2</sub> /L	0,2 a 5	0,01	SMEWW, 2012, 4500-Cl G		17/11/15 10:50	

**Legenda**

(L1): Valores Máximos Permitidos para Potabilidade - Portaria 2.914/11 do MS-Ministério da Saúde

SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, 22ª. ed., Washington, 2012.

US EPA: United States Environmental Protection Agency, EUA.

AAS: Espectrofotometria de Absorção Atômica.

LQ: Limite de Quantificação do Método.

**Informações de Coleta**

Coleta efetuada pelo cliente.

A descrição do material ensaiado é de inteira responsabilidade do cliente.

Aracaju, 20 de novembro de 2015.

Simone Lessa Marques  
Coordenadora Lab.  
Química Água  
CRQ-SE - 08200258  
(79) 3179 8068

**Documento verificado e aprovado por meios eletrônicos**

**A verificação da autenticidade deste documento pode ser feita baixando o documento original em [www.itps.se.gov.br](http://www.itps.se.gov.br) na aba Serviços clicando em ANÁLISES orçamento/resultados usando o código LPCH6 JBZ 294.**

A Custódia das amostras é de 15 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para solos que é 90 dias e água que é 2 dias. Não se aplica a amostras perecíveis. Os resultados têm significado restrito e aplicam-se somente às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.

O ITPS se isenta de qualquer responsabilidade pela reprodução parcial do mesmo.



INSTITUTO TECNOLÓGICO E DE PESQUISAS DO  
ESTADO DE SERGIPE

Rua Campo do Brito, Nº371, Treze de Julho, CEP 49.020-380  
Aracaju - SE - Brasil

Fone (79) 3179-8081/8087 Fax (79) 3179-8087/8090  
CNPJ 07.258.529/0001-59

**Relatório de Ensaios ITPS Nº 3890/15**

Revisão 00

<b>Cliente</b>	Karla Fabiany S. Passos	<b>Telefone</b>	99911-9898
<b>Endereço</b>	Av. Nova Saneamento - apto 803, 2319, CEP 49045-280	<b>Contato(s)</b>	Karla Fabiany S. Passos - Mestranda UFS
<b>e-mail</b>	kbiany@hotmail.com	<b>Fax</b>	
<b>Amostra(s)</b>	Águas AD	<b>Recepção</b>	17/11/15

Amostra	PONTO 08 - AREIA BRANCA - AGUA DA DESO				Código	3890/15-08	Coleta em	17/11/15 08:58
Ensaio	Resultado	Unidade	Padrão (L1)	LQ	Método		Data do Ensaio	
pH	7,22	--	6,0 a 9,5	1 - 12	SMEWW, 2012, 4500 H+ B		17/11/15 11:30	
Turbidez	0,80	uT	5	0,01	SMEWW, 2012, 2130 B		17/11/15	
Cor Aparente	2,0	uH	15	<0,2	SMEWW, 2012, 2120 C		18/11/15	
Cloretos	34,27	mg Cl/L	250 mg/L	0,050	Cromatografia iônica (US EPA 300.1)		17/11/15	
Cloro Residual Livre (Potabilidade)	1,70	mg Cl <sub>2</sub> /L	0,2 a 5	0,01	SMEWW, 2012, 4500-Cl G		17/11/15 10:50	
Alumínio (Al)	0,19	mg Al/L	0,2 mg/L	0,15	AAS		19/11/15	

**Legenda**

(L1): Valores Máximos Permitidos para Potabilidade - Portaria 2.914/11 do MS-Ministério da Saúde

SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, 22ª. ed., Washington, 2012.

US EPA: United States Environmental Protection Agency, EUA.

AAS: Espectrofotometria de Absorção Atômica.

LQ: Limite de Quantificação do Método.

**Informações de Coleta**

Coleta efetuada pelo cliente.

A descrição do material ensaiado é de inteira responsabilidade do cliente.

Aracaju, 20 de novembro de 2015.

