



**CENTRO UNIVERSITÁRIO CHRISTUS  
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

**LUANA RODRIGUES DE SOUSA**

**AVALIAÇÃO DOS INDICADORES EXISTENTES NO SANEAMENTO E SUAS  
POSSÍVEIS INCONSISTÊNCIAS: O CASO DE PENTECOSTE – CE.**

**FORTALEZA**

**2021**

LUANA RODRIGUES DE SOUSA

AVALIAÇÃO DOS INDICADORES EXISTENTES NO SANEAMENTO E SUAS  
POSSÍVEIS INCONSISTÊNCIAS: O CASO DE EM PENTECOSTE – CE.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Christus, como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Engenharia Civil.

Orientadora: Profa. Ma. Paula Nobre de Andrade.

FORTALEZA

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Centro Universitário Christus - Unichristus  
Gerada automaticamente pelo Sistema de Elaboração de Ficha Catalográfica do  
Centro Universitário Christus - Unichristus, com dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S725a Sousa, Luana Rodrigues de.  
Avaliação dos indicadores existentes no saneamento e suas possíveis inconsistências: O caso de Pentecoste - CE. / Luana Rodrigues de Sousa. - 2021.  
84 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário Christus - Unichristus, Curso de Engenharia Civil, Fortaleza, 2021.  
Orientação: Profa. Ma. Paula Nobre de Andrade .

1. Saneamento Básico. 2. SNIS. 3. Qualidade de vida. I. Título.

CDD 624

LUANA RODRIGUES DE SOUSA

AVALIAÇÃO DOS INDICADORES EXISTENTES NO SANEAMENTO E SUAS  
POSSÍVEIS INCONSISTÊNCIAS: O CASO DE EM PENTECOSTE/CE.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)  
apresentado ao curso de Engenharia Civil do  
Centro Universitário Christus, como requisito  
parcial para obtenção do título de bacharel em  
Engenharia Civil.

Orientadora: Profa. Ma. Paula Nobre de  
Andrade.

Aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

---

Profa. Ma. Paula Nobre de Andrade (Orientadora)  
Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS)

---

Prof. Dr. José Itamar Frota Junior  
Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS)

---

Prof. Me. Nelson de Oliveira Quesado Filho  
Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS)

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida, pelos inúmeros privilégios ao longo da minha caminhada e principalmente por proporcionar a mim e a minha família a enorme alegria de realizar grandes sonhos.

O segundo agradecimento é sem dúvidas o mais importante, e ele é à minha mãe Iara. Minha maior incentivadora, minha recarga de amor e zelo nessa caminhada, que nunca foi fácil. Essa graduação, é sem dúvidas por você e para você.

Gostaria também de deixar meu agradecimento a minha irmã Luiza, pelos momentos de descontração (e algumas raivas) em meio a momentos difíceis, que por muitas vezes você não sabia que eu estava passando e me arrancou boas risadas.

Ao meu padraсто Wagner, que carrega esse título apenas pelo hábito empregado, mas que é meu pai de coração, a você também toda gratidão e amor que posso oferecer.

Gratidão também a minha avó materna Socorro e aos meus tios Emerson e Arquimedes, em especial, por todo apoio prestado não somente na fase de graduação.

À toda minha família, meu muitíssimo obrigada por acreditarem em mim e me apoiarem incansavelmente.

Deixo meus agradecimentos também ao Programa Universidade para Todos (ProUni), que me possibilitou o ingresso na faculdade, além da Unichristus e a todos os funcionários que a compõe e fazem acontecer todos os dias.

Aos meus professores, que auxiliaram na construção não só de uma profissional, mas também de um ser humano mais crítico e melhor. Em especial, a minha orientadora Paula Nobre, que muitas vezes acreditou mais em mim do que eu mesma e buscou me incentivar a crescer desde o momento que me conheceu. Gratidão também por me apresentar aos recursos hídricos e finalmente me encontrar nessa área.

Agradeço aos meus amigos, que me resgataram diversas vezes de momentos difíceis e me fizeram ver as coisas por outra perspectiva. À Ingrid, minha companheira de apartamento por um período de tempo tão curto, mas que me arrancou ainda mais admiração, muito além do que já existia nos dias dos nossos trabalhos em cartolinas na época da escola. À Marcella, por cuidar de mim todos os dias, mostrando o cuidado de Deus comigo e me dando forças e apoiando incansavelmente, sendo minha fiel escudeira. Ao Paulim, que participou da minha construção pessoal antes mesmo de eu me dar conta disso, além de todo apoio prestado quando eu precisei. A Gabriela Abreu, minha companheira de graduação, que surgiu como um verdadeiro presente

para os dias em que você se vê em meio a inúmeros problemas, com toda sua calma e fé. Aprendemos a dividir resumos, trabalhos, ônibus e por fim, uma amizade divina. A todos os meus amigos, aqueles que sempre carregaram um carinho por mim, muita gratidão a todos.

Por fim, a pessoa que mais lutou para que tudo isso acontecesse: eu. Agradeço por não ter desistido de mim mesma e por ter vencido tantos medos. Por ter saído de casa de peito aberto pro mundo, por ter lutado tanto, ter permanecido forte, não desistir no meio do caminho e provar que sou capaz. Cada pedacinho colocado por quem cruzou meu caminho (permanentemente ou não) me fortaleceram e construíram a Luana de hoje.

Ao universo e a todos aqueles que me colocaram exatamente aqui e agora, meu muito obrigada.

Não há uma folha sequer que caia sem um propósito nessa vida.

Gratidão a Deus e a todos que me construíram. Esse trabalho é resultado de muitos dias difíceis, que eu não pensaria duas vezes em vive-los novamente, é o símbolo da minha vitória.

## RESUMO

A evolução mundial trouxe à tona mais uma questão à vida dos indivíduos: o saneamento básico. Apesar de inserida no dia a dia da população a muito tempo, o desenvolvimento desse setor deu-se tardiamente. Ao longo de sua trajetória, inúmeras ações voltadas a ele aconteceram, como criação de leis e diversos órgãos. Porém, essas intervenções sempre se davam de maneira insuficiente a demanda populacional. Hoje, tido como direito básico dos cidadãos, é evidente a relação existente entre saneamento básico e a qualidade de vida da população, além de seus impactos negativos ao negligenciamento no seu fornecimento. Devido a isso, criaram-se sistemas, como o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) em busca do conhecimento generalizado do atendimento a este setor. O presente trabalho objetiva visualizar e apontar dados fornecidos pelo SNIS para o município de Pentecoste - CE que sejam conflitantes com a realidade exposta pela população, através de uma pesquisa de percepção aplicada aos moradores. Ademais, busca-se realizar um paralelo com a qualidade de vida dos residentes do município, através de análises de cunho qualitativo. Além de questões de saúde pública será ponto de discussão também a interferência na prestação dos serviços na qualidade de vida dos moradores. Como observado através da coleta de dados e presumido historicamente, os resultados apontam uma deficiência na prestação e fornecimento de alguns serviços do saneamento, como por exemplo o esgotamento sanitário, trazendo impactos diretos a qualidade de vida da população. O acesso à informação, bem como à infraestrutura sanitária impacta diretamente na formação pessoal dos indivíduos, além de sua saúde física e mental.

**Palavras-chave:** Saneamento Básico. SNIS. Qualidade de vida.

## **ABSTRACT**

The global evolution has brought to light one more issue in the lives of individuals: basic sanitation. Although inserted in the daily life of the population for a long time, the development of this sector took place late. Throughout its trajectory, numerous actions aimed at it have taken place, such as the creation of laws and various bodies. However, these interventions were always insufficiently related to population demand. Today, regarded as a basic right of citizens, the relationship between basic sanitation and the population's quality of life is evident, in addition to its negative impacts on the neglect of its supply. Because of this, systems were created, such as the National Sanitation Information System (SNIS) in search of generalized knowledge of the service provided to this sector. This work aims to visualize and point out data provided by the SNIS for the city of Pentecoste - CE that are in conflict with the reality exposed by the population, through a survey of perception applied to the residents. Furthermore, it seeks to draw a parallel with the quality of life of residents of the city, through qualitative analysis. In addition to public health issues, interference in the provision of services in the quality of life of residents will also be a point of discussion. As observed through data collection and historically assumed, the results point to a deficiency in the provision and supply of some sanitation services, such as sanitary sewage, directly impacting the population's quality of life. Access to information, as well as to health infrastructure, directly impacts the personal training of individuals, in addition to their physical and mental health.

**Keywords:** Basic sanitation. SNIS. Quality of life.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização do município de Pentecoste no Estado do Ceará. ....	13
Figura 2 – Aqueduto da Carioca, atualmente conhecido como Arcos da Lapa.....	17
Figura 3 – Chafariz da Praça Maciel Pinheiro, em Recife/PE.....	17
Figura 4 – O “Tigre” de Debret. ....	18
Figura 5 – Objetivos do SNIS. ....	25
Figura 6 – Linha do tempo no Ceará. ....	28
Figura 7 – Vista do Açude Cedro, em Quixadá.....	29
Figura 8 – Imagem aérea do Canal do Trabalhador. ....	30
Figura 9 – Vista aérea do Açude Castanhão.....	31
Figura 10 – Traçado do Canal da Integração.....	32
Figura 11 – Abastecimento da Região Metropolitana de Fortaleza. ....	33
Figura 12 – Ferramentas do SNIS. ....	37
Figura 13 – Ciclo anual do SNIS.....	37
Figura 14 – Fluxograma simplificado do desenvolvimento do trabalho. ....	42
Figura 15 – Pentecoste e seus municípios limítrofes.....	43
Figura 16 – Localização da Bacia Curu.....	44
Figura 17 – Evolução do volume armazenado no açude Pentecoste.....	45
Figura 18 – População total do município de Pentecoste/CE.....	45
Figura 19 – População com abastecimento de água no município de Pentecoste.....	47
Figura 20 – Percentual da população atendida com o serviço de abastecimento de água.....	47
Figura 21 – Dimensão da rede de abastecimento de água do município de Pentecoste.....	48
Figura 22 – Ligações ativas de água no município de Pentecoste.....	49
Figura 23 – Investimentos em serviços de abastecimento de água (2001-2010) .....	49
Figura 24 – Investimentos em serviço de abastecimento de água (2011-2019).....	50
Figura 25 – Qualidade da água no município de Pentecoste.....	51
Figura 26 – População com esgotamento sanitário no município de Pentecoste .....	52
Figura 27 – Percentual da população atendida com o serviço de esgotamento sanitário.....	53
Figura 28 – Dimensão da rede de esgoto do município de Pentecoste .....	53
Figura 29 – Número de ligações ativas de esgoto do município de Pentecoste .....	54
Figura 30 – Investimentos em serviço de esgotamento sanitário (2001-2010).....	55
Figura 31 – Investimentos em serviço de esgotamento sanitário (2011-2019).....	55
Figura 32 – Distribuição dos casos de DDA no Ceará nos anos de 2015 e 2016.....	56

Figura 33 – Distribuição dos casos de DDA no Ceará nos anos de 2017 e 2018.....	57
Figura 34 – Divisão em zonas no município de Pentecoste. ....	58
Figura 35 – Divisão por bairros e localidades de Pentecoste. ....	58
Figura 36 – Distribuição de renda da população de Pentecoste. ....	59
Figura 37– Quantidade de banheiros nas residências.....	60
Figura 38 – Sistema de coleta do esgotamento sanitário de Pentecoste.....	61
Figura 39 – Doenças relacionadas a precariedade do saneamento básico.....	62
Figura 40 – Percepção qualitativa da população. ....	62

## **LISTA DE TABELAS E QUADROS**

Tabela 1 – Níveis de atendimento à população do Planasa.....	22
Tabela 2 – Atendimento aos principais setores do saneamento, em milhões de habitantes.....	25
Quadro 1– Trechos do Eixão das águas.....	32
Quadro 2 - Relação dos indicadores referentes ao serviço de água.....	39
Quadro 3 – Relação dos indicadores referentes ao serviço de esgoto.....	39
Quadro 4 – Relação dos indicadores referentes à qualidade da água.....	40
Quadro 5– Relação dos indicadores financeiros.....	41
Quadro 6 – Comentários da população com os sistemas oferecidos de saneamento básico. ....	63

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>1.1 Objetivos.....</b>	<b>14</b>
<i>1.1.1 Objetivo Geral.....</i>	<i>14</i>
<i>1.1.2 Objetivos Específicos.....</i>	<i>14</i>
<b>1.2 Estrutura do trabalho .....</b>	<b>14</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>16</b>
<b>2.1 Histórico do Saneamento Básico .....</b>	<b>16</b>
<b>2.2 Saneamento Básico no Estado do Ceará .....</b>	<b>26</b>
<b>2.3 Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).....</b>	<b>35</b>
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>38</b>
<b>3.1 Classificação da Pesquisa.....</b>	<b>38</b>
<b>3.2 Etapas do desenvolvimento do trabalho.....</b>	<b>38</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>43</b>
<b>4.1 Caracterização da área de estudo .....</b>	<b>43</b>
<b>4.2 Panorama do abastecimento de água em Pentecoste-CE .....</b>	<b>46</b>
<b>4.3 Panorama do esgotamento sanitário em Pentecoste-CE.....</b>	<b>52</b>
<b>4.4 Relação entre saneamento básico e saúde pública em Pentecoste .....</b>	<b>56</b>
<b>4.5 Pesquisa de satisfação do saneamento básico de Pentecoste .....</b>	<b>57</b>
<b>4.6 Possíveis inconsistências nos dados de saneamento básico de Pentecoste .....</b>	<b>64</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>67</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>69</b>
<b>APÊNDICE A – Questionário aplicado para obtenção de dados .....</b>	<b>79</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Dentro do contexto de urbanização e desenvolvimento urbano, tornou-se necessária a aplicação de medidas que tratassem a respeito do abastecimento populacional, cuidados com o espaço urbanizado e proteção à saúde. A partir disso, surge o Saneamento Básico, que de acordo com a Lei 11.445/07 - Saneamento Básico é definido como um conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais referente a quatro vertentes, sendo elas: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais. É previsto pela Lei que esses serviços devem ser universalizados e integralizados, em conformidade com as necessidades de cada região, fazendo com que sejam, portanto, direito de todos os cidadãos (BRASIL, 2007).

O Art. 23 da Constituição Federal em seu inciso IX, diz que o saneamento básico é competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, que devem promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico (BRASIL, 1988).

Esse direito, que é assegurado pela Constituição Federal vigente é a garantia à população de uma melhoria na qualidade de vida e maior bem estar, pois além dos aspectos de saúde pública, aborda-se também os sociais, educacionais e econômicos, vista a abrangência das vertentes. Do ponto de vista econômico, de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), a cada R\$ 1 investido em saneamento básico, gera-se uma economia de R\$ 4 em gastos com o sistema de saúde pública. Segundo Teixeira e Guilhermino (2006), um sistema efetivo de saneamento gera uma redução no número mortes por doenças infecciosas, causadas principalmente por contaminações através da água; além de uma diminuição na taxa de mortalidade infantil por Doenças Diarreicas Agudas (DDA).

Da ótica social e educacional, é visto que a parcela da sociedade com baixo acesso a essa infraestrutura de qualidade é também a que possui menos acesso à informação, com baixos índices de escolaridade e renda. Quando essa população, de nível socioeconômico inferior é afetada pela inacessibilidade, geram-se problemas não só de saúde pública, mas também de exclusão social e perda do bem estar.

Para Franco Netto *et al.* (2009) um cenário de saneamento inadequado acarreta uma exclusão social, aliado a problemas de saúde. Isso torna-se um ciclo vicioso, onde a falta de assistência gera maior grau de exclusão e por se tratar de uma classe desfavorecida, não há assistência. Portanto, ao haver a entrega desses serviços e informações à parcela menos

favorecida socioeconomicamente, os índices de desigualdade social são reduzidos e há um crescimento da qualidade de vida e saúde.

Fica evidente, portanto, a necessidade de planos de ação que visem atingir as populações mais distantes dos níveis básicos de saneamento, afim de garantir o que está previsto na Constituição Federal. Isso se dá através de projetos de infraestrutura, aliado a ações educacionais a toda a comunidade, juntamente com o controle e monitoramento após aplicação das medidas.

Para a coleta, controle e monitoramento de dados acerca do saneamento, são utilizados indicadores, a fim de proporcionar uma melhor visão do panorama geral e servindo de suporte para a tomada de decisões, por meio de previsões e diagnósticos, daqueles que fazem a gestão (VEIGA *et al. apud* PENA, 2015, p.15). Ao fazer uso dos indicadores, é possível nortear ações para o desenvolvimento da população em diversos aspectos, como saúde e economia, por exemplo. Essa ferramenta deve promover a comunicação e vinculação entre usuários do serviço e aqueles que o prestam, a fim de promover uma maior eficiência.

Para Philippi, Malheiros e Aguiar (2005), quando ocorre uma baixa disponibilidade ou até mesmo a completa inacessibilidade a esses indicadores, o sistema é comprometido, pois a aplicação de projetos, programas e planos de ação torna-se limitado. O uso eficiente dessa ferramenta auxilia tanto os gestores como a população a visualizar a dimensão do problema, e, com isso buscar medidas para contorná-los.

O Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS) é um sistema vinculado ao Ministério do Desenvolvimento Regional, que foi criado em 1996 pelo Governo Federal (LEYA, LIPPIA, NASCENTES, 2018). Ele que fornece dados atualizados e históricos sobre a situação do saneamento em todo o território nacional, fazendo o uso de indicadores. O SNIS oferece informações micro e macrorregionais, usando parâmetros como o valor de tarifa de água e parcela das populações rural/urbana, por exemplo, para representar o cenário de determinada região.

O sistema é alimentado pelas companhias de água e esgoto, além de departamentos e empresas municipais e instituições privadas. Os indicadores fornecidos no sistema são referentes a cada setor do saneamento (abastecimento hídrico, esgotamento sanitário, limpeza urbana e drenagem de águas pluviais), entretanto, apesar da potencialidade do sistema, o fornecimento dessas informações ocorre de maneira ineficiente. As informações relativas ao manejo de resíduos sólidos e águas pluviais, por exemplo, não são nutridas no sistema como as demais e alguns dados basicamente não constam.

Segundo Leya, Lippia e Nascentes (2018), os dados fornecidos pelo SNIS são de extrema abrangência, sendo de natureza operacional, gerencial, econômica, financeira e com abordagens quantitativas e qualitativas. Ao não ser nutrido conforme sua capacidade, o sistema torna-se subproveitado e não fornece, a população e gestão, aporte para a tomada de decisões.

Não há obrigatoriedade na concessão de informações das companhias, entretanto, programas governamentais de incentivo, como era o caso do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). Cria-se então, uma hierarquização para liberação de recursos financeiros baseado na frequência de entrega desses dados de alimentação ao Governo. (SNIS, 2015).

O estado do Ceará, situado na região Nordeste do Brasil, possui estimativa mais de 9 milhões de pessoas para 2020, e possui 184 municípios, com um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,682 (IBGE, 2010). O estado apresenta clima predominantemente semiárido e caracteriza-se pela sazonalidade de chuvas e longos períodos de seca. As informações concedidas pelo SNIS mostram um panorama de dados e prestação dos serviços de saneamento ainda carente, com aproximadamente de 58,96% da população urbana com atendimento a rede de água e apenas 33% com acesso a rede coletora de esgoto. (SNIS, 2018a).

O município Pentecoste, situado na região Norte do estado, está inserido na região do Vale do Curu (Figura 1) e possui cerca de 35.400 habitantes, de acordo com o censo do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) de 2010 e está subdividido em 4 distritos, sendo eles: Pentecoste, Porfírio Sampaio, Sebastião de Abreu e Matias, segundo o Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) (2017).

Figura 1 – Localização do município de Pentecoste no Estado do Ceará



Fonte: Wikipédia (2021).

Os dados acerca de saneamento básico do município têm uma queda drástica com relação a realidade do Estado, demonstrando novamente o quão incerto é o preenchimento do sistema.

Dessa maneira, é fundamental, que haja perante a sociedade, a disponibilidade de dados transparentes e objetivos. O fornecimento dessas informações gera um banco de dados públicos que pode vir a contribuir em diversas pesquisas e estudos de aspectos sanitários, econômicos, sociais e outros. Além disso, tornam-se fundamentais para o processo de tomadas de decisão da gestão em saúde pública e melhoria da qualidade de vida dos indivíduos. Esses indicadores acabam servindo também, como parâmetro de nivelamento social, pois através deles é possível visualizar a parcela da população em condição de exclusão, e que, necessita de maior assistência com relação aos níveis básicos de saneamento.

## **1.1 Objetivos**

### *1.1.1 Objetivo Geral*

Analisar as condições de saneamento básico do município de Pentecoste, na região do Vale do Curu do Estado do Ceará, verificando de forma quantitativa e descritiva, se os indicadores coincidem com a realidade vivenciada pela população do município.

### *1.1.2 Objetivos Específicos*

- Coletar dados de saneamento básico do município de Pentecoste-CE;
- Estudar os dados de saúde pública do município de Pentecoste-CE;
- Analisar as possíveis inconsistências dos índices de saneamento básico do município de Pentecoste-CE disponibilizados no SNIS;
- Aplicar uma pesquisa de satisfação popular relativa ao Saneamento Básico no município de Pentecoste-CE.
- Estabelecer a relação entre o saneamento básico e a qualidade de vida da população município de Pentecoste-CE.

## **1.2 Estrutura do trabalho**

Na seção 01, a introdução, é apresentado o tema de estudo do projeto em uma abordagem geral dos tópicos a serem estudados.

Na seção 02 será apresentado o referencial teórico utilizado como embasamento para o desenvolvimento das ideias.

O procedimento metodológico, com ênfase nas bases teóricas aplicadas para o desenvolvimento do trabalho, assim como possíveis materiais e métodos utilizados durante a pesquisa serão apresentados na Seção 03 desse trabalho.

A seguir, Seção 04 e Seção 05, serão apresentados os resultados e conclusões esperados ao fim do desenvolvimento do trabalho, como também sugestões para pesquisas e trabalhos futuros. Ao fim, são mostradas as referências.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Histórico do Saneamento Básico

A Europa do século XVII passou a sofrer grandes transformações em seu espaço devido a Revolução Industrial. Os centros urbanos passaram a receber e comportar um número elevado de pessoas, em função do processo de urbanização, e começaram a apresentar reflexos negativos provenientes dessa elevação populacional. O número de pessoas gerando resíduos e esgoto sem o devido manejo, transformou o centro urbano em sinônimo de insalubridade. De acordo com Britto (2012), é a partir disso que os questionamentos e debates acerca de questões sanitárias começaram a surgir, pois a cidade tornou-se um lugar deletério e causadora de inúmeras doenças e mortes, fazendo com que se tornasse um ambiente nocivo à saúde da população.

As condições sanitárias passam a melhorar a partir de 1760, quando Londres e outras cidades iniciaram um processo de requalificação e construção. Nesse contexto, obras de drenagem, ampliação de ruas e pavimentação começam a ser executadas, juntamente com a demolição de prédios danificados. Além disso, as tubulações de água, que eram majoritariamente feitas de madeira, passaram a ser substituídas por ferro e a houve a introdução de bombas no sistema, aumentando o potencial de distribuição (BRITTO, 2012).

Um problema ainda presente nessa época era a qualidade da água que, segundo Britto (2012), era extraída de poços e rios poluídos e sua avaliação era feita apenas através do olfato, buscando identificar a presença de algum cheiro. Apenas no ano de 1829, na Inglaterra, iniciou-se a introdução de um processo de filtração, de maneira muito embrionária, onde apenas o mais grosseiro era retirado da água. O cenário era de que o abastecimento de água não era responsabilidade do poder público, ficando a cargo de empresas privadas a prestação desse serviço, e devido a isso, apresentando inúmeras limitações.

Os debates acerca de saneamento emergiram fortemente, gerando pauta para discussões que acabariam por conceber importantes ações na área sanitária. Com isso, foi reconhecida e comprovada de fato, a importância do saneamento como um forte aliado à saúde pública, visto que intervenções nesse aspecto geravam respostas positivas ao controle de epidemias (MURTHA, CASTRO E HELLER, 2015).

