



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,  
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA

COORDENAÇÃO DO CURSO SUPERIOR DE  
BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL



SÂMIA DE MORAIS LIMA

**OCUPAÇÃO DO SOLO URBANO E SANEAMENTO BÁSICO: UM ESTUDO DE  
CASO NA CIDADE DE CAJAZEIRAS – PB.**

Cajazeiras  
2019

SÂMIA DE MORAIS LIMA

**OCUPAÇÃO DO SOLO URBANO E SANEAMENTO BÁSICO: UM ESTUDO DE  
CASO NA CIDADE DE CAJAZEIRAS – PB.**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à  
Coordenação do Curso de Bacharelado em  
Engenharia Civil do Instituto Federal de  
Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba-  
*Campus* Cajazeiras, como parte dos  
requisitos para a obtenção do Título de  
Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Bruno de Medeiros Souza  
Coorientadora: Katharine Taveira De Brito  
Medeiros

Cajazeiras  
2019

SÂMIA DE MORAIS LIMA

**OCUPAÇÃO DO SOLO URBANO E SANEAMENTO BÁSICO: UM ESTUDO DE  
CASO NA CIDADE DE CAJAZEIRAS – PB.**

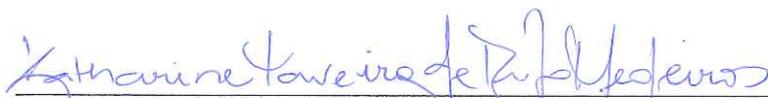
Trabalho de Conclusão de Curso submetido à  
Coordenação do Curso de Bacharelado em  
Engenharia Civil do Instituto Federal de  
Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba,  
como parte dos requisitos para a obtenção do  
Título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovado em 28 de Setembro de 2019.

**BANCA EXAMINADORA**



Bruno de Medeiros Souza (IFPB - Campus Cajazeiras)  
Orientador



Katharine Taveira de Brito Medeiros (IFPB - Campus Cajazeiras)  
Coorientadora



Cícero de Souza Nogueira Neto (IFPB - Campus Cajazeiras)  
Examinador 1

Dedico este trabalho à minha mãe, Ana Maria,  
que não mediu esforços para lutar pela minha  
educação.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, Ana Maria e Francisco Custódio, que me forneceram o apoio e o incentivo nas horas difíceis, sempre acreditando nos meus sonhos e me guiando com sabedoria.

Ao meu irmão Samuel Lima, por estar presente em todos os momentos, sendo além de irmão um grande amigo.

À minha amiga Dafi Abreu, um presente que a vida me deu, é o meu exemplo de dedicação e companheirismo.

À minha família, em especial aos meus tios Chagas Morais e Carlos Leandro pelo suporte fornecido a mim nestes últimos cinco anos.

Às minhas amigas Giovanna Guedes, Nathaniele Ricarte e Laysa Lima, pelo companheirismo, carinho e amizade conquistados ao longo desta trajetória.

Aos amigos Airton Danilo, Judivan Sousa, Paulena Araújo e Samuel Oliveira, pela convivência e parceria destes cinco anos de graduação, que serão eternamente recordados.

Ao Instituto Federal da Paraíba, IFPB, *Campus* Cajazeiras por fornecer o acesso à educação de qualidade.

Ao corpo docente do Curso de Bacharelado em Engenharia Civil, presentes durante esta jornada de realização do curso, em especial aos meus orientadores Bruno Medeiros e Katharine Medeiros.

## RESUMO

Os serviços de saneamento básico possuem papel importante para a promoção da saúde pública, da dignidade humana e da salubridade ambiental. No âmbito da gestão municipal, a efetivação de políticas públicas capazes de propiciar a universalização do acesso às diversas camadas da população é fundamental. Um dos instrumentos que podem ser utilizados para esta finalidade é o Plano Diretor. Para tanto, o método utilizado foi a análise qualitativa, para o qual será realizado o diagnóstico da conjuntura atual do saneamento básico em Cajazeiras, através de visitas de campo, fotografias, anotações e relacionando-o às diretrizes de planejamento urbano. O diagnóstico apontou que a área em estudo apresenta déficits quanto ao acesso domiciliar aos componentes dos serviços de saneamento básico. De acordo com o estudo, verificou-se que a efetivação das diretrizes existentes no Plano Diretor e no Código de Urbanismo e Obras seria capaz de contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população e da qualidade ambiental.