Simone Lessa Marques  
Coordenadora Lab.  
Química Água  
CRQ-SE - 08200258  
(79) 3179 8068

Documento verificado e aprovado por meios eletrônicos

A verificação da autenticidade deste documento pode ser feita baixando o documento original em [www.itps.se.gov.br](http://www.itps.se.gov.br) na aba Serviços clicando em ANÁLISES orçamento/resultados usando o código LPCH6 JBZ 294.

A Custódia das amostras é de 15 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para solos que é 90 dias e água que é 2 dias. Não se aplica a amostras perecíveis. Os resultados têm significado restrito e aplicam-se somente às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.

O ITPS se isenta de qualquer responsabilidade pela reprodução parcial do mesmo.



INSTITUTO TECNOLÓGICO E DE PESQUISAS DO  
ESTADO DE SERGIPE

Rua Campo do Brito, Nº371, Treze de Julho, CEP 49.020-380  
Aracaju - SE - Brasil

Fone (79) 3179-8081/8087 Fax (79) 3179-8087/8090  
CNPJ 07.258.529/0001-59

**Relatório de Ensaios ITPS Nº 3890/15**

Revisão 00

<b>Cliente</b>	Karla Fabiany S. Passos	<b>Telefone</b>	99911-9898
<b>Endereço</b>	Av. Nova Saneamento - apto 803, 2319, CEP 49045-280	<b>Contato(s)</b>	Karla Fabiany S. Passos - Mestranda UFS
<b>e-mail</b>	kbiany@hotmail.com	<b>Fax</b>	
<b>Amostra(s)</b>	Águas AD	<b>Recepção</b>	17/11/15

Amostra	PONTO 09 - AREIA BRANCA - AGUA DE POÇO				Código	3890/15-09	Coleta em	17/11/15 08:31
Ensaio	Resultado	Unidade	Padrão (L1)	LQ	Método		Data do Ensaio	
pH	6,52	--	6,0 a 9,5	1 - 12	SMEWW, 2012, 4500 H+ B		17/11/15 11:30	
Turbidez	1,00	uT	5	0,01	SMEWW, 2012, 2130 B		17/11/15	
Cor Aparente	6,0	uH	15	<0,2	SMEWW, 2012, 2120 C		18/11/15	
Cloretos	22,24	mg Cl/L	250 mg/L	0,050	Cromatografia iônica (US EPA 300.1)		17/11/15	
Cloro Residual Livre (Potabilidade)	0,01	mg Cl <sub>2</sub> /L	0,2 a 5	0,01	SMEWW, 2012, 4500-Cl G		17/11/15 10:50	

**Legenda**

(L1): Valores Máximos Permitidos para Potabilidade - Portaria 2.914/11 do MS-Ministério da Saúde

SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, 22ª. ed., Washington, 2012.

US EPA: United States Environmental Protection Agency, EUA.

AAS: Espectrofotometria de Absorção Atômica.

LQ: Limite de Quantificação do Método.

**Informações de Coleta**

Coleta efetuada pelo cliente.

A descrição do material ensaiado é de inteira responsabilidade do cliente.

Aracaju, 20 de novembro de 2015.

Simone Lessa Marques  
Coordenadora Lab.  
Química Água  
CRQ-SE - 08200258  
(79) 3179 8068

**Documento verificado e aprovado por meios eletrônicos**

**A verificação da autenticidade deste documento pode ser feita baixando o documento original em [www.itps.se.gov.br](http://www.itps.se.gov.br) na aba Serviços clicando em ANÁLISES orçamento/resultados usando o código LPCH6 JBZ 294.**

A Custódia das amostras é de 15 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para solos que é 90 dias e água que é 2 dias. Não se aplica a amostras perecíveis. Os resultados têm significado restrito e aplicam-se somente às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.

O ITPS se isenta de qualquer responsabilidade pela reprodução parcial do mesmo.