No Brasil do Século XVII, práticas de cunho urbanístico começaram a surgir e tornaram-se marcos de ações administrativos para o saneamento básico, na capitania de Pernambuco, que era colonizada por holandeses. O abastecimento da população através da

canalização do rio Carioca na cidade do Rio de Janeiro, foi a ação de maior destaque para essa fase do Brasil colonial, além dos chafarizes e o Aqueduto da Carioca, mostrado na Figura 2 (MURTHA; CASTRO; HELLER, 2015).

Figura 2 – Aqueduto da Carioca, atualmente conhecido como Arcos da Lapa.



Fonte: Wikimapia (2020).

Ainda segundo Murtha, Castro e Heller (2015), os chafarizes ganharam mais destaque nos séculos seguintes, onde passaram a ser fonte de abastecimento gratuito aos moradores e várias cidades, como Rio de Janeiro, Salvador, Recife e outras começaram a implementar esse sistema de fontes públicas e bicas de livre acesso.

O objetivo dos chafarizes era trazer a água dos mananciais, que se encontravam distantes do centro urbano, bem como servirem como opção do governo devido dificuldades financeiras enfrentadas pela colônia. A Figura 3 mostra o chafariz da Praça Maciel Pinheiro, em Recife, que foi inaugurado em 7 de setembro de 1876, em comemoração pela vitória do Brasil na Guerra do Paraguai (ALMEIDA, 2010).

Figura 3 – Chafariz da Praça Maciel Pinheiro, em Recife/PE.



Fonte: Oxe Recife (2019).

No século XIX, “o sistema de esgotamento” para aqueles de maior poder econômico era feito por escravos, denominados tigras, que transportavam as excretas em recipientes e faziam o despejo no mar. A Figura 4 apresenta as características do tigre na famosa gravura de Jean Baptist Debret (MURTHA; CASTRO; HELLER, 2015).

Figura 4 – O “Tigre” de Debret.



Fonte: Dias e Rosso (2012).

O primeiro documento voltado a melhoria de práticas de saneamento no Brasil foi elaborado por pelo engenheiro Henrique Beaurepaire-Roham em 1843. Dividia-se em duas partes, denominadas “Salubridade Pública” e “Aformoseamento da cidade e seu termo, e cômodo dos habitantes”, respectivamente. O plano abordava higiene e forma da cidade, além do abastecimento e esgotamento sanitário (BRITTO, 2012).

Ainda em meados do século XIX, intervenções sanitárias na Europa e América do Norte começaram a surgir, com redes de abastecimento de água através de tubulações, bem como sistemas de esgotamento sanitário (HELLER, 2015). No Brasil, essas intervenções brevemente chegariam, entretanto, já no ano de 1857 o Governo de Pedro II antecipou-se, com a decisão de fazer a contratação de um sistema prematuro de esgotamento e limpeza da cidade do Rio de Janeiro, através de uma parceria com o engenheiro inglês Edward Gotto (MEADE, 2005 *apud* MURTHA; CASTRO; HELLER, 2015 p.199).

Influenciada fortemente por políticas públicas europeias, advindas inicialmente da Grã-Bretanha e espalhando-se para Europa e América, o Brasil passou a adotar esse modelo de

infraestrutura, tecnologias, materiais e modelos técnicos. Esse modelo justificava também a intervenção privada, afirmando serem mais eficientes que o poder público (BRITTO, 2012). Entre os anos de 1838 e 1866, algumas províncias brasileiras já tinham o fornecimento de água por parte de instituições privadas (MURTHA; CASTRO; HELLER, 2015).

Porém, segundo Drummond (1988) a cafeicultura, atividade econômica fortemente praticada no início do século XIX, não demorou a trazer consequências aos locais de atividade, como foi o caso do Rio de Janeiro. Secas muito fortes atingiram a atual cidade, e trouxeram à tona novamente debates sobre a questão das águas e abastecimento hídrico. A segunda metade do século foi agitada, baseando-se principalmente na importação de infraestrutura e técnicas internacionais acerca de serviços sanitários e políticas de administração pública.

Historicamente, os países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil, possuem um legado administrativo e tecnológico que é proveniente dos países colonizadores. Há uma marca muito característica em todos eles de apropriação tecnológica europeia, e após a Segunda Guerra Mundial, norte americana. Entretanto, ao adotar um modelo padrão, não se consideravam as particularidades urbanas, sociais, climáticas, geográficas e culturais das regiões, havendo, portanto, um distanciamento entre os métodos aplicados e a realidade existente. (BRITTO *et al.*, 2012).

Devido a isso, tornou-se fundamental uma mudança nessa visão sistêmica, visto que não englobava as características locais e gerava incompatibilidade entre prestadores de serviço e população. De acordo com Sousa e Costa (2016), ao final do século XIX, com a Proclamação da República (1889), foi atribuído aos municípios e estados a gestão do saneamento e serviços de saúde pública, buscando uma melhor comunicação entre as partes.

Os portos do país tornaram-se porta de entrada para inúmeras doenças, como febre amarela, cólera, difteria, malária, tuberculose e lepra, que posteriormente ocasionaram diversos surtos no país, principalmente no Rio de Janeiro. As questões sanitárias estavam cada vez mais em pauta no país, e era evidente, portanto, a necessidade de apoio e intervenção federal, a fim de erradicar essa situação (SOUSA, 2011).

Segundo Hochman (1998 *apud* SOUSA E COSTA, 2016 p. 621) uma noção coletiva de responsabilidade sobre a problemática começou a surgir e diversas esferas governamentais passaram a mover-se em prol da temática. Com isso, no ano de 1919 foi criado pelo presidente da república o Departamento Nacional de Saúde Pública (DNSP). A criação desse órgão foi o marco inicial de atividades no aspecto sanitário do país e passou a oferecer

novas propostas, recursos e benefícios federais aos gestores estaduais que repassassem suas responsabilidades ao poder central. (SOUSA E COSTA, 2016).

Ainda segundo Sousa e Costa (2016), os estados passaram, então, a ter suporte suficiente para fornecer os serviços necessários de saneamento, pois o Governo Federal ao passo que desonerava os custos de implementação e oferecia suporte técnico, permanecia também, no controle de atividades e recursos financeiros. Essa estratégia de subsídio conseguiu a rápida adesão dos planos federais nos estados, fazendo com que as ações para controle de problemáticas de saúde pública fluíssem e houvesse um nivelamento em grande parte do país.

Com a Revolução de 1930 e anulação da Constituição Federal vigente de 1891, houve um reordenamento das ações e atividades no país. Em 1930 houve a criação do Ministério da Educação e Saúde Pública, pelo presidente Getúlio Vargas, que reformulou a sistemática de serviços de saneamento nacional, estabelecendo a normatização das ações e fazendo com que houvesse ainda mais centralização nas mãos do poder federal. Apesar dessa mudança, a Constituição de 1934, reforçava ainda a importância dos municípios, visto que estes faziam a administração local. (SOUSA E COSTA, 2016).

Segundo Murtha (2016), a situação após a Revolução, foi de um governo centralizado e autoritário, gerando fortalecimento da indústria e comércio nacional. Houve, portanto, um processo de industrialização, atrelado a um aumento populacional acelerado, semelhante ao que ocorreu na Europa do século XVII. O país passou a ter um elevado número de pessoas nas principais capitais necessitando de serviços e infraestrutura sanitária, que infelizmente não evoluíram no mesmo ritmo do crescimento demográfico.

Além disso, para Sousa e Costa (2016), o cenário nacional continuou a sofrer mudanças, principalmente com o Golpe Militar de 1964, que trouxe uma perspectiva ainda mais autoritária e que excluía cada vez mais as questões de saúde pública das pautas principais. As consequências desses anos de pouca atenção ao saneamento nacional, foram reflexo em uma população com índices precários de abastecimento de água, esgotamento sanitário e proliferação de doenças.

Apenas nesse momento, de fato, iniciam-se as primeiras normas a respeito de saneamento nacional, pois constitucionalmente falando, os documentos abordam apenas a apropriação e uso do recurso hídrico, como ainda é o caso da atual Constituição vigente, e não do Saneamento Básico propriamente dito. Somente no documento de 1988, houve uma real preocupação com o saneamento, atrelado a questões do meio ambiente e saúde pública.

Entretanto, é válido ressaltar que apesar dessa normatização tardia, isso não significa dizer que não havia políticas voltadas a essa temática (COSTA *et al.*, 2018).

Costa *et al.* (2018) afirmam que na década de 60 houve uma guinada para a área sanitária, quando foi dado início as primeiras políticas públicas sobre o tema. Ao Governo Federal foi atribuído a responsabilidade por esse setor, fazendo então uma vinculação do Departamento Nacional de Obras de Saneamento (DNOS) ao Ministério da Viação e Obras Públicas. Ficou a cargo desse departamento então, a execução de serviços de saneamento, que se tornou Autarquia com a Lei nº 4.089/1962:

Art. 1º O Departamento Nacional de Obras de Saneamento (DNOS) vinculado ao Ministério da Viação e Obras Públicas, passa a constituir entidade autárquica, com personalidade jurídica de direito público, autonomia financeira e administrativa, com sede e fôro na Capital da República, e reger-se-á pelo disposto nesta lei (BRASIL, 1962).

No ano de 1967, com o Decreto-lei 248/67, foi finalmente instituída a primeira Política Nacional de Saneamento Básico no Brasil, “compreendendo o conjunto de diretrizes destinadas à fixação do programa governamental a aplicar-se nos setores de abastecimento de água e esgotos sanitários”, devendo esta, ser executada pelo DNOS (Art. 1º do Decreto-lei 248 de 1967).

Porém, o decreto foi revogado pela Lei 5.318/67, onde se afirmava que a Política Nacional de Saneamento deveria ser formulada em conformidade com a Política Nacional de Saúde pública (BRASIL, 1967). Nesse momento, houve uma ampliação dos serviços que o saneamento deveria englobar, incluindo: saneamento básico, compreendendo abastecimento de água, sua fluoretação e destinação de dejetos; esgotos pluviais e drenagem; controle da poluição ambiental, inclusive do lixo; controle das modificações artificiais das massas de água; controle de inundações e de erosões (Art. 2º da lei 5318/67).

Estabelecido esse cenário de melhores condições sobre essa temática, o território fica propício ao surgimento de mais planos e ações. Surge o Planasa (Plano Nacional de Saneamento), criado em 1971 e que foi responsável por fundamentar a participação dos estados na operação de infraestrutura sanitária no país (MOREIRA, 1996; GALVÃO JÚNIOR *et al.*, 2009).

Segundo Faria e Faria (2004) o Plano tinha como objetivo, uma maior cobertura do sistema de abastecimento de água, bem como a coleta de esgoto, em um curto período, além de fixar a prestação do serviço por parte dos governos estaduais através das Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs). Houve, de fato, um aumento na cobertura desses serviços, em

10 anos, “o número de pessoas beneficiadas com o abastecimento de água passou de 11,9 milhões para 49,6 milhões”. Os níveis de esgotamento sanitário não foram tão altos quanto, porém demonstraram também uma efetividade do plano (Tabela 1).

Tabela 1 – Níveis de atendimento à população do Planasa.

<b>Números do Planasa (%)</b>			
<b>População Urbana Atendida</b>	<b>1970</b>	<b>1990</b>	<b>1995</b>
Abastecimento de Água	60	86	91
Esgoto (apenas coleta)	22	49	66

Fonte: Adaptado de Fritsch (2000).

A instituição do Planasa foi bem sucedida, pois o arranjo permitiu a autonomia das companhias estaduais, que se tornaram responsáveis por todo o aparato tecnológico e estratégico que compunha a prestação do serviço (SOUSA E COSTA, 2016). Entretanto, ao final da década de 80, houve um enfraquecimento do modelo de gestão, movido por conflitos internos envolvendo devido a fatores como a inadimplências das Companhias Estaduais e não adesão de alguns municípios. Sua extinção ocorreu no ano de 1992 (INFURB, 1995 apud FARIA E FARIA, 2004, p.1).

Após o fim do Planasa, o cenário de autoridade dos estados sobre os municípios foi gradualmente se alterando, pois estes possuíam, neste momento, autonomia financeira e política. Na década de 90, iniciaram-se ações para a diminuição da participação do Estados na economia, através da privatização e incentivos à venda de empresas de saneamento para reajuste fiscal. Entretanto, a resistência as privatizações foram elevadas, fazendo com que o Governo Federal propusesse a estadualização e deixando a cargo da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) a coordenação da política nacional de saneamento (SOUSA E COSTA, 2016).

Nos anos seguintes, busca-se um novo perfil de intervenção estatal no âmbito sanitário, visto que ainda havia resistência à subordinação ao Governo Federal após tantos anos sem regulação direta. É nesse período que surge então a Nova Política Nacional de Saneamento (1995), ficando a cargo da Secretaria de Política Urbana (SEPURB) e a partir disso, a União assume posição reguladora e articuladora de políticas de saneamento. (FARIA E FARIA, 2004).

Nesse mesmo ano, o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) é concebido, passando a servir como ferramenta de transparência à população, com a divulgação de informações sobre a prestação de serviços de água e esgoto, além de garantir suporte para a melhoria da eficiência dos prestadores de serviço (SALLES, 2008).

Ainda segundo Salles (2008), o Ministério da Saúde do Brasil (MS) até o final da década de 90, atua nessas circunstâncias como pioneiro na gestão municipal, através da FUNASA (Fundação Nacional de Saúde). A exercício deste se deu buscando considerar particularidades socioeconômicas locais e oferecendo apoio técnico-financeiro, a fim de proporcionar suporte suficiente à tomada de decisões dos gestores.

De acordo com Sousa e Costa (2016), o início do século XXI foi marcado por contínuas críticas a privatização e uma intensa defesa à prestação de serviço por parte do governo estadual. Houve então, uma energética reorganização nacional, a fim de alcançar algum plano/ação eficiente que alavancasse novamente o setor. Junto com a emergência do Governo Lula em 2003, surgiu o Ministério das Cidades, que era utilizado como instrumento do Ministério da Saúde do Brasil para o saneamento e foi caracterizado como herança do Planasa. O Ministério foi capaz de proporcionar uma melhor comunicação e interação entre as políticas de desenvolvimento urbano nesse período. (SALLES, 2008)

Ainda de acordo com Salles (2008), inicia-se um processo de análise do panorama nacional, em busca da universalização do saneamento, chegando a estimar R\$ 178 bilhões para a realização do plano em 20 anos. É válido ressaltar que no governo do presidente Lula, os planos de privatizações estaduais foram dando lugar à suporte técnico federal a empresas públicas. Nesse momento, o Governo decide centralizar as decisões, ações e o uso dos recursos para esse setor, objetivando a universalização.

Os anos subsequentes foram de várias tentativas de criação de uma lei nacional que regesse o saneamento no país, até que no ano de 2005, surge o Projeto de Lei (PL) nº 5.296/2005. O PL dispõe, de acordo com o Artigo 1<sup>a</sup> “sobre normas gerais para a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios contratarem consórcios públicos para a realização de objetivos de interesse comum e dá outras providências” (MOREIRA, 1996; GALVÃO JÚNIOR *et al.*, 2009).

Essa abertura a consórcios públicos reforça ainda a necessidade nacional da criação de um regimento legal a respeito do saneamento no país. Com o território propício, é criada então em 05 de janeiro de 2007 a lei federal intitulada como Lei do Saneamento (11445/07). Seu surgimento abre novas fronteiras para a execução de serviços sanitários, visto que passa a incluir o manejo de resíduos sólidos e a drenagem de águas pluviais em seu escopo.

A criação dessa lei, trouxe novamente aos gestores um norte das atividades e serviços necessários ao setor, com o estabelecimento de diretrizes nacionais para o saneamento básico, gerando espaço também, para a integração entre municípios de mesma realidade

socioeconômica, pois, de acordo com Costa *et al.* (2018) desde o declínio do Planasa no fim dos anos 90, foi instituído no país um quadro desconexo e vazio entre os níveis governamentais e planos de ação. Dessa maneira, há então uma aproximação de poder entre Companhias Estaduais e municípios (SALLES, 2008).

O autor afirma, ainda, que ela atua com financiamentos públicos federais, em conformidade com as políticas de desenvolvimento regionais e municipais. Esse fornecimento se dá conforme a participação dos prestadores de serviço, fazendo com que haja, portanto, uma reorganização da sistemática legislativa acerca do Saneamento Básico.

Fixada uma lei nacional que possui diretrizes e norteia as ações de saneamento, o cenário nacional consegue reorganizar-se aos poucos. No art. 52 da Lei do Saneamento, consta o Plano Nacional de Saneamento (PLANSAB), pautado na universalização do fornecimento de serviços, com horizonte de estabelecimento de 20 anos, contendo:

a) os objetivos e metas nacionais e regionalizadas, de curto, médio e longo prazos, para a universalização dos serviços de saneamento básico e o alcance de níveis crescentes de saneamento básico no território nacional, observando a compatibilidade com os demais planos e políticas públicas da União (BRASIL, 2007).

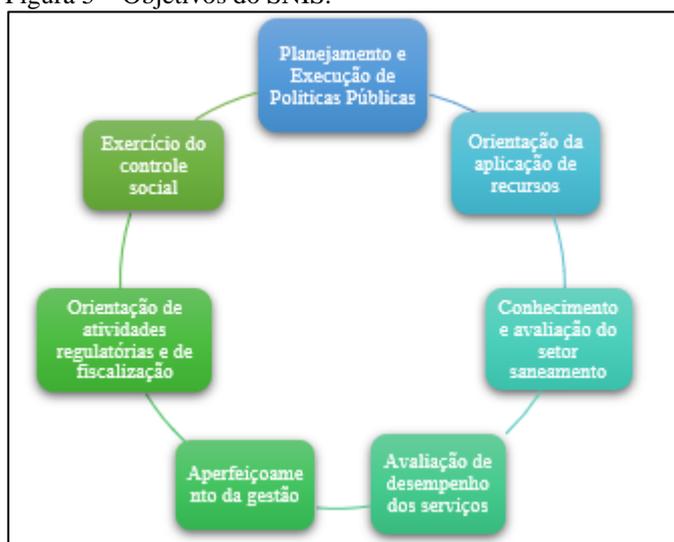
Apesar de ter sido determinado em 2007, o Plano de Saneamento foi desenvolvido em parceria com o Ministério das Cidades e teve sua última fase concluída apenas em 2012. O plano foi subdividido em três fases:

- Elaboração do plano (2008)
- Estudo do panorama do Saneamento Básico Nacional (2009 e 2010)
- Consulta pública (2012)

Sua execução contempla ferramentas que busquem o contínuo monitoramento e revisão, buscando uma reciclagem constante do que está disposto. Além disso, para sua execução, é necessário que exista um auxílio financeiro, e é nesse momento que o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) surge. O programa de investimento teria desembolsado aproximadamente 40 bilhões de reais até o ano de 2009 (MADEIRA, 2010).

Outra ferramenta adotada pela Lei 11.445/07 é o Sistema Nacional de Informação de Saneamento Básico (SNIS), que consiste em um banco de dados com informação de prestação de serviços de abastecimento de água e esgoto. Tem por objetivo fazer a coleta de dados e disponibilizá-los de forma transparente a toda a população, para que possam realizar consultas e mensurar a eficiência das ações de saneamento. Os objetivos do SNIS são mostrados na Figura 5 (COSTA *et al.*, 2018).

Figura 5 – Objetivos do SNIS.



Fonte: Adaptado de SNIS (2020).

Os números de atendimento por serviços de saneamento aumentaram com a emergência da lei, pois esta trouxe novos contornos das ações para esse setor. A definição dos pilares, juntamente com o estabelecimento de diretrizes e ferramentas estratégicas, auxiliaram no crescimento da área sanitária no país. Entretanto, apesar de representar um avanço significativo no cenário nacional no que diz respeito a legislação sanitária e determinação de responsabilidades, o atendimento ao Saneamento Básico ainda caminha com lentidão. No ano de 2010, três anos após a aprovação da lei, os níveis de atendimento permaneciam razoáveis, principalmente com relação ao esgotamento sanitário, como é mostrado na Tabela 2 (SNIS, 2018b).

Tabela 2 – Atendimento aos principais setores do saneamento, em milhões de habitantes.

Ano de referência	Atendimento com rede de água	Atendimento com rede de esgoto	Cobertura de coleta domiciliar de resíduos sólidos
<b>2010</b>	81,1 %	42,6%	93,4%
<b>2018</b>	83,6%	53,2 %	92,1%

Fonte: SNIS (2018b).

Esses números revelam ainda, a tamanha importância da busca pela universalização do saneamento, visto que vagariedade do sistema afeta diretamente a população, principalmente aquela das camadas mais inferiores (COSTA *et al.*, 2018).

Chegando à atualidade, tem-se recentemente instaurada em território nacional a Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, que atualiza o marco legal do saneamento básico e remodela diversas leis que dizem respeito a essa temática. Em seu corpo há uma série de reformulações

de legislações passadas, isso demonstra que há o conhecimento por parte dos gestores e governo, das necessidades existentes da população, e que, são necessárias adaptações para que haja uma vinculação à planos passíveis de execução que melhorem o quadro nacional. Além disso, compete a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) maiores responsabilidades na instituição de normas regulamentadoras dos serviços de saneamento (BRASIL, 2020).

Art. 4º-A. A ANA instituirá normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico por seus titulares e suas entidades reguladoras e fiscalizadoras, observadas as diretrizes para a função de regulação estabelecidas na Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 (BRASIL, 2020).

A continua transferência de responsabilidade entre os poderes federais/estaduais trouxe um panorama de descuido ao saneamento brasileiro, onde afinal, a competência não era assumida de maneira integral por nenhuma das partes. A tentativa falha ao longo dos anos do estabelecimento de um órgão/plano/lei que regesse de maneira clara e objetiva as ações sobre serviços de saneamento, demonstra ainda mais o desenvolvimento tardio de políticas públicas e integralizadas.

Os investimentos nesse setor devem atender imposições de diversos setores, que vão desde o financeiro ao meio ambiente e bem estar da população. Segundo Leoneti *et al.* (2011), o que ocorreu no histórico do Saneamento ao longo dos anos, foram atitudes pontuais, que acabaram por não gerar uma continuidade na prestação do serviço de qualidade e estabelecimento de uma infraestrutura consolidada e que gerou uma brecha na história.

A perspectiva para o futuro é de mais alterações no quadro brasileiro, com a instituição do novo marco legal. Uma visão mais integralista precisa se instalar, buscando atender a necessidades regionais e levar os serviços a parcela mais desfavorecida historicamente, além de permitir a comunicação entre os demais órgãos de desenvolvimento, tornando-se um processo integralizado.

## **2.2 Saneamento Básico no Estado do Ceará**

A análise a partir de agora torna-se mais individual, partindo para a região Nordeste do país, com o estudo do saneamento básico no Estado do Ceará. O estado possui uma população estimada para o presente ano de mais de 9 milhões de pessoas e conta com 184 municípios, com um avanço no Índice de Desenvolvimento Urbano de quase 0,3 pontos, de acordo com o último censo demográfico (IBGE, 2010). O crescimento das cidades em função

da urbanização não significou, necessariamente, um desenvolvimento dos sistemas básicos à população, como já pontuado.

No Estado, a prestação de serviço de água e esgoto ocorre de duas formas, sendo a primeira delas por autarquias municipais, denominadas Sistema Autônomo de Água e Esgoto (SAAE); ou através da Companhia de Água e Esgoto do Estado do Ceará (CAGECE) (MELO, 2012). Os SAAE's surgiram no país no início da década de 50 e funcionam como uma forma de descentralização administrativa, sendo controladas pelo Estado, porém com receita e patrimônio próprios (LOPES, 2018).

A Companhia de Água e Esgoto do Estado do Ceará (CAGECE) é a responsável pela prestação da outra parcela dos serviços. O órgão, tido como misto, foi criado no ano de 1971, pela Lei nº 9.499 e foi vinculada à Secretaria de Obras e Serviços Públicos, após a instituição do Planasa (ALBUQUERQUE NETO, 2011).

Art. 3º - A CAGECE terá por finalidade o serviço público de água e esgoto, em todo o território do Estado do Ceará, operando diretamente, ou por subsidiária, ou por pessoa jurídica de direito privado, mediante contrato para o que realizará sob forma remunerada, as seguintes atividades:

I - Planejar, projetar, executar, ampliar, manter e explorar industrialmente os sistemas públicos de água e esgoto; (CEARÁ, 1971).

A equipe técnica e a infraestrutura da Companhia, são pontos altos que garantem uma boa prestação do serviço, ainda segundo Albuquerque Neto (2011). Entretanto, como desvantagens tem-se que a população rural, que se encontra mais afastadas dos centros urbanos, não supre à necessidade técnico-financeira da Companhia para a prestação do serviço, pela baixa quantidade de capital gerado.