**Palavras-Chave:** Saneamento Básico; Ocupação do Solo; Plano Diretor.

## **ABSTRACT**

Basic sanitation services play an important role in promoting public health, human dignity, and environmental health. In the context of municipal management, the implementation of public policies capable of providing universal access to the various layers of the population is fundamental. One of the instruments that can be used for this purpose is the Master Plan. Therefore, the method used was the qualitative analysis, which will be performed to diagnose the current situation of basic sanitation in Cajazeiras, through field visits, photographs, annotations and relating it to urban planning guidelines. The diagnosis showed that the study area has deficits in-home access to the components of basic sanitation services. According to the study, it was found that the implementation of existing guidelines in the Master Plan and the Code of Urbanism and Works would be able to contribute to the improvement of the population's quality of life and environmental quality.

**Keywords:** Basic Sanitation; Land occupation; Master plan.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Municípios, total e com Plano Diretor, segundo as Grandes Regiões do Brasil - 2013 .....	21
Figura 2 - Localização da cidade de Cajazeiras no Estado da Paraíba.....	22
Figura 3 - Localização da área em estudo no município de Cajazeiras/PB.....	23
Figura 4 - Área em estudo no ano de 2009.....	24
Figura 5 - Área em estudo no ano de 2019.....	24
Figura 6 - Ramal predial à espera.....	27
Figura 7 - Esquema típico de entrada d'água .....	27
Figura 8 - Tubulação de lançamento do esgoto.....	28
Figura 9 - Lançamento do esgoto à céu aberto.....	28
Figura 10 - Acúmulo de esgoto nas vias de circulação .....	29
Figura 11 - Acúmulo de esgoto em terrenos não edificadas .....	29
Figura 12 - Proliferação de algas e plantas aquáticas.....	31
Figura 13 - Presença de algas e plantas aquáticas na extensão do corpo hídrico .....	31
Figura 14 - Eutrofização do corpo hídrico.....	31
Figura 15 - Água apresentando cor escura no leito do corpo hídrico.....	31
Figura 16 - Ausência de dispositivos de drenagem .....	33
Figura 17 - Meio-fio em péssimo estado .....	33
Figura 18 - Pavimentação não finalizada das vias de circulação .....	33
Figura 19 - Pavimentação não finalizada das vias de circulação .....	33
Figura 20 - Resíduo de origem domiciliar descartado em local inapropriado .....	34
Figura 21 - Descarte dos RS em área próxima ao leito corpo hídrico, na área em estudo .....	34
Figura 22 - Descarte de RS próximo às vias de circulação .....	35
Figura 23 - Descarte de RS em terrenos não edificadas.....	35
Figura 24 - Resíduos descartados em lotes não edificadas .....	35
Figura 25 - Resíduos da construção civil descartados em lotes não edificadas .....	35
Figura 26 - Destinação final dos resíduos para o Lixão Municipal.....	36
Figura 27 - Lote não edificado desprovido de muros.....	37
Figura 28 - Lotes não edificados desprovidos de muros .....	37

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Percentual da população urbana na população total.....	16
Quadro 2 - Impactos socioambientais relacionados ao saneamento inadequado .....	17
Quadro 3 - Níveis de atendimento com água e esgoto dos municípios cujos prestadores de serviços são participantes do SNIS em 2017, segundo macrorregião geográfica e Brasil .....	19

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

CAGEPA - Companhia de Águas e Esgotos da Paraíba

CF - Constituição Federal

CUO - Código de Urbanismo e Obras

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MUNIC - Pesquisa de Informações Básicas Municipais

OMS - Organização Mundial de Saúde

PD - Plano Diretor

PDDIC - Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Cajazeiras

PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico

RS - Resíduos Sólidos

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SSB - Serviços de Saneamento Básico

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
1.1 JUSTIFICATIVA .....	13
1.2 OBJETIVOS .....	14
1.2.1 Objetivo Geral .....	14
1.2.2 Objetivos Específicos .....	14
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO .....	15
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>16</b>
2.1 OCUPAÇÃO DO SOLO E IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS.....	16
2.2 INFRAESTRUTURA DE SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL.....	18
2.3 DIRETRIZES LEGAIS DE POLÍTICAS URBANAS .....	20
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>22</b>
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....	22
3.1.1 O município de Cajazeiras – PB.....	22
3.1.2 Delimitação da área em estudo .....	23
3.2 LEVANTAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS.....	25
<b>4 ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>26</b>
4.1 DIAGNÓSTICO .....	26
4.1.1 Abastecimento de Água.....	26
4.1.2 Esgotamento Sanitário .....	28
4.1.2.1 Disposição à céu aberto do esgoto doméstico .....	28
4.1.2.2 Disposição de esgoto bruto em corpos hídricos .....	30
4.1.3 Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas.....	32
4.1.3.1 Ausência de dispositivos de drenagem superficial.....	32
4.1.4 Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos .....	34
4.1.4.1 Descarte dos resíduos sólidos em locais inadequados .....	34

4.2 QUADRO-RESUMO .....	37
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>40</b>
5.1 TRABALHOS FUTUROS .....	41
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>42</b>

# 1 INTRODUÇÃO

O saneamento é definido pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre o seu bem-estar social, físico e mental. De outra maneira, pode-se dizer que saneamento se caracteriza como o conjunto de ações socioeconômicas que visam alcançar a dignidade humana e a salubridade ambiental.