INSTITUTO TECNOLÓGICO E DE PESQUISAS DO  
ESTADO DE SERGIPE

Rua Campo do Brito, Nº371, Treze de Julho, CEP 49.020-380  
Aracaju - SE - Brasil

Fone (79) 3179-8081/8087 Fax (79) 3179-8087/8090  
CNPJ 07.258.529/0001-59

**Relatório de Ensaios ITPS Nº 3890/15**

Revisão 00

<b>Cliente</b>	Karla Fabiany S. Passos	<b>Telefone</b>	99911-9898
<b>Endereço</b>	Av. Nova Saneamento - apto 803, 2319, CEP 49045-280	<b>Contato(s)</b>	Karla Fabiany S. Passos - Mestranda UFS
<b>e-mail</b>	kbiany@hotmail.com	<b>Fax</b>	
<b>Amostra(s)</b>	Águas AD	<b>Recepção</b>	17/11/15

Amostra	PONTO 10 - AREIA BRANCA - AGUA DA DESO				Código	3890/15-10	Coleta em	17/11/15 08:36
Ensaio	Resultado	Unidade	Padrão (L1)	LQ	Método		Data do Ensaio	
pH	7,31	--	6,0 a 9,5	1 - 12	SMEWW, 2012, 4500 H+ B		17/11/15 11:30	
Turbidez	0,80	uT	5	0,01	SMEWW, 2012, 2130 B		17/11/15	
Cor Aparente	2,0	uH	15	<0,2	SMEWW, 2012, 2120 C		18/11/15	
Cloretos	46,17	mg Cl/L	250 mg/L	0,050	Cromatografia iônica (US EPA 300.1)		17/11/15	
Cloro Residual Livre (Potabilidade)	0,99	mg Cl <sub>2</sub> /L	0,2 a 5	0,01	SMEWW, 2012, 4500-Cl G		17/11/15 10:50	
Alumínio (Al)	0,15	mg Al/L	0,2 mg/L	0,15	AAS		19/11/15	

**Legenda**

(L1): Valores Máximos Permitidos para Potabilidade - Portaria 2.914/11 do MS-Ministério da Saúde

SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, 22ª. ed., Washington, 2012.

US EPA: United States Environmental Protection Agency, EUA.

AAS: Espectrofotometria de Absorção Atômica.

LQ: Limite de Quantificação do Método.

**Informações de Coleta**

Coleta efetuada pelo cliente.

A descrição do material ensaiado é de inteira responsabilidade do cliente.

Aracaju, 20 de novembro de 2015.

Simone Lessa Marques  
Coordenadora Lab.  
Química Água  
CRQ-SE - 08200258  
(79) 3179 8068

**Documento verificado e aprovado por meios eletrônicos**

**A verificação da autenticidade deste documento pode ser feita baixando o documento original em [www.itps.se.gov.br](http://www.itps.se.gov.br) na aba Serviços clicando em ANÁLISES orçamento/resultados usando o código LPCH6 JBZ 294.**

A Custódia das amostras é de 15 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para solos que é 90 dias e água que é 2 dias. Não se aplica a amostras perecíveis. Os resultados têm significado restrito e aplicam-se somente às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.

O ITPS se isenta de qualquer responsabilidade pela reprodução parcial do mesmo.



INSTITUTO TECNOLÓGICO E DE PESQUISAS DO  
ESTADO DE SERGIPE

Rua Campo do Brito, Nº371, Treze de Julho, CEP 49.020-380  
Aracaju - SE - Brasil

Fone (79) 3179-8081/8087 Fax (79) 3179-8087/8090  
CNPJ 07.258.529/0001-59

**Relatório de Ensaios ITPS Nº 3755/15**

Revisão 00

<b>Cliente</b>	Karla Fabiany S. Passos	<b>Telefone</b>	99911-9898
<b>Endereço</b>	Av. Nova Saneamento - apto 803, 2319, CEP 49045-280	<b>Contato(s)</b>	Karla Fabiany S. Passos - Mestranda UFS
<b>e-mail</b>	kbiany@hotmail.com	<b>Fax</b>	
<b>Amostra(s)</b>	Águas MB	<b>Recepção</b>	17/11/15

Amostra	PONTO 01 - AREIA BRANCA - AGUA DA DESO				Código	3755/15-01	Coleta em	17/11/15 07:48
Ensaio	Resultado	Unidade	Padrão (L1)	LQ	Método		Data do Ensaio	
Coliformes Totais	<b>Ausência</b>	mL	Ausência em 100mL	--	SMEWW 9223A		17/11/15	
Escherichia Coli	<b>Ausência</b>	mL	Ausência em 100mL	--	SMEWW 9223A		17/11/15	

**Conclusão dos Ensaios (Parecer Técnico\*):** De acordo com os parâmetros analisados para o atendimento de "Portaria nº2914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde", os resultados reportados neste relatório para esta amostra **atendem** aos limites estabelecidos.

