



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG  
CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES – CFP  
UNIDADE ACADÊMICA DE GEOGRAFIA – UNAGEO  
CURSO DE LICENCIATURA EM GEOGRAFIA

KAROL KAREN DO NASCIMENTO DE LUCENA

O ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ZONA URBANA DE CAJAZEIRAS-PB:  
UMA ANÁLISE TEMPORAL NOS ANOS DE 2010 À 2024.

CAJAZEIRAS-PB

2024

KAROL KAREN DO NASCIMENTO DE LUCENA

O ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ZONA URBANA DE CAJAZEIRAS-PB:  
UMA ANÁLISE TEMPORAL NOS ANOS DE 2010 À 2024.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura Plena em Geografia, da Universidade Federal de Campina Grande-UFCG, no Centro de Formação de Professores, Campus de Cajazeiras-PB, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciada em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Henrique de Melo Brandão

CAJAZEIRAS-PB

2024

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação -(CIP)

L935a Lucena, Karol Karen do Nascimento de.  
O abastecimento de água na zona urbana de Cajazeiras - PB: uma análise temporal nos anos de 2010 á 2024 / Karol Karen do Nascimento de Lucena. – Cajazeiras, 2024.  
44f. : il. Color.  
Bibliografia.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Henrique de Melo Brandão.  
Monografia (Licenciatura em Geografia) UFCG/CFP, 2024.

1. Abastecimento de água - Cajazeiras - Município - Paraíba. 2. Recursos hídricos – Dificuldades - Região semiárida. 3. Impacto ambiental - Abastecimento hídrico. 4. Distribuição de água - Zona urbana - Cajazeiras - Paraíba - 2010-2014. I. Brandão, Marcelo Henrique de Melo. II. Título.

UFCG/CFP/BS CDU – 628.1(813.3)

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Denize Santos Saraiva Lourenço CRB/15-046

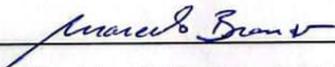
KAROL KAREN DO NASCIMENTO DE LUCENA

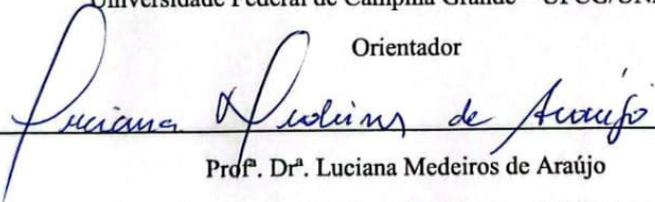
O ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ZONA URBANA DE CAJAZEIRAS-PB:  
UMA ANÁLISE TEMPORAL NOS ANOS DE 2010 À 2024.

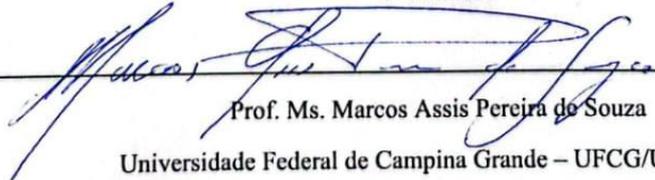
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Geografia pelo Centro de Formação de Professores, da Universidade Federal de Campina Grande.

Aprovado em: 10/07/2024

**BANCA EXAMINADORA**

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Marcelo Henrique de Melo Brandão  
Universidade Federal de Campina Grande – UFCG/UNAGEO  
Orientador

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr.ª Luciana Medeiros de Araújo  
Universidade Federal de Campina Grande – UFCG/UNAGEO  
1º Membro

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Ms. Marcos Assis Pereira de Souza  
Universidade Federal de Campina Grande – UFCG/UNAGEO  
2º Membro

CAJAZEIRAS – PB

2024

Dedico este trabalho à minha filha Valentina, sendo todo o combustível para a conclusão dessa etapa. Tudo que faço e conquisto é por você!

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por me fazer chegar até aqui, me dando saúde, inspiração e forças quando duvidei que conseguiria vencer esta etapa.

Ao meu pai, José Elias, por, desde a aprovação do curso, ter me apoiado e ter vindo à universidade sempre que foi preciso. Obrigada, pai, por ser meu maior exemplo.

À minha mãe, Carmonilda, e ao meu padrasto, João Neto, por todo apoio e suporte, se fazendo presentes no decorrer desse processo.

Ao meu companheiro, Victor Alves, que, desde o segundo período, me motiva, me compreende, me dá forças, me apoia em todos os processos e nos momentos de felicidades e tristeza, que sempre cuida da nossa filha para que eu possa realizar minhas atividades e, quando preciso, me ausentar. Você é meu porto seguro e foi essencial para essa conquista!

À minha filha Valentina, que foi luz nesse processo. Quando achava que tudo estava perdido, você era minha inspiração e motivação. Obrigada por me mostrar uma força que jamais imaginei ter!

Às minhas amigas e irmãs Rita e Jéssica, uma amizade que se iniciou na universidade, mas que será para a vida inteira. Sem vocês, não conseguiria. Obrigada por todo o apoio, motivação e puxões de orelha para melhorar enquanto pessoa, estudante e profissional. Agradeço por serem meu apoio nos momentos difíceis da universidade e da vida. Obrigada por sempre me motivarem a seguir meu sonho! Eu amo vocês!

À professora Luciana Medeiros, que, desde o primeiro dia de aula, me inspirou e me acolheu no curso, me incentivando e me mostrando a grande importância da Geografia. Obrigada, Lu, por todos os ensinamentos e pela acolhida no início e decorrer do curso! Ao professor Rodrigo Pessoa, que foi meu maior motivador para exercer a profissão em sala de aula, agradeço por cada palavra amiga, por cada ensinamento, pelo apoio e por compartilhar suas experiências na sala de aula. Sempre que ministro aula lembro de suas falas.

Ao PIBID e ao RP por serem primordiais para a prática docente e para o aprimoramento do ser professor. Através dos dois programas, fortaleci minha confiança na sala de aula e consegui me ver sendo professora de Geografia, estando imensamente realizada na profissão.

À professora Cecília Esmeraldo, por todas as práticas docentes ensinadas, pelo apoio enquanto coordenadora do Programa Residência Pedagógica e pelos diálogos e ensinamentos no decorrer do curso.

Ao meu orientador, Marcelo Brandão, por me proporcionar a oportunidade de me apaixonar pela Geografia Física e me inspirar em um estudo de campo para a temática do meu

trabalho. Obrigada por toda paciência, compreensão, pelas orientações riquíssimas e pela leveza que traz consigo e repassa.

À professora Alexsandra Rocha e ao LACARGEO pelo fornecimento de dados essenciais para a minha pesquisa e pelo apoio e orientação na confecção do mapa.

À minha sogra, Gertrudes, que nunca mediu esforços para cuidar da minha filha quando precisei me ausentar para as atividades acadêmicas.

À minha família, que contribuiu para que eu concluísse esta etapa, e para aqueles que duvidaram, muito obrigada.

À minha psicóloga, Isabelle, por seu trabalho incrível e por me auxiliar nos momentos mais difíceis e sombrios.

Enfim, a todos os professores pelos ensinamentos, a todos que contribuíram de forma direta ou indireta, ao campus pelas oportunidades e aos meus colegas do curso por cada vivência inesquecível.

“Nunca deixe que lhe digam que não vale a pena acreditar no sonho que se tem ou que os seus planos nunca vão dar certo ou que você nunca vai ser alguém...”

(Renato Russo)

## RESUMO

É essencial destacarmos que a água é um recurso natural essencial na vida de todos os seres vivos, como meio de vida para várias espécies vegetais e animais, como elemento representativo de valores sociais e culturais e até como fator de produção de diversos bens de consumo final e intermediário, tendo diversos usos e finalidades no ambiente em que vivemos. Este recurso é importante para a existência e manutenção da vida em sociedade, sem a qual é impossível haver desenvolvimento em determinado ambiente. Diante dessa concepção, o presente trabalho almeja analisar o abastecimento hídrico na zona urbana da cidade de Cajazeiras-PB, entre os anos de 2010 e 2024, a fim de destacar as dificuldades dos recursos hídricos na região semiárida, o crescimento da população, descrever os mananciais que abastecem a cidade e os impactos ambientais, bem como os problemas no abastecimento. Para a realização deste trabalho, foi utilizada a pesquisa bibliográfica, tendo como etapas o levantamento bibliográfico, cartográfico e fotográfico, etapas de campo, o que permitiu abordar o tema sucintamente, compreendendo as informações da área estudada, como o abastecimento funciona, quais os mananciais utilizados, assim como os problemas na oferta e demanda da distribuição para a população e, por fim, a construção do trabalho que permitiu destacar os problemas identificados na pesquisa.

**Palavras-chave:** Abastecimento hídrico. Distribuição de água. Impactos Ambientais em Cajazeiras-PB.

## **ABSTRACT**

It is crucial to emphasize that water is a natural resource essential to the life of all living beings, serving as a means of life for various plant and animal species, as a representative element of social and cultural values, and even as a factor in the production of various final and intermediate consumer goods. Having several uses and purposes in the environment in which we live, this resource is important for the existence and maintenance of life in society. Without it, it is impossible to have development in a given environment. In front of this conception, the present paper aims to analyze the water supply in the urban area of the city of Cajazeiras–PB, between the years 2010 to 2024. It is intended to emphasize the difficulties of water resources in the semi-arid region, of the population growth, in addition to describing the water sources that supply the city and their environmental impacts, as well as the issues with supply. To realize this paper, a bibliographical research was used, having as stages, the bibliographical, cartographic and photographic survey and field stages, which allowed to approach the theme succinctly, understanding the information of the studied area, how the supply works, which springs are used, as well as the problems in the supply and demand of the distribution to the population and finally the construction of the work that allowed to emphasize the problems identified in the research.

**Keywords:** Water Supply. Water Distribution. Environmental Impacts in Cajazeiras-PB.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Esquema da coleta, tratamento e distribuição de água .....	18
Figura 2 – Localização de Cajazeiras na Paraíba .....	24
Gráfico 1 – Aumento populacional da cidade de Cajazeiras entre os anos de 2010 e 2022.....	27
Mapa 1 – Divisão do Abastecimento em Cajazeiras-PB .....	30
Mapa 2 – Barragem Engenheiros Ávidos .....	31
Fotografia 01 – Estação de Tratamento do Açude Engenheiros Ávidos .....	32
Mapa 3 – Barragem Lagoa do Arroz .....	33
Fotografia 02 – Estação de Tratamento do Açude Lagoa do Arroz .....	35
Fotografia 03 – Vazamentos na tubulação de água da Lagoa do Arroz, Cajazeiras-PB.....	38
Fotografia 04 – Registro de água na Lagoa do Arroz, Cajazeiras-PB .....	38

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

DNOCS - Departamento Nacional de Obras Contra as Secas

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MS – Ministério da Saúde

OMM – Organização Meteorológica Mundial

PB – Paraíba

PNRH – Plano Nacional de Recursos Hídricos

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre saneamento

UFCG – Universidade Federal de Campina Grande

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>2. COMPREENDENDO O SISTEMA DE ABASTECIMENTO HÍDRICO</b> .....	<b>15</b>
<b>2.1 SANEAMENTO BÁSICO</b> .....	<b>15</b>
<b>2.1.1 ABASTECIMENTO HÍDRICO URBANO</b> .....	<b>17</b>
<b>2.1.2 PROBLEMAS NO ABASTECIMENTO HÍDRICO</b> .....	<b>19</b>
<b>2.1.3 ÁGUA NO SEMIÁRIDO</b> .....	<b>21</b>
<b>3. ASPECTOS DA CIDADE DE CAJAZEIRAS-PB</b> .....	<b>24</b>
<b>3.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS HISTÓRICAS DE FORMAÇÃO</b> .....	<b>24</b>
<b>3.2 CARACTERÍSTICAS DO QUADRO SOCIOECONOMICO</b> .....	<b>26</b>
<b>3.3 CARACTERÍSTICAS DO QUADRO NATURAL</b> .....	<b>28</b>
<b>3.4 OS MANANCIAS</b> .....	<b>29</b>
<b>3.4.1 AÇUDE ENGENHEIROS ÁVIDOS</b> .....	<b>30</b>
<b>3.4.2 AÇUDE LAGOA DO ARROZ</b> .....	<b>33</b>
<b>4. IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS NO ABASTECIMENTO HÍDRICO NA CIDADE DE CAJAZEIRAS-PB</b> .....	<b>35</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>39</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>41</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho visa analisar o abastecimento hídrico na zona urbana da cidade de Cajazeiras–PB, a fim de explorar os problemas contidos na distribuição de água para a referida cidade. É necessário compreender que o processo de abastecimento é importante para o município, sendo primordial que todos tenham acesso a um bom sistema de abastecimento, visto que é a partir deste recurso que a população consegue ter uma boa condição de vida e uma saúde de qualidade. Dessa maneira, toda a dinâmica de uma cidade depende de um fator primordial, sendo este justamente a água. Nesse sentido, tal recurso necessita ser distribuído de forma satisfatória e igualitária em todos os bairros da cidade.