Dentro desse contexto mais amplo insere-se o saneamento básico, que no Brasil é um direito assegurado pela Constituição Federal (CF) de 1988 e é definido pela Lei nº 11.445/2007 como: o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Estes serviços possuem destaque por proporcionarem benefícios relevantes para a população em diversos campos, como saúde, preservação ambiental, turismo e desenvolvimento de atividades econômicas, além de qualificar o solo urbano ao proporcionar efeitos positivos às atividades nele desenvolvidas (FREITAS et al, 2018).

Dessa forma, a capacidade de expansão das áreas urbanas é orientada com base na capacidade da infraestrutura de saneamento instalada e dos recursos naturais disponíveis (BRASIL, 2011), tornando-se assim fundamental a formulação de políticas públicas que promovam a integração entre o processo de uso e ocupação do solo e o acesso aos serviços de saneamento básico, de forma a possibilitar os avanços necessários ao ambiente urbano e, conseqüentemente, o atendimento às demandas da população.

Um dos instrumentos que podem ser utilizados para esta finalidade é o Plano Diretor (PD), que de acordo com o Estatuto da Cidade (BRASIL, 2008) deve conter as metas e diretrizes gerais da política de saneamento.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

O processo de expansão da área urbana de Cajazeiras/PB é recente, sendo caracterizado principalmente pela implantação de novos loteamentos frequentemente distribuídos em zonas afastadas do centro da cidade (SILVA NETO, 2015).

Em decorrência desse processo, a cidade apresenta problemas de cunho socioambiental facilmente visíveis e associados ao saneamento básico, como a má

distribuição de água na região e a poluição do açude Senador Eptácio Pessoa (SANTOS, 2017), pois o município não possuía a infraestrutura necessária para absorção das demandas populacionais inerentes a esse aumento.

Dentre os 40 loteamentos residenciais que compõem a malha urbana de Cajazeiras/PB, 23 foram implantados no período compreendido entre 2009-2015 e em boa parte destes empreendimentos a infraestrutura a ser executada pelo loteador consistia apenas em eletrificação e a pavimentação das vias de circulação (ARAÚJO, 2017).

Dessa forma, a expansão da área urbana de Cajazeiras/PB também exerceu uma pressão sobre o poder público municipal, ao demandar mais planejamento e investimentos em serviços de saneamento básico.

Nessa perspectiva, é questionada a efetivação das estratégias normativas que o município tem utilizado para garantir à população o acesso aos serviços de saneamento básico.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo Geral

Analisar a conjuntura atual do saneamento básico em loteamentos localizados na região leste da cidade de Cajazeiras/PB, relacionando-a às diretrizes públicas de planejamento urbano.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Verificar quais são as exigências municipais para garantir a população o acesso aos serviços de saneamento básico;
- Identificar problemas relacionados aos serviços de saneamento básico, na área em estudo;
- Elaborar um diagnóstico da área em estudo;
- Apontar os impactos socioambientais que podem ser ocasionados pelas deficiências no saneamento básico detectados no local em estudo.

### 1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho desenvolvido apresenta a seguinte estrutura: o Capítulo 1 aborda uma introdução à temática, apresentando a problemática da situação abordada e os objetivos da pesquisa; no Capítulo 2 há a revisão da literatura, abordando assuntos relevantes acerca da temática do estudo, tais como o processo de ocupação do solo e os impactos socioambientais decorrentes, os aspectos da infraestrutura de saneamento básico no Brasil, assim como a importância das diretrizes legais de políticas urbanas; no Capítulo 3 é apresentada a metodologia adotada para desenvolvimento deste estudo; o Capítulo 4 expõe os resultados obtidos evidenciando discussões pertinentes acerca de aspectos gerais dos instrumentos de gestão municipal e do acesso domiciliar aos serviços de saneamento básico; no Capítulo 5 são expressas as conclusões e considerações finais, apontando ainda sugestões para trabalhos futuros; e por fim, o trabalho é concluído com a apresentação das referências bibliográficas consultadas.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 OCUPAÇÃO DO SOLO E IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS

No Brasil, o processo de crescimento urbano foi caracterizado pela aglomeração da população em cidades cada vez maiores, sendo influenciado também por diferentes etapas do processo de desenvolvimento nacional e sustentado pelo crescimento vegetativo da população residente nas próprias cidades (BAENINGER, 2010).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), através da publicação do Atlas do censo demográfico 2010 (IBGE, 2013), verificou-se que a partir de 1970 a taxa da população residente em zonas urbanas elevou-se consideravelmente, passando de 55,9% a 84,4% em 2010, conforme apresentado no Quadro 1.

De acordo com o Quadro 1, percebe-se que as regiões com menores percentuais de desenvolvimento da população são as Norte e Nordeste, e que o sistema de desenvolvimento urbano em sua totalidade é movido por ritmos e condições desiguais no país (IPEA, 2018).

**Quadro 1 - Percentual da população urbana na população total**

GRANDES REGIÕES	PERCENTUAL (%)				
	1970	1980	1991	2000	2010
Brasil	55,9	67,6	75,6	81,2	84,4
Norte	45,1	51,6	59,0	69,9	73,5
Nordeste	41,8	50,5	60,7	69,1	73,1
Sudeste	72,7	82,8	88,0	90,5	92,9
Sul	44,3	62,4	74,1	80,9	84,9
Centro-Oeste	48,1	67,8	81,3	86,7	88,8

**Fonte: IBGE, 2013.**

Dessa forma, faz-se necessário estar atento ao processo de urbanização, pois a expansão urbana acelerada, desprovida de uma orientação espacial e um manejo ambiental adequado, acentua a degradação dos recursos naturais, bem como a falta de serviços básicos nos aglomerados urbanos contribui para problemas de saúde ambiental, particularmente aqueles ligados à água e ao saneamento (BAENINGER, 2010).

Portanto, verifica-se que a qualidade de vida nas cidades está essencialmente ligada ao acesso a serviços de saneamento e equipamentos urbanos em quantidade e qualidade adequados. Nesse contexto, Groestein (2001) afirma que a sustentabilidade do conjunto urbano se relaciona com as seguintes variáveis:

[...] a forma de ocupar o território; a disponibilidade de insumos para seu funcionamento (disponibilidade de água); a descarga de resíduos (destino e tratamento de esgoto e lixo); o grau de mobilidade da população no espaço urbano (qualidade do transporte público de massa); a oferta e o atendimento às necessidades da população por moradia, equipamentos sociais e serviços; e a qualidade dos espaços públicos (GROSTEIN, 2001, p. 14).

Inserida nessa temática mais ampla, a universalização do acesso ao saneamento básico constitui-se como fator importante no cotidiano da população, em conjunto com a frequência em que os serviços são oferecidos e se são ofertados com qualidade, regularidade e dentro dos padrões sanitários adequados (COSTA, 2017).

Convém destacar que serviços de saneamento básico ineficientes, podem acarretar impactos diretos sobre o meio ambiente, a saúde pública e o desenvolvimento econômico de um país (MADEIRA, 2010), dentre os quais pode-se destacar:

**Quadro 2 - Impactos socioambientais relacionados ao saneamento inadequado**

<b>SERVIÇO</b>	<b>IMPACTOS AMBIENTAIS</b>
<b>Abastecimento de água</b>	Modificação dos cursos d'água
	Rebaixamento do lençol freático
	Erosão das margens e assoreamento dos cursos d'água
	Riscos de danos à saúde pública por consumo de água contaminada, por falha no sistema de tratamento e/ou vazamento/infiltração na rede
	Desperdício de água por falhas no sistema de distribuição
<b>Esgotamento sanitário</b>	Contaminação da água, superficial ou subterrânea
	Doenças de veiculação hídrica
	Riscos potenciais para habitats aquáticos
	Eutrofização de corpos hídricos
<b>Resíduos sólidos</b>	Obstrução de galerias de drenagem
	Degradação estética
	Proliferação de vetores transmissores de doenças
<b>Drenagem Urbana</b>	Inundações devido a urbanização
	Aumento das vazões máximas e da sua frequência

	Aumento da produção de sedimentos devido à desproteção das superfícies
	Deterioração da qualidade da água superficial e subterrânea

**Fonte: Adaptado de Dias, 1999.**

Sendo assim, o município possui o papel de gestor principal, devendo regular o processo de uso e ocupação do território em conformidade com a política de desenvolvimento urbano, além da preocupação com a qualidade de vida e conservação dos aspectos ambientais locais, provendo à cidade uma infraestrutura adequada para o seu devido funcionamento (HONDA, 2015).