Amostra	PONTO 02 - AREIA BRANCA - AGUA DE POÇO				Código	3755/15-02	Coleta em	17/11/15 07:51
Ensaio	Resultado	Unidade	Padrão (L1)	LQ	Método		Data do Ensaio	
Coliformes Totais	<b>Presença</b>	mL	Ausência em 100mL	--	SMEWW 9223A		17/11/15	
Escherichia Coli	<b>Ausência</b>	mL	Ausência em 100mL	--	SMEWW 9223A		17/11/15	

**Conclusão dos Ensaios (Parecer Técnico\*):** De acordo com os parâmetros analisados para o atendimento de "Portaria nº2914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde", o resultado reportado neste relatório para o parâmetro Coliformes Totais para esta amostra **não atende** ao limite estabelecido.

Amostra	PONTO 03 - AREIA BRANCA - AGUA DA DESO				Código	3755/15-03	Coleta em	17/11/15 08:17
Ensaio	Resultado	Unidade	Padrão (L1)	LQ	Método		Data do Ensaio	
Coliformes Totais	<b>Ausência</b>	mL	Ausência em 100mL	--	SMEWW 9223A		17/11/15	
Escherichia Coli	<b>Ausência</b>	mL	Ausência em 100mL	--	SMEWW 9223A		17/11/15	

**Conclusão dos Ensaios (Parecer Técnico\*):** De acordo com os parâmetros analisados para o atendimento de "Portaria nº2914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde", os resultados reportados neste relatório para esta amostra **atendem** aos limites estabelecidos.

A Custódia das amostras é de 15 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para solos que é 90 dias e água que é 2 dias. Não se aplica a amostras perecíveis. Os resultados têm significado restrito e aplicam-se somente às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade. O ITPS se isenta de qualquer responsabilidade pela reprodução parcial do mesmo.



INSTITUTO TECNOLÓGICO E DE PESQUISAS DO  
ESTADO DE SERGIPE

Rua Campo do Brito, Nº371, Treze de Julho, CEP 49.020-380  
Aracaju - SE - Brasil

Fone (79) 3179-8081/8087 Fax (79) 3179-8087/8090  
CNPJ 07.258.529/0001-59

**Relatório de Ensaios ITPS Nº 3755/15**

Revisão 00

<b>Cliente</b>	Karla Fabiany S. Passos	<b>Telefone</b>	99911-9898
<b>Endereço</b>	Av. Nova Saneamento - apto 803, 2319, CEP 49045-280	<b>Contato(s)</b>	Karla Fabiany S. Passos - Mestranda UFS
<b>e-mail</b>	kbiany@hotmail.com	<b>Fax</b>	
<b>Amostra(s)</b>	Águas MB	<b>Recepção</b>	17/11/15

Amostra	PONTO 04 - AREIA BRANCA - AGUA DE POÇO				Código	3755/15-04	Coleta em	17/11/15 08:12
Ensaio	Resultado	Unidade	Padrão (L1)	LQ	Método		Data do Ensaio	
Coliformes Totais	Presença	mL	Ausência em 100mL	--	SMEWW 9223A		17/11/15	
Escherichia Coli	Ausência	mL	Ausência em 100mL	--	SMEWW 9223A		17/11/15	

**Conclusão dos Ensaios (Parecer Técnico\*):** De acordo com os parâmetros analisados para o atendimento de "Portaria nº2914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde", o resultado reportado neste relatório para o parâmetro Coliformes Totais para esta amostra **não atende** ao limite estabelecido.