O interesse da pesquisa referente à temática abordada consiste na importância que o tema possui para a sociedade, em especial para a cidade de Cajazeiras–PB. Logo de início, o incentivo se pautava em analisar o açude de Engenheiros Ávidos, tendo a necessidade de compreender sua formação e como o manancial influencia a cidade e a população que nela reside.

Dessa maneira, surgiu o interesse de analisar este manancial e refletir sobre sua importância para o urbano. Contudo, a partir das pesquisas, constatou-se que não era apenas o açude de Engenheiros Ávidos que abastecia a cidade; o município conta com o apoio do Açude da Lagoa do Arroz. Então, nessa perspectiva, não seria analisado apenas um manancial e sim dois, relatando o contexto em que estão inseridos, visto que se encontram em uma região semiárida, descrevendo seu histórico e qual parte da cidade cada um abastece, destacando os problemas enfrentados pela população quando se referimos à água nas torneiras da rua — água essa que vem desses mananciais.

Nessa linha de pesquisa, surge conseqüentemente o questionamento: se no município existem dois mananciais que abastecem a cidade, por qual motivo, em certas localidades, em determinada hora, falta água? Sabemos que a cidade tem uma grande população, a qual vem crescendo consecutivamente, mas por que somente alguns bairros são afetados? Por que o centro não participa dessa segregação? A partir desses questionamentos, observamos que existe uma elitização desse recurso, problemas silenciados e que não estão sendo resolvidos. Dessa forma, é importante entendermos como acontece esse abastecimento, como esses mananciais estão postos e quais são as adversidades que impedem que a água chegue de maneira igualitária para todos os indivíduos da cidade.

Posto isto, a pesquisa promove uma análise da situação da cidade e quais são os empecilhos para os problemas no abastecimento, realizando observação temporal entre os

anos de 2010 a 2024, bem como um desenvolvimento do pensamento crítico em relação a como as coisas estão colocadas para a sociedade. Igualmente, devemos nos questionar sobre o motivo real da falta de água em nossas torneiras, para que as pessoas compreendam o valor desse recurso e os problemas que acontecem em nosso meio, pois só assim estaremos sendo cidadãos críticos diante da sociedade em que vivemos. Logo, torna-se importante a obtenção de conhecimento e informações acerca da problemática ressaltada, permitindo que os resultados obtidos possam ser compartilhados com a população e sirvam de auxílio na busca por soluções para os problemas no abastecimento hídrico.

Assim sendo, a pesquisa permite que a população esteja ciente do processo de abastecimento de água e possa cobrar, perante os órgãos responsáveis, uma igualdade na distribuição de água, já que todos, sem distinção, pagam mensal e obrigatoriamente por esse serviço. Durante a realização da pesquisa, foi importante a busca por respostas que identificassem os problemas e as possíveis soluções, a fim de atender de forma satisfatória as demandas dos cidadãos. Por conseguinte, a pesquisa surge da necessidade de encontrar alternativas para amenizar tais problemas.

Inicialmente, é necessário pesquisar todo o aporte teórico sobre os temas de saneamento básico e água no semiárido para entender seus múltiplos usos, compreender a dinâmica do saneamento básico, em especial o abastecimento urbano (captação, tratamento, distribuição), e buscar informações sobre os recursos hídricos em termos de quantidade, qualidade, ofertas e demandas.

Desse modo, foi inicialmente realizado o levantamento bibliográfico para aprofundar os conhecimentos sobre o tema, o levantamento cartográfico a fim de demarcar a área estudada, a localização do município e dos mananciais que servem de base para o abastecimento hídrico da cidade. Foram utilizadas fotografias que serviram como auxílio na identificação de alguns processos que ocorrem no sistema de abastecimento, mediante pesquisa de campo, que teve como objetivo a visita aos locais onde se encontram os mananciais. Na perspectiva de entender melhor o tema e compreender as questões envolvidas em todo esse sistema complexo que mantém nossa qualidade de vida. Então, tendo pesquisado, lido, compreendido e ido a campo, a pesquisa se pauta em analisar todas essas leituras, trazendo-as para a realidade do município, buscando interligar o que foi dito pelos autores das pesquisas com o que está sendo vivenciado e observado.

Após essa primeira fase de pesquisa e leitura sobre os temas que serão discutidos e a visita aos mananciais, é necessário compreender mais sobre os mananciais que estão envolvidos, sendo essencial analisar o contexto histórico de cada um, entender como foram

formados e qual parte da cidade cada açude abastece, pois a cidade conta com o abastecimento do Açude de Engenheiros Ávidos (Boqueirão) e do Açude da Lagoa do Arroz (Serragem).

A partir de todos esses estudos e análises, refletiremos sobre o motivo pelo qual a cidade de Cajazeiras–PB tolera uma má distribuição de água em alguns bairros, visto que esse fator não acontece na cidade inteira. Questionamos se é realmente uma preocupação em poupar o recurso ou apenas uma maneira de elitização, já que no centro da cidade não ocorre essa falta de água em horários fixos. No centro da cidade, só falta água nas torneiras das ruas quando algum cano quebra ou quando é necessário realizar manutenção nas encanações. Nesse sentido, a pesquisa se pauta em uma análise sobre o motivo referente ao colapso no abastecimento, buscando refletir sobre suas causas e circunstâncias, na perspectiva de quais soluções poderiam ser tomadas.

O referido trabalho se estrutura em cinco capítulos, a contar com este destinado à apresentação das considerações introdutórias da temática central, ressaltando a relevância da temática e os procedimentos metodológicos adotados nesta pesquisa, assim como a estruturação final do trabalho.

No segundo capítulo, é abordado o referencial teórico-metodológico, expressando uma base conceitual de norteamento para o estudo. Este é dividido em tópicos que abordam as temáticas de saneamento básico, abastecimento urbano, problemas enfrentados no sistema de abastecimento, água no semiárido, bem como os autores que serviram de base para toda a pesquisa e construção do trabalho.

O terceiro capítulo retrata os aspectos gerais da cidade de Cajazeiras–PB. Este é dividido em três tópicos, os quais são: localização e características históricas, contendo um breve histórico sobre a origem do município; características do quadro socioeconômico e natural, que intensificam o problema da escassez de água e a constante luta da população para ter acesso a esse recurso, sendo fatores específicos da localidade analisada; e, por fim, as características dos mananciais da cidade, bem como suas origens e relevância no decorrer do processo histórico.

O quarto capítulo aborda os impactos ambientais mais identificados na pesquisa, os problemas no abastecimento e os desperdícios do recurso hídrico na referida cidade.

No quinto e último capítulo são expostas as considerações finais que englobam a temática, destacando a relevância do estudo para melhor reflexão de nossos atos, buscando garantir a abundância dos recursos hídricos futuramente, considerando as adversidades climáticas e sociais, assim como possíveis soluções.

## 2. COMPREENDENDO O SISTEMA DE ABASTECIMENTO HÍDRICO

### 2.1 SANEAMENTO BÁSICO

Devemos considerar que os principais problemas que afetam a humanidade estão relacionados às garantias dos direitos fundamentais sociais e à interação com o meio ambiente, visto que a falta de acesso aos direitos sociais básicos aponta para um conjunto de desigualdades sociais, afetando uma parcela significativa da população brasileira e mundial. Todo ser humano deve ter acesso a condições mínimas de sobrevivência, como água tratada, rede de esgoto e saúde, mas sabemos que, na realidade, existem populações em situações precárias, sem acesso a água tratada, rede de esgoto e coleta de lixo, vivenciando, portanto, a desigualdade.

É primordial viver em um ambiente saudável, que possua condições favoráveis para uma qualidade de vida digna. Nesse sentido, é essencial termos um bom saneamento básico, e quando nos referimos ao saneamento básico, logo imaginamos apenas o esgotamento sanitário, mas esse serviço vai além desse mecanismo, abrangendo outros ramos. O saneamento básico é entendido conforme estabelecido pela Lei 11.445/2007, como sendo:

[...] conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de: **a.** abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição; **b.** esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente; **c.** limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino do **lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas**; **d.** drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas (BRASIL, 2007).

Quando existe qualquer problema no município relacionado ao saneamento básico, toda a população é afetada, pois a dignidade do ser humano depende desse fator para uma boa qualidade ambiental juntamente com o bem-estar pessoal. Dessa forma, é fundamental existir um sistema de esgotos eficiente para evitar a proliferação de doenças e de contaminação da água que está sendo consumida. Desse modo, devemos destacar que a saúde humana depende dos serviços de saneamento básico como fatores determinantes às relações entre o meio ambiente e a saúde, pois várias doenças podem ser causadas pelos problemas da falta de saneamento básico. Assim, o saneamento tem por objetivo promover a melhoria das condições de saúde e a qualidade de vida da população.

Tendo a escassez desses serviços na zona rural, muitas famílias migram para as cidades aumentando o número da população na zona urbana e segundo Pires; Feijó; Luiz (2009, p. 116, apud CARVALHO et al. 2012, p. 15) as cidades brasileiras não têm conseguido oferecer infraestrutura urbana necessária para acompanhar o mesmo ritmo do crescimento populacional e, por isso, muitas pessoas não conseguem ter o atendimento necessário para viver dignamente em comunidade. E quando relatamos sobre o crescimento das cidades, conseqüentemente consideramos o aumento de água tratada. A água é um fator limitante no crescimento das cidades, visto que para o desenvolvimento urbano é necessário água tratada em quantidade e qualidade significativa.

O desenvolvimento põe em risco a sobrevivência humana, porque compromete as reservas hídricas disponíveis. Dado que, quanto maior for à expansão da cidade, tanto em termos de crescimento populacional, quanto em número de indústrias, maior será a extração de recursos naturais necessários para a manutenção do processo, entre eles, a água (PIRES; FEIJÓ; LUIZ, 2009, p. 116–170, apud CARVALHO et al. 2012, p. 15). Ainda acerca desse recurso Pereira (2012) nos informa que:

O Brasil, com índice de cobertura da ordem de 90% em relação aos serviços de abastecimento de água, em áreas urbanas, ainda enfrenta grandes desafios para a universalização dos serviços básicos de saneamento, devido principalmente às características dos déficits, concentrados na periferia das grandes cidades e nos pequenos municípios dispersos no país. [...] Em relação aos serviços de saneamento básico, da Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) indicam que, na América Latina, mais de 92 milhões de pessoas não possuem acesso à água segura e mais de 128 milhões de pessoas não possuem serviços de esgotamento sanitário adequado. Em áreas urbanas estes números atingem cerca de 39 milhões e 54 milhões de pessoas. Logo, o Chile encontra-se próximo à universalização. [...] O Brasil, juntamente com a Argentina e a Venezuela, são os países que mais investem em saneamento na América Latina (PEREIRA, 2012).