Em paralelo, há o Sistema Integrado de Saneamento Rural (SISAR), criado em 1996 pela Cagece, como forma de facilitar os sistemas implantados (SISAR, 2020). O Sistema consiste em organizações que realizam a gestão e manutenção de pequenas comunidades rurais de mesma bacia hidrográfica, onde é de responsabilidade do poder público a ordenação física deixando a cargo da comunidade os serviços administrativos como, leitura de hidrômetros e prestação de contas com o SISAR. (COUTO SILVA, 2009; ALBUQUERQUE NETO, 2011).

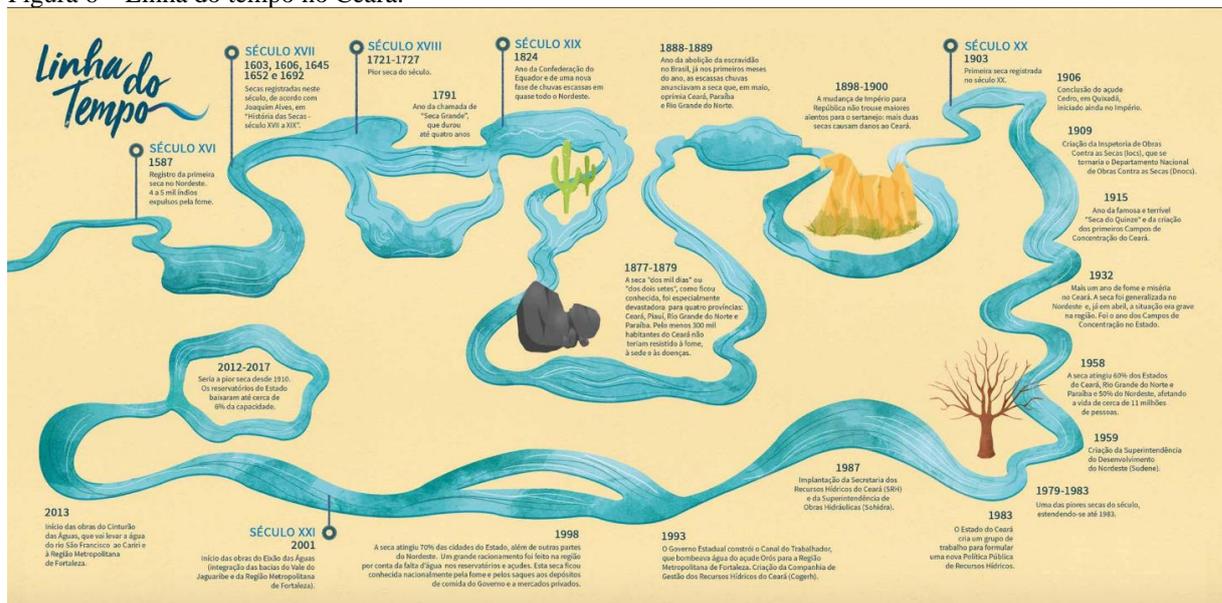
Existe, ainda, a Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará (ARCE), criada sob a Lei nº 12.786/97, que realiza a regulação da prestação de serviços públicos. Desde 2001, em convênio com o Estado e Cacege, ficou a cargo da ARCE a regulação do saneamento básico e as tarefas de realizar as fiscalizações, análises econômicas e revisões tarifárias (JUNIOR, 2008; MELO, 2012).

No Estado do Ceará, no que diz respeito ao abastecimento de água os dados são satisfatórios. Segundo o Ministério Público do Estado do Ceará (MPCE), de acordo com a revista da Cagece de 2016, o Ceará possui uma cobertura urbana de abastecimento de água de aproximadamente 98,2%. Isso se deve, além de outros fatores, ao estabelecimento de uma forte política de recursos hídricos, que realiza a gerência de maneira eficiente e clara (AMARAL FILHO, 2003).

Ainda segundo Amaral Filho (2003), com prestígio internacional no setor, o atual modelo de gerenciamento de recursos hídricos é resultado de longos anos buscando contornar o cenário de secas prolongadas e períodos de estiagem que o Estado enfrenta historicamente, por se tratar de um lugar com clima predominante semiárido. A escassez e a má distribuição de água, trouxeram consigo debates acerca da administração desse recurso, visto seus impactos sociais negativos decorrentes.

O início dessa história gira em torno da construção de açudes, como forma de armazenamento e distribuição da água para períodos de secas. A partir disso surge através do Governo Federal a Inspeção de Obras Contra a Seca (IOCS), no ano de 1909, que posteriormente se tornaria DNOCS em 1945, com o objetivo de buscar soluções racionais e econômicas para a problemática. Nos anos seguintes, o órgão foi responsável pela construção de inúmeras obras em todo território estadual. Entretanto, Amaral Filho (2003) afirma que apesar da elevada quantidade, os reservatórios não possuíam comunicação entre si e gestão ineficiente. A Figura 6 mostra um infográfico explicativo da cronologia dos eventos e intervenções hídricas relacionados à seca no estado do Ceará.

Figura 6 – Linha do tempo no Ceará.



Fonte: Pires (2017).

O açude Cedro (Figura 7), localizado no município de Quixadá, foi construído após a grande seca de 1877/1879, nos anos de 1884/1906 ainda pelo governo imperial e é um marco pioneiro a respeito do intervenções públicas contra a seca (MONTEIRO, 2012; PEREIRA, 2010). Entretanto, buscava-se naquela época uma solução imediatista, que aliada as poucas informações da região e ausência de estudos hidrológicos em sua bacia hidrográfica, ocasionou um açude superdimensionado (DNOCS, 1977).

Figura 7 – Vista do Açude Cedro, em Quixadá.



Fonte: DNOCS (2020).

No ano de 1981, um marco muito importante para o abastecimento de água do Ceará foi a construção do sistema Pacoti-Riachão-Gavião, com capacidade de armazenamento mais de 500 milhões de metros cúbicos de água (CAGECE, 2016). Esse sistema foi uma estratégia estadual de incorporação e transferência de águas de sub-bacias para realizar o abastecimento da Bacia Metropolitana.

No governo de Tasso Jereissati (1987-1991) o modelo de gestão de recursos hídricos ainda não havia ganhado seus contornos definitivos, entretanto, já era clara a necessidade de intervenções integradas, deixando um pouco de lado ações de cunho emergencial. Criou-se então a Secretaria de Recursos Hídricos (SRH) no ano de 1987 pela Lei nº 11.306, que trouxe consigo uma abertura à incorporação técnica nas ações da política de recursos hídricos, além de organizar de fato o sistema vigente. Isso se deu devido a criação da Superintendência de Obras Hidráulicas do Estado (SOHIDRA), que tinha como objetivo auxiliar de maneira técnica a secretaria, através da execução de obras de infraestrutura (VIANNA; AMARAL FILHO; LÓCIO, 2006).

Ainda de acordo com Amaral Filho (2003), a principal dificuldade existente para a efetivação de um sistema eficiente de recursos hídricos se dava pela falta de informações sobre

o Estado e a baixa capacidade técnica dos envolvidos. O Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) foi finalizado em 1991 e contou com a participação de diversas áreas do conhecimento, para a consolidação das informações geográficas e geológicas do Ceará e diagnóstico da situação existente. Concluído isso, a trajetória a ser seguida e as decisões a serem tomadas pela gestão tornaram-se mais claras e integralizadas.

Nos anos subseqüentes, o modelo de gestão continuou a avançar. Porém, havia ainda a necessidade da criação de um órgão que realizasse a administração do uso da água, independente da infraestrutura, e foi então que surgiu a Companhia de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (COGERH), em 1993, com finalidade de:

implantar um sistema de gerenciamento da oferta de água superficial e subterrânea do Estado, compreendendo os aspectos de monitoramento dos reservatórios e poços, manutenção, operação de obras hídricas e organização de usuários (COGERH, 2018).

De maneira complementar ao sistema Pacoti-Riachão-Gavião, criou-se em 1993, o Canal do Trabalhador (Figura 8), que realiza a transferência através de adutoras e sistema de bombeamento da Bacia do Jaguaribe à Bacia Metropolitana, como forma de auxílio ao sistema anterior implementado, que estava em esgotamento (COGERH, 2018).

Figura 8 – Imagem aérea do Canal do Trabalhador.



Fonte: Diário do Nordeste (2017).

O Açude público Padre Cícero, mais conhecido como Castanhão, localiza-se na região semiárida do Estado, no Vale do Jaguaribe e embora esteja no situado na cidade de Jaguaribara, abrange também os municípios de Alto Santo, Jaguaretama e Jaguaribe, com conclusão em 2003 (COUTINHO; MORAIS, 2018). Usado para diversas vertentes como abastecimento humano, irrigação, piscicultura e regularização de vazões, o açude é um marco de segurança hídrica ao Ceará, visto que atualmente fornece suporte a capital e outros municípios.

A construção, iniciada no ano de 1995 durante o governo de Tasso Jereissati, contou com a participação da sociedade, com representantes das cidades envolvidas e das principais secretarias. Era objetivo do Governo do Estado a garantia de informações a respeito da construção do reservatório a toda a população (CORTEZ, 2014).

Os estudos acerca da região onde o açude se encontra, conhecida como Boqueirão da Cunha, iniciaram-se no século XX, por parte do geólogo Roderic Crandall, logo quando as pesquisas sobre seca começaram a surgir. A análise de um reservatório com o porte do Castanhão (Figura 9), que possui capacidade de suporte de 6,7 bilhões de metros cúbicos, surge como forma de enfrentamento a situação de seca do Estado, além de estimular o desenvolvimento regional (CABRAL, 2016).

Figura 9 – Vista aérea do Açude Castanhão.



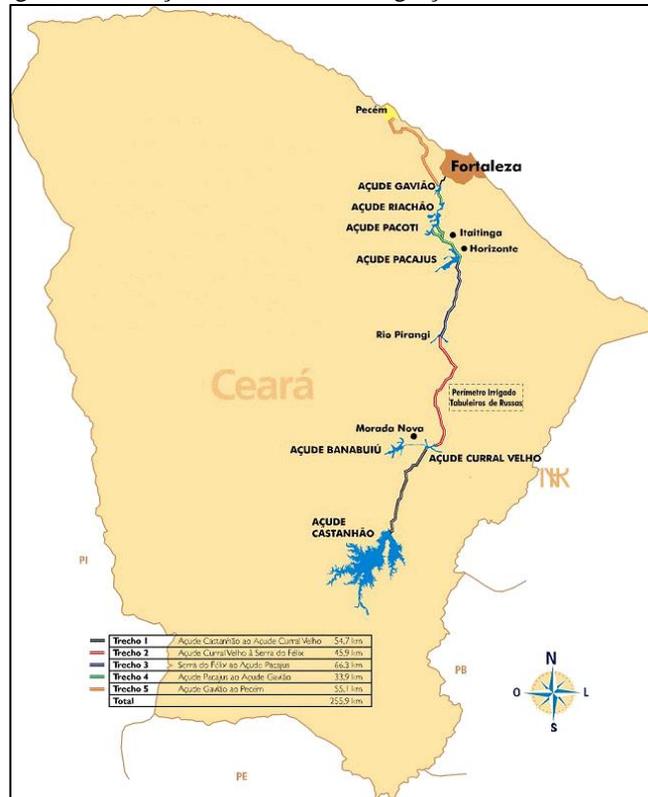
Fonte: DNOCS (2020).

A preocupação com abastecimento através da interligação de bacias não se resumia apenas a Região Metropolitana de Fortaleza (RMF). A origem do Canal da Integração se deu, principalmente, pelo surgimento do Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP) ao final do século XX. O Canal realiza a ligação do Açude Castanhão, localizado no município de Jaguaribara, as bacias metropolitanas da região de Fortaleza, com mais de 200km de extensão (VIANNA; AMARAL FILHO; LÓCIO, 2006).

Também conhecido por Eixão das Águas (Figura 10), o Canal caracteriza-se por ser uma grande obra de transferência de água, a nível nacional, e possui como objetivo a segurança

hídrica para um horizonte de 30 anos, para o abastecimento da Região Metropolitana de Fortaleza (COGERH, 2018).

Figura 10 – Traçado do Canal da Integração.



Fonte: Com Ciência (2005).

Ao longo do seu trajeto, vários municípios são também beneficiados com o abastecimento e desenvolvimento local, como é o caso de Alto Santo, Jaguaribara, Morada Nova, Ibicuitinga, Russas, Limoeiro do Norte, Ocara, Cascavel, Chorozinho, Pacajus, Horizonte, Itaitinga, Pacatuba, Maranguape, Maracanaú, Caucaia, Fortaleza e São Gonçalo do Amarante. Além disso, sua execução propicia também, um desenvolvimento agrícola nas áreas próximas ao Rio Jaguaribe (ADECE, 2014). O projeto é dividido em cinco trechos, mostrados no Quadro 1, com todos já concluídos e inaugurados (ANA, 2010):

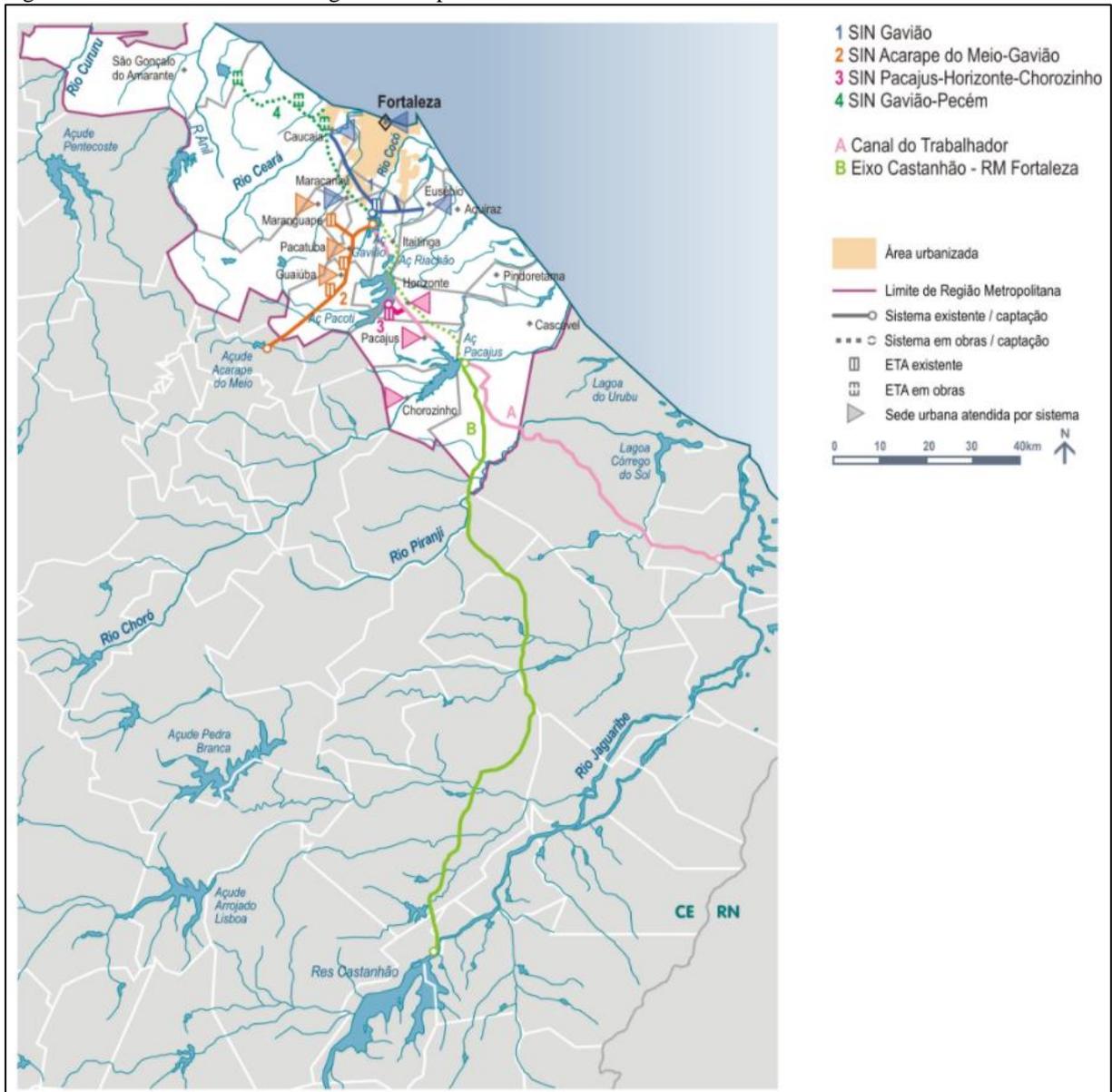
Quadro 1– Trechos do Eixão das águas.

Trecho	Descrição
Trecho 1	Açude Castanhão ao açude Curral Velho
Trecho 2	Açude Curral Velho à Serra do Félix
Trecho 3	Serra do Félix ao açude Pacajus
Trecho 4	Açude Pacajus ao açude Gavião
Trecho 5	Açude Gavião ao Porto do Pecém

Fonte: ANA (2014).

A Região Metropolitana de Fortaleza (RMF) é composta por 15 municípios (55% da população urbana do Ceará) e é abastecida pelo sistema integrado Gavião, que possui origem hídrica nos reservatórios Pacajus, Pacoti, Riachão e Gavião. Além disso, o Eixão (Canal da Integração) é o principal reforço para o abastecimento da RMF, principalmente através do Trecho V (Figura 11).

Figura 11 – Abastecimento da Região Metropolitana de Fortaleza.



Fonte: ANA (2010).

Além do importantíssimo Eixão das Águas, o Cinturão das Águas do Ceará (CAC) é mais uma obra financiada pelo Governo do Estado do Ceará, que objetiva a transferência do Projeto de Integração do São Francisco (PISF), as Bacias do Nordeste, fazendo a distribuição em território estadual. Com 1300 km de sistemas por gravidade, é a principal obra hídrica, com

transposição para 12 bacias hidrográficas, beneficiando mais de 1 milhão de pessoas apenas na sua primeira fase (BARBOSA; GUILHERME; BANDEIRA, 2016; COGERH, 2020).

No Estado do Ceará, no que diz respeito ao abastecimento de água, existem inúmeras obras e atividades emergenciais e a longo prazo. Entretanto, o mesmo não se repete com as demais vertentes do Saneamento Básico, principalmente com relação ao esgotamento sanitário. No ano de 2007, de acordo com Silva (2009), a média nacional de domicílios com acesso a rede coletora de esgoto era de 51,3%, enquanto no Nordeste esse número cai para 26,9%.

Ainda de acordo com Silva (2009), fatores socioeconômicos e de moradia possuem influência direta na acessibilidade dos indivíduos ao esgotamento. A cobrança é realizada em cima do percentual de água consumida, através da Cagece, considerando 80% para esse cálculo (CAGECE 2016), o que faz com que exista uma grande dependência da localização do usuário para uma coleta adequada. De acordo com a revista da Cagece (2016), estima-se que no Estado, cerca de 57% dos domicílios realizam despejo de resíduos de maneira inadequada, seja via fossa rudimentar, vala, recursos hídricos, a céu aberto e outros.

Vista essa necessidade emergente, iniciaram-se em 2020 duas obras de esgotamento sanitário em Fortaleza e Região Metropolitana, no município de Itaitinga. Será realizada na capital do Estado a implantação de 18 km de rede coletora, beneficiando cerca de 25 mil habitantes em 4 bairros, garantindo serviços de coleta e tratamento do esgoto (CEARÁ, 2020).

No que diz respeito a coleta e disposição adequada dos resíduos sólidos no Estado, a situação é ainda mais omissa, pois as leis, planos e atividades sobre a problemática vieram surgir tardiamente, como é o caso da Lei de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), promulgada apenas em 2010, e no âmbito estadual, o Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) do Ceará, elaborado em 2016 (GAIA ENGENHARIA AMBIENTAL, 2015; SECRETARIA DAS CIDADES, 2020).

Os resíduos sólidos podem ser classificados, de acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) pela sua origem e grau de periculosidade, fazendo com que seja necessária uma maior atenção. A classificação pelos riscos se dá da seguinte forma (SOARES, 2004):

- Classe I – Perigosos
- Classe II – Não inertes
- Classe III – Inertes

### 2.3 Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)

O Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS) surgiu em 1996, através do Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS), originado em 1994, com objetivo de construir um sistema com informações sobre saneamento, com a propagação dessas informações e que, fosse alimentado pelas companhias prestadoras de serviço. Após sua criação, com constantes atualizações e aperfeiçoamento, foi possível atingir uma abrangência nacional e com isso tornar-se o maior e mais importante sistema no fornecimento de informações no âmbito do saneamento de caráter operacional, gerencial etc (MDR, 2019). O SNIS é vinculado ao Governo Federal através da Secretaria Nacional de Saneamento (SNS) do Ministério do Desenvolvimento Regional (MDRa, 2020)

Atualmente é dividido em três segmentos, sendo o primeiro deles de água e esgoto (SNIS-AE) e o segundo de resíduos sólidos (SNIS-RS) e último referente as águas pluviais (SNIS-AP), com coleta de dados anuais e informações gratuitas disponibilizadas no site (MDR 2018). Ainda de acordo com o Ministério do Desenvolvimento Regional (2019), os resíduos sólidos urbanos (RS), porém, foram integrados ao sistema apenas em 2003 com os dados do ano anterior e os serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (AP) em 2016, seguindo a mesma lógica. Apesar dessa inclusão, ainda não existe um banco de dados disponível para pesquisa sobre Águas Pluviais.

A disponibilização das informações ocorre através de três instrumentos: o Diagnóstico de Água e Esgoto, Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos e Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas. O aplicativo SNIS Série Histórica e, após 2019, surgiu o Painel de Informações sobre Saneamento (MDR, 2020).

O Diagnóstico diz respeito a apresentação de dados, categorizados por setor, coletados anualmente e fornecidos pelas companhias prestadoras de serviço, que mostram o panorama geral do país e permitem o cálculo dos indicadores de caráter operacional, financeiro e de qualidade, que auxiliam na visualização do comportamento destes serviços. É um documento que apresenta, de maneira simplificada, quem são os prestadores de serviço, a forma de coleta e tipos de formulários para obtenção das informações, além dos índices de atendimentos e diversos outros itens. Hoje, são calculados 87 indicadores para o serviço de água e esgoto, 47 para o manejo de resíduos sólidos e 25 para o manejo de águas pluviais (MDR, 2019; BRASIL 2019).

O SNIS Série Histórica é uma plataforma virtual que permite consulta *online* dos seus componentes de Água/Esgoto e Resíduos Sólidos, com informações e indicadores em um

banco de dados que vão da primeira coleta até a atualidade. Para os serviços de Água e Esgoto, os dados podem ser agregados, desagregados ou municipais. Para a base de dados agregada, é utilizado um formulário para os prestadores de serviço, onde as informações preenchidas correspondem ao somatório dos valores individuais de cada município atendidos por um determinado prestador. Nesse caso, há a possibilidade de consulta de informações somente a respeito do prestador de serviço, como também dos dados agregados ao município. Já para os dados desagregados, os campos preenchidos do formulário dizem respeito a informações individuais para cada município. No caso da base de dados municipais as informações independem de quem seja ou a quantidade de prestadores, sendo composto apenas por informações de cada município. Para os Resíduos Sólidos a base de dados é apenas municipal (MDR, 2018).

Ainda segundo MDR (2020a), o Painel de Informações apresenta o panorama para cada setor a nível nacional e por estado, com a opção de pesquisa nos anos com dados disponíveis, tornando a consulta mais interativa. No Painel do Setor Saneamento são apresentados dados gerais, indicadores e dados de gestão, além de informações sobre percentuais das categorias de prestação de serviço, a extensão das redes e quantidade de ligações, por exemplo, a respeito dos quatro componentes do saneamento. Além disso, há ainda a possibilidade de consulta dos principais indicadores usados no Painel de Indicadores. (MDR, 2021a).