Amostra	PONTO 05 - AREIA BRANCA - AGUA DA DESO				Código	3755/15-05	Coleta em	17/11/15 07:38
Ensaio	Resultado	Unidade	Padrão (L1)	LQ	Método		Data do Ensaio	
Coliformes Totais	Ausência	mL	Ausência em 100mL	--	SMEWW 9223A		17/11/15	
Escherichia Coli	Ausência	mL	Ausência em 100mL	--	SMEWW 9223A		17/11/15	

**Conclusão dos Ensaios (Parecer Técnico\*):** De acordo com os parâmetros analisados para o atendimento de "Portaria nº2914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde", os resultados reportados neste relatório para esta amostra **atendem** aos limites estabelecidos.

Amostra	PONTO 06 - AREIA BRANCA - AGUA DE POÇO				Código	3755/15-06	Coleta em	17/11/15 07:30
Ensaio	Resultado	Unidade	Padrão (L1)	LQ	Método		Data do Ensaio	
Coliformes Totais	Ausência	mL	Ausência em 100mL	--	SMEWW 9223A		17/11/15	
Escherichia Coli	Ausência	mL	Ausência em 100mL	--	SMEWW 9223A		17/11/15	

**Conclusão dos Ensaios (Parecer Técnico\*):** De acordo com os parâmetros analisados para o atendimento de "Portaria nº2914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde", os resultados reportados neste relatório para esta amostra **atendem** aos limites estabelecidos.

Amostra	PONTO 07 - AREIA BRANCA - AGUA DE POÇO				Código	3755/15-07	Coleta em	17/11/15 08:50
Ensaio	Resultado	Unidade	Padrão (L1)	LQ	Método		Data do Ensaio	
Coliformes Totais	Presença	mL	Ausência em 100mL	--	SMEWW 9223A		17/11/15	
Escherichia Coli	Ausência	mL	Ausência em 100mL	--	SMEWW 9223A		17/11/15	

**Conclusão dos Ensaios (Parecer Técnico\*):** De acordo com os parâmetros analisados para o atendimento de "Portaria nº2914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde", o resultado reportado neste relatório para o parâmetro Coliformes Totais para esta amostra **não atende** ao limite estabelecido.

A Custódia das amostras é de 15 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para solos que é 90 dias e água que é 2 dias. Não se aplica a amostras perecíveis. Os resultados têm significado restrito e aplicam-se somente às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.

O ITPS se isenta de qualquer responsabilidade pela reprodução parcial do mesmo.



INSTITUTO TECNOLÓGICO E DE PESQUISAS DO  
ESTADO DE SERGIPE

Rua Campo do Brito, Nº371, Treze de Julho, CEP 49.020-380  
Aracaju - SE - Brasil

Fone (79) 3179-8081/8087 Fax (79) 3179-8087/8090  
CNPJ 07.258.529/0001-59

**Relatório de Ensaios ITPS Nº 3755/15**

Revisão 00

<b>Cliente</b>	Karla Fabiany S. Passos	<b>Telefone</b>	99911-9898
<b>Endereço</b>	Av. Nova Saneamento - apto 803, 2319, CEP 49045-280	<b>Contato(s)</b>	Karla Fabiany S. Passos - Mestranda UFS
<b>e-mail</b>	kbiany@hotmail.com	<b>Fax</b>	
<b>Amostra(s)</b>	Águas MB	<b>Recepção</b>	17/11/15

<b>Amostra</b>	PONTO 08 - AREIA BRANCA - AGUA DA DESO				<b>Código</b>	3755/15-08	<b>Coleta em</b>	17/11/15 08:58
<b>Ensaio</b>	<b>Resultado</b>	<b>Unidade</b>	<b>Padrão (L1)</b>	<b>LQ</b>	<b>Método</b>		<b>Data do Ensaio</b>	
Coliformes Totais	<b>Ausência</b>	mL	Ausência em 100mL	--	SMEWW 9223A		17/11/15	
Escherichia Coli	<b>Ausência</b>	mL	Ausência em 100mL	--	SMEWW 9223A		17/11/15	

**Conclusão dos Ensaios (Parecer Técnico\*):** De acordo com os parâmetros analisados para o atendimento de "Portaria nº2914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde", os resultados reportados neste relatório para esta amostra **atendem** aos limites estabelecidos.