Por conseguinte, o Brasil enfrenta grandes desafios, tendo em vista a expansão urbana, o aumento da poluição dos recursos hídricos, a precariedade de recursos financeiros, assim como a grande mudança das políticas governamentais. Contudo, é fundamental reconhecer o direito ao saneamento básico e integrá-lo aos direitos fundamentais sociais que compõem a garantia do mínimo existencial como elemento integrante da dignidade humana, considerando o acesso à água potável e o saneamento como um direito humano essencial para o pleno desfrute da vida humana. Portanto, é essencial que toda cidade possua um bom funcionamento dos serviços de saneamento básico, principalmente um abastecimento urbano que possa ser capaz de abastecer todo o município, que tenha uma água bem tratada e consiga lidar com as demandas estabelecidas pela população, para assim possuir um funcionamento de qualidade, visto que é fundamental que todos possam ter acesso a esse recurso tão importante.

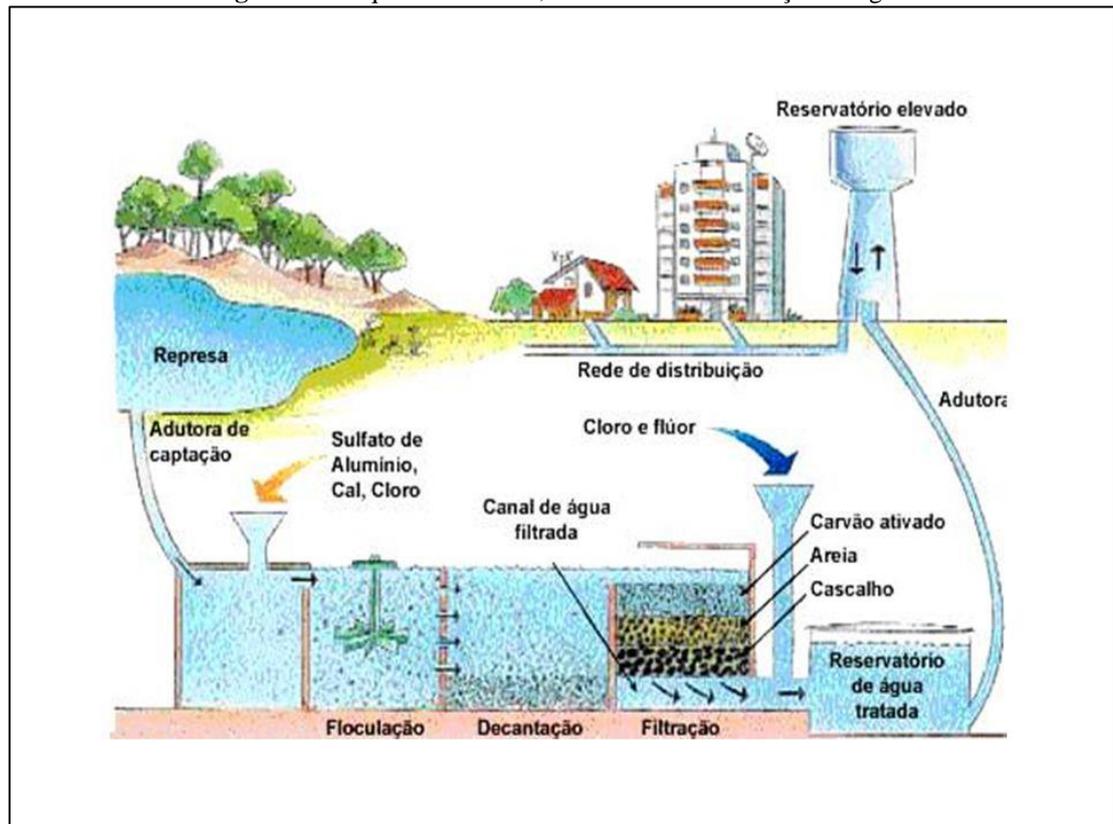
### 2.1.1 ABASTECIMENTO HÍDRICO URBANO

A água em seu estado líquido pode ser encontrada de duas formas na natureza, sendo superficial, na qual não penetram no solo, mas se acumulam na superfície terrestre, dando origem a rios, lagos, lagoas, zonas úmidas, açudes e as águas subterrâneas, também conhecidas como aquíferos que estão armazenadas abaixo da superfície terrestre. Nesse sentido, se utiliza das águas superficiais para o abastecimento, sendo de fácil acesso e viável economicamente para o processo de captação, cuja finalidade é criar condições para a água ser retirada do manancial em quantidade capaz de abastecer e atender a demanda estabelecida, portanto é essencial escolher o recurso que seja de acessível extração para atender as operações de manutenção, pois um abastecimento pelas águas subterrâneas seria de alto custo financeiro dificultando a qualidade e quantidade da água para a comunidade.

A água é um recurso essencial à vida vegetal e animal. O homem necessita de água de qualidade adequada e em quantidade suficiente para atender às suas necessidades, para a proteção da saúde e para propiciar o desenvolvimento econômico. Logo, um dos serviços necessários à vida das pessoas e das comunidades é o abastecimento de água e esse fator se insere no saneamento básico. Assim como o saneamento, o abastecimento tem como finalidade melhorar a qualidade de vida das sociedades e dos indivíduos, sendo um serviço que contribui para a preservação da saúde e o melhoramento das condições de vida, desta forma necessita ter um bom planejamento e eficácia, visto que a água passa por um sistema de tratamento antes de chegar às residências, retirando todas as suas impurezas para poder ser usada adequadamente e com uma qualidade essencial a vida das pessoas.

Com o saneamento básico e o abastecimento hídrico aumentamos as taxas de expectativa de vida, evitamos doenças, o que se torna importante para a humanidade, melhorando o quadro de saúde pública, uma vez que nos séculos passados muitas pessoas morriam por doenças vindas de água não tratada ou dos problemas como esgoto ao ar livre, lixo, poluição das águas, entre outros fatores ocorridos pela falta de saneamento básico. Na imagem 01, observamos um sistema de abastecimento de água apresentando suas unidades componentes.

**Figura 01:** Esquema da coleta, tratamento e distribuição de água.



Fonte: Manual de Saneamento – Instituto Trata Brasil

As partes do sistema de água podem apresentar funções distintas como descritas a seguir:

- **Manancial (represa):** sendo a fonte de água, a partir de onde é abastecido o sistema.
- **Captação:** consiste na estrutura responsável pela extração de água do manancial, a fim de torná-la disponível para seu transporte para os locais de utilização. Podendo ser de diferentes formas, em função do tipo de manancial.
- **Adução:** está destinado a transportar a água, interligando unidades de captação, tratamento, estações elevatórias, reservação e rede de distribuição. Em função da água que transporta, pode ser adutora de água bruta ou de água tratada e, em função de suas características hidráulicas, pode ser em conduto livre, em conduto forçado por gravidade ou em recalque.
- **Tratamento:** de implantação sempre necessária, para compatibilizar a qualidade da água bruta com os padrões de potabilidade e proteger a saúde da população consumidora.
- **Reservatório de água tratada de jusante:** destinam-se, entre outras funções, a realizar a compensação entre a vazão de produção — oriunda da captação-adução-tratamento, que, em geral é fixa ou tem poucas variações — e as vazões de consumo, variáveis ao longo

das horas do dia e ao longo dos dias do ano. Podem assumir diferentes formas, em função de sua posição no terreno (apoiado, elevado, semi enterrado, enterrado) e de sua posição em relação à rede de distribuição (de montante ou de jusante).

- **Distribuição:** é composta de tubulações, conexões e peças especiais, localizados nos logradouros públicos, e tem por função distribuir água até residências, estabelecimentos comerciais, indústrias e locais públicos. Podendo assumir configurações bastante simples e extremamente complexas, em função do porte, da densidade demográfica, da distribuição e da topografia da área abastecida.

Assim, a partir do que foi supracitado, entende-se que a água necessita de tratamento para o consumo humano, visando uma melhoria para a população, bem como para a comunidade em que está inserida. As empresas e órgãos responsáveis por realizar o abastecimento de água para municípios e cidades, seguem parâmetros para a realização eficiente do controle de qualidade da água, para que estas possam atender de forma satisfatória toda a população, mas em muitos momentos não existe satisfação ao abastecimento. Com o passar dos anos, é nítido o crescimento das civilizações e, conseqüentemente, o aumento na demanda da água para satisfazer as necessidades básicas da população, e também para a produção de alguns materiais. Assim, faz-se necessário pensar na água de uma forma diferente, no qual o recurso passou a ser visto não mais como um recurso de sobrevivência e necessidade, mas como um bem econômico que possui um custo de manutenção.

### 2.1.2 PROBLEMAS NO ABASTECIMENTO HÍDRICO

Um dos maiores problemas são as perdas no processo de abastecimento, tendo porcentagens diferentes relacionadas ao volume de água bruta — retirada do manancial — e o volume entregue nas residências. Conforme o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) as perdas na distribuição de água chegaram a 40,3%. Esse percentual representa a fração do volume de água disponibilizado pela prestadora, mas que não foi utilizado pelos consumidores. Inúmeros fatores podem influenciar no valor das perdas no decorrer do processo de abastecimento, tais como a eficiência da administração do sistema de abastecimento de água, interferindo na detecção de vazamentos, na qualidade da operação das unidades, no controle de ligações clandestinas, a topografia da cidade e a idade das tubulações.

Além das perdas, a água muitas vezes não chega à casa do consumidor da maneira que deveria, visto que o recurso deve se apresentar inodora, sem sabor e incolor, o que muitas

vezes não ocorre, chegando até as residências de uma forma insatisfatória, talvez pelo fato de não ter recebido os devidos tratamentos necessários para poder ser consumida. Para os parâmetros de controle da qualidade de água, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), define os padrões de qualidade, apresentando suas características e ressaltando todos os elementos que nela podem ser encontrados. Toda água que servirá de abastecimento para a população, para o consumo humano, precisa, antes de tudo, passar por um processo de tratamento para torná-la pura e apropriada, buscando assim satisfazer as necessidades da população de forma que esta receba uma água de qualidade, já que todos pagam mensalmente uma quantia para receber um serviço de qualidade. Para fazer o tratamento da água, as empresas responsáveis deverão seguir e basear-se nos parâmetros estabelecidos na portaria 2914/11 do Ministério da Saúde (MS), a qual estabelece os valores máximos permitidos, para os mananciais superficiais e subterrâneos e saídas de rede de distribuição.

Segundo o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) (2006, p. 57) “A água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico”. Tendo isso em vista, deverá haver por parte do poder Público, objetivos a serem fixados para garantir o acesso da população à água, tais como:

Entre os objetivos da Política, encontram-se: assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos; promover a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável; e efetivar a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos hídricos (PNRH 2006, p.57 e 58).

Observa-se que, dentre os objetivos da política que envolve o uso e distribuição da água, há a necessidade de garantir que a população não enfrente problemas relacionados à falta de água. No entanto, há uma má distribuição da água, o que ocasiona dificuldades como a escassez em algumas localidades, principalmente naquelas em que as condições climáticas não são favoráveis ao armazenamento adequado, como é o caso da região semiárida. Para que ocorra o abastecimento de água, é necessário que haja fontes disponíveis para armazenamento. O PNRH apresenta os tipos de fontes utilizados para o abastecimento, sendo:

[...] 49% dos distritos com sistemas têm captação em manancial superficial e em 62% existem captações por meio de poços. Contudo, ao se considerar a quantidade de água captada, o maior peso pende para as águas superficiais. Há uma tendência de maior aproveitamento de mananciais subterrâneos no abastecimento das comunidades de menor porte e nas áreas marginais dos aglomerados urbanos de maior porte [...] (PNRH 2006, p. 224).