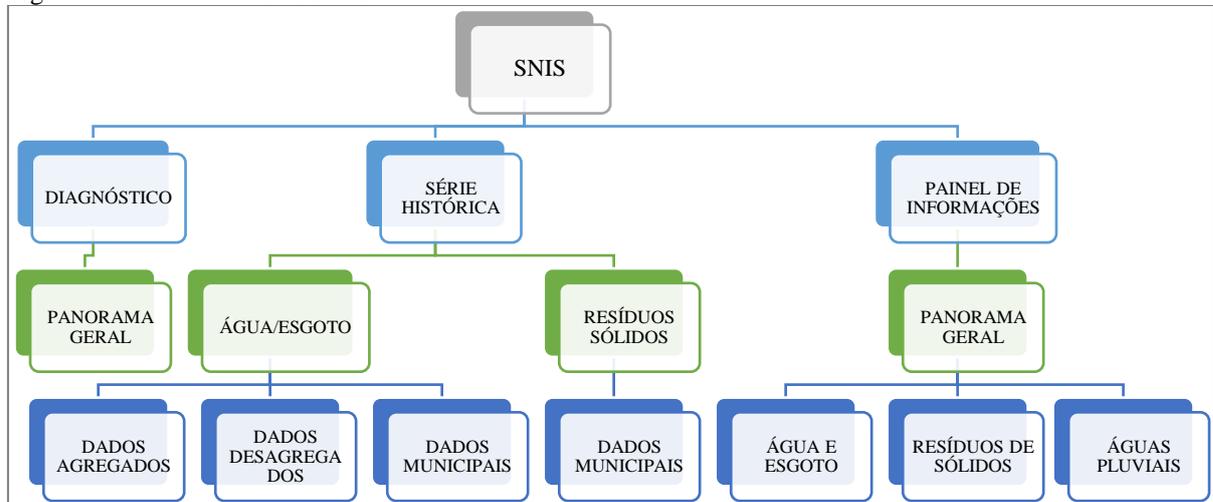
É válido nesse momento abrir um parêntese sobre o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA), que foi estabelecido pela Lei nº 11.445/2007 (MDR, 2020b). O novo sistema foi criado com propósito de vinculação ao SNIS, buscando mais abrangência de informações, bem como o monitoramento e controle da eficácia na prestação dos serviços. Dessa forma, de acordo com o Caderno Temático, o SINISA é o passo complementar e a evolução do SNIS, pois, no novo sistema, as informações são consolidadas por prestador de serviço após serem estruturadas a partir do município. (MDR, 2021c)

A Figura 12 apresenta as ferramentas do SNIS, assim como cada uma das suas respectivas subdivisões.

Em 2020, surgiu mais um produto do SNIS, intitulado de Caderno Temático: do SNIS ao SINISA, com cinco publicações digitais, que buscam apresentar as informações contidas nos Diagnósticos de maneira mais clara e visual (MDR, 2021a). Ainda de acordo com o Ministério do Desenvolvimento Regional (2021), a proposta para essa nova ferramenta do SNIS é adiantar a estrutura de organização que será utilizada pelo SINISA, buscando, através

de ambos, um aumento no entendimento e reconhecimento por parte da população a respeito da questão do saneamento básico.

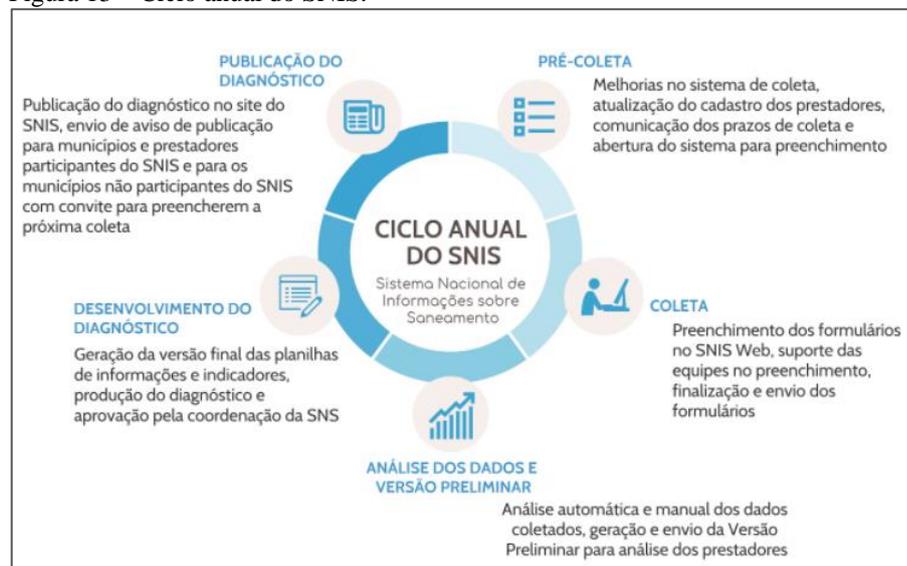
Figura 12 – Ferramentas do SNIS.



Fonte: Elaborado pela Autora (2021).

De maneira geral, o ciclo anual de coleta do SNIS acontece da seguinte forma: pré coleta, coleta, análise dos dados e versão preliminar, desenvolvimento do diagnóstico e ao final a publicação do diagnóstico, mostrado na Figura 13. Essa coleta funciona exclusivamente através do SNISWeb que emite sinais de alerta em caso de inconsistências grosseiras nas informações. A análise manual dessas informações ocorre pelo contato com o responsável pelo preenchimento, quando existe alguma inconsistência. Após isso, as planilhas com informações são geradas com todas as informações coletadas e aprovadas, para finalmente a publicação e disponibilização de maneira gratuita à população. Feito isso, o ciclo reinicia-se, com a colaboração de prestadores de serviço para a próxima coleta (MDR, 2021b).

Figura 13 – Ciclo anual do SNIS.



Fonte: MDR (2020).

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 Classificação da Pesquisa**

Pesquisar, de maneira geral, consiste em buscar respostas a questionamentos propostos. A pesquisa é uma atividade cotidiana, que busca através de um conjunto de ações, encontrar a solução para um problema através de caminhos racionais e sistemáticos (MORESI, 2003; RODRIGUES, 2007). A pesquisa científica, da mesma forma, consiste na aplicação do raciocínio lógico e utiliza-se de métodos científicos para a solução de problemáticas, sendo fundamentais a pesquisas acadêmicas (METTZER, 2019).

De acordo com Moresi (2003), a pesquisa pode classificar-se também pelo seu procedimento para obtenção de dados, podendo se utilizar de metodologias simultâneas para a construção e análise. A pesquisa de levantamento ou campo, que é o caso desse trabalho, diz respeito a investigações no local de evento, envolvendo ferramentas como entrevistas, levantamentos e outros, buscando dados de uma parcela ou toda a população envolvida na problemática (METTZER, 2019). De maneira complementar, é possível classificar essa pesquisa também como Estudo de Caso, que tem por característica um profundo detalhamento e na maioria das vezes foca em um único objeto, como um indivíduo ou um grupo de pessoas, por exemplo (ALVES-MAZZOTTI, 2006 apud METTZER, 2019).

Além disso, de acordo com a sua natureza, pode-se categorizar como uma pesquisa aplicada, que busca a geração de conhecimentos para uma aplicação prática a uma problemática, com interesses específicos. Por fim, a partir do seu objetivo, elenca-se como uma pesquisa descritiva, onde objetiva-se explicação de um fenômeno através de levantamento de dados, observações e questionários (MORESI, 2003; METTZER, 2019).

#### **3.2 Etapas do desenvolvimento do trabalho**

Para embasamento teórico dessa pesquisa, desenvolveu-se um raciocínio cronológico de todo o histórico do saneamento básico mundial até as mais atuais intervenções e políticas aplicadas na sociedade moderna.

Após definido o município onde a pesquisa será desenvolvida, coletou-se todas as informações necessárias para a caracterização geopolítica e econômica do município de Pentecoste. Coletou-se os dados relativos ao saneamento básico do município diretamente do sistema público nacional de informações, o SNIS e com isso construiu-se uma série histórica de 15 anos, referente aos dados municipais entre os anos de 2004 e 2019.

Os indicadores foram coletados e agrupados de acordo com as categorias dos serviços prestados. O Quadro 2 mostra a relação dos indicadores coletados e analisados referentes ao serviço de água do município.

Quadro 2 - Relação dos indicadores referentes ao serviço de água.

<b>INDICADORES DE ÁGUA</b>		
<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>Descrição</b>
AG001	População total atendida com abastecimento de água	Corresponde à população urbana que é efetivamente atendida com os serviços acrescida de outras populações atendidas localizadas em áreas não consideradas urbanas
AG002	Quantidade de ligações ativas de água	Quantidade de ligações ativas de água à rede pública, providas ou não de hidrômetro, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência
AG005	Extensão da rede de água	Comprimento total da malha de distribuição de água, incluindo adutoras, subadutoras e redes distribuidoras e excluindo ramais prediais
AG021	Quantidade de ligações totais de água	Quantidade de ligações totais (ativas e inativas) de água à rede pública, providas ou não de hidrômetro, existente no último dia do ano de referência
AG026	População urbana atendida com abastecimento de água	Corresponde à população urbana que é efetivamente atendida com os serviços

Fonte: Adaptado SNIS (2018c).

O Quadro 3 mostra a relação dos indicadores coletados e analisados a respeito do serviço esgotamento sanitário do município.

Quadro 3 – Relação dos indicadores referentes ao serviço de esgoto

<b>INDICADORES DE ESGOTO</b>		
<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>Descrição</b>
ES001	População total atendida com esgotamento sanitário	Corresponde à população urbana que é efetivamente atendida com os serviços acrescida de outras populações atendidas localizadas em áreas não consideradas urbanas
ES002	Quantidade de ligações ativas de esgotos	Quantidade de ligações ativas de esgotos à rede pública em pleno funcionamento
ES004	Extensão da rede de esgotos	Comprimento total da malha de coleta de esgoto, incluindo redes de coleta, coletores tronco e interceptores e excluindo ramais prediais e emissários de recalque
ES009	Quantidade de ligações totais de esgotos	Quantidade de ligações totais (ativas e inativas) de esgotos à rede pública

Fonte: Adaptado SNIS (2018c).

Os indicadores analisados sobre a qualidade de água do município estão expostos no Quadro 4.

Quadro 4 – Relação dos indicadores referentes à qualidade da água.

<b>INDICADORES DE QUALIDADE DA ÁGUA</b>		
<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>Descrição</b>
QD006	Quantidade de amostras para cloro residual (analisadas)	Quantidade total anual de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e no sistema de distribuição de água (reservatórios e redes), para aferição do teor de cloro residual livre na água
QD007	Quantidade de amostras para cloro residual com resultados fora do padrão	Quantidade total anual de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e no sistema de distribuição de água (reservatórios e redes), para aferição do teor de cloro residual livre na água, cujo resultado da análise ficou fora do padrão determinado pela Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde do Brasil.
QD008	Quantidade de amostras para turbidez (analisadas)	Quantidade total anual de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e no sistema de distribuição de água (reservatórios e redes), para aferição do teor de turbidez da água
QD009	Quantidade de amostras para turbidez fora do padrão	Quantidade total anual de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e no sistema de distribuição de água (reservatórios e redes), para aferição do teor de turbidez da água, cujo resultado da análise ficou fora do padrão determinado pela Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde do Brasil
QD026	Quantidade de amostras para coliformes totais (analisadas)	Quantidade total anual de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e no sistema de distribuição de água (reservatórios e redes), para aferição do teor de coliformes totais
QD027	Quantidade de amostras para coliformes totais com resultados fora do padrão	Quantidade total anual de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e na rede de distribuição de água, para aferição do teor de coliformes totais, cujo resultado da análise ficou fora do padrão determinado pela Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde do Brasil

Fonte: Adaptado SNIS (2018c)

O Quadro 5 expõe os indicadores analisados relativo aos investimentos feitos aos serviços de água e esgoto do município.

Quadro 5– Relação dos indicadores financeiros

<b>INDICADORES FINANCEIROS</b>		
<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>Descrição</b>
FN023	Investimento realizado em abastecimento de água pelo prestador de serviços	Valor do investimento realizado, diretamente ou por meio de contratos celebrados pelo próprio prestador de serviços, em equipamentos e instalações incorporados ao(s) sistema(s) de abastecimento de água
FN024	Investimento realizado em esgotamento sanitário pelo prestador de serviços	Valor do investimento realizado, diretamente ou por meio de contratos celebrados pelo próprio prestador de serviços, em equipamentos e instalações incorporados ao(s) sistema(s) de esgotamento sanitário
FN033	Investimentos totais realizados pelo prestador de serviços	Valor dos investimentos totais realizados, diretamente ou por meio de contratos celebrados pelo próprio prestador de serviços, pagos com recursos próprios, onerosos e não onerosos feitos no(s) sistema(s) de abastecimento de água, de esgotamento sanitário ou em outros investimentos relacionados aos serviços de água e esgotos, além de Despesas Capitalizáveis

Fonte: Adaptado SNIS (2018c).

Concomitantemente à coleta de dados, aplicou-se um questionário de satisfação popular com os serviços de saneamento básico ofertados no município. Esse questionário, detalhado no Apêndice A, foi aplicado em uma amostra representativa da população em formato digital (através do Google Forms).

Para concluir o trabalho, realizou-se uma análise qualitativa dos indicadores apresentados pelo município com seus índices de IDH e Gini, além dos resultados coletados com a pesquisa aplicada em campo.

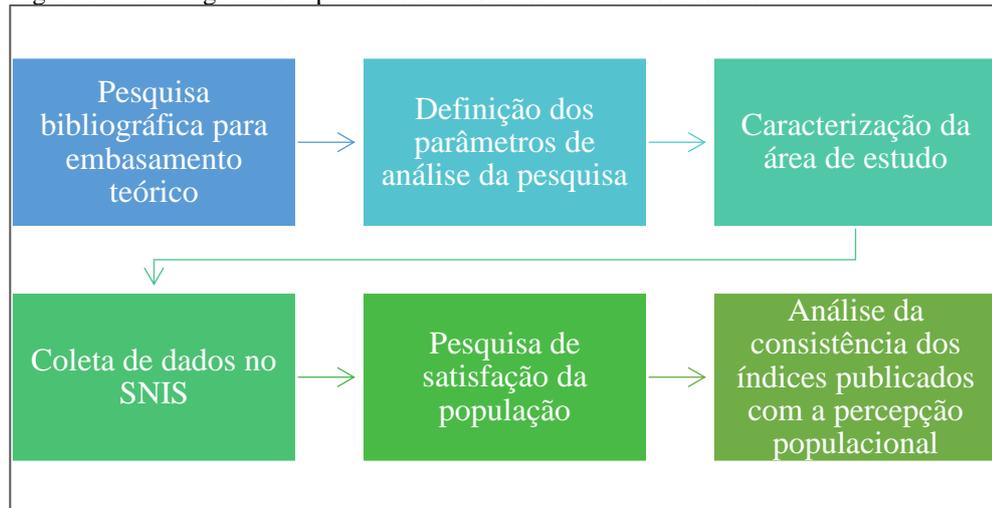
O Índice de Desenvolvimento Humano é uma medida utilizada para aferir o nível de desenvolvimento de uma comunidade em relação a sua educação, saúde e renda. Sua variação se dá de zero a um e quanto mais próximo de um, melhores são as condições do local (MOTA, 2021). Ele é ajustado para cada município, de forma a refletir suas realidades e particularidades, passando a ser chamado de Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) (BRASIL, 2021).

Já o Índice de Gini consiste em uma verificação de desigualdade social, onde o grau de concentração de renda de determinado grupo é medido, apontando a diferença de rendimento entre os mais pobres e os mais ricos. Varia de zero a um (ou zero a cem), sendo zero o cenário de igualdade, onde todo o grupo em questão possui a mesma renda. O valor de um ou cem,

presumidamente, demonstra que uma só pessoa possui todo o capital. (INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA, 2004). O Brasil apresentou Índice de Gini de renda domiciliar per capita de 0,543 em 2019 (EXAME, 2020). Já o valor do indicador para o município de Pentecoste em 2010 era de 0,5740 (DATASUS, 2021).

O procedimento adotado para o desenvolvimento desse trabalho está demonstrado no fluxograma apresentado na Figura 14.

Figura 14 – Fluxograma simplificado do desenvolvimento do trabalho.



Fonte: Elaborado pela Autora (2021).



Possui área de 1378,2 quilômetros quadrados, com um clima definido como tropical quente úmido e subúmido, tropical quente semiárido brando e tropical quente semiárido (ARCE, 2018). De acordo com o IPECE (2017) suas chuvas vão do período de janeiro a abril, com uma intensidade pluviométrica média de 894,7 mm e temperaturas que variam de 26 a 28 °C. Sua vegetação classifica-se como caatinga densa, com complexo vegetacional da zona litorânea e floresta mista dicotillo-palmácea (ANUÁRIO DO CEARÁ, 2020).

A divisão político administrativa se dá em quatro unidades, compostos pela sede e três distritos, sendo eles: Porfírio Sampaio, Sebastião de Abreu e Matias. O município é pertencente a Bacia Hidrográfica do Curu (Figura 16) e tem seu abastecimento pelo reservatório Pereira de Miranda (Pentecoste), popularmente conhecido como “Pereirão”, localizado na sede Pentecoste, com capacidade de 360 hm<sup>3</sup>, segundo a Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME), através do Portal Hidrológico do Ceará (2020).

A bacia do Curu dispõe de uma área de 8.534 km<sup>2</sup> e corresponde a aproximadamente 6% do estado cearense, tendo o rio Canindé como principal efluente drenante, além do Caxitoré, e contando com um volume acumulado de 1068,35 hm<sup>3</sup> (COGERH, 2019).

Figura 16 – Localização da Bacia Curu.

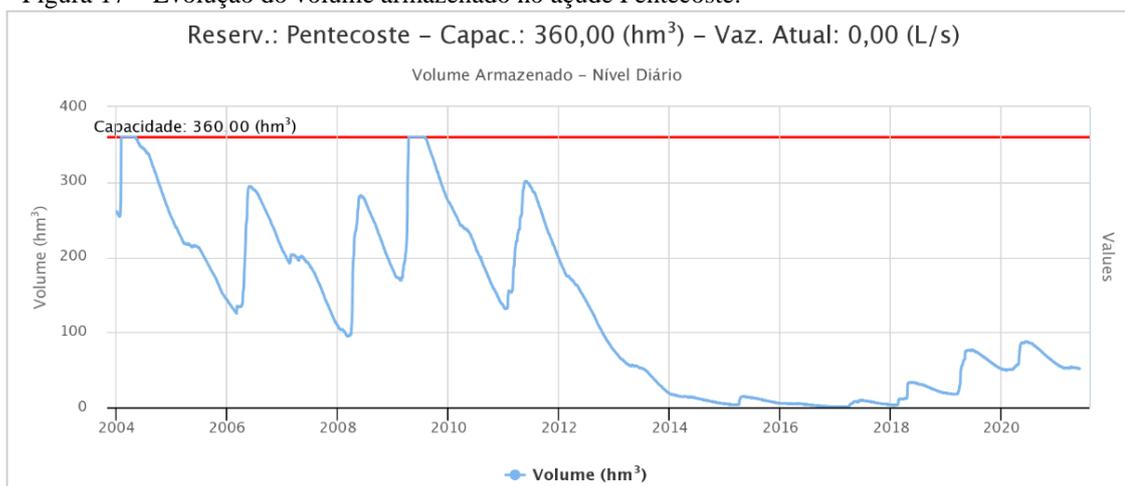


Fonte: Adaptado COGERH (2019).

O açude Pereira de Miranda é o maior açude da Bacia Hidrográfica do rio Curu, com capacidade de 395.638.000 m<sup>3</sup>. Sua construção foi realizada pelo DNOCS e concluída em

1957. A barragem é do tipo de terra homogênea e tem como finalidade o controle das cheias do rio Canindé; a regularização do rio Curu, a irrigação das terras de jusante, coadjuvada pelas águas armazenadas no Açude General Sampaio, a piscicultura e o aproveitamento para culturas nas áreas de montante (SRH, 2015). A Figura 17 mostra o gráfico da evolução do volume armazenado no reservatório no período de 2004 a 2020.

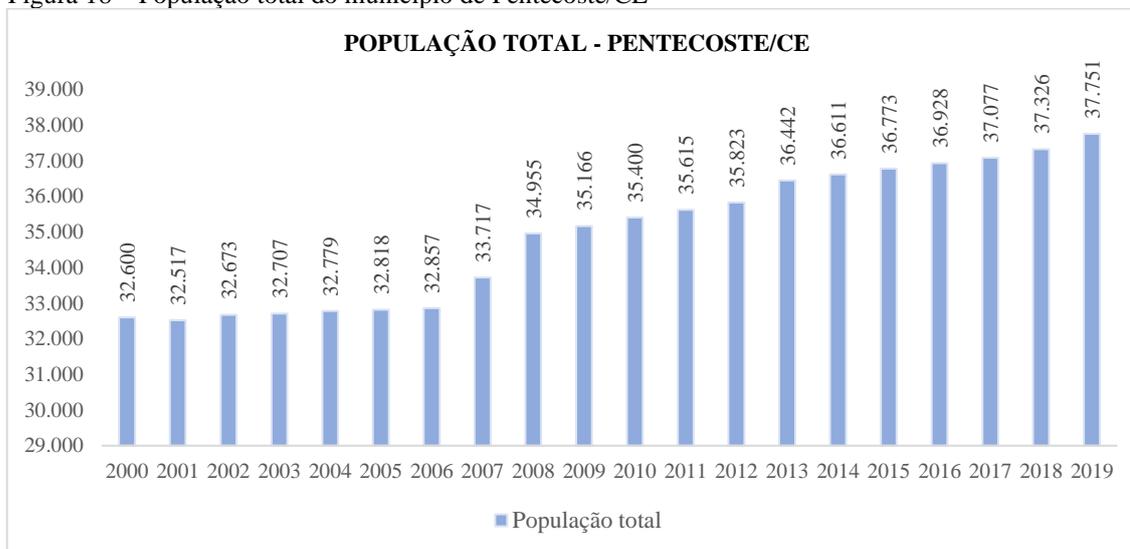
Figura 17 – Evolução do volume armazenado no açude Pentecoste.



Fonte: Portal Hidrológico (2021).

Com 35.400 mil habitantes e estimativa de crescimento aproximadamente de 6,64% até o ano de 2019, resultando em 37.751 habitantes, Pentecoste apresenta mais de 60% da população residente na zona urbana, sendo 50,56% composta por homens e 49,44% por mulheres. Além disso, a distribuição etária aponta, segundo o IBGE (2010), que a maior parte da população possui entre 10 e 14 anos. O crescimento populacional do município está mostrado na Figura 18.

Figura 18 – População total do município de Pentecoste/CE



Fonte: Adaptado de MDR (2021).

A densidade demográfica é de 25,68 hab/km<sup>2</sup>, segundo o IBGE (2010) e conta com IDH de 0,629 e IDHM de 28,01, colocando o município na 51<sup>a</sup> e 65<sup>a</sup> posição, respectivamente, do ranking estadual para esses parâmetros. Estima-se ainda, que 26,41% da população seja extremamente pobre (com um rendimento domiciliar per capita de até R\$ de 70), de acordo com o IPECE (2017).

Ainda segundo o IPECE (2017), no que diz respeito a distribuição de renda e economia da população, as principais atividades exercidas são Indústria de Transformação com 1.895 empregos formais e Administração Pública com 1.860 empregos, com faixa etária dominante de 30 a 39 anos e salário médio em torno de 1,5 salários-mínimos (IBGE, 2010).

A infraestrutura do município, com relação ao abastecimento de água apresenta 8.634 ligações reais de água, sendo 8.137 ativas e realizam o abastecimento de três maneiras: rede geral/pluvial, poço ou nascente e outras formas. No âmbito do esgotamento sanitário, não existem informações sobre as ligações reais e ativas e a coleta e disposição se dá por ligação a rede geral/pluvial, fossas sépticas e outras formas de destinação. (IPECE, 2017).