## 2.2 INFRAESTRUTURA DE SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL

A Lei Federal nº 11.445/2007 possui como um de seus princípios a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico. No entanto, a situação desse setor ainda é precária nas cidades brasileiras, apresentando um sério déficit de acesso domiciliar aos serviços de saneamento básico no país (FREITAS et al., 2018).

De acordo com Saiani e Toneto Júnior (2010), esse déficit está diretamente relacionado ao perfil de renda dos consumidores e à existência de densidade no setor, caracterizada pela maior facilidade de ofertar os serviços em grandes aglomerações populacionais, uma vez que a expansão e a manutenção destes tendem a ter custos reduzidos à medida que aumenta o tamanho da população a ser alcançada.

Segundo dados divulgados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), através da publicação do Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto (BRASIL, 2019a) de 2017, a média do país para o índice de atendimento com rede coletora de esgotos foi de 52,4%, entretanto apenas 46% dos esgotos gerados no país são tratados. Quanto ao índice de atendimento total com rede de abastecimento de água a média nacional foi de 83,5%, conforme o Quadro 3.

**Quadro 3 - Níveis de atendimento com água e esgoto dos municípios cujos prestadores de serviços são participantes do SNIS em 2017, segundo macrorregião geográfica e Brasil**

Macrorregião	Índice de atendimento com rede (%)				Índice do tratamento dos esgotos (%)	
	Água		Coleta de esgotos		Esgotos gerados	Esgotos coletados
	Total	Urbano	Total	Urbano	Total	Urbano
<b>Norte</b>	57,5	70,0	10,2	13,0	22,6	84,6
<b>Nordeste</b>	73,3	88,8	26,9	34,8	34,7	80,8
<b>Sudeste</b>	91,3	95,9	78,6	83,2	50,4	67,3
<b>Sul</b>	89,7	98,4	43,9	50,6	44,9	93,3
<b>Centro-Oeste</b>	90,1	98,1	53,9	59,5	52,0	92,6
<b>Brasil</b>	83,5	93,0	52,4	60,2	46,0	73,7

Fonte: BRASIL, 2019a.

Pode-se perceber que, de acordo com o Quadro 3, a infraestrutura de saneamento básico ainda tem apresentado níveis precários nas regiões Norte e Nordeste, sendo estas as que apresentam os menores índices de cobertura, comumente abaixo da média nacional, especialmente no que diz respeito ao esgotamento sanitário.

A respeito do Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos, entre as principais informações apontadas no diagnóstico do SNIS (BRASIL, 2019b) tem-se uma elevada cobertura de coleta domiciliar indiferenciada de resíduos sólidos igual a 98,8%, em relação à população urbana. Sendo que a coleta seletiva é realizada em apenas 22,5% dos municípios brasileiros. Verificou-se em 2017 uma diminuição do déficit de coleta regular do país em relação ao ano de 2016, mas um contingente de 2,3 milhões de habitantes urbanos ainda não é atendido pelo serviço regular de coleta de resíduos domiciliares.

O diagnóstico do SNIS sobre Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas (BRASIL, 2019c) contou com a participação de 67% dos municípios brasileiros e abrangeu uma população urbana equivalente a 83,8%. O estudo apontou que 51,8% dos municípios possuem sistema exclusivo para drenagem e 23,9% possuem sistemas unitários, pelo qual as águas pluviais e esgotos sanitários são conduzidos pela mesma rede, destaca-se também que 17,9% dos municípios informaram não possuir sistema de drenagem. Vale salientar que os sistemas de drenagem sofrem impactos diretos da política de uso do solo municipal.

Dessa forma, os diagnósticos divulgados pelo SNIS reúnem dados capazes de auxiliar a avaliação do desempenho dos operadores dos serviços, além de fornecerem um panorama

do déficit do acesso ao serviço de saneamento por unidade da federação e município, o que contribui para a elaboração de uma política mais focalizada nas áreas mais necessitadas (FREITAS et al, 2018).

Observa-se que o Brasil ainda apresenta um déficit bastante significativo em todos os componentes do saneamento básico. De acordo com Brasil (2013), em uma perspectiva histórica, as políticas públicas não foram capazes de proporcionar a universalização do acesso às soluções e aos serviços públicos de saneamento básico adequados, o que teriam contribuído para melhorar as condições de vida da população e a qualidade ambiental do País.

### 2.3 DIRETRIZES LEGAIS DE POLÍTICAS URBANAS