A água, quando bem gerenciada, pode solucionar diversos problemas de escassez em muitas regiões e proporcionar uma melhor qualidade de vida para o ser humano. Para garantir

um abastecimento de água adequado, é necessário haver um gerenciamento eficiente que atenda a todos os usuários de forma igualitária. A água deve ser vista não apenas como um bem econômico, mas também como um bem social e cultural, utilizado de forma sustentável para que as gerações futuras não arquem com os danos das ações do presente.

Ao se falar em abastecimento de água, a questão deve ser abordada de maneira a atender às demandas populacionais. Para garantir igualdade no acesso, é preciso considerar fatores como a disponibilidade, a qualidade, a acessibilidade física, a acessibilidade econômica, a não discriminação e a acessibilidade à informação. Esses fatores são fundamentais para que ninguém seja prejudicado no acesso à água de qualidade.

Por sua vez, a construção de açudes tornou-se uma medida padronizada para solucionar o problema das secas. Embora essa medida possa melhorar gradativamente, ela não atende a todos na região. A política de construção de açudes carece de planejamento, pois não se projetou uma forma de distribuir as águas acumuladas. As infraestruturas serviam como fonte de água para aqueles que habitavam próximo às suas margens, mas não beneficiavam aqueles que moravam distantes. Negligenciou-se o fato de que a população rural está dispersa no espaço, resultando na falta de água para uma grande parcela da população, apesar dos vultosos recursos consumidos em suas construções.

Como consequência, muitas pessoas que residiam na zona rural tiveram que se mudar para a cidade em busca de benefícios. Além disso, a persistência governamental com a implementação desse tipo de política fez com que o Semiárido brasileiro se destacasse como possuidor da “maior reserva superficial de água artificialmente acumulada em região semiárida do mundo” (SUASSUNA, 2007, p. 138).

Diversas construções de açudes também desencadearam o deslocamento forçado de pessoas que possuíam casas, terras, gados, engenhos, histórias e raízes nos locais de construção. É essencial analisar que as medidas tomadas para amenizar a seca no semiárido possuem tanto pontos negativos quanto positivos. Devemos compreender esses fatos na mesma proporção, pois muitas vezes foram caladas e pessoas ainda sofrem com a falta de planejamento em uma construção tão essencial e importante para nossas vidas.

### 2.1.3 ÁGUA NO SEMIÁRIDO

A água é um recurso crucial para a sobrevivência de todos os seres vivos, pois é essencial para a manutenção da vida e é utilizada de diversas formas em várias demandas. Desde os primórdios da vida no planeta Terra e da história da espécie humana — o Homo

sapiens — a água sempre foi fundamental. Qualquer forma de vida depende da água para sua sobrevivência e desenvolvimento (TUNDISI, 2009, p. 23). Dessa forma, desde o início da vida, utilizamos esse recurso e precisamos dele para atender às necessidades dos seres vivos e para manter a civilização.

Quando nos referimos à água, é preciso considerar a complexidade com a qual esse recurso está relacionado, pois ele está associado tanto à sobrevivência dos seres vivos quanto ao crescimento da população. Além disso, contribui para o aumento da urbanização e possui múltiplos usos, tais como os usos consuntivos: abastecimento doméstico, abastecimento industrial, irrigação, aquicultura (piscicultura, ranicultura) e os usos não consuntivos: geração de energia hidrelétrica, navegação, recreação e harmonia paisagística. Segundo o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH, 2006, p. 35), a prioridade do uso da água é para o consumo humano e para animais em caso de escassez, pois a gestão de recursos hídricos sempre busca o uso múltiplo da água, e, dessa forma, o consumo humano sempre terá prioridade na distribuição.

Os usos da água geram conflitos devido à sua multiplicidade e às diversas finalidades, que demandam diferentes quantidades e qualidades, como água para abastecimento público, hidroeletricidade, agricultura, transporte, recreação e turismo, disposição de resíduos e indústria. Todos esses usos são conflitantes e têm gerado tensões, muitas vezes resolvidas nos tribunais, além de produzir muitos problemas legais e internos.

Quando nos referimos ao abastecimento urbano, a quantidade de água disponível é insuficiente em regiões semiáridas, enquanto a população continua a crescer em grande escala. Conseqüentemente, a demanda torna-se elevada para uma quantidade de água que não suporta a população, ocasionando problemas no abastecimento que afetam não apenas algumas pessoas, mas todo o ambiente urbano.

O planeta Terra possui uma quantidade imensa de água, mas, ao considerar a escala mundial, há uma grande diferença entre o volume de água salgada e o volume de água doce. Os oceanos representam cerca de 97,5% do volume total, enquanto a água doce, que consumimos, representa apenas 2,5%. Dessa pequena fração, estima-se que as calotas glaciais e os glaciares da Antártica, da Groenlândia e das regiões montanhosas representem cerca de 70% da água doce, e que as reservas de água subterrânea nos lençóis e aquíferos correspondam a pouco mais de 30% (OMM, 2005). Portanto, trata-se de uma quantidade reduzida considerando as demandas desse recurso.

Considerando a quantidade de água salgada e doce do planeta, devemos observar as diferentes regiões, pois a quantidade de água varia de acordo com cada uma. O mundo possui

características particulares que diferenciam cada região, e, nesse sentido, o Semiárido brasileiro, também chamado de Sertão — região geográfica onde ocorrem secas — abrange os seguintes estados: Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e o Vale do Jequitinhonha, no norte de Minas Gerais. É uma região de elevadas temperaturas (média de 26 °C), onde o regime pluvial é bastante irregular. A média pluviométrica anual oscila entre 400 e 800 mm, com volume anual precipitado estimado em cerca de 700 bilhões de m<sup>3</sup>.

Um dos fatores que diferenciam as localidades em diversas zonas é a carência de recursos hídricos, uma consequência da irregularidade na distribuição espacial das chuvas e dos baixos volumes acumulados em determinadas estruturas geológicas. Além da ausência desse recurso, é importante considerar a administração da água, pois de nada adianta ter água em abundância se o recurso não é manejado corretamente. A principal característica da região semiárida é a escassez de água devido às baixas precipitações ao longo dos anos.

Nesse sentido, sofremos com o descaso pela falta desse recurso em algumas localidades. Um fator destacado pelo francês Jean Dresch em 1956, após percorrer trechos dos chamados altos dos sertões de Pernambuco e da Paraíba, foi que o Nordeste seco era a região semiárida mais povoada do mundo. Por essa razão, era o espaço que, em função de sua inegável rusticidade, apresentava os maiores problemas e dramas para o homem e suas famílias, com base nas diferentes regiões áridas que ele conhecia (AB'SÁBER, 1999, p. 60). Segundo Ab'Sáber (1999, p. 61), “o Nordeste seco segue tendo muito mais gente do que as relações de produção ali imperantes podem suportar”. Devido às altas taxas populacionais residindo no semiárido brasileiro, enfrentamos consequências no acesso ao abastecimento hídrico.

O semiárido nordestino é uma das regiões que mais sofre com a falta de água e com a pouca disponibilidade desta. Além dos problemas do alto crescimento populacional, há a escassez de água. Nesse sentido, Ab'Sáber (1999, p. 7) define as regiões semiáridas como:

Os atributos que dão similitude às regiões semiáridas são sempre de origem climática, hídrica e fitogeográfica: baixos níveis de umidade, escassez de chuvas anuais, irregularidade no ritmo das precipitações ao longo dos anos; prolongados períodos de carência hídrica; solos problemáticos tanto do ponto de vista físico quanto do geoquímico (solos parcialmente salinos, solos carbonáticos) e ausência de rios perenes, sobretudo no que se refere às drenagens autóctones (AB'SABER, 1999, p. 7).

Sendo assim, cada região possui suas características próprias, e, no caso do semiárido, conforme descrito por Ab'Saber, a falta de água se torna um fator específico da região. Essas condições resultam e contribuem cada vez mais para uma elevada escassez hídrica. Diante

dessa enorme preocupação associada a esses fatores, o governo começou a desenvolver estratégias para a convivência com o semiárido. As primeiras propostas para minimizar os efeitos das grandes estiagens incluíram o sistema de armazenamento de água em açudes. Para isso, é necessário que a captação e a distribuição sejam realizadas por empresas que se responsabilizem e se comprometam a prestar esses serviços de forma satisfatória e com excelência, oferecendo água de qualidade para a população. Essa característica é essencial, já que todos os habitantes do município pagam taxas mensais conforme o consumo do abastecimento urbano.

### 3. ASPECTOS DA CIDADE DE CAJAZEIRAS-PB

#### 3.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS HISTÓRICAS DE FORMAÇÃO

A cidade de Cajazeiras está localizada no Estado da Paraíba, no semiárido brasileiro. Pertencente à Mesorregião do Sertão Paraibano e à Microrregião de Cajazeiras, localiza-se a oeste da capital do estado, distante cerca de 476 km. O município possui uma área de unidade territorial de 567,5 km<sup>2</sup>, apresentando uma altitude de 295 m e coordenadas geográficas de 38° 33' 43" de longitude oeste e 06° 53' 24" de latitude sul. Limita-se a oeste com Cachoeira dos Índios e Bom Jesus, ao sul São José de Piranhas, a noroeste Santa Helena, a norte e leste São João do Rio do Peixe e a sudeste Nazarezinho.

**Figura 2** – Localização de Cajazeiras na Paraíba



Fonte: Serviço Geológico do Brasil (CRPM) (2005)

As terras localizadas à margem da Lagoa de São Francisco foram, por meio de uma sesmaria, cedidas aos proprietários Francisco Gomes Brito e José Rodrigues da Fonseca pelo

governador da capitania da Paraíba, Luiz Antônio Lemos Brito. Treze anos mais tarde, em 7 de fevereiro de 1767, José Jerônimo de Melo, outro governador da capitania, doou parte dessas terras para o pernambucano Luiz Gomes de Albuquerque, que mais tarde fundou a Fazenda Cajazeiras, também por vezes denominada Sítio Cajazeiras. Essa fazenda foi doada pelo seu fundador a uma de suas filhas, Ana Francisca de Albuquerque, após o seu casamento com Vital de Souza Rolim, membro de uma família tradicional cearense vinda de Jaguaribe. Com a doação, o local tornou-se uma grande fazenda de gado. Em 1804, próximo ao sítio, foi construída A Casa Grande da Fazenda (uma residência) e o Açude Grande, que na época servia para abastecer a população local, bem como para a criação de animais.

Da união matrimonial entre Ana e Vital, nasceram alguns filhos, entre os quais se destaca Inácio de Sousa Rolim, nascido no Sítio Serrote em 22 de agosto de 1800 e ordenado como sacerdote no Palácio Episcopal de Olinda, em Pernambuco, em setembro de 1825. Quase quatro anos depois, em 1829, o padre Rolim funda a “Escolinha de Serraria”, que tem ligação direta com a fundação de Cajazeiras. Essa pequena escola começou a crescer a partir de 1833, atraindo estudantes do local e de outras regiões. Em 1836, Ana de Albuquerque funda uma capela, dedicada à sua devota, Nossa Senhora da Piedade, que hoje corresponde à catedral diocesana. Posteriormente, a Escolinha de Serraria, que havia sido construída em uma casa feita de madeira, mudou-se para uma nova casa, agora feita de alvenaria.