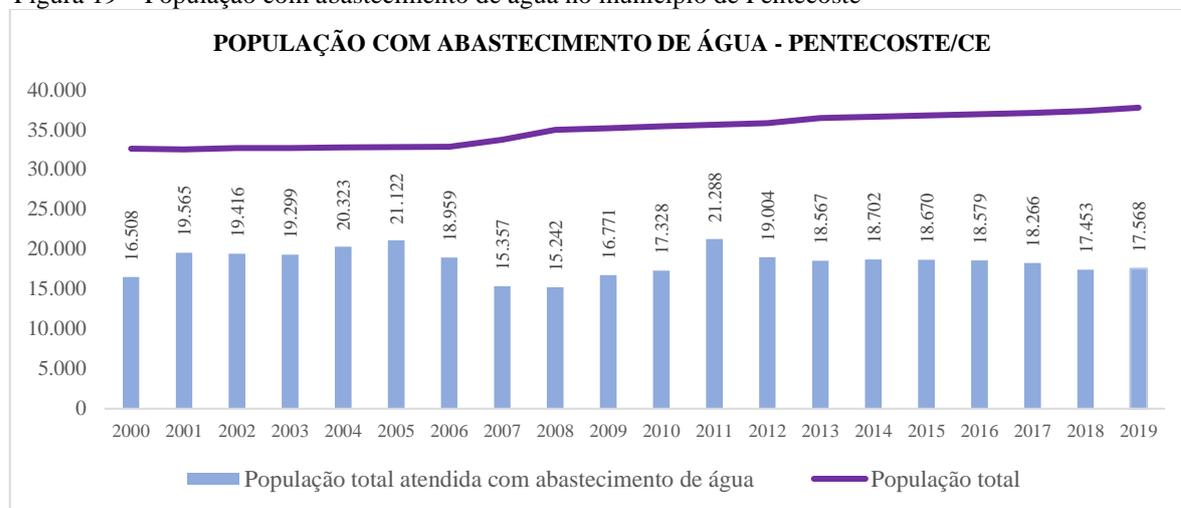
#### **4.2 Panorama do abastecimento de água em Pentecoste-CE**

No âmbito do abastecimento de água, o município possui como principal fonte o reservatório Pereira de Miranda, com capacidade de 360 hm<sup>3</sup>. Apesar da elevada capacidade, em comparativo a outros reservatórios da Bacia, os dados apresentados sobre essa temática revelam incongruências. Após o ano de 2014, devido aos baixos índices pluviométricos no município o reservatório alcançou níveis preocupantes, ficando com 2% de sua capacidade total e passando a operar com seu volume morto com o auxílio de um gerador para reforço das bombas de captação (G1, 2014). Apesar da crise hídrica vivida, em 2009 o açude apresentou elevado percentual de assoreamento, com redução de 32,09 milhões de m<sup>3</sup> desde sua construção (LIRA, 2012).

Isso levou a uma elevação na perfuração no número de poços, em busca de alternativas de abastecimento de água. Segundo a SRH (2014a), em 2014, no mês de julho, 58 poços foram escavados pela Sohidra no Estado, em municípios beneficiados, incluindo Pentecoste. No mesmo ano, em setembro, comunidades rurais como Serrote Branco, Salgado, Santa Luzia, Núcleo A, Xixá, Vaca Morta e outras, foram beneficiadas com mais 12 unidades (SRH, 2014b). O reservatório atualmente opera com 14, 24% de sua capacidade total, de acordo com o Portal Hidrológico (2021).

A Figura 19 mostra a relação da população total do município em comparativo a parcela que é efetivamente atendida com abastecimento de água.

Figura 19 – População com abastecimento de água no município de Pentecoste

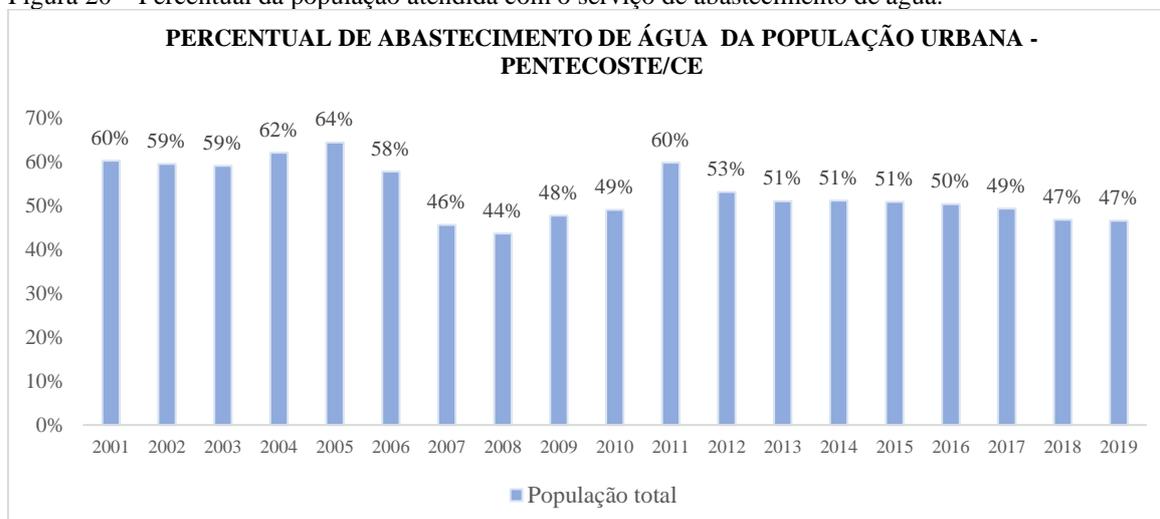


Fonte: Elaborado pela Autora com dados do SNIS (2021).

Ao longo dos anos, apesar do crescimento de tecnologias e expansão das redes de abastecimento, o número de pessoas atendidas oscilou muito, não permanecendo em constante crescimento no decorrer do tempo. Além disso, houveram alguns declínios consideráveis, como no intervalo de 2007 a 2010 e um crescimento irrisório após isso. A população total, representada pela linha roxa, demonstra também, que há uma grande parcela que ainda não é atendida por esse serviço. Com essas duas informações em paralelo, é possível visualizar o quanto é necessário para atingir o efetivo atendimento de toda a população residente no município.

A Figura 20 mostra percentualmente a parcela da população que é contemplada com o serviço de abastecimento de água, em relação ao número total de habitantes.

Figura 20 – Percentual da população atendida com o serviço de abastecimento de água.

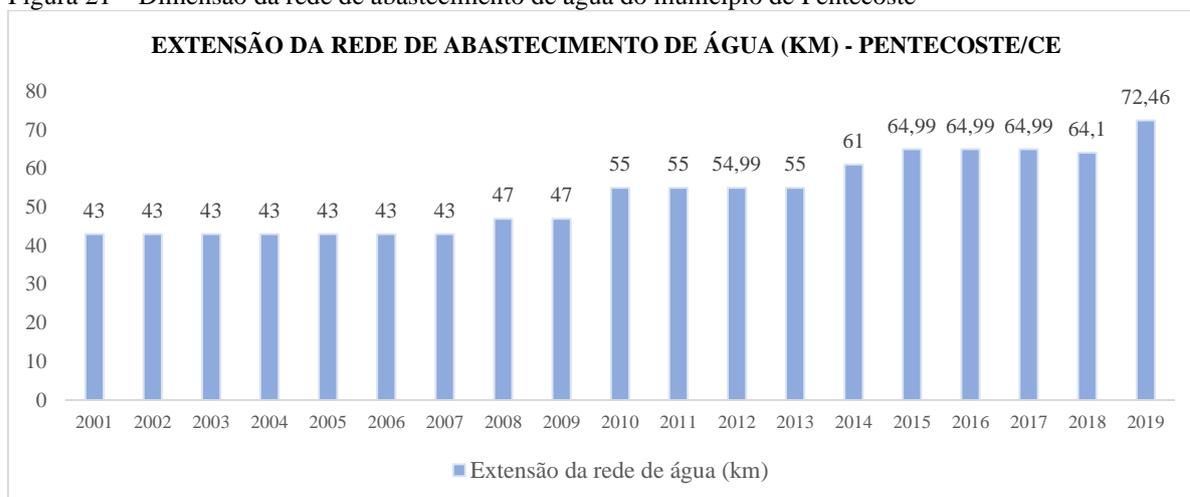


Fonte: Elaborado pela Autora com dados do SNIS (2021).

Nesse cenário urbano há também consideráveis oscilações, como já presumido. Quedas significativas no percentual logo após picos de crescimento é o padrão observado, como é o caso dos anos de 2005 e 2011, por exemplo. É possível visualizar também uma tendência de estabilização após 2011, seguido de um pequeno decréscimo em 2017. Esse panorama, observado acima, condiz com o cenário descontínuo de abastecimento total da população, onde apesar do desenvolvimento do sistema, ainda existem variações relevantes.

A rede de distribuição, em quilômetros, mostrada na Figura 21, expressa as variações de crescimento ao longo dos anos.

Figura 21 – Dimensão da rede de abastecimento de água do município de Pentecoste



Fonte: Elaborado pela Autora com dados do SNIS (2021).

Por quase uma década, no intervalo de 2001 a 2007, não houve nenhum aumento na extensão dessa rede. Nos quatro anos subsequentes, esse crescimento foi muito pequeno e se manteve constante. Em 2014 houve, novamente, um pequeno salto na extensão da rede, que, porém, mais uma vez sofreu uma estagnação de três anos, seguida de uma leve queda (2018). O ano de 2019 apresentou um salto expressivo em relação aos demais da série histórica, com aumento percentual de 13%, em comparativo ao ano anterior.

A quantidade de ligações ativas, que dizem respeito as unidades que estão efetivamente ligadas a rede pública do município ao longo dos anos, providas ou não de hidrômetro segundo o IBGE (2011) em comparativo ao percentual de abastecimento no município são mostradas na Figura 22. Esse casamento de informação possibilita a visualização do padrão das moradias ao longo dos anos.

Figura 22 – Ligações ativas de água no município de Pentecoste



Fonte: Elaborado pela Autora com dados do SNIS (2021).

No decorrer dos anos esse número de ligações permaneceu em crescimento, apesar de pequenas quedas, como entre 2002-2003 e 2016-2017. Além disso, o percentual de abastecimento oscilou muito, como já pontuado. Essas informações em conjunto revelam uma mudança no padrão das moradias ao longo dos anos. Embora houvesse o crescimento de ligações, o percentual de abastecimento cai consideravelmente, apontando uma redução no número de pessoas nas residências. Apenas no ano de 2007 houve a conciliação desses valores e logo após um pico em 2011, o percentual somente decaiu, reforçando a ideia de menos pessoas em uma moradia.

A Figura 23 mostram os investimentos financeiros por parte dos prestadores de serviço de abastecimento de água bem como os investimentos totais na primeira década.

Figura 23 – Investimentos em serviços de abastecimento de água (2001-2010)



Fonte: Elaborado pela Autora com dados do SNIS (2021).

O comparativo realizado entre esses investimentos, proporciona a visualização da aplicação e distribuição dos recursos para o setor. Nesse primeiro intervalo de tempo, os valores apresentaram grandes mudanças, sem nenhum padrão observado. No ano de 2001, o capital aplicado girou em torno de meio milhão de reais e os valores praticamente igualaram-se, apontando que 98% do valor total foi empregue no setor de abastecimento de água. Nos anos seguintes a realidade foi extremamente oposta, com quedas radicais no valor de investimentos, chegando a apontar um capital nulo nos anos de 2005, 2007 e 2009 para o serviço de abastecimento. Em 2009, porém, houve um novo crescimento, de padrão semelhante à 2001, com o mesmo percentual de aplicabilidade ao abastecimento de água.

A Figura 24 expressa, de maneira complementar, os recursos financeiros investidos pelos prestadores de serviço na década seguinte para o serviço de abastecimento de água, além dos investimentos totais.

Figura 24 – Investimentos em serviço de abastecimento de água (2011-2019)



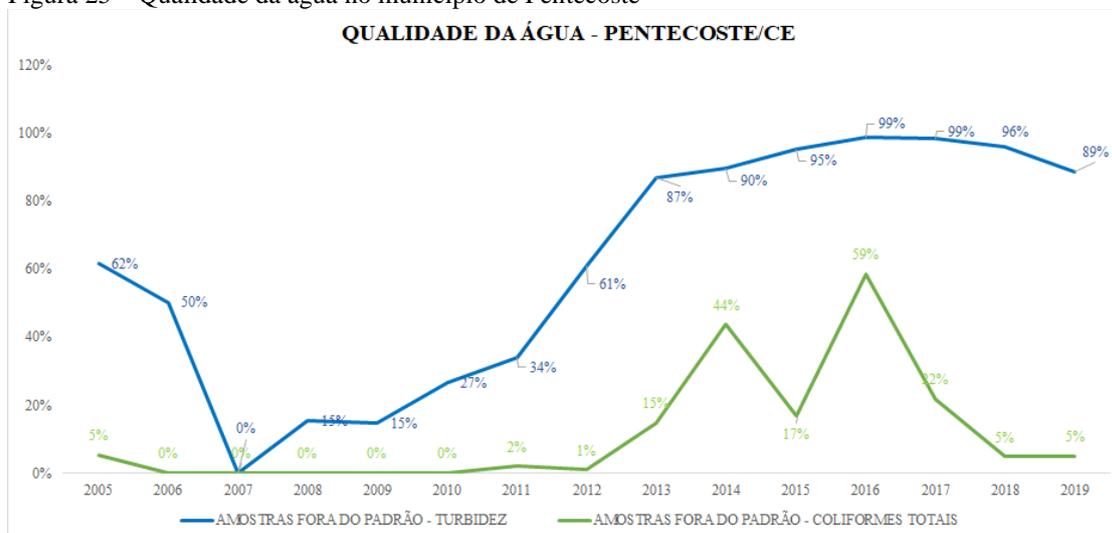
Fonte: Elaborado pela Autora com dados do SNIS (2021).

A segunda década mostrou-se mais equilibrada, com apenas o ano de 2012 apresentando valor inexistente, além de uma diminuição considerável nas oscilações dos investimentos. Apesar disso, após o pico expressivo ocorrido em 2014, os valores ficaram em baixa nos anos seguintes, atingindo menos da metade no ano de 2015. Nos anos subsequentes o capital investido, de forma integral, se destinou ao serviço de abastecimento de água, exceto pelo ano de 2017, onde 93% foi aplicado ao setor.

No que diz respeito a qualidade de água do município, o SNIS disponibiliza apenas dois indicadores a respeito, sendo eles o número de amostras de coliformes totais e de turbidez da água, fazendo com que não seja possível realizar uma análise extremamente consistente e fiel da qualidade dessa água. A Figura 25 mostra o percentual de amostras fora do padrão de

potabilidade, que é estabelecido pelo Ministério da Saúde do Brasil, de acordo com a pela Portaria 2.914/2011.

Figura 25 – Qualidade da água no município de Pentecoste



Fonte: Elaborado pela Autora com dados do SNIS (2021).

A turbidez, primeiro parâmetro analisado, é o que confere o aspecto turvo à água e que pode ser causado por materiais em suspensão, matéria orgânica, além de algas (CORREIA *et al.*, 2008). O ano de 2005 apresentou 62% de suas amostras fora do padrão de turbidez, seguido de um caimento no ano de 2006 para 50%. Isso se deu, possivelmente, por uma queda no aporte hídrico do reservatório, ao final do ano de 2005, o que ocasionou uma maior concentração dos materiais em suspensão e da matéria orgânica/inorgânica. Além disso, outros fatores como ponto de coleta, estação chuvosa e intensidade pluviométrica podem ter favorecido os valores elevados, pois, devido a movimentação e mistura das águas, ocorrem alterações nas amostras.

Em 2007, provavelmente devido a não alimentação do sistema, esse percentual atingiu valor nulo. Nos anos de 2008 a 2012, o número de amostras atípicas oscila de acordo com o volume do reservatório e os demais fatores. Percebe-se que em 2014, porém, há um elevado crescimento nesse percentual, chegando a atingir 99% de amostras fora do padrão. Nesse momento, é válido lembrar o período mais crítico do volume do açude Pentecoste, que ocorreu exatamente entre 2014 e 2018, o que justifica essa elevação alarmante nas amostras fora do padrão.

Já os coliformes totais são uma classe de bactérias com capacidade de fermentação da lactose, e sua análise é importante para investigação de origem patogênica ou não destas bactérias (ALVES, ATAÍDE E SILVA, 2018). Seguindo o mesmo padrão do indicador anterior, o número de coliformes aumenta expressivamente nos anos de baixa do reservatório,

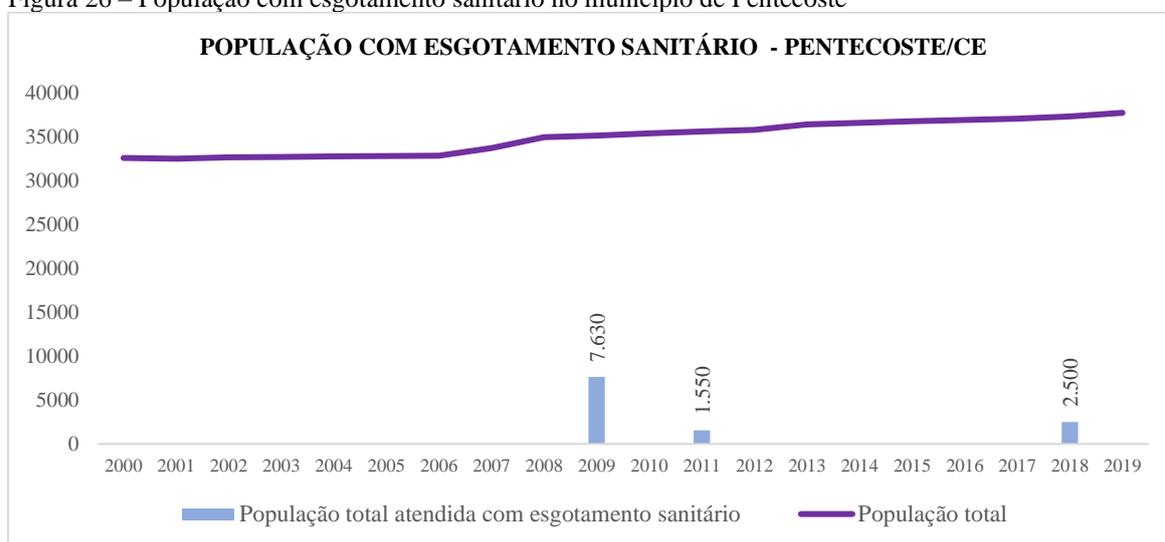
principalmente nos anos de 2014 e 2016 e começa a decair conforme maior suprimento do açude. Os anos iniciais de análise devem ser também observados cautelosamente, pois indicam valores nulos, o que indica inconsistência na alimentação do sistema ou manipulação incorreta das amostras.

### 4.3 Panorama do esgotamento sanitário em Pentecoste-CE

Os dados fornecidos pelo SNIS a respeito de esgotamento sanitário do município de Pentecoste não são consistentes, apresentando incompatibilidades no sistema.

A Figura 26 mostra a relação entre a população total do município em comparativo a parcela atendida pelo serviço de esgotamento sanitário.

Figura 26 – População com esgotamento sanitário no município de Pentecoste

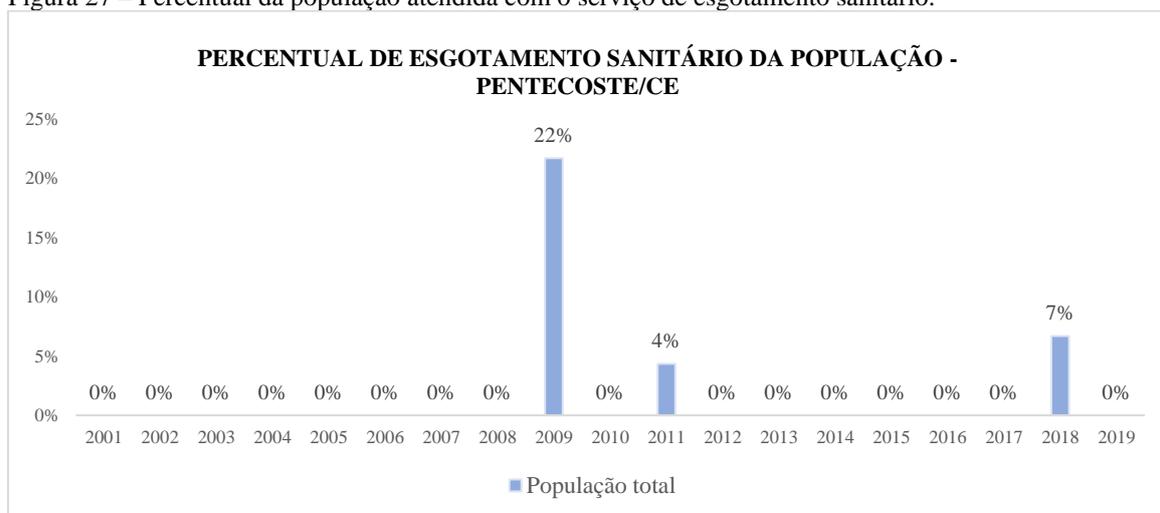


Fonte: Elaborado pela Autora com dados do SNIS (2021).

É possível observar a inconformidade de dados contidos no intervalo amostral, onde apenas os anos de 2009, 2011 e 2018 possuem informações. Além disso, nos anos informados, o número de pessoas atendidas é muito oscilante e alarmante, quando comparado a população total do município representada pela linha roxa acima. Através dessa análise visualiza-se a inconsistência das informações a respeito desse serviço. Um município que possuía 35.400 habitantes em 2010 de acordo com o IBGE (2017) não apresentar nenhum indivíduo atendido com esgotamento sanitário é incompatível, bem como divulgar no ano seguinte um atendimento de 4% de sua população.

A análise percentual dos habitantes atendidos com sistema de esgotamento sanitário no município de Pentecoste é mostrada na Figura 27.

Figura 27 – Percentual da população atendida com o serviço de esgotamento sanitário.



Fonte: Elaborado pela Autora com dados do SNIS (2021).

Seguindo a mesma lógica já observada, existem pouquíssimos registros. Somente os mesmos três anos são apresentados valores, onde através dessa apresentação percentual é possível enxergar de maneira mais clara a baixíssima taxa de atendimento à população. Além disso, é demonstrado por duas vezes que em grandes intervalos, de 8 e 6 anos, respectivamente, não há informação alguma sobre o fornecimento desse serviço à população. Isso reforça ainda mais a existência das inconsistências no fornecimento de dados e alimentação do sistema.

A extensão da rede de esgoto, em quilômetros, é apresentada na Figura 28.

Figura 28 – Dimensão da rede de esgoto do município de Pentecoste



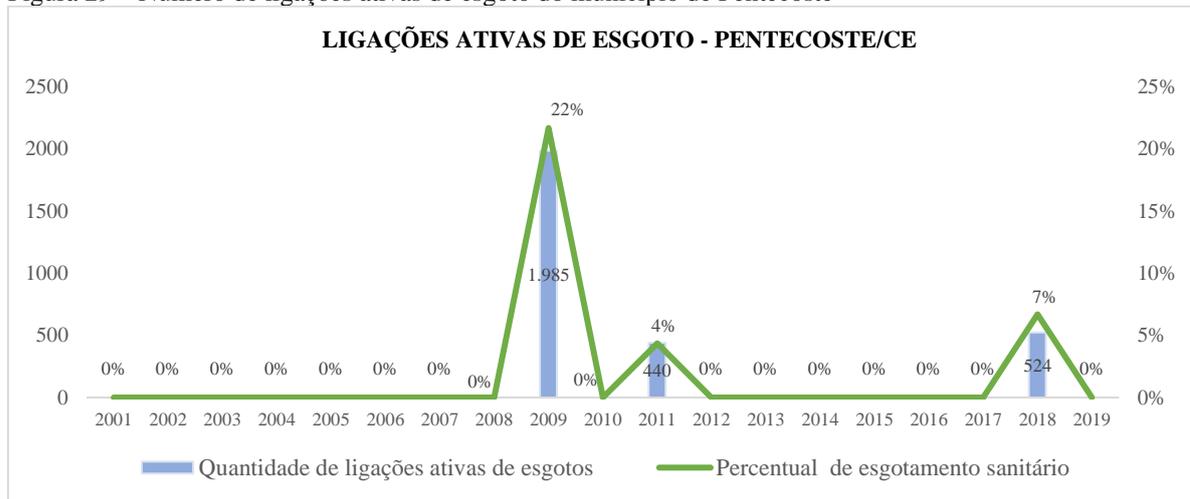
Fonte: Elaborado pela Autora com dados do SNIS (2021).

Apesar da apresentação de uma rede relativamente pequena, são expostas variações incomuns em sua extensão. Nessa evolução da sua dimensão, pontualmente surgem 15 km no ano de 2009, que logo em seguida desaparecem e ressurgem no ano seguinte (2011), levantando, mais uma vez, a irrealidade dos dados apresentados. Além disso, ocorre um

decaimento em 2018, que também é injustificável, já que a tendência em geral é de crescimento ou estabilização e a rede não pode ser desfeita.