<b>Amostra</b>	PONTO 09 - AREIA BRANCA - AGUA DE POÇO				<b>Código</b>	3755/15-09	<b>Coleta em</b>	17/11/15 08:31
<b>Ensaio</b>	<b>Resultado</b>	<b>Unidade</b>	<b>Padrão (L1)</b>	<b>LQ</b>	<b>Método</b>		<b>Data do Ensaio</b>	
Coliformes Totais	<b>Ausência</b>	mL	Ausência em 100mL	--	SMEWW 9223A		17/11/15	
Escherichia Coli	<b>Ausência</b>	mL	Ausência em 100mL	--	SMEWW 9223A		17/11/15	

**Conclusão dos Ensaios (Parecer Técnico\*):** De acordo com os parâmetros analisados para o atendimento de "Portaria nº2914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde", os resultados reportados neste relatório para esta amostra **atendem** aos limites estabelecidos.

<b>Amostra</b>	PONTO 10 - AREIA BRANCA - AGUA DA DESO				<b>Código</b>	3755/15-10	<b>Coleta em</b>	17/11/15 08:36
<b>Ensaio</b>	<b>Resultado</b>	<b>Unidade</b>	<b>Padrão (L1)</b>	<b>LQ</b>	<b>Método</b>		<b>Data do Ensaio</b>	
Coliformes Totais	<b>Ausência</b>	mL	Ausência em 100mL	--	SMEWW 9223A		17/11/15	
Escherichia Coli	<b>Ausência</b>	mL	Ausência em 100mL	--	SMEWW 9223A		17/11/15	

**Conclusão dos Ensaios (Parecer Técnico\*):** De acordo com os parâmetros analisados para o atendimento de "Portaria nº2914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde", os resultados reportados neste relatório para esta amostra **atendem** aos limites estabelecidos.

A Custódia das amostras é de 15 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para solos que é 90 dias e água que é 2 dias. Não se aplica a amostras perecíveis. Os resultados têm significado restrito e aplicam-se somente às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade. O ITPS se isenta de qualquer responsabilidade pela reprodução parcial do mesmo.



**INSTITUTO TECNOLÓGICO E DE PESQUISAS DO  
ESTADO DE SERGIPE**

Rua Campo do Brito, Nº371, Treze de Julho, CEP 49.020-380  
Aracaju - SE - Brasil

Fone (79) 3179-8081/8087 Fax (79) 3179-8087/8090  
CNPJ 07.258.529/0001-59

**Relatório de Ensaios ITPS Nº 3755/15**

**Revisão** 00

<b>Cliente</b>	Karla Fabiany S. Passos	<b>Telefone</b>	99911-9898
<b>Endereço</b>	Av. Nova Saneamento - apto 803, 2319, CEP 49045-280	<b>Contato(s)</b>	Karla Fabiany S. Passos - Mestranda UFS
<b>e-mail</b>	kbiany@hotmail.com	<b>Fax</b>	
<b>Amostra(s)</b>	Águas MB	<b>Recepção</b>	17/11/15

**Legenda**

**(L1):** Portaria nº2914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde

**SMEWW:** Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, 22ª. ed., Washington, 2012.

**LQ:** Limite de Quantificação do Método.

**Parecer Técnico\*:** Os pareceres, interpretações e opiniões expressos não fazem parte do escopo do sistema de qualidade deste laboratório com base na norma NBR ISO/IEC 17025.

**Informações de Coleta**

Coleta efetuada pelo cliente.

A descrição do material ensaiado é de inteira responsabilidade do cliente.

Aracaju, 18 de novembro de 2015.

Angela de Menezes  
Barreto  
Químico  
CRQ-SE - 07200183  
Lab. Microbiologia

**Documento verificado e aprovado por meios eletrônicos**

**A verificação da autenticidade deste documento pode ser feita baixando o documento original em [www.itps.se.gov.br](http://www.itps.se.gov.br) na aba Serviços clicando em ANALISES orçamento/resultados usando o código LPDLZ CPM 549.**

A Custódia das amostras é de 15 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para solos que é 90 dias e água que é 2 dias. Não se aplica a amostras perecíveis. Os resultados têm significado restrito e aplicam-se somente às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade.

O ITPS se isenta de qualquer responsabilidade pela reprodução parcial do mesmo.