Em 1843, o padre Rolim muda-se para seu sítio de origem, onde ainda residiam seus progenitores, e funda um colégio de salesianos, hoje conhecido como Colégio Nossa Senhora de Lourdes. Na época de sua construção e até hoje, o colégio atrai vários estudantes. Todas essas referências deram origem a uma cidade, que viria a se chamar “Cajazeiras”, em referência à antiga fazenda de mesmo nome, fundada por Luiz Gomes de Albuquerque, onde estavam plantadas várias cajazeiras (*Spondias lutea*), árvore da família das anacardiáceas que fornece o cajá como fruto.

Em 29 de agosto de 1859, através da lei provincial nº 5, Cajazeiras torna-se um distrito pertencente ao município de Sousa. Em 23 de novembro de 1863, a lei provincial nº 92, sancionada pelo governador Francisco de Araújo Lima, eleva o distrito à categoria de vila e o desmembra de Sousa, tornando-se um novo município da Paraíba (na época província da Paraíba do Norte). Em 20 de junho de 1864, ocorreu a instalação do governo municipal, assumido pelo vereador e presidente da Câmara, o sacerdote e vigário paroquial José Tomaz de Albuquerque.

Como vila, o município passou por um dos momentos mais agitados de toda a sua história, do ponto de vista político, com o desentendimento entre políticos conservadores e

liberais e com a ocorrência de alguns episódios, como o assassinato do tabelião Leandro Soares. Finalmente, em 10 de julho de 1876, através da lei provincial nº 616, a vila é elevada à condição de cidade.

Segundo o historiador cajazeirense Deusdedit Leitão, nos anos de 1844 e 1845, antes mesmo de se tornar distrito, Cajazeiras já vinha ganhando espaço no jogo político da Paraíba, com a eleição do bacharel Manoel de Sousa Rolim como deputado. Em 1914, Cajazeiras ganhou uma diocese, desmembrada da então diocese, tendo como igreja episcopal a capela de Nossa Senhora da Piedade, fundada por Ana de Albuquerque. No ano seguinte, em meio a uma das secas mais graves da história do Nordeste, foram iniciadas as obras de ampliação do Açude Grande, entregues em 16 de novembro de 1916. Ainda na primeira metade do século XX, outros fatos notórios na história de Cajazeiras foram a inauguração do transporte ferroviário, em 1922; a chegada da energia elétrica, em 1923 e a inauguração da primeira agência bancária, do Banco do Brasil, em 1938. Em 1948, o dia 22 de agosto, data de nascimento do padre Rolim, torna-se um feriado municipal, por meio de um projeto de lei apresentado na câmara municipal pelo então vereador Geminiano de Sousa.

Desde a emancipação política de Cajazeiras, desmembram-se do seu território São José de Piranhas (1885), Cachoeira dos Índios (1961) e Bom Jesus (1963), todos distritos antes de se tornarem municípios. Atualmente, o município de Cajazeiras é formado por dois distritos: Cajazeiras (onde está localizada a sede municipal) e Engenheiro Ávidos, este último criado pela lei estadual n. 424, de 28 de outubro de 1915.

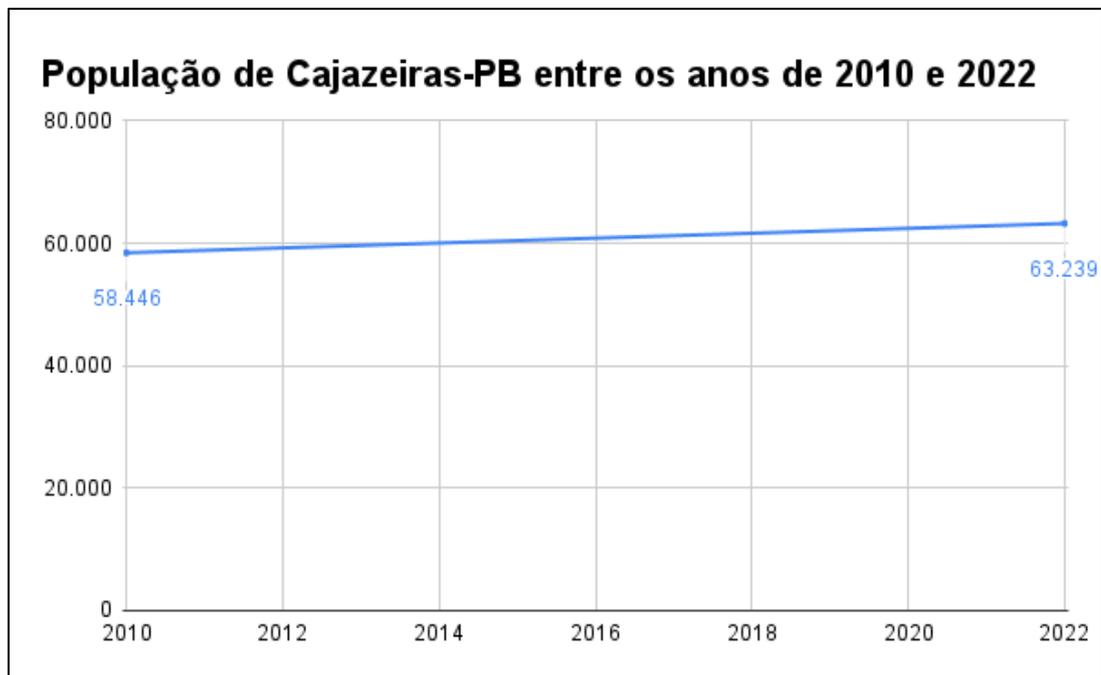
### 3.2 CARACTERÍSTICAS DO QUADRO SOCIOECONÔMICO

O município de Cajazeiras-PB tem como base econômica o setor terciário, que compreende as atividades de comércio e prestação de serviços. Esse setor é extremamente amplo e responde por quase metade da mão de obra empregada no mundo. Cajazeiras se destaca na região pela regularidade das vendas ao longo do ano e pelo crescimento econômico significativo. De acordo com o IBGE, em 2021, o salário médio mensal era de 1,7 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 17,04%. Em comparação com outros municípios do estado, Cajazeiras ocupava as posições 100 de 223 e 13 de 223, respectivamente. Na comparação com cidades de todo o país, ocupava as posições 3962 de 5570 e 2016 de 5570, respectivamente. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, 43,1% da população se encontrava nessas condições, colocando o município na posição 216 de 223 entre as cidades do estado e na posição 2355 de 5570 entre as cidades do Brasil.

O PIB da cidade é de cerca de R\$ 1,2 bilhão de reais, sendo que 56,4% do valor adicionado advém dos serviços, na sequência aparecem as participações da administração pública (31%), da indústria (10,8%) e da agropecuária (1,8%). Com esta estrutura, o PIB per capita de Cajazeiras é de R\$ 19,7 mil, valor superior à média do estado (R\$ 19,1 mil) e da região de Cajazeiras (R\$ 14,6 mil).

O município de Cajazeiras pode ser considerado como uma capital sub-regional de alta influência na região, ainda que divida espaço com outro grande município paraibano, o município de Sousa-PB, mas que, dentro de sua área de influência, a cidade atrai maior parte dos visitantes para estudos, pois além de contar com vários colégios renomados, possui algumas instituições de níveis superiores. Nesse sentido, a população de Cajazeiras vem aumentando consecutivamente a cada censo do IBGE.

**Gráfico 1:** Aumento populacional da cidade de Cajazeiras entre os anos de 2010 e 2022



Fonte: Elaborado pelo autor, de acordo com os dados do IBGE.

É possível observar que a população da cidade de Cajazeiras-PB chegou a 63.239 pessoas no último Censo, sendo este o de 2022, representando um aumento de 8,35% em comparação ao Censo de 2010. Com o aumento significativo da população é necessário ressaltar as consequências refletidas na cidade. Cajazeiras é um município de notoriedade, que vem crescendo devido a sua educação de qualidade, por essa razão é apelidada como “cidade

que ensinou a Paraíba a ler”. Nesse sentido, Cajazeiras conta com um acelerado crescimento populacional, seja de pessoas vindo de outras localidades como também na incorporação de indivíduos das áreas rurais que migram para o setor urbano em busca de melhorias de vida, seja no trabalho ou nos estudos. Assim, a ampliação da população acaba por ocasionar problemas de infraestrutura no setor urbano.

A cidade recebe, a cada semestre, uma grande quantidade de estudantes que vêm para estudar e acabam permanecendo em Cajazeiras após a conclusão do curso, em busca de emprego. A maioria das pessoas que se estabelece no município não deseja mais sair da localidade, devido às oportunidades, estratégias de trabalho e condições de sobrevivência. É necessário ressaltar que o aumento populacional é de suma importância para a economia da cidade, mas representa um desafio em termos de infraestrutura e saneamento, uma vez que a expansão urbana ocorre de forma desordenada e acelerada.

### 3.3 CARACTERÍSTICAS DO QUADRO NATURAL

Em termos climatológicos, o município está inserido no denominado “Polígono das Secas”, que se caracteriza por ser um território com predomínio de condições de semiaridez na região Nordeste, constituindo um típico semiárido quente e seco, segundo a classificação de Köppen (1956).

As temperaturas são elevadas durante o dia e amenizam à noite, com variações anuais que variam de 23 a 30 °C. O regime pluviométrico, além de ser baixo, é irregular, com médias anuais de 880,6 mm/ano, e mínimas e máximas variando de 227,1 mm a 1961,0 mm/ano, respectivamente. De modo geral, caracteriza-se pela presença de apenas duas estações: a seca, que corresponde ao verão, com clímax entre setembro e dezembro, e a chuvosa, conhecida pelo sertanejo como inverno, restrita a um período de 3 a 4 meses por ano. Em relação ao relevo, o município está inserido na denominada “Depressão Sertaneja”.

Os solos são resultado da desagregação e decomposição das rochas cristalinas do embasamento, sendo em sua maioria do tipo Podzólico Vermelho-Amarelo, de composição areno-argilosa, com a presença local de latossolos e porções restritas de solos de aluvião. A vegetação é de pequeno porte, típica da caatinga xerófila, destacando-se a presença de cactáceas, arbustos e árvores de pequeno a médio porte. A rede de drenagem é do tipo intermitente e seu padrão é predominantemente dendrítico.

Devido à existência de fraturas geológicas, o padrão da rede de drenagem mostra variações para retangular e angular. Os riachos e demais cursos d'água que drenam a área são de pequeno porte e constituem afluentes da Bacia do Rio do Peixe. Os principais cursos

d'água são os riachos Papa Mel, do Cipó, Terra Molhada, dos Mirandas, do Meio, da Caiçara, do Amaro e das Marimbas. Os principais corpos de acumulação são a Lagoa do Arroz e os açudes Escurinho, Descanso, Cajazeiras e Engenheiros Ávidos. Todos os cursos d'água têm regime de escoamento intermitente e o padrão de drenagem é o dendrítico.