O número de ligações em atividade que contribuem para o faturamento de esgoto no município, em paralelo à parcela que teoricamente é atendida pelo serviço, estão mostradas na Figura 29.

Figura 29 – Número de ligações ativas de esgoto do município de Pentecoste



Fonte: Elaborado pela Autora com dados do SNIS (2021).

A falta de dados a respeito desse serviço, torna as análises muito vagas, não expressando, de fato, os cenários vivenciados no município. Para o número de ligações ativas no município, há novamente um padrão nas informações fornecidas de apenas três anos. Grandes variações e intervalos de tempo muito extensos com valores nulos são o roteiro observado, o que impossibilita a mínima visualização da realidade.

Os investimentos financeiros realizados na primeira década para o serviço de esgotamento sanitário por parte dos prestadores de serviço em paralelo aos investimentos totais no setor estão expressos na Figura 30. A companhia prestadora de serviço para o município é a CAGECE.

Figura 30 – Investimentos em serviço de esgotamento sanitário (2001-2010)



Fonte: Elaborado pela Autora com dados do SNIS (2021).

O modelo de investimento nesse setor por parte dos prestadores de serviço e da gestão municipal é diferente se comparado ao abastecimento de água. Em 2001, de todo o valor aplicado somente 1,3%, aproximadamente, foi para o setor de esgotamento sanitário. Logo em seguida, apesar das baixas no investimento total, o valor empregue área permaneceu ínfimo ou até mesmo nulo. No ano de 2006, houve um pequeno salto, que possibilitou uma maior aplicabilidade ao serviço, seguido, porém, de valores nulos em 2007, 2008, 2009 e 2010. Os capitais aplicados não se destinaram ao serviço de esgoto.

A Figura 31 mostra também a continuidade dos investimentos para os anos seguintes.

Figura 31 – Investimentos em serviço de esgotamento sanitário (2011-2019)



Fonte: Elaborado pela Autora com dados do SNIS (2021).

Após o ano de 2017, a situação se manteve constante por 10 anos. Apenas em 2017 é possível observar que houve uma empregabilidade pontual de R\$ 1.501,50, acompanhado

novamente de valores nulos. Isso complementa e reforça a concepção de descuido para com esse serviço, já observado através da análise de outros parâmetros.

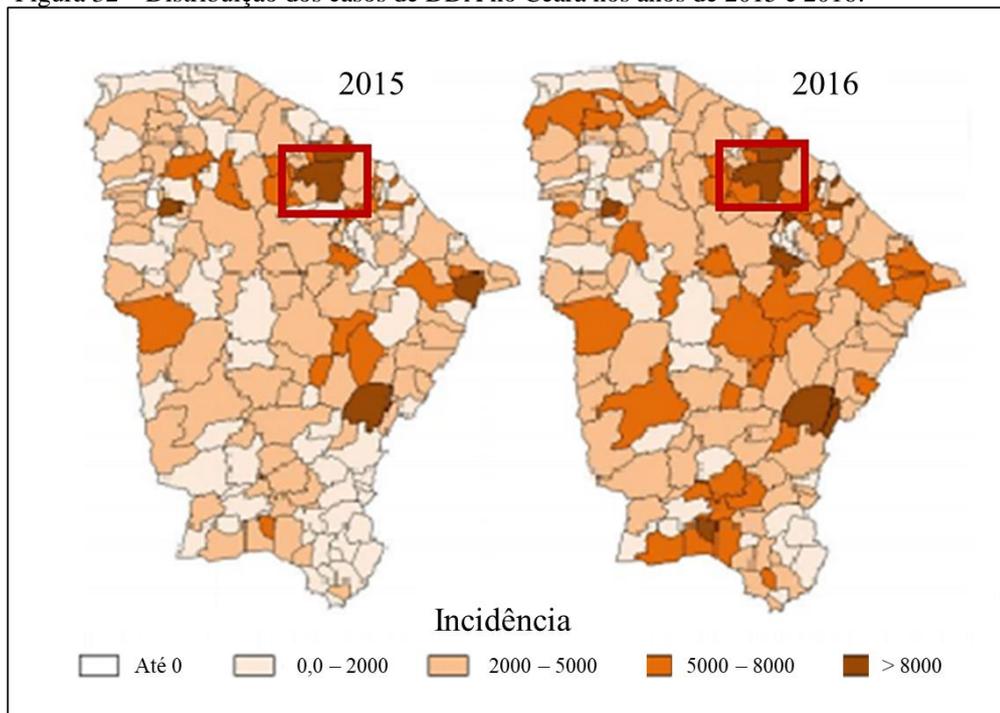
Como para os demais parâmetros, para o volume coletado e volume tratado de esgoto do município, o SNIS disponibiliza de maneira forma muito carente os dados e, devido a isso, não é possível garantir consistência nas análises com as poucas informações fornecidas. Essa análise geraria uma inspeção riquíssima de informações, pois demonstraria ao longo dos anos os crescimentos e/ou quedas desses volumes, em função do número de habitantes e ampliação das redes de coleta e tratamento.

#### 4.4 Relação entre saneamento básico e saúde pública em Pentecoste

Existe uma relação direta entre saneamento básico e saúde pública, que é traduzida pelo número de doenças infecciosas, principalmente, pelas Doenças Diarreicas Agudas (DDA). Existem diversas doenças transmissíveis pela água, que podem ser alavancadas por um saneamento deficiente, com ausência de água tratada, disposição incorreta dos esgotos e resíduos sólidos e contaminação de córregos ou rios por estes (BATISTA, 2016).

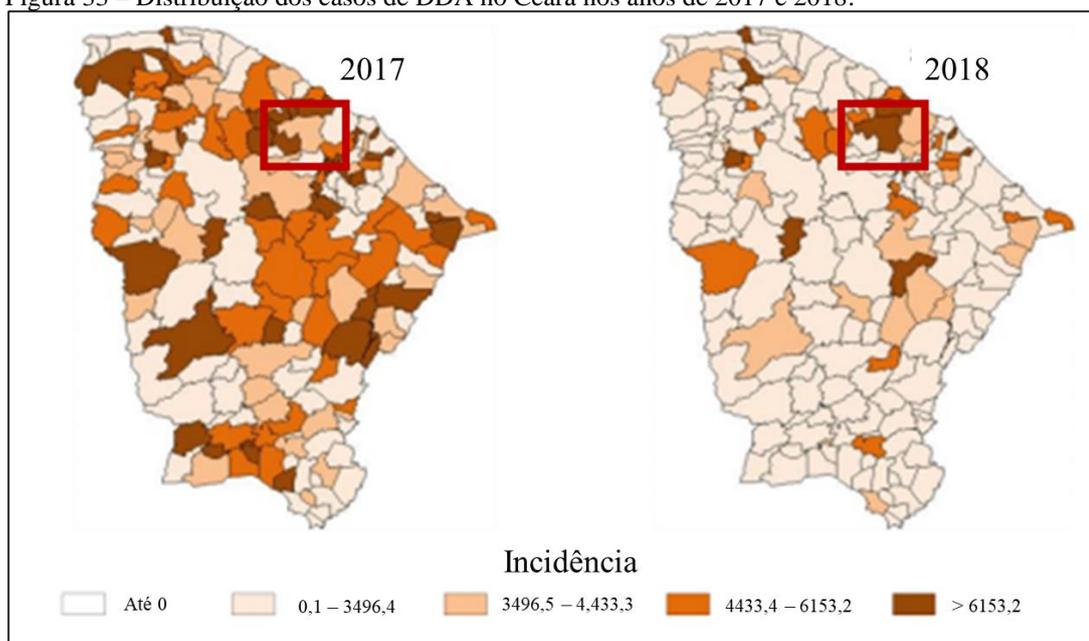
Os Boletins Epidemiológicos de DDA dos anos de 2015 a 2018 do Estado do Ceará apresentam a situação estadual do acometimento da doença, com destaque em vermelho para o município de Pentecoste. A Figura 32 mostra as ocorrências nos anos de 2015 e 2015 e a Figura 33 dos anos de 2017 e 2018.

Figura 32 – Distribuição dos casos de DDA no Ceará nos anos de 2015 e 2016.



Fonte: Adaptado de Ceará (2017).

Figura 33 – Distribuição dos casos de DDA no Ceará nos anos de 2017 e 2018.



Fonte: Adaptado de Ceará (2018).

Em todos os anos expostos, o município esteve em situação alarmante, apresentando um alto número de casos da doença. Os anos de 2015 e 2016 apontam que mais de 8 mil casos foram registrados, colocando o município na pior classificação, de acordo com a legenda. Na série histórica evidenciada, apenas em 2017 Pentecoste não apresentou mais de 4 mil novos casos de DDA em seu território, não anulando o fato de o número apresentado ser crítico. No ano seguinte (2018), os casos voltaram a elevar-se, colocando mais uma vez o município no cenário de cidades com maiores incidências em 100 mil habitantes, com cerca de 9610 ocorrências.

Como apresentado no tópico 4.2 (Panorama do abastecimento de água em Pentecoste-CE), o reservatório do município (Pereira de Miranda) apresentou uma baixa significativa no período de 2014 a 2018, com os índices de qualidade de água preocupantes, apresentando 99% de amostras fora dos padrões estabelecidos para potabilidade, justificando o cenário da elevada incidência de casos de doenças diarreicas agudas entre 2015 a 2018. O alto número de amostras fora do padrão revela que ocorria, presumivelmente, um consumo de água de baixa qualidade, o que é fator determinante para o contágio dessa enfermidade.

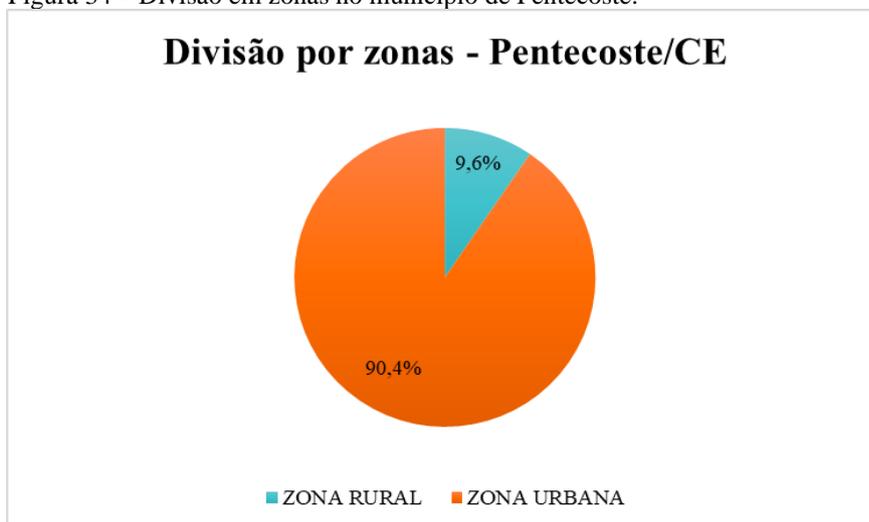
#### 4.5 Pesquisa de satisfação do saneamento básico de Pentecoste

Realizou-se uma pesquisa de satisfação popular no período de 18 de abril de 2021 a 10 de junho de 2021, por meio da plataforma Google Forms (Apêndice A), que resultou em

uma coleta de 147 respostas. Após tratamento de dados, retirando dados duplicados ou que não correspondiam ao município restaram 136 respostas para análise.

Quanto aos moradores, a divisão por zonas no município está representada na Figura 34.

Figura 34 – Divisão em zonas no município de Pentecoste.

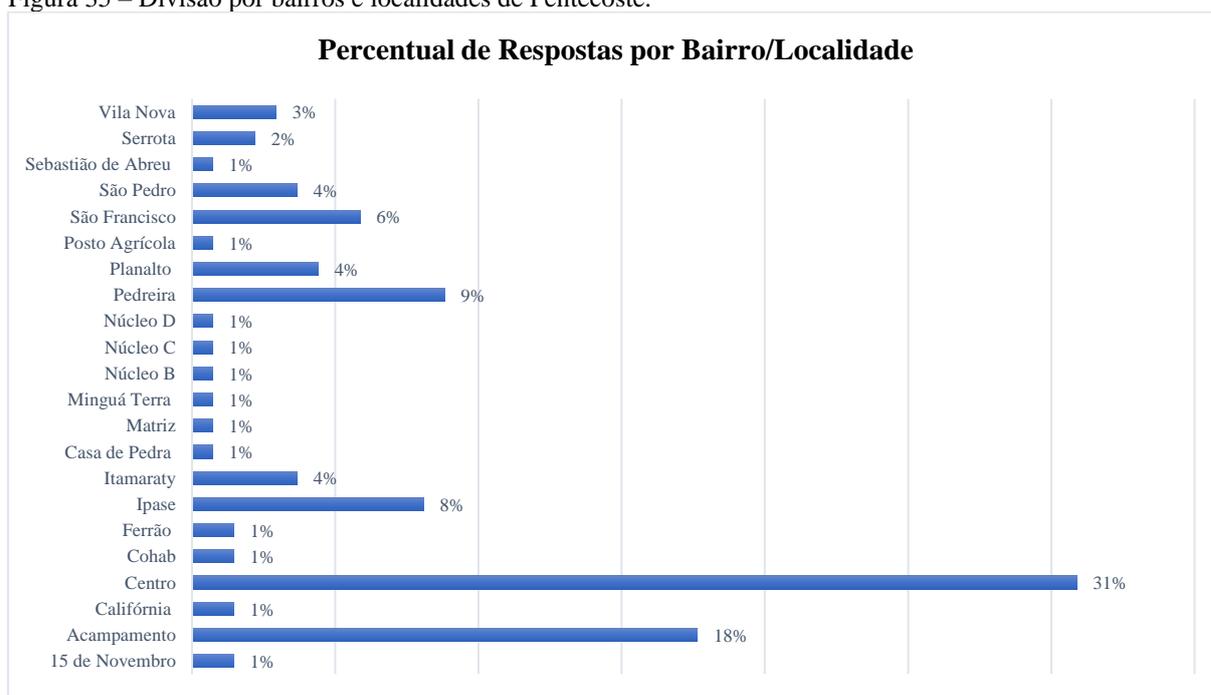


Fonte: Elaborado pela Autora (2021).

Em relação a pergunta 1, a respeito do local de moradia dos indivíduos, foram obtidas 13 respostas da área rural, correspondente a 9,6%. De modo complementar, houve 123 respostas da zona urbana, que equivale a 90,4% da pesquisa total.

A divisão bairros e localidades do município está mostrada na Figura 35.

Figura 35 – Divisão por bairros e localidades de Pentecoste.

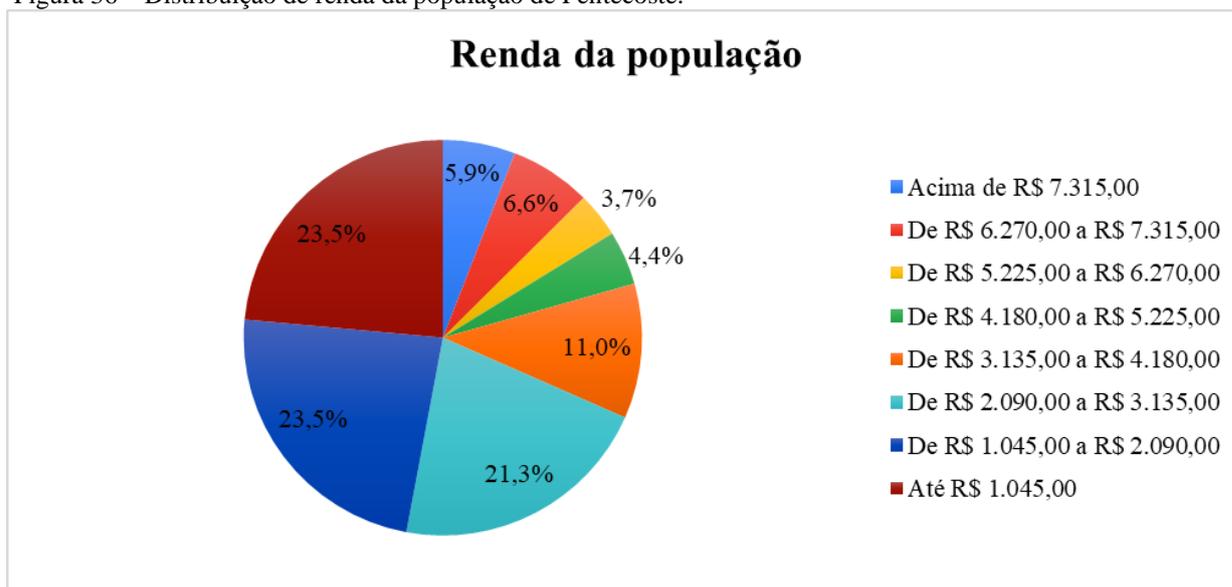


Fonte: Elaborado pela Autora (2021).

A amostragem obtida demonstrou uma representatividade satisfatória, com 21 bairros e localidades retratados. O maior número de respostas foi do bairro Centro, com 31%, ou seja, 42 respostas, seguido pelo bairro Acampamento com 21. As localidades, apesar de estarem em menor número, também conseguiram ser bem representadas por comunidades como Posto Agrícola, Núcleos B, C e D, Casa de Pedra, Ferrão, Minguá Terra e etc.

A disposição de renda dos moradores de Pentecoste que colaboraram com a pesquisa de percepção está exposta na Figura 36.

Figura 36 – Distribuição de renda da população de Pentecoste.

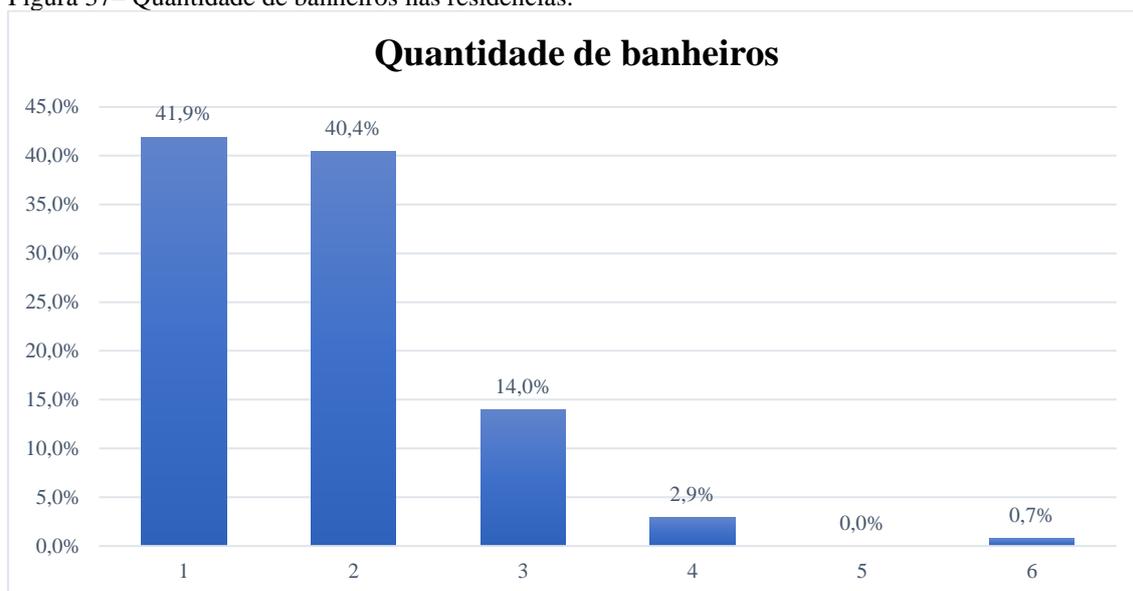


Fonte: Elaborado pela Autora (2021).

O gráfico revela que a maior parte da população possui renda de no máximo 3 a 4 salários-mínimos, com somatório correspondente a 79,4% das respostas. Esse cenário representa a situação de desigualdade social e pobreza no município, já observado através do Índice de Gini da renda domiciliar per capita, no valor de 0,5740 em 2010. É válido relembrar que quanto mais próximo o índice está de um (ou cem), mais desigual é a distribuição do capital da região em análise. A renda predominante é de 1 a 2 salários e de 2 a 3, ambos com 32 respostas, reforçando o cenário de pobreza do município. Dentre as 136 respostas analisadas, apenas 8 (5,9%) informam um rendimento maior que R\$ 7.315,00, sendo apenas uma da zona rural.

O número de banheiros nas residências dos indivíduos participantes da pesquisa é mostrado na Figura 37.

Figura 37– Quantidade de banheiros nas residências.



Fonte: Elaborado pela Autora (2021).

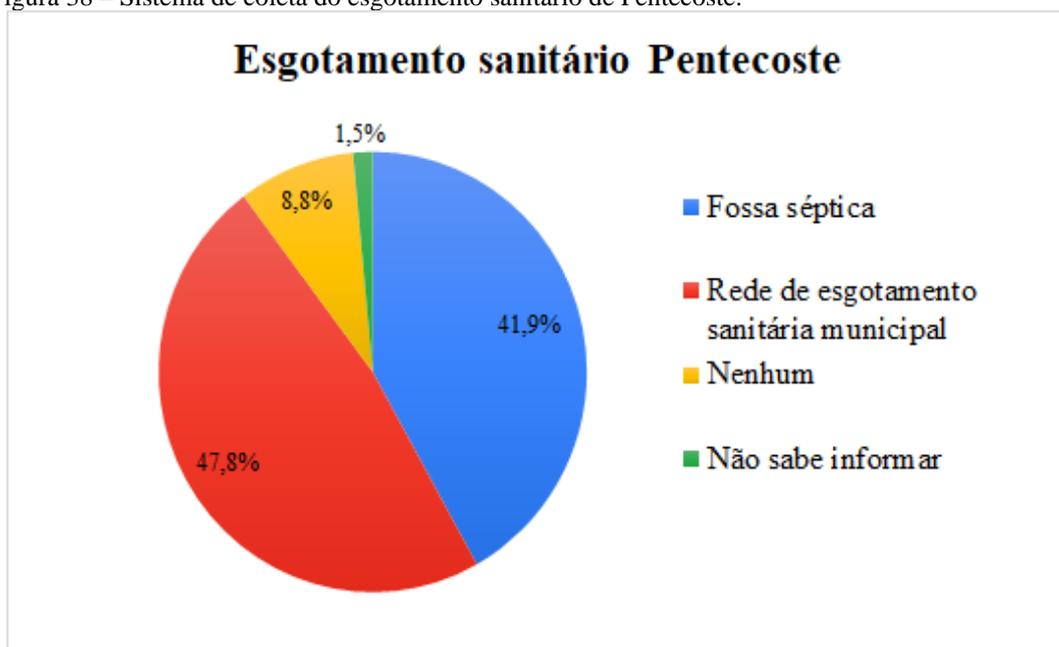
Através do baixo IDH do município (0,629) é possível presumir a distribuição insuficiente dos banheiros nas moradias, observando-se a predominância de 1 ou 2 unidades. Além disso, apenas uma residência possui 6 banheiros, onde verificou-se, através do cruzamento de informações, seu pertencimento a um dos 8 indivíduos com salário superior a 7 mil reais. Dessa forma, é perceptível que o poder aquisitivo dos indivíduos reflete diretamente nessa quantidade. Isso levanta novamente o contexto de baixo desenvolvimento do município, pelo elevado número de residências com poucos banheiros.

A pergunta seguinte consistia na percepção da população sobre o desenvolvimento econômico do município. 72,8% das respostas afirmaram que não o consideraram desenvolvido economicamente, o que é esperado, quando observado sua distribuição de renda e IDH. O questionamento posterior era a respeito da existência de políticas sanitárias para cidadãos em situação de vulnerabilidade social. Nesta, a visão da população foi ainda mais negativa, mostrando que 88,2% das respostas afirmaram que não existem políticas desse tipo. Apenas 4 pessoas (2,9%) afirmaram que sim e 12 (8,8%) disseram que talvez.

Acerca do abastecimento de água de Pentecoste, a principal fonte é a CAGECE (91%), sendo sua grande maioria de zona urbana. As demais fontes alternativas são: poço profundo com 3,6%, captação de água de chuvas com 2,9%, abastecimento com carro pipa com 1,4% e outros com 0,7%. As fontes alternativas apresentam maior dominação do meio rural, correspondendo a 8 das 13 respostas de esta zona.