### 3.4 OS MANANCIAIS

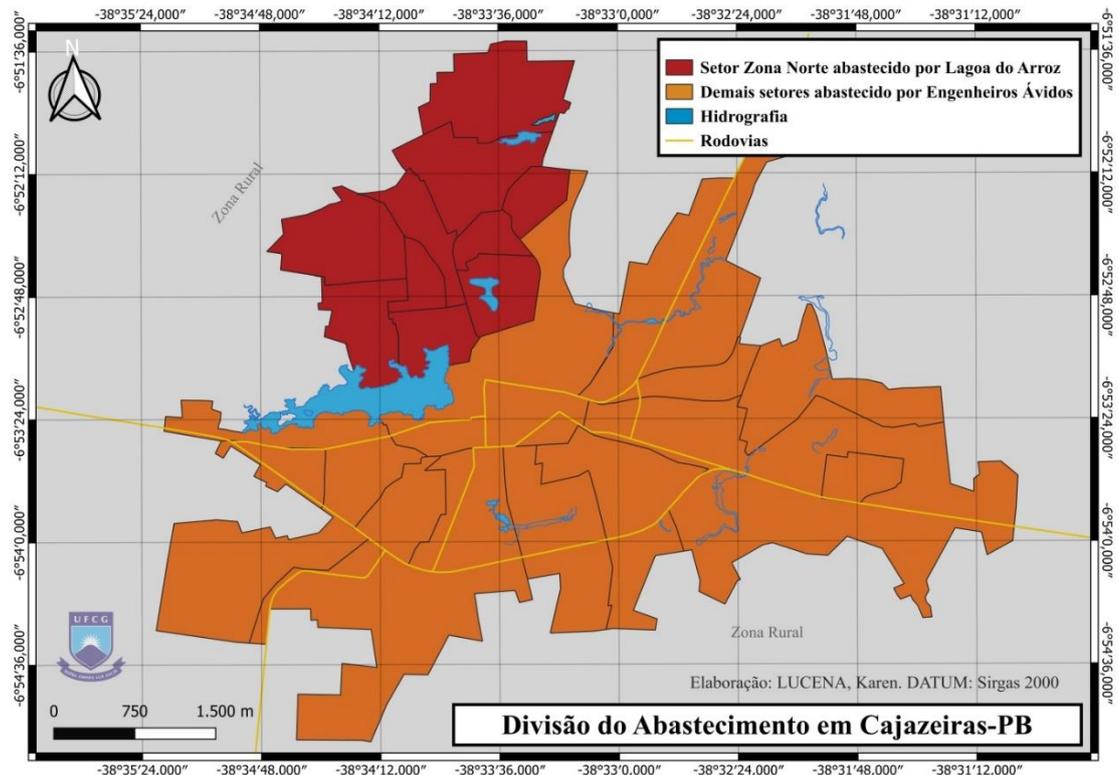
Inicialmente, é necessário destacar o descaso com o reservatório superficial denominado Senador Eptácio Pessoa, mais conhecido como Açude Grande, localizado na zona urbana da cidade de Cajazeiras. Este açude é de importante valor histórico para o Estado da Paraíba e, especialmente, para o município, já que foi originalmente construído pelos influentes da cidade em 1804 para consumo próprio. Apenas no contexto da seca de 1915 o açude foi reconstruído pelo Governo Federal com o objetivo de amenizar os danos causados pela seca ao município. Nesse sentido, o Açude Grande abasteceu Cajazeiras até o ano de 1960, época da inauguração do primeiro sistema adutor de abastecimento, o açude Engenheiro Ávidos.

Contudo, o crescimento urbano ao longo dos anos causou vários danos ao reservatório devido ao lançamento de efluentes em seu interior. Com o aumento da população, grande parte da canalização de esgoto da cidade foi direcionada para o reservatório, o que se tornou um dos principais responsáveis pela perda da qualidade de sua água. Atualmente, o açude se tornou inutilizável, representando um grande desperdício, visto que a cidade está localizada em uma região semiárida. Assim, caso seja necessário utilizar esse recurso em situações de emergência, ele não poderá ser aproveitado por estar altamente poluído.

Com o crescimento acelerado da população brasileira, a dinâmica urbana não acompanhou o processo de estruturação adequada, resultando na degradação do ambiente urbano. Conseqüentemente, a quantidade e a qualidade das águas urbanas têm apresentado níveis abaixo do desejável em termos de equilíbrio, comprometendo os mananciais, principalmente devido à ocupação irracional e muitas vezes ilegal de seu entorno.

Dessa forma, destacamos o abandono dos cuidados com o Açude Grande. Atualmente, devido aos elevados índices de crescimento populacional em Cajazeiras, a cidade conta com dois mananciais para atender ao abastecimento e às demandas da população, conforme analisado no Mapa 02. São eles o Açude Engenheiros Ávidos e o Açude Lagoa do Arroz, sendo este último responsável por abastecer o setor da Zona Norte, região que tem se destacado pelo seu crescimento.

**Mapa 1 – Divisão do Abastecimento em Cajazeiras-PB**



Fonte: Elaborado pelo autor

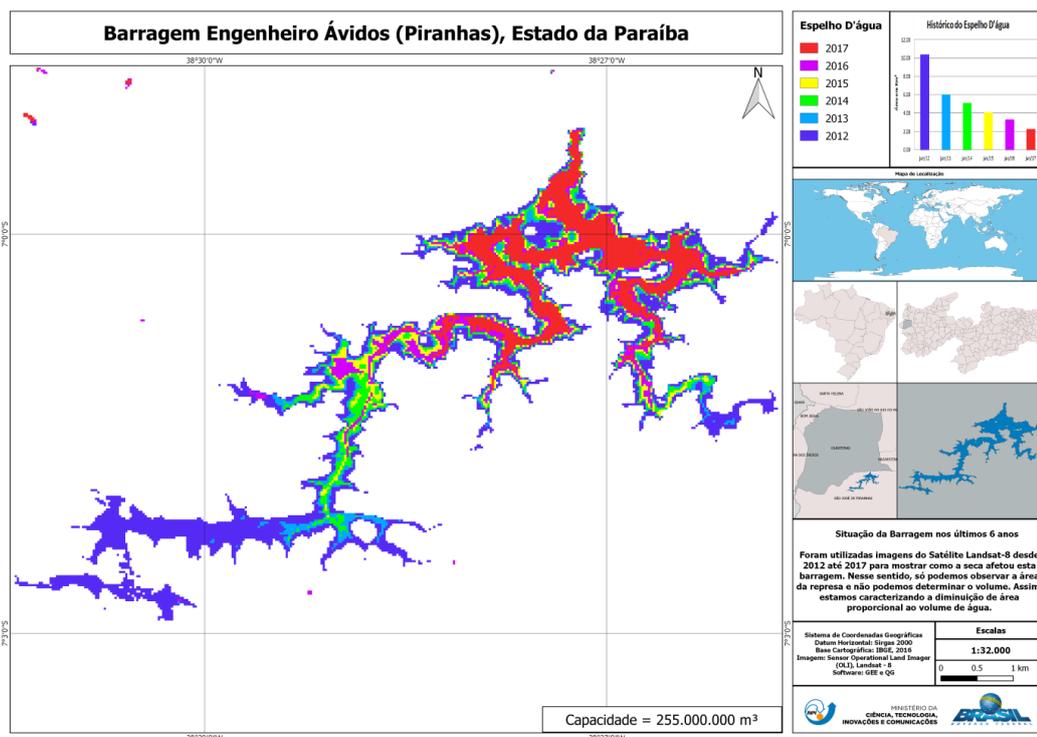
Dessa maneira, se evidencia que o aumento populacional causa demandas extras para a cidade e a medida que a população cresce o uso dos recursos hídricos aumenta. Deste modo a cidade conta com o abastecimento de dois açudes para garantir que toda a população receba água de qualidade em sua residência, porém ainda existem problemas nesse sistema. A seguir destacamos algumas características dos mananciais que abastecem Cajazeiras.

### 3.4.1 AÇUDE ENGENHEIROS ÁVIDOS

A barragem de Engenheiros Ávidos, mapa 03, tem cerca de 293.617.376 m<sup>3</sup> de capacidade, popularmente conhecida como Boqueirão de Piranhas, recebe e represa as águas do Rio Piranhas que nasce no município de Bonito de Santa Fé. Durante muitos anos, a população do Baixo Piranhas, localizada no Alto Sertão da Paraíba, sofreu com as consequências provocadas pelas demoradas estiagens e com ela a diminuição dos produtos alimentícios produzidos como meio de subsistência para o consumo individual do agricultor. Considerando que quase todas as atividades econômicas eram dependentes da regularidade das chuvas, um ano com um baixo índice pluviométrico era suficiente para desestabilizar o

modo de vida de muitos sertanejos. Mediante a necessidade de encontrar melhorias para esta realidade, o governo federal passou a planejar e executar políticas de açudagem, construindo grandes açudes que garantissem água para a população durante todo o ano. Portanto, foi estabelecido um diálogo e, posteriormente, um contrato com empresas e profissionais da engenharia para que fosse viabilizado, o mais rápido possível, o andamento das obras. A seguir o mapa contento a situação da barragem nos anos de 2012 a 2017.

Mapa 2 – Barragem Engenheiro Ávidos



Fonte: Inpe – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 04/04/2018.

A obra promoveu diversas influências para a região e as proximidades, tendo um vasto fluxo de pessoas, estrangeiras, engenheiros, políticos e grandes proprietários de terras. A construção da barragem gerou sentimentos de alegria e preocupação, pois para as pessoas que residiam na localidade da Vila de São José de Piranhas e dos povoados circunvizinhos sabiam que a falta d'água não seria mais o fator de tanta miséria, mas tinham também a certeza que as águas inundariam a história de todo o povo que ali residiam. Os dias melhores se transformaram em dias preocupantes, visto que a memória entrelaçada a suas terras estava por um fio.

Os trabalhos da construção foram iniciados no dia 01 de julho de 1921, os primeiros meses das obras no açude foram marcadas por grandes dificuldades, sobretudo em questão dos transportes dos materiais e equipamentos, por ser uma área de difícil acesso, estando

próxima a uma grande serra. No entanto, o andamento dos trabalhos foi ganhando impulso com a instalação da usina de força elétrica. Porém, mesmo com o andamento da obra o mais rápido possível e com a fase inicial realizada no prazo, o presidente Arthur Bernardes, no ano de 1925, mandou paralisar os trabalhos que vinham sendo realizados no Nordeste por recomendação do seu antecessor.

No canteiro de obras da construção do Açude de Boqueirão de Piranhas todo o material e instalações mecânicas foram abandonados e relegados pela incúria do governo federal. Os trabalhos somente foram reiniciados no dia 20 de junho de 1932, graças ao engajamento de José Américo de Almeida, então ministro da Aviação de Obras Públicas, no governo do presidente Getúlio Vargas. Sua conclusão se deu em 30 de setembro de 1936 e sua inauguração ocorreu em 19 de novembro.

Portanto, destacamos a importância da construção da barragem de Boqueirão para as regiões circunvizinhas e para a cidade de Cajazeiras, assim como as outras cidades que este abastece, mas ressaltamos também que além do seu benefício, o próprio trouxe alguns prejuízos para as populações que residiam no local em que foi construído.

Devemos ressaltar que muitas pessoas perderam suas casas e as histórias construídas na localidade e pouco se fala desse fato, mas para além desse marco devemos analisar a obra na sua múltipla escala e compreender que o açude de Engenheiros Ávidos é de extrema relevância para sanar a necessidade do abastecimento. A seguir temos a imagem da estação de tratamento do açude Engenheiros Ávidos.

Foto 01 – Estação de Tratamento do Açude Engenheiros Ávidos

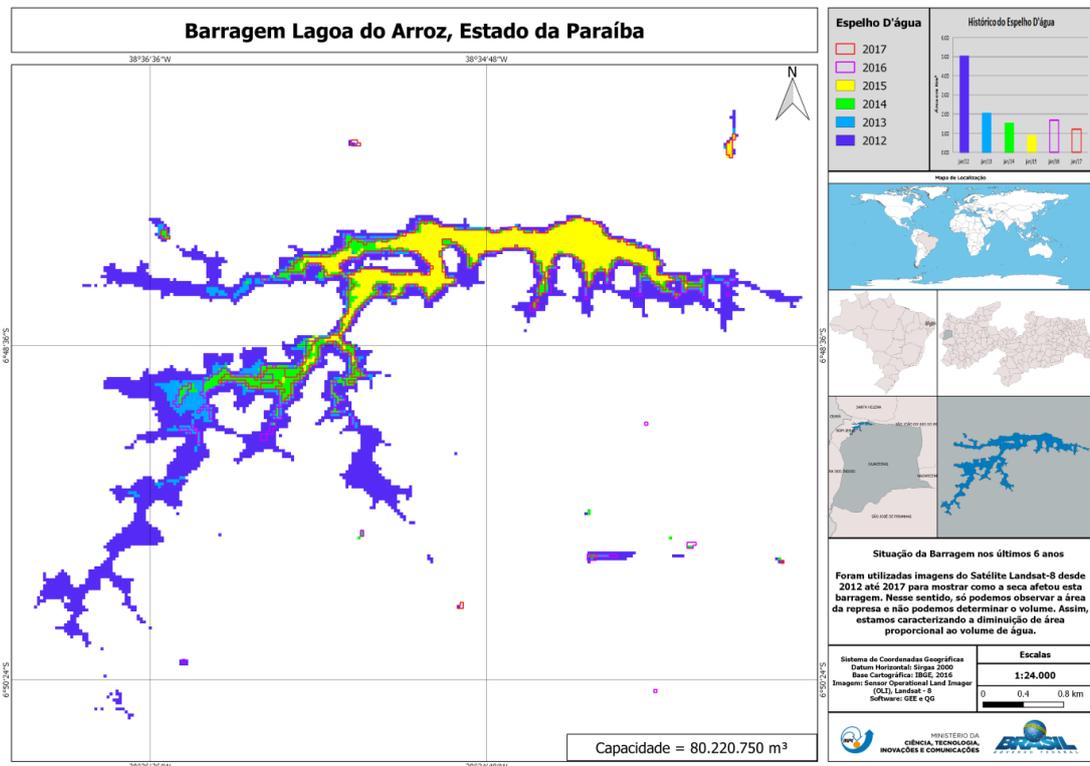


### 3.4.2. AÇUDE LAGOA DO ARROZ

Diante da preocupação associada aos fatores da região semiárida, como a escassez das chuvas e a preocupação com a seca, o governo central começou a desenvolver estratégias para a convivência com o semiárido. As primeiras propostas, que foram pensadas para minimizar os efeitos das grandes estiagens, foi o sistema de armazenamento de água em açudes.

O açude de Lagoa do Arroz, mapa 04, tem cerca de 80.388.537 m<sup>3</sup> de capacidade, regularizando uma vazão de 0,96 m<sup>3</sup>/s, com uma área de 1.228 hectares (DNOCS, 1989, p. 213). O açude de Lagoa do Arroz, o qual teve obra iniciada em 1983, sendo inaugurada em 28 de outubro de 1987, foi construído no início com objetivo de usos múltiplos, tais como, piscicultura, e a cultura de vazante e a perenização do rio São José, Riacho Cacaré. Com o passar dos anos, foram designadas outras formas de uso para o açude, como lazer e abastecimento de algumas cidades.

Mapa 3 – Barragem Lagoa do Arroz



Fonte: Inpe – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 04/04/2018.

Nesse sentido, podemos perceber que o objetivo inicial do açude foi de suprir a necessidade local, por meio de atividades relacionadas à agricultura dos moradores que

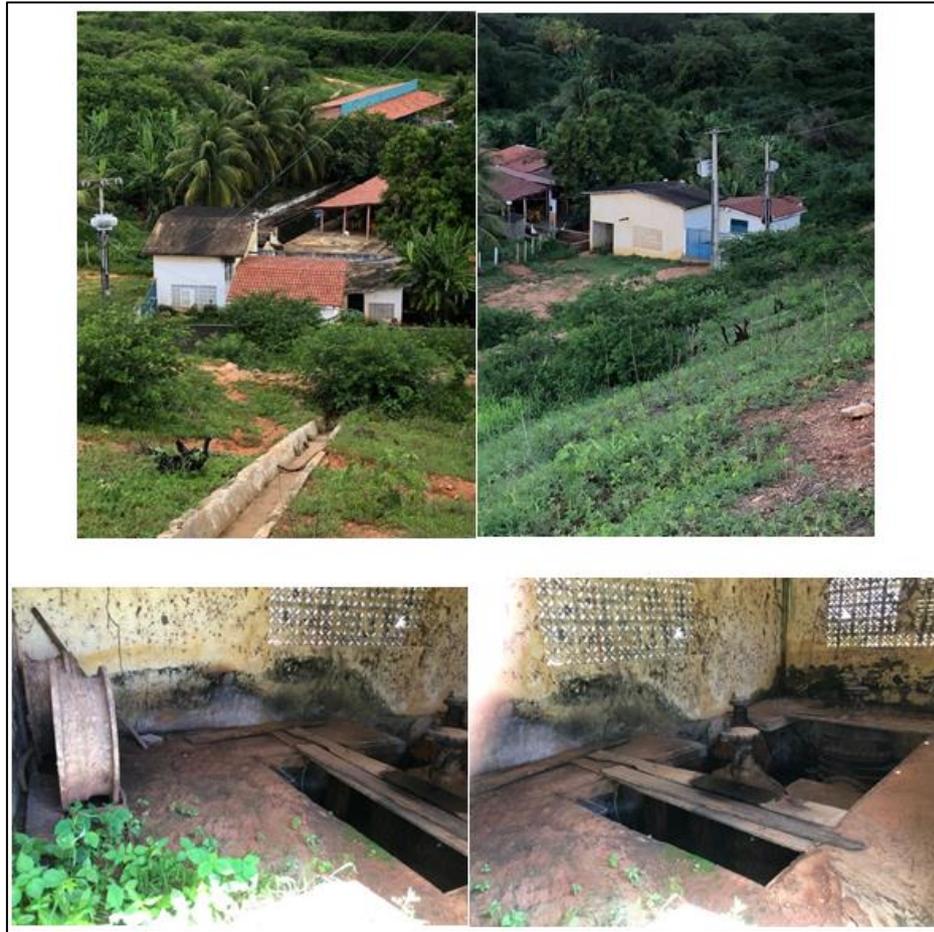
residiam nas localidades, mas posteriormente o açude passou a abastecer as cidades próximas, exigindo uma demanda que inicialmente não seria sua função.

Devemos frizar que o açude de Lagoa do Arroz se destaca tendo um enorme desperdício quando nos referimos às lavouras da área, pois possui uma irrigação, em muitos momentos, irregular o que conseqüentemente acaba desperdiçando esse recurso, assim sendo, temos que considerar que o açude acaba perdendo uma enorme quantidade de água durante o ano, seja a partir do desperdício nas lavouras, seja no abastecimento das cidades.

O abastecimento de água para a cidade de Bom Jesus teve início a partir do ano de 1997. A adutora para fornecer recursos hídricos ao município de Bom Jesus foi construída porquê a água que abastecia o município antes não era de boa qualidade. Já em relação ao abastecimento para a cidade de Santa Helena, iniciou-se oito anos após, no ano de 2005, em virtude do crescimento urbano, provocando em Santa Helena uma elevada demanda hídrica, pois quando chegava o período de estiagem, os dois poços amazonas comprometiam o abastecimento, já que eram insuficientes para conduzirem a cidade gerando um quadro preocupante em relação à sustentabilidade do abastecimento. Portanto, a partir de toda essa problemática, passou-se a demandar a utilização da água do açude de Lagoa do Arroz.

No tocante ao município de Cajazeiras, o abastecimento se iniciou no ano de 2017. Com o aumento populacional e, conseqüentemente, com a demanda do abastecimento, houve a necessidade da utilização de outro manancial além da barragem Engenheiros Ávidos para auxiliar na distribuição do recurso hídrico e suprir as necessidades da população. Sendo assim, Lagoa do Arroz passa a abastecer o setor da Zona Norte e Engenheiros Ávidos os demais setores da cidade de Cajazeiras.

Foto 02 – Estação de Tratamento do Açude Lagoa do Arroz



Fonte: Acervo Pessoal do autor, 2024.

#### **4. IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS NO ABASTECIMENTO HÍDRICO NA CIDADE DE CAJAZEIRAS-PB**

A água é um recurso de suma importância para os seres humanos e para a vida na Terra. Deste modo, a demanda por água para consumo humano vem crescendo ao longo do tempo, ocasionado por fatores como, o aumento acelerado da população nas últimas décadas, principalmente, em núcleos urbanos e em especial nas regiões metropolitanas e cidades de médio porte como também no incremento da industrialização.

Logo, no balanço entre oferta e demanda, vem se verificando um crescente deslocamento em direção à demanda, o que tem provocado escassez da disponibilidade e conflitos complexos em muitas regiões, pois geralmente a água ofertada não é suficiente para a demanda da cidade ou região. Em vista disso, um dos principais problemas enfrentados pela população de Cajazeiras é referente ao abastecimento, devido a falta de água em alguns

bairros da cidade, uma situação que vem se prologando por muito tempo e que parece não ter solução para o problema.

O município já vivenciou tais dificuldades no passado, no qual teve como justificativa a seca, a falta de um reservatório suficiente para suprir as necessidades da população, mas em virtude do crescimento populacional, resultante do processo de urbanização, esse problema está acontecendo novamente. Conseqüentemente, esse fato compreende o aumento das atividades de produção do espaço, bem como a crescente ampliação do meio urbano e como resultado essas atividades e demandas acarretam problemas no ambiente, especificamente aos recursos hídricos e principalmente para a população local de determinados bairros que sofrem com a falta de água.

Enquanto a cidade se expande, novas medidas relativas ao abastecimento vão sendo tomadas. A primeira foi durante a seca de 1915, no qual o conhecido Açude Grande passou a suprir a cidade perante as dificuldades. Logo após um alto crescimento urbano, juntamente com a falta de infraestrutura, os esgotos passaram a ser despejados no açude, tornando a água inviável para o consumo.

Anos depois foi estabelecido que a barragem de Engenheiros Ávidos assumisse o abastecimento, porém, pelo mesmo motivo do aumento populacional, a cidade de Cajazeiras necessitou de outro suporte, a fim de saciar os problemas enfrentados pelo crescimento urbano. Esse suporte passou a ser feito a partir do uso das águas do Açude Lagoa do Arroz, que atualmente abastece o setor da zona norte da cidade, o qual é composto pelos bairros, Alto Belo Horizonte, Ipep, São José, Casas Populares, Mutirão, Cristal 1 e 2, Ronaldo Cunha Lima e Municípios.

Como mencionado anteriormente, a escassez de água em Cajazeiras é frequente, especialmente porquê a cidade se encontra em uma região semiárida, para a qual o índice pluviométrico é baixo, dificultando o aumento no volume de água desses açudes. Além disso, o constante aumento populacional tem ocasionado maiores demandas por água, resultando numa desproporcionalidade entre esse crescimento e o aumento dos níveis hídricos dos mananciais existentes para o abastecimento. Atualmente Cajazeiras conta com o abastecimento de dois mananciais, mas ainda sofre com a falta de água em determinados bairros.

A situação tem se agravando a cada dia, pois a água não tem chegado normalmente em alguns bairros. Por conseguinte, a população da região necessita se submeter ao racionamento do recurso, pois em suas residências só tem água até às nove horas da manhã, tendo que economizar o máximo possível, mas ao final do mês pagam a mesma taxa em relação aos

moradores que recebem água em sua residência diariamente. A interrupção ocorre principalmente nos bairros localizados nas partes mais altas da cidade, e aqueles cujo sistema de encanações são antigos, existindo perdas no sistema, em especial as denominadas perdas físicas, relacionadas a fugas e vazamentos de água.

No Centro da cidade não acontece as interrupções no abastecimento, pois, em todos os horários e em todos os dias, tem água nas torneiras. Esse recurso só falta quando é necessário realizar alguma manutenção nas encanações, ou quando acontece de fato algum problema. No Centro existe um vasto comércio e as unidades responsáveis pelo abastecimento sempre se encontram cumprindo os serviços e realizando manutenções. Por esse motivo, a encanação é renovada e os problemas sanados, facilitando para a população que reside no local.