A distribuição com relação ao tipo de sistema de coleta/tratamento do esgoto sanitário do município é apresentada na Figura 38.

Figura 38 – Sistema de coleta do esgotamento sanitário de Pentecoste.



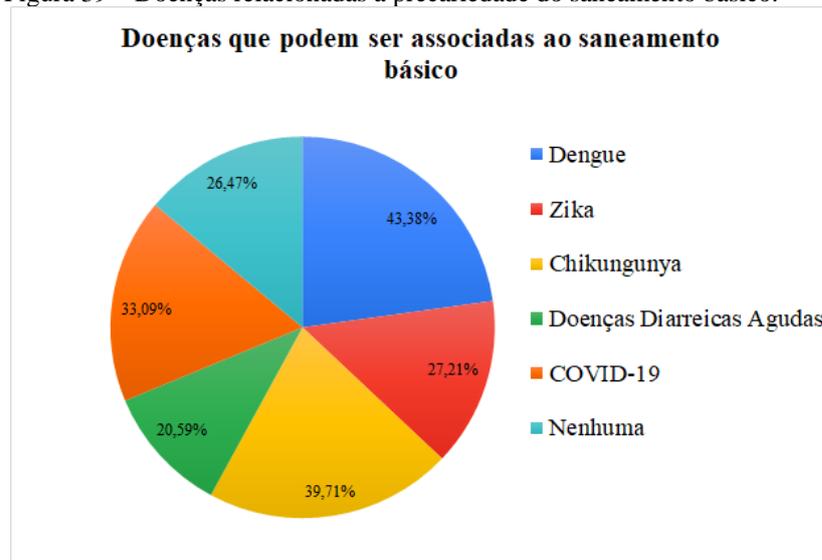
Fonte: Elaborado pela Autora (2021).

A coleta através da rede de esgotamento municipal é a de maior destaque, com 47,8% das respostas, seguida da fossa séptica com 41,9%. Essa informação revela uma inconsistência com os dados apresentados pelo SNIS no tópico 4.3 (Panorama do esgotamento sanitário em Pentecoste-CE), onde é apresentada uma rede precária ou até inexistente em diversos anos, quando na verdade a pesquisa aponta que a principal forma de coleta é a pela rede municipal. Além disso, das 12 respostas para nenhuma forma de tratamento, 9 são de bairros afastados dos centros urbanos ou localidades.

A respeito da drenagem no município, foi questionado aos moradores sobre os alagamentos em períodos chuvosos nos seus respectivos bairros. 39% das respostas informaram a ocorrência de alagamentos, sendo essa informação tanto da zona urbana como rural e com grande variação de bairros. No que se refere aos resíduos sólidos, das 136 respostas, apenas 17 pessoas informaram que não há coleta regular de lixo na rua, sendo 7 (5,1%) da zona rural e 10 (7,4%) da zona urbana.

Quanto as doenças relacionadas ao saneamento básico, a Figura 39 expressa o número de acometimentos no território municipal.

Figura 39 – Doenças relacionadas a precariedade do saneamento básico.

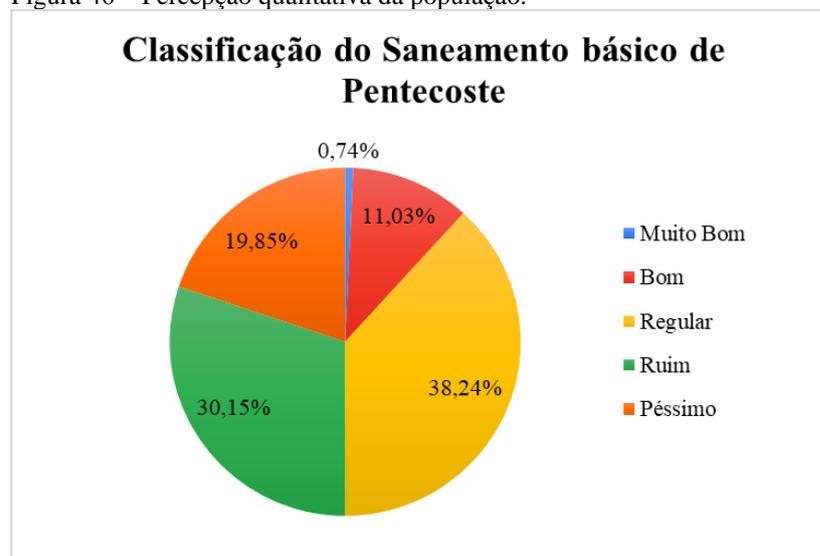


Fonte: Elaborado pela Autora (2021).

As arboviroses (Dengue, Zika e Chikungunya) estão diretamente relacionadas a ausência do esgotamento sanitário eficiente e os seus acometimentos têm grande representatividade na pesquisa. Das 136 respostas, 59 delas apresentaram Dengue, 54 Chikungunya e 37 Zika. As DDA, como já mencionado, relaciona-se diretamente com a qualidade da água e contaminaram 28 indivíduos. O número de infectados pela COVID-19 também foi elevado, com 45 respostas. Dentre as pessoas que não foram acometidas por nenhuma doença, não foi observado nenhum padrão a respeito de renda, sistema de coleta de esgoto, abastecimento de água e outros, sendo assim, respostas variadas.

A Figura 40 expressa as respostas com relação a perspectiva qualitativa dos indivíduos a respeito da qualidade do Saneamento básico.

Figura 40 – Percepção qualitativa da população.



Fonte: Elaborado pela Autora (2021).

As respostas revelaram o que já se presumia pela análise dos questionamentos anteriores. A grande maioria da população se mostra insatisfeita com a qualidade do saneamento no município, somando 88,2% de péssimo a regular. Destas, 27 respostas o classificaram como péssimo, 41 como ruim, 52 como regular, 15 como bom e apenas 1 como muito bom. Não houveram respostas para a classificação excelente, o que concretiza o desagrado com o sistema.

De maneira complementar, o último questionamento foi sobre o atendimento as necessidades da população a respeito do saneamento básico no município. Por tratar-se de uma pergunta aberta, onde os indivíduos expressaram suas opiniões, elaborou-se o Quadro 6, com as principais respostas e comentários. Ressalta-se que apenas quatro respostas foram satisfatórias, afirmando positivamente que o sistema atende as necessidades da população.

Quadro 6 – Comentários da população com os sistemas oferecidos de saneamento básico. (Continua)

<b>Comentários insatisfatórios</b>
Atende nos bairros mais centrais, porém, a partir do momento que vamos para os mais periféricos, é notória a desigualdade.
Deixa a desejar nos bairros pobres.
Depende do bairro analisado, mas no geral, deixa a desejar.
Não atende! Em vários bairros como Pedreira e 15 de Novembro existem muitos esgotos a céu aberto. Muitos bairros estão crescendo, mas a saneamento por parte da prefeitura não consegue acompanhar o ritmo. O atraso é notório!
Não. Os bairros pobres sofrem com esgotos a céu aberto. Bairros: Barreiros, Quinze de novembro, Santa Inês e algumas ruas do bairro Pedreira.
Não! Só atende a parte urbana central do município, aqueles que moram em zonas de sociais mais vulneráveis, não tem atendido essa necessidade.
Não, falta gerenciamento e organização.
Não, o certo seria ter uma Estação de Tratamento de Esgoto no município.
Não. Deveria ter coleta de lixo nas Zonas Rurais de Pentecoste. Por falta de coleta, a gente tem que queimar o lixo, descartando-o indevidamente. Se houvesse pelo menos uma vez por mês um caminhão recolhendo o lixo, além de contribuir para o meio ambiente, evitaria muitas doenças.
Tanto a nível municipal como país o saneamento está longe de atender as necessidades de uma população pouco evoluída, onde Pentecoste com quarenta mil e pouco habitantes que vivem em uma verdadeiro desinteresse da administração, quanto ao saneamento básico do município. Não falo somente da administração atual, as que antecederam a atual não mostrou nenhuma mudança. Infelizmente estamos estagnados no tempo em todos os setores de desenvolvimento no município.

Fonte: Elaborado pela Autora (2021).

De modo geral, as respostas mostram que existem bairros que são mais beneficiados com os sistemas do que outros. Aqueles mais afastados do centro da cidade, que se encontram em maior vulnerabilidade social, são prejudicados com esgotos a céu aberto, ausência de coleta de lixo e alagamento das ruas. Além disso, alguns destes, como citado o caso do XV de Novembro, realizam o descarte de dejetos em corpo hídrico de maneira incorreta, prejudicando a qualidade da água e colocando a população em situação de risco, sendo exposta a diversas doenças.

A falta de gerenciamento e organização também são muito citados, afirmando a baixa atenção e desinteresse administrativo com o sistema. Em uma das respostas sugere-se a criação de uma Estação de Tratamento de Esgoto para o município, pois, o problema mais recorrente observado é a existência de esgotos sem coleta e seu descarte incorreto.

#### **4.6 Possíveis inconsistências nos dados de saneamento básico de Pentecoste**

As principais inconsistências observadas encontram-se, principalmente, nas informações a respeito do serviço de esgotamento sanitário no banco de dados do SNIS, que se mostra imensamente precário e com diversas lacunas. Inicialmente, fazendo a análise do número de pessoas atendidas com esse serviço, é possível levantar a primeira incoerência, quando o município não possui nenhuma informação a respeito desde o ano de 1995 e, quando finalmente apresentada, a informação foge completamente da realidade. Não há como apresentar serviços a mais de 7 mil pessoas, correspondente a 22% da população total e no ano seguinte desaparecer integralmente.

Fazendo um paralelo com o abastecimento de água, onde as informações tornam-se mais consistentes após 2000, os percentuais apresentados condizem com o número populacional e apresentam constância. Apesar de existirem oscilações, os valores estão coerentes com a realidade.

As ligações ativas no município, bem como a extensão da rede de esgoto apresentam as mesmas desarmonias já observadas. É inverídico que haja ligações e rede existente ao longo de um único ano (2009) e logo em seguida não existam mais, passando a reaparecer repentinamente anos depois. A pesquisa de percepção reforça novamente essas inconsistências vistas no SNIS, pois, como já pontuado, quase 50% da população afirma que há coleta e tratamento pela rede municipal.

Isso revela uma possível omissão por parte dos responsáveis envolvidos na alimentação do sistema ou na transmissão dessas informações, pois a rede existe e há uma

parcela sendo atendida, mesmo que de forma muito precária. Para todos os indicadores de esgotamento sanitário foi possível observar este padrão.

Para a qualidade da água analisada, existem dados incongruentes também. Em alguns momentos, não existe nenhuma amostra que se apresente fora dos padrões de turbidez, por exemplo, o que é completamente utópico para um reservatório que sofre interferência humana e ações naturais. É visto através da pesquisa e dos relatos da população a interferência humana com descarte inapropriado de esgoto e dejetos no corpo hídrico, impossibilitando que não existam amostras fora do padrão.

A inconsistência pode ser vista também pelo elevado número de infecções por doenças ligadas a precariedade do saneamento básico. Além daquelas propagadas pelo esgoto (Dengue, Zika e Chikungunya), houveram muitos registros de DDA, que são causadas, principalmente, pela baixa qualidade da água consumida pela população.

No que diz respeito aos investimentos nos dois serviços, é possível visualizar, de maneira muito evidente, falhas nas informações fornecidas ou até um possível negligenciamento. No segundo de ano de análise, 2002, são investidos R\$ 2.789,00, dentre os quais R\$ 1.660,00 vão para o abastecimento de água, resultando em um saldo de mais de mil reais. Entretanto, o valor aplicado a esgoto nesse ano é de apenas R\$ 92, deixando uma enorme lacuna para questionamentos a respeito da destinação do restante. O mesmo se repete no ano de 2010 com um saldo de R\$ 2.402,00 e nenhum real aplicado a esgotamento sanitário. Em 2008, por sua vez, o cenário é ainda mais crítico, pois é apresentado um investimento total de R\$ 122.470,00 e não se aponta sua aplicação a nenhum dos dois setores.

A pesquisa de percepção apresenta como principal problema o descuido com essa coleta de esgoto em bairros mais vulneráveis e afastados do centro urbano, bem como a falta de manutenção e precariedade do sistema, o que é condizente com os baixos investimentos realizados e seus desaparecimentos.

A omissão do número de ligações ativas ou percentual atendido, por exemplo, é diferente da omissão de capital investido. A omissão no preenchimento do número de ligações pode dar-se por inúmeros fatores, como falha humana, coleta de informações precárias, negligência pelas prestadoras e outros. Entretanto, quando se trata de investimento financeiro, é inaceitável que não haja a aplicação integral dos recursos aos serviços determinados, tampouco explicações viáveis sobre sua completa ausência e possíveis restituições, sabendo-se da realidade deficiente do Saneamento Brasil em todo o país.

Apesar das inúmeras inconsistências observadas, principalmente em relação ao sistema de esgotamento do município, alguns dados estão de acordo com a realidade da população.

Os Índices de Gini e IDH mostram-se compatíveis a realidade dos moradores do município. Através dos dados coletados pelo SNIS e da pesquisa, é notória a situação do saneamento básico no município, que se refletem, principalmente, nestes dois indicadores que relacionam desenvolvimento humano e financeiro. A população, é em sua grande maioria pobre, com rendimentos de até 3 salários-mínimos, o que é compatível com o Índice de Gini apresentado em 2010 de 0,5740, mostrando claramente a desigualdade do município. Além dele, o IDH de 0,629 está de acordo com a qualidade de vida observada da população, que sofre com a carência de infraestrutura sanitária.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A temática de Saneamento Básico é uma questão que vai além de saúde pública, impactando diretamente no bem-estar social dos indivíduos e das comunidades. Devido a isso, é fundamental que as informações a respeito dos serviços prestados, como forma de garantia do direito básico ao cidadão, sejam disponibilizadas de maneira clara e acessível a todos.

Essas informações, quando bem divulgadas e processadas servem como instrumento de gestão aos órgãos responsáveis. Através das análises detalhadas e regionalizadas a respeito dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem, constrói-se um embasamento mais consistente à tomada de decisões e que impulsionem o investimento no setor. É fato que o conhecimento a respeito da infraestrutura sanitária de determinado local possibilita melhor a visualização de suas possíveis carências. Além disso, auxilia também no mapeamento das áreas que necessitam maior atenção e cria uma ordem de prioridade de atendimento aos serviços e intervenções necessárias.

Através desse estudo, criou-se a possibilidade de visualização do Saneamento Básico no município de Pentecoste. Apesar de haver uma alimentação do SNIS para a cidade, isso ainda ocorre de maneira muito inconstante. No que diz respeito ao abastecimento de água, por exemplo, foi visto que há um banco de dados consideravelmente bom, com poucas inconstâncias, onde o percentual de abastecimento ainda que oscilatório, ocorria ao longo dos anos. Além disso, viu-se também que os investimentos embora de se mantivessem baixos por alguns anos, eram realizados.

Porém, o mesmo não acontece com o esgotamento sanitário, que além de não possuir uma amostra razoável de dados no SNIS para análise, ainda apresenta inconsistências, com valores que estão longe da realidade do município ou que são até improváveis. Essa análise foi concluída através da pesquisa de satisfação, que mostrou que existe uma rede de atendimento. A desatenção e omissão dessas informações por parte da gestão e prestadores de serviço prejudica os estudos e possíveis intervenções no município, pois apesar de sua existência, é revelada também sua precariedade, sendo o principal problema relatado pelos moradores.

É visto, além disso, que não há dados suficientes sobre coleta e disposição de resíduos sólidos e drenagem urbana no sistema, inviabilizando uma análise completa do Saneamento Básico da cidade de Pentecoste. A realidade encontrada para estes dois últimos, é fato também em diversos outros locais, devido a sua inserção tardia ao sistema.

O exposto até o momento é resultado de muitos anos de omissão por parte dos gestores responsáveis e é um retrato do Brasil. Na atualidade, o debate sobre a temática de Saneamento Básico vem sendo cada dia mais crescente devido o reconhecimento de seus impactos a vida dos indivíduos. Impactos esses que vão além de saúde pública, como já citado. Trata-se atualmente do bem-estar das comunidades e criação de ambientes que possibilitem o crescimento e desenvolvimento saudável, em diversos aspectos como educação, saúde mental, na igualdade social etc.

Essa ausência de estudos e intervenções em infraestrutura, acaba por gerar um ciclo vicioso, que prende a população mais carente em situações de vulnerabilidade no mesmo padrão de vida sempre. Essas pessoas que não possuem acesso aos serviços de qualidade, são excluídas por parte da gestão que pode intervir e por estarem em situação de exclusão, não são vistas e muito menos atendidas.

O fornecimento eficiente de infraestrutura básica e acesso à informação e educação, aliados ao estudo e intervenção as carências populacionais, certamente impulsionará o crescimento desse cenário ideal. Por isso, é tão importante a geração e mapeamentos desses dados, pois, dessa forma, é possível que haja investimentos públicos mais precisos. É fundamental também o monitoramento e cobrança, por parte da população quando necessário, garantindo seus direitos e exercendo seus deveres.

Fica como sugestão a trabalhos futuros, um estudo mais amplo acerca dos resíduos sólidos e drenagem urbana no SNIS, de modo a representar de maneira mais consistente a realidade, além do inspecionamento da alimentação desses dados, procurando as companhias prestadoras do serviço, buscando entender melhor a dinâmica dessa concessão de dados e todos os fatores envolvidos a possíveis falha.

Além desta, outra sugestão é o aprofundamento no estudo do serviço de esgotamento sanitário no município de Pentecoste, com levantamento de dados a respeito dos bairros em situação precária, bem como relacionar a questões de renda e outros fatores de influência, como número de moradores, escolaridade, intervenções realizadas etc.

## REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO, ANA. **Atlas Brasil - Abastecimento Urbano de Água**, 2010. Disponível em: <http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/analise/RegiaoMetropolitana.aspx?rme=9>. Acesso em: 03 nov. 2020.
- ALBUQUERQUE NETO, Valmiki Sampaio. **Análise do SISAR como uma alternativa financeiramente sustentável para o saneamento rural no Ceará**. 2011. 74f. Dissertação (mestrado profissional) - Programa de Pós Graduação em Economia, CAEN, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, 2011. Disponível em: [http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/5770/1/2011\\_dissert\\_vsalbuquerque.neto.pdf](http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/5770/1/2011_dissert_vsalbuquerque.neto.pdf). Acesso em: 20 out. 2020.
- AMARAL FILHO, Jair do. **Reformas estruturais e economia política dos recursos hídricos no Ceará**. Governo do Estado do Ceará/Secretaria do Planejamento e Coordenação (SEPLAN)/Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE). Texto Para Discussão N° 7. Fortaleza, julho de 2003. Disponível em: [https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2014/02/TD\\_7.pdf](https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2014/02/TD_7.pdf). Acesso em: 07 nov. 2020
- ANUÁRIO DO CEARA. **Guia das cidades: Pentecoste 2020 -2021**. Governo do Estado do Ceará, 2020. Disponível em: <https://www.anuariodoceara.com.br/cidades/pentecoste/>. Acesso em: 08 dez. 2020.
- ARCOS DA LAPA (antigo Aqueduto da Carioca) (Rio de Janeiro). **Wikimapia**, 2020. Disponível em: <http://wikimapia.org/79181/pt/Arcos-da-Lapa-antigo-Aqueduto-da-Carioca>. Acesso em: 01 nov. 2020.
- ALVES, Stella Gleyce da Silva.; ATAIDE, Carla Daniela Gomes; SILVA, Joaquim Xavier da. Análise microbiológica de coliformes totais e termotolerantes em água de bebedouros de um parque público de Brasília, Distrito Federal. **Revista de Divulgação Científica Sena Aires**, 2018, Bahia; vol.7, n.1, p. 12-7. Disponível em: <file:///C:/Users/Luana/Downloads/298-659-2-PB.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2021;
- BATISTA, Cleide dos Santos. **Doenças diarreicas agudas relacionadas ao saneamento básico no Estado de Pernambuco no período de 2008 a 2014**. 2016. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/18648/1/Cleide.pdf>. Acesso em 03 jun. 2021.
- BARBOSA, Higo Tavares; GUILHERME, Laís Chaves; BANDEIRA, Ana Patrícia Nunes. Análise da colapsibilidade do solo de um trecho do Projeto Cinturão das Águas do Ceará. In: **XVIII Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica, Belo Horizonte. 2016**. Disponível em: <https://plataforma.swge.com.br/PROCEEDINGS/PDF/CB-02-0024.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2020.
- BLOG 2 ENGENHEIROS. **O que é Turbidez da Água e Como ela afeta o Tratamento de Água?** 2017. Disponível em: <http://2engenheiros.com/2017/12/12/turbidez-da-agua/>. Acesso em: 20 mai. 2021.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Planalto Federal, 2020. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 22 de set. 2020

\_\_\_\_\_. Consultar o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM). **Serviços Estaduais**. Minas Gerais, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/servicos-estaduais/consultar-o-indice-de-desenvolvimento-humano-municipal-idhm#:~:text=O%20C3%8Dndice%20de%20Desenvolvimento%20Humano%20ajusta%20o%20IDH%20para%20a,das%20regi%C3%B5es%20metropolitanas%20do%20pa%C3%ADs>. Acesso em: 12 de jun. 2021

\_\_\_\_\_. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978**, Brasília, DF, 5 jan. 2007. 37. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm). Acesso em: 16 set. 2020.

\_\_\_\_\_. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2007. **Atualiza o marco legal do saneamento básico**. A altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados. Brasília, DF, 15 de jul. de 2007. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/lei/L14026.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/L14026.htm). Acesso em: 04 out. 2020.

\_\_\_\_\_. Lei nº 4.089, de 13 de julho de 1962. **Transforma o Departamento Nacional de Obras de Saneamento em Autarquia, e dá outras providências; dispõe sobre a extinção e dissolução de entidades da administração Pública Federal, e dá outras providências**. Brasília, DF, 20 jul. 1962. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/1950-1969/L4089.htm#derrubada%20dos%20vetos](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/1950-1969/L4089.htm#derrubada%20dos%20vetos). Acesso em: 22 set. 2020.

\_\_\_\_\_. Lei nº 5.318, de 26 de setembro de 1967. **Institui a Política Nacional de Saneamento e cria o Conselho Nacional de Saneamento**. Brasília, DF, 27 set 1967. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/1950-1969/L5318.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%205.318%2C%20DE%2026,Art](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/L5318.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%205.318%2C%20DE%2026,Art). Acesso em: 22 set. 2020.

\_\_\_\_\_. Projeto de Lei nº 5.296, de 23 maio de 2005. **Cria o SISNASA - Sistema Nacional de Saneamento. Altera as Leis nº 8.080, de 19 de setembro de 1990; nº 10.257, de 10 de julho de 2001; nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979; nº 8.036, de 11 de maio de**

**1990; nº 8.666, de 21 de dezembro de 1993; nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; 9.074, de 07 de julho de 1995; nº 7.347, de 24 de julho de 1985, nº 8.429, de 02 de junho de 1992; e a nº 9.993, de 24 de julho de 2000.** Disponível em:

<https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=286716>. Acesso em: 25 set. 2020

\_\_\_\_\_. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – **SNS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: 25º Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos** – 2019. Brasília: SNS/MDR, 2020. 183 p.: il. Disponível em: [http://snis.gov.br/downloads/diagnosticos/ae/2019/Diagn%C3%B3stico\\_SNIS\\_AE\\_2019\\_Publicacao\\_31032021.pdf](http://snis.gov.br/downloads/diagnosticos/ae/2019/Diagn%C3%B3stico_SNIS_AE_2019_Publicacao_31032021.pdf). Acesso em: 21 abr. 2020

BRITTO, Ana Lucia Nogueira de Paiva; LIMA, Sonaly Cristina Rezende Borges; HELLER, Léo; CORDEIRO, Berenice de Souza. **Da fragmentação à articulação: a política nacional de saneamento e seu legado histórico.** Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais, v. 14, n. 1, p. 65-83, 2012. Disponível em:

<https://rbeur.anpur.org.br/rbeur/article/view/1906/1869>. Acesso em: 22 set. 2020.

\_\_\_\_\_, Ana Lúcia. A questão sanitária, a técnica e a modernidade: discutindo a origem das infraestruturas de saneamento no Rio de Janeiro. **Anais: Seminário de História da Cidade e do Urbanismo**, v. 10, n. 3, 2012. Disponível em: <https://docplayer.com.br/19134712-A-questao-sanitaria-a-tecnica-e-a-modernidade-discutindo-a-origem-das-infra-estruturas-de-saneamento-no-rio-de-janeiro.html>. Acesso em: 22 set. 2020

CABRAL, Rosiane Muniz. **A influência do açude Castanhão na dinâmica do uso e ocupação do município de Jaguaribara (2000-2014).** 2016. Disponível em:

[http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/29071/3/2016\\_dis\\_rmcabral.pdf](http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/29071/3/2016_dis_rmcabral.pdf). Acesso em: 12 nov. 2020

CAGECE. **Saneamento Básico: o compromisso de todos por mais qualidade de vida.** 2ª ed. Fortaleza, 2016. Disponível em: [http://www.mpce.mp.br/wp-content/uploads/2018/02/Cagece\\_-\\_Saneamento\\_Basico\\_-\\_Ceara\\_-\\_2\\_edicao.pdf](http://www.mpce.mp.br/wp-content/uploads/2018/02/Cagece_-_Saneamento_Basico_-_Ceara_-_2_edicao.pdf). Acesso em: 20 out. 2020.

Caminho das Águas. **Issu**, 2017. Disponível em:

[https://issuu.com/sala.todospelaagua/docs/caminho\\_das\\_aguas\\_-\\_web](https://issuu.com/sala.todospelaagua/docs/caminho_das_aguas_-_web). Acesso em 02 nov. 2020. Ceará investe na segurança hídrica de indústrias e exclui comunidades. Com ciência, 2005. Disponível em: [https://www.comciencia.br/dossies-172/noticias/2005/03/bacia\\_ceara.htm](https://www.comciencia.br/dossies-172/noticias/2005/03/bacia_ceara.htm). Acesso em: 03 nov. 2020

CEARÁ. Lei nº 9.499, de 20 de julho de 1971. **Cria a Companhia de Água e Esgoto do Ceará - CAGECE - e dá outras providências.** Fortaleza, CE, 22 jul. 1971. Disponível em: <https://www.al.ce.gov.br/legislativo/tramitando/lei/9499.htm>. Acesso em: 20 out. 2020.

\_\_\_\_\_. Lei no 12.786, de 30 de dezembro de 1997. **Institui a Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará - ARCE, e dá outras providências.** Disponível em: <https://bela.al.ce.gov.br/index.php/legislacao-do-ceara/organizacao-tematica/trabalho-administracao-e-servico-publico/item/2731-lei-n-12-786-de-30-12-97-d-o>

de-14-01-98#:~:text=DE%2014.01.98),- tamanho%20da%20fonte&text=Institui%20a%20Ag%C3%AANCIA%20Reguladora%20de,A RCE%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AANCias. Acesso em: 01 nov. 2020

\_\_\_\_\_. Secretaria da Saúde do Estado do Ceará. Doenças Diarreicas Agudas – DDA e Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar – DTHA. **Boletim Epidemiológico**. Ceará, dez. 2017. Disponível em: [https://www.saude.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/9/2018/06/boletim\\_dda\\_e\\_dtha\\_08\\_12\\_2017.pdf](https://www.saude.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/9/2018/06/boletim_dda_e_dtha_08_12_2017.pdf). Acesso em: 05 jun. 2021.

\_\_\_\_\_. Secretaria da Saúde do Estado do Ceará. Doenças Diarreicas Agudas – DDA e Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar – DTHA. **Boletim Epidemiológico**. Ceará, jun. 2018. Disponível em: [https://www.saude.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/9/2018/06/boletim\\_dda\\_e\\_dtha\\_26\\_06\\_2018.pdf](https://www.saude.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/9/2018/06/boletim_dda_e_dtha_26_06_2018.pdf). Acesso em: 06 jun. 2021.

COGERH/FUNCEME. **Portal Hidrológico do Ceará**. 2020. Disponível em: <http://www.hidro.ce.gov.br/>. Acesso em: 26 set. 2020.

\_\_\_\_\_. **Portal Hidrológico do Ceará**. 2021. Disponível em: <http://www.funceme.br/hidro-ce-zend/acude/nivel-diario>. Acesso em: 15 mai. 2021.

COM CIÊNCIA. **Ceará investe na segurança hídrica de indústrias e exclui comunidades**, 2005. Disponível em: [https://www.comciencia.br/dossies-1-72/noticias/2005/03/bacia\\_ceara.htm](https://www.comciencia.br/dossies-1-72/noticias/2005/03/bacia_ceara.htm). Acesso em: 03 nov. 2020

CORREIA, Aislan et al. Análise da turbidez da água em diferentes estados de tratamento. **VIII ERMAC 8º Encontro Regional de Matemática Aplicada e Computacional**, v. 8, n. 2008, p. 1-5, 2008, Natal. Disponível em: [http://www.dimap.ufrn.br/~sbmac/ermac2008/Anais/Resumos%20Estendidos/Analise%20da%20turbidez\\_Aislan%20Correia.pdf](http://www.dimap.ufrn.br/~sbmac/ermac2008/Anais/Resumos%20Estendidos/Analise%20da%20turbidez_Aislan%20Correia.pdf). Acesso em 155 jul. 2021.

CORTEZ, Maria Eliane Sampaio. **Avaliação participativa do reassentamento da população atingida pela construção do Açude Castanhão–Ceará, Brasil**. 2014. Disponível em: [http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/12532/1/2014\\_dis\\_meskortez.pdf](http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/12532/1/2014_dis_meskortez.pdf). Acesso em: 12 nov. 2020

COSTA, Ilton Garcia da; PIEROBON, Flávio.; SOARES, Eliane Cristina. **A Efetivação do direito ao saneamento básico no Brasil: do PLANASA ao PLANASB**. Meritum, v. 13, n. 2, pág. 335-358, 2018. Disponível em: <file:///C:/Users/Luana/Desktop/TCC/docs/6185-19988-1-PB.pdf>. Acesso em: 03 out. 2020

COUTINHO, Elizabeth; MORAIS, Maria Manuela. **Da Construção das barragens aos atingidos: o caso do Açude do Castanhão no Semiárido Cearense (BR)**. 2018. Disponível em: [http://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/24963/1/CIALP\\_Coutinho%20%26%20Morais.pdf](http://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/24963/1/CIALP_Coutinho%20%26%20Morais.pdf). Acesso em: 10 nov. 2020

COUTO SILVA, Vitor Hugo Miro. **Determinantes do acesso aos serviços de saneamento básico no Ceará: o caso do esgotamento sanitário**. Texto para Discussão. Fortaleza: Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPCE– CE, 2002. Disponível em: [https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2014/02/TD\\_64.pdf](https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2014/02/TD_64.pdf). Acesso em: 01 nov. 2020.

DIAS, Alexandre Pessoa; ROSSO, Thereza Christina de Almeida; GIORDANO, Gandhi. **Os Sistemas de Saneamento na Cidade do Rio de Janeiro - Parte I**. Rio de Janeiro: COAMB / FEN / UERJ/2012. Disponível em: <http://www.coamb.eng.uerj.br/download/coamb-RHS-Volume2.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2020.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS, DNOCS. **Açude público Cedro**. Fortaleza, 2020. Disponível em: <https://www.dnocs.gov.br/barragens/cedro/cedro.htm>. Acesso em 07 nov. 2020

DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS, DNOCS. **Barragens - Açude Castanhão**. Disponível em: <https://www.dnocs.gov.br/barragens/castanhao/castanhao.html>. Acesso em: 03 nov. 2020

DRUMMOND, J. A. **O jardim dentro da máquina: breve história ambiental da floresta da Tijuca**. Estudos Históricos, v. 1, n. 2, p. 278–294, 1988. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/reh/article/view/2167>>. Acesso em: 03 out. 2020.

EXAME. **Brasil é nono país mais desigual do mundo, diz IBGE**: Distribuição de renda continua concentrada e aumentou frente a 2015, quando o indicador de desigualdade chegou ao menor patamar. 2020. Disponível em: <https://exame.com/economia/brasil-e-nono-pais-mais-desigual-do-mundo-diz-ibge/>. Acesso em: 11 jun. 2021.

FARIA, Simone Alves de; FARIA, Ricardo Coelho de. **Cenários e perspectivas para o setor de saneamento e sua interface com os recursos hídricos**. Engenharia sanitária e ambiental. vol.9, no.3, Rio de Janeiro-RJ, julho/setembro. 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/esa/v9n3/v9n3a06.pdf>. Acesso em: 04 de out. 2020.

G1. **Cidade no Ceará em emergência pela seca faz até bingo para sortear poço**: Evento em Pentecoste em setembro atraiu mais de 2.000 pessoas. Produção de coco e peixe está prejudicada com estiagem de três anos. 2014. Disponível em: <http://g1.globo.com/ceara/noticia/2014/10/cidade-no-ceara-em-emergencia-pela-seca-faz-ate-bingo-para-sortear-poco.html>. Acesso em: 17 mai. 2021.

GAIA ENGENHARIA AMBIENTAL. **Panorama dos Resíduos Sólidos do Ceará** – Contrato N° 38/2012/CONPAM. v. 2, p.481. Fortaleza - CE, 2015. Disponível em: <https://www.sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2018/12/Panorama-Vol-II.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2020.

GALVÃO JUNIOR, Alceu de C. *et al.* **Marcos regulatórios estaduais em saneamento básico no Brasil**. *Revista de Administração Pública, Rio de Janeiro*, v. 43, n. 1, p. 207-227, jan./fev. 2009. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-76122009000100010&script=sci\\_arttext&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-76122009000100010&script=sci_arttext&tlng=pt). Acesso em: 3 out. 2020

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, IBGE. **Cidades**. 2010. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ce.html>. Acesso em: 21 set. 2020.

\_\_\_\_\_, IBGE. **Atlas do Saneamento**. Cap. Glossário de informações técnicas. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv53096\\_glossario\\_equipetec.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv53096_glossario_equipetec.pdf). Acesso em: 22 mai. 2021

\_\_\_\_\_, IBGE. **Panorama Pentecoste**. 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/pentecoste/panorama>. Acesso em: 22 mai. 2021

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ, IPECE. **Perfil Básico Municipal**. 2017. Disponível em: [https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2018/09/Pentecoste\\_2017.pdf](https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2018/09/Pentecoste_2017.pdf). Acesso em: 30 out. 2020.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA, IPEA. **O que é? - Índice de Gini**. Disponível em: [https://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com\\_content&id=2048:catid=28](https://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&id=2048:catid=28). Acesso em: 03 jun. 2021.

JÚNIOR, Alceu de Castro Galvão. **Regulação e universalização dos serviços de água e esgoto: estudo do Nordeste brasileiro**. 2008. Tese de Doutorado. Disponível em: <https://www.arce.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/53/2018/10/regulao-e-universalizacao-dos-servicos-de-gua-e-esgoto-estudo-do-nordeste-brasileiro-1.pdf>. Acesso em: 04 out. 2020

LEONETI, Alexandre Bevilacqua *et al.* **Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI**. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rap/v45n2/03.pdf>. Acesso em: 22 set. 2020.

LEYA, Michelle Bellas Romariz Gaudie; LIPPJA, Marcelo. **Análise De Dados Dosnis Sobre Resíduos Sólidos Utilizando Linguagem Pythonanalysis Of Snis Data On Solid Waste Using Python**. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Michelle\\_Gaudie\\_Ley/publication/339121413\\_ANALISE\\_DE\\_DADOS\\_DO\\_SNIS\\_SOBRE\\_RESIDUOS\\_SOLIDOS\\_UTILIZANDO\\_LINGUAGEM\\_PYTHON/links/5e3e3cdd92851c7f7f25ff0e/ANALISE-DE-DADOS-DO-SNIS-SOBRE-RESIDUOS-SOLIDOS-UTILIZANDO-LINGUAGEM-PYTHON.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Michelle_Gaudie_Ley/publication/339121413_ANALISE_DE_DADOS_DO_SNIS_SOBRE_RESIDUOS_SOLIDOS_UTILIZANDO_LINGUAGEM_PYTHON/links/5e3e3cdd92851c7f7f25ff0e/ANALISE-DE-DADOS-DO-SNIS-SOBRE-RESIDUOS-SOLIDOS-UTILIZANDO-LINGUAGEM-PYTHON.pdf). Acesso em: 21 set. 2020

LIRA, Daniely Lidiany Costa. **Assoreamento em densas redes de reservatórios: o caso da bacia hidrográfica da barragem Pereira de Miranda, CE**. 2012. 86 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012. Disponível em: [http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/17793/1/2012\\_dis\\_dlclira.pdf](http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/17793/1/2012_dis_dlclira.pdf). Acesso em: 15 jul. 2021.

MADEIRA, Rodrigo Ferreira. **O setor de saneamento básico no Brasil e as implicações do marco regulatório para a universalização do acesso**. Revista do BNDES. 33, p. 123 – 154. Disponível em: [https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/4782/1/RB%2033%20O%20setor%20de%20saneamento%20b%20c%20a%20sico%20no%20Brasil\\_P.pdf](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/4782/1/RB%2033%20O%20setor%20de%20saneamento%20b%20c%20a%20sico%20no%20Brasil_P.pdf). Acesso em: 5 out. 2020

MELO, Alisson José Maia. **Repartição de competências federativas, políticas públicas e constitucionalismo: a experiência da regulação dos serviços públicos de saneamento básico do Ceará.** V Congresso CONSAD de Gestão pública. Brasília/DF, junho de 2012. Disponível em: <http://consad.org.br/wp-content/uploads/2013/05/168-REPARTI%C3%87%C3%83O-DE-COMPET%C3%84NCIAS-FEDERATIVAS-POL%C3%84TICAS-P%C3%84BLICAS-E-CONSTITUCIONALISMO-A-EXPERI%C3%84NCIA-DA-REGULA%C3%87%C3%83O-DOS-SERVI%C3%87OS-P%C3%84BLICOS-DE-SANEAMENTO-B%C3%84SICO-NO-CEAR%C3%84.pdf>. Acesso em: 25 out. 2020.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL, MDR. **SNIS - Série Histórica, 2021.** Disponível em: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/>. Acesso em: 20 abr. 2021.

\_\_\_\_\_. **Perguntas Frequentes sobre o SNIS.** 2019. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/perguntas-frequentes>. Acesso em: 20 abr. 2021.

\_\_\_\_\_. **SNIS.** 2020a. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/institucional>. Acesso em: 20 abr. 2021.

\_\_\_\_\_. **SINISA - O que é?** 2020b. Disponível em: <http://snis.gov.br/o-que-e>. Acesso em: 21 abr. 2021.

\_\_\_\_\_. **Cadernos Temáticos: Do SNIS ao SINISA.** 2021a. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/cadernos-tematicos>. Acesso em: 21 abr. 2021.

\_\_\_\_\_. **Cadernos Temáticos: Informações para planejar o Saneamento Básico.** 2021b. Disponível em: [http://www.snis.gov.br/downloads/cadernos/2019/DO\\_SNIS\\_AO\\_SINISA\\_SANEAMENTO\\_BASICO\\_SNIS\\_2019.pdf](http://www.snis.gov.br/downloads/cadernos/2019/DO_SNIS_AO_SINISA_SANEAMENTO_BASICO_SNIS_2019.pdf). Acesso em: 20 abr. 2021.

\_\_\_\_\_. **Cadernos Temáticos: Informações para planejar o Abastecimento de Água.** 2021c. Disponível em: [http://www.snis.gov.br/downloads/cadernos/2019/DO\\_SNIS\\_AO\\_SINISA\\_AGUA\\_SNIS\\_2019.pdf.pdf](http://www.snis.gov.br/downloads/cadernos/2019/DO_SNIS_AO_SINISA_AGUA_SNIS_2019.pdf.pdf). Acesso em: 20 abr. 2021.

MONTEIRO, Renata Felipe. **Um monumento ao sertão: trabalho e política na construção do Açude Cedro (1884-1906).** Dissertação (Mestrado em História) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2012. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/6146/1/2012-DIS-RFMONTEIRO.pdf>. Acesso em: 07 nov. 2020

MORESI, Eduardo. (Org.). **Metodologia da Pesquisa.** 2003. 108 f. Trabalho Científico (Especialização em Gestão do Conhecimento e Tecnologia da Informação) Universidade Católica de Brasília, 2003. Disponível em: <http://www.inf.ufes.br/~pdcosta/ensino/2010-2-metodologia-de-pesquisa/MetodologiaPesquisa-Moresi2003.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2020

MURTHA, Ney Albert. **Intersetorialidade nas políticas brasileiras de saneamento e de recursos hídricos em um contexto de reformas.** 2016. Tese de (Doutorado em engenharia).



<http://snis.gov.br/downloads/diagnosticos/ae/2018/Diagnostico-SNIS-AE-2018-Capitulo-06.pdf>. Acesso em: 25 out. 2020.

\_\_\_\_\_. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto**. 2018b. Disponível em: <http://snis.gov.br/downloads/diagnosticos/ae/2018/Diagnostico-SNIS-AE-2018-Capitulo-07.pdf>. Acesso em: 21 set. 2020.

\_\_\_\_\_. **Glossário de Informações – Água e Esgoto**. 2018c. Disponível em: <http://snis.gov.br/downloads/diagnosticos/ae/2018/Diagnostico-SNIS-AE-2018-Capitulo-07.pdf>. Acesso em: 21 set. 2020.

\_\_\_\_\_. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto**. 2019a. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnosticos>. Acesso em: 05 out. 2020.

\_\_\_\_\_. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto**. 2019b. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/institucional>. Acesso em: 02 nov. 2020

SOARES, Najla Maria Barbosa. **Gestão e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Domiciliares no Município de Fortaleza**. Dissertação. Fortaleza, Ceará: Universidade Federal do Ceará, 2004. Disponível em: [http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/16099/1/2004\\_dis\\_nmbsoares.pdf](http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/16099/1/2004_dis_nmbsoares.pdf). Acesso em: 05 nov. 2020

SOUSA, Ana Cristina A. de; COSTA, Nilson do Rosário. **Política de saneamento básico no Brasil: discussão de uma trajetória**. História, Ciências, Saúde – Manguinhos, Rio de Janeiro, v.23, n.3, jul.-set. 2016, p.615-634. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-59702016000300615&script=sci\\_arttext&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-59702016000300615&script=sci_arttext&tlng=pt). Acesso em: 22 set. 2020.

\_\_\_\_\_, Antônio Lindvaldo. **O Discurso da Modernização de Aracaju e as Epidemias nas Primeiras Décadas do Século XX**. Ponta de Lança. Ano 4, n.8, p. 45-53. Abr. 2011 - Out 2011. Disponível em: <https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/1685/1/DiscursoModernizacaoAracaju.pdf>. Acesso em: 03 out. 2020.

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS, SRH. **DETALHES DO AÇUDE: Pereira de Miranda (Pentecoste)**. 2015. Disponível em: [http://atlas.srh.ce.gov.br/infra-estrutura/acudes/detalhaCaracteristicasTecnicas.php?cd\\_acude=175&status=1](http://atlas.srh.ce.gov.br/infra-estrutura/acudes/detalhaCaracteristicasTecnicas.php?cd_acude=175&status=1). Acesso em: 15 abr. 2021.

\_\_\_\_\_. **Sohidra perfura 58 poços profundos no mês de julho**. 2014a. Disponível em: <https://www.srh.ce.gov.br/sohidra-perfura-58-pocos-profundos-no-mes-de-julho/>. Acesso em: 15 abr. 2021.

\_\_\_\_\_. **Perfurações de poços em setembro**. 2014b. Disponível em: <https://www.sohidra.ce.gov.br/2014/11/11/perfuracoes-de-pocos-em-setembro/>. Acesso em: 15 abr. 2021.

TEIXEIRA, Júlio César; GUILHERMINO, Renata Lopes. **Análise da associação entre saneamento e saúde nos estados brasileiros, empregando dados secundários do banco de dados indicadores e dados básicos para a saúde 2003-IDB 2003**. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 11, n. 3, p. 277-282, 2006. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-41522006000300011&script=sci\\_abstract&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-41522006000300011&script=sci_abstract&tlng=pt). Acesso em: 16 set. 2020

TUMELERO, Naína. Tipos de pesquisa: da abordagem, natureza, objetivos e procedimentos. **Mettzer**, Florianópolis, 2019. Disponível em: <https://blog.mettzer.com/tipos-de-pesquisa/>. Acesso em 03 nov. 2020

SISTEMA INTEGRADO DE SANEAMENTO RURAL, SISAR **Um sistema autossustentável e economicamente viável**, 2020. Disponível em: <http://www.sisar.org.br/>. Acesso em: 03 nov. 2020.

VIANNA, Pedro Jorge Ramos; AMARAL FILHO, Jair do; LÓCIO, Aprígio Botelho. **Os Recursos hídricos do Ceará: integração, gestão e potencialidades**. Texto para Discussão, Fortaleza: IPECE, n. 22, maio 2006. Disponível em: [https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2014/02/TD\\_22.pdf](https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2014/02/TD_22.pdf). Acesso em: 08 nov. 2020

WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. **PENTECOSTE**, 2021. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Pentecoste&oldid=61060548>>. Acesso em: 15 jul. 2021.

## APÊNDICE A – Questionário aplicado para obtenção de dados

# Percepção da qualidade do Saneamento Básico em Pentecoste-CE

Coleta de dados relativos ao serviço de Saneamento Básico no município de Pentecoste, com o objetivo de coletar valores para aplicação no Trabalho de conclusão de Curso intitulado "AVALIAÇÃO DOS INDICADORES EXISTENTES NO SANEAMENTO E SUAS POSSÍVEIS INCONSISTÊNCIAS: O CASO DE PENTECOSTE – CE.", da aluna Luana Rodrigues de Sousa, sob orientação da professora Ma. Paula Nobre de Andrade, do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Christus.

Os dados serão mantidos em sigilo e garantimos o anonimato dos participantes.

**\*Obrigatório**

Você mora na Zona: \*

- Urbana
- Rural

Em qual bairro/localidade você mora? \*

Sua resposta

---

Qual a sua renda total familiar? \*

- Até R\$ 1.045,00 (até 1 salário mínimo)
- De R\$ 1.045,00 a R\$ 2.090,00 (de 1 a 2 salários mínimos)
- De R\$ 2.090,00 a R\$ 3.135,00 (de 2 a 3 salários mínimos)
- De R\$ 3.135,00 a R\$ 4.180,00 (de 3 a 4 salários mínimos)
- De R\$ 4.180,00 a R\$ 5.225,00 (de 4 a 5 salários mínimos)
- De R\$ 5.225,00 a R\$ 6.270,00 (de 5 a 6 salários mínimos)
- De R\$ 6.270,00 a R\$ 7.315,00 (de 6 a 7 salários mínimos)
- Acima de R\$ 7.315,00 (acima de 7 salários mínimos)

Quantos pessoas moram em sua casa? \*

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- Mais de 10

Quantos banheiros você tem em casa? \*

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4
- Outro: \_\_\_\_\_

Você considera o município de Pentecoste desenvolvido economicamente? \*

- Sim
- Não
- Talvez

Você considera que o município de Pentecoste possui políticas sanitárias inclusivas para cidadãos em situação de vulnerabilidade social (condição de fragilidade material ou moral de indivíduos ou grupos diante de riscos produzidos pelo contexto econômico-social)? \*

- Sim
- Não
- Talvez

Qual o sistema de abastecimento de água da sua casa?

- CAGECE.
- Poço.
- Captação da água de chuvas (cisterna).
- Abastecimento com carro pipa.
- Outro: \_\_\_\_\_

Qual o sistema de coleta/tratamento do esgoto da sua casa?

- Nenhum
- Fossa Séptica
- Rede de esgotamento sanitária municipal
- Outro: \_\_\_\_\_

No período chuvoso, existe alagamento no bairro em que você reside? \*

Sim

Não

No bairro em que você reside, há coleta regular de lixo? \*

Sim

Não

Você já foi acometido por alguma das enfermidades listadas abaixo? Se sim, quais? \*

Dengue

Zika

Chikungunya

Doenças Diarreicas Agudas

Malária

Esquistossomose

Sarampo

Tuberculose

COVID-19

Nenhuma

Em uma escala qualitativa, como você classifica o Saneamento Básico do município de Pentecoste? \*

- Excelente
- Muito Bom
- Bom
- Regular
- Ruim
- Péssimo

Você acha que o Saneamento Básico do município atende a necessidade da população? Por favor, nos dê a sua opinião!! \*

Sua resposta

---