Como mencionado, o colapso no abastecimento de água em Cajazeiras só acontece em bairros específicos e em horários determinados. A esse respeito, questionamos por quais motivos acontece essa falta de água? E as únicas explicações dadas pelos representantes do abastecimento é justamente a localização do bairro e a encanação, pois apesar de dois mananciais abastecem o município é necessária toda essa interrupção causando insatisfação para a grande parte da população.

As encanações antigas não foram renovadas e a solução para os bairros que se encontram mais elevados passaram a ser abastecidos por outro reservatório, o açude Lagoa do Arroz, que se encontra próximo aos bairros. Porém, de acordo com a população, esse reservatório tem perdas consideráveis, servindo de uso para a agricultura irrigada especialmente a irrigação por inundação, além dos barramentos e furos nas paredes do canal de irrigação. Nesse sentido, são práticas realizadas pelos moradores que residem em torno do perímetro irrigado, mas que fazem atividades que prejudicam a quantidade do volume hídrico do açude, consequentemente, na quantidade destinada aos abastecimentos urbanos.

Esses desperdícios acontecem em grande escala devido à falta de fiscalização dos órgãos responsáveis. Além dos desperdícios causados pelos moradores também é necessário ressaltar o descaso com a tubulação que transporta a água para Cajazeiras, pois esta se encontra com diversos vazamentos, conforme mostra a foto 03. O que de modo consequente gera um desperdício em relação ao volume do açude. O descaso maior referente a questão desses vazamentos é que estes acontecem no encontro da encanação, o que necessariamente teria que ser trocados pelo órgão responsável, mas infelizmente em todo o trajeto até o manancial ainda não houve a troca dessas tubulações e os vazamentos não foram sanados.

Foto 03 – Vazamentos na tubulação de água da Lagoa do Arroz, Cajazeiras-PB



Fonte: Acervo Pessoal do autor, 2024.

Outro fator que devemos destacar é que além de não ter sido iniciado a troca das encanações, existem registros que poderiam ser fechados como tentativa de conter tanto desperdício, mas infelizmente esses registros estão abertos (foto 04). Tudo isso, permite-nos perceber um total descuido em relação a todo o desperdício referente ao Açude Lagoa do Arroz, ocasionado problemas no presente e consequências para o futuro.

Foto 04 – Registro de água na Lagoa do Arroz, Cajazeiras-PB



Fonte: Acervo Pessoal do autor, 2024.

Dessa forma, os fatores antrópicos contribuem para o comprometimento do abastecimento e principalmente a quantidade e a qualidade da água dos reservatórios. Isso porque, os múltiplos usos da água influenciam fortemente nessa questão, uma vez que a forma errônea e inconsciente de utilização da água pela população para distintas finalidades tem ocasionado problemas ambientais de amplitude irreversível, colocando em risco a existência da potabilidade desse recurso para gerações futuras.

É necessário ressaltar que a população do município vem aumentando constantemente devido sua economia. Ao considerar que a cidade de Cajazeiras é uma referência regional na oferta de serviços educacionais, a tendência é a atração populacional, por conseguinte, haverá aumento da demanda por água. Portanto, esses problemas irão aumentar consecutivamente, fazendo com que mais indivíduos sofram as consequências com os problemas no abastecimento. Com base nisso, questionamos sobre quais soluções os órgãos responsáveis estão providenciando para melhorar esse problema no abastecimento urbano e até quando as pessoas vão passar por esse desconforto em relação a um recurso tão essencial para a nossa vida e bem-estar.

Portanto, percebe-se tamanho descaso com o açude e os enormes desperdícios em seu volume, acarretando sérias consequências futuras, tanto para o manancial quanto para as cidades que o próprio abastece. Por conseguinte, é de total importância tomarmos consciência sobre todos os desperdícios e problemas referentes ao abastecimento hídrico, pois esse sistema é de total importância para a nossa sociedade. Em vista disso, é necessário existir uma relação de harmonia entre os seres humanos e o meio ambiente para assim conseguirmos usufruir os recursos naturais com uma boa qualidade e de forma consciente.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A água é um recurso de suma importância para a vida, nesse sentido é necessário valorizar esse recurso e contribuir para sua preservação e conservação, pois apesar de ser um recurso importantíssimo ainda é alvo de muito desperdício e irregularidades. Sabemos que existem inúmeros debates sobre o desperdício da água, visto que a perda deste recurso provoca problemas na vida de todos os seres vivos, bem como no meio ambiente, mas apesar de ser um tema que está em questão ainda existe falta de conscientização de alguns indivíduos que não utilizam esse recurso da maneira correta e até mesmo os órgãos responsáveis por esse bem que acabam não fiscalizando de forma rígida as irregularidades no sistema de abastecimento e nos desperdícios de modo geral.

O aumento populacional, a diversidade dos múltiplos usos da água, as mudanças nos padrões de consumo, a expansão da agricultura irrigada e as mudanças climáticas são alguns dos diversos fatores que interferem na relação de disponibilidade, na demanda hídrica e no balanço resultante entre essas duas variáveis. Em sua maioria, esses fatores apresentam tendências de redução da disponibilidade e aumento da demanda hídrica, produzindo inúmeras pressões sobre os recursos hídricos do Planeta.

A análise do abastecimento urbano de Cajazeiras representa essas tensões sobre as dificuldades com os recursos hídricos. Assim sendo, o referido trabalho proporcionou um conhecimento acerca dos problemas da referida cidade em relação ao abastecimento hídrico, compreendendo que o abastecimento deixa a desejar em alguns pontos. Em especial em determinados bairros da cidade no qual a água só chega até determinado horário, possibilitando que a população seja prejudicada, considerando também o sistema dos bairros que se encontram com a encanação antiga ocasionando em desperdícios constantes, prejudicando o processo de abastecimento.

As consequências que esses problemas geram para a população residente do local é frequente e além dos problemas internos temos que considerar os desafios enfrentados pela característica da cidade, estando localizada em uma região do clima semiárido, tendo como principal fator a escassez de água.

Além desses desafios é necessário destacar a questão do desperdício de um dos mananciais que abastece a cidade, sendo este o açude Lagoa do Arroz. Por essa razão, na tentativa de amenizar tais problemas, é necessário que os órgãos responsáveis façam sua parte na fiscalização, administrando prudentemente diante das práticas ineficientes, tal como revolver a questão do sistema antigo.

É necessário que a população tenha um bom abastecimento para assim ter uma boa qualidade de vida, da mesma forma que é essencial preservar esse recurso que é tão importante para a nossa sobrevivência.

## REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, Aziz Nacib. **Nordeste sertanejo: a região semi-árida mais povoada do mundo**. Estudos Avançados, v. 13, n. 36, p. 60-61, 1999. Tradução . . Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v13n36/v13n36a03.pdf>>. Acesso em: 01 de março de 2024.

AB'SÁBER, Aziz Nacib. **Sertões e sertanejos: uma geografia humana sofrida**. Estudos avançados, v. 13, p. 7-59, 1999.

Agência Nacional de Águas (Brasil). **Reservatórios do Semiárido Brasileiro: Hidrologia, Balanço Hídrico e Operação : Relatório: Lagoa do Arroz**. Brasília: ANA, 2017. I. Agência Nacional de Águas (Brasil).

BRAGA, Francisca Luana Abreu et al. **Usos da Água e Desperdício no perímetro irrigado do Açude de Lagoa do Arroz-PB**. 2016.

BRASIL, Conselho Nacional de Meio Ambiente. **RESOLUÇÃO No 357, de 17 de março de 2005**, Alterada pela Resolução 410/2009 e pela 430/2011. **Publicada no DOU nº 053, de 18/03/2005**.

BRASIL. Lei no 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Disponível em: <http://www.leidireto.com.br/lei-11445.html>. Acesso em: 20 de Fevereiro de 2024.

BRASIL, Trata. **Manual do Saneamento Básico: Entendendo o saneamento básico ambiental no Brasil e sua importância socioeconômica**, 2012. 2016.

BELTRÃO, Breno Augusto; MORAIS, Franklin; MASCARENHAS, João de Castro; MIRANDA, Jorge Luiz Fortunato; JUNIOR, Luiz Carlos de Souza; MENDES, Vanildo Almeida. **Diagnóstico do município de Cajazeiras, estado da Paraíba**. Recife, 2005. Disponível em: <[https://rigeo.cprm.gov.br/jspui/bitstream/doc/15890/1/Rel\\_Cajazeiras.pdf](https://rigeo.cprm.gov.br/jspui/bitstream/doc/15890/1/Rel_Cajazeiras.pdf)>. Acesso em: 27 de novembro de 2023.

COELHO, Sérgio Teixeira; LOUREIRO, Dália; ALEGRE, Helena. **Modelação e análise de sistemas de abastecimento de água**. Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil, 2006.

DE ANDRADE, João Bosco. Notas de aula–saneamento básico sistema de abastecimento de água. 2004.

DE CARVALHO, Sonia Aparecida. O direito fundamental ao saneamento básico como garantia do mínimo existencial social e ambiental. **Revista brasileira de direito**, v. 8, n. 2, p. 6-37, 2012.

DNOCS- 2 DERUR. Açude público lagoa do arroz: memória especificação e orçamentos. João pessoa, 1989.

FERNANDES, Aiany Oliveira et al. **A importância da biodiversidade vegetal sobre aspectos físicos e concepções da população da região urbana do município de Cajazeiras-PB**. 2015.

HELLER, Léo; PÁDUA, Valter Lúcio (org). **Abastecimento de água para consumo humano**. Editora UFMG, 2006.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Brasileiro de 2010 e 2022**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

MADEIRA, Rodrigo Ferreira. **O setor de saneamento básico no Brasil e as implicações do marco regulatório para universalização do acesso**. 2010.

MORAES, Luiz Roberto Santos et al. Análise situacional do déficit em saneamento básico. **Panorama do Saneamento Básico no Brasil**, v. 2, 2014.

MOREIRA, Terezinha. **Saneamento básico: desafios e oportunidades**. 1996.

OLIVEIRA, Isaias Souza et al. **Construção do açude Engenheiro Ávidos: narrativas silenciadas das vítimas da seca e do progresso** (São José de Piranhas/PB, 1920-1980). 2017.

OLIVEIRA, Paula Daniele Mendonça. **Desmatamento nas caatingas pernambucanas: uma análise da supressão de vegetação autorizada pelo Estado**. 2016. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

PERINI, Arlete. **Gestão das águas urbanas: delineamento da natureza e ações antrópicas – raízes históricas e sócio-culturais**. Dissertação (Mestrado em Geografia, Meio Ambiente e Desenvolvimento) – Departamento de Geociências, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, p. 251. 2014.

PLANO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. **Panorama e estado dos recursos hídricos no Brasil**: volume 1/ Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. Brasília: MMA, 2006.

RODRIGUES, Karla Cristina Tyskowski Teodoro; VENSON, Auberth Henrik; DA CAMARA, Marcia Regina Gabardo. Distribuição espacial do acesso aos serviços de saneamento básico nas microrregiões brasileiras de 2006 a 2013. **Revista brasileira de gestão e desenvolvimento regional**, v. 15, n. 1, 2019.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS. Diagnóstico dos serviços de água e esgotos. Site institucional, 2008. Disponível em: <<https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis>> Acesso em: 29 de Fevereiro de 2024.

SOUZA JÚNIOR, Teobaldo Gabriel de. **Açude grande de Cajazeiras-PB: Uma análise da sua água e dos seus usos**. 2020. Dissertação de Mestrado.

SUASSUNA, João. Semi-árido: proposta de convivência com a seca. **Cadernos de estudos sociais**, v. 23, n. 1-2, 2007.

TUNDISI, José Galizia; MATSUMURA-TUNDISI, Takako. **Recursos hídricos no século XXI**. Oficina de Textos, 2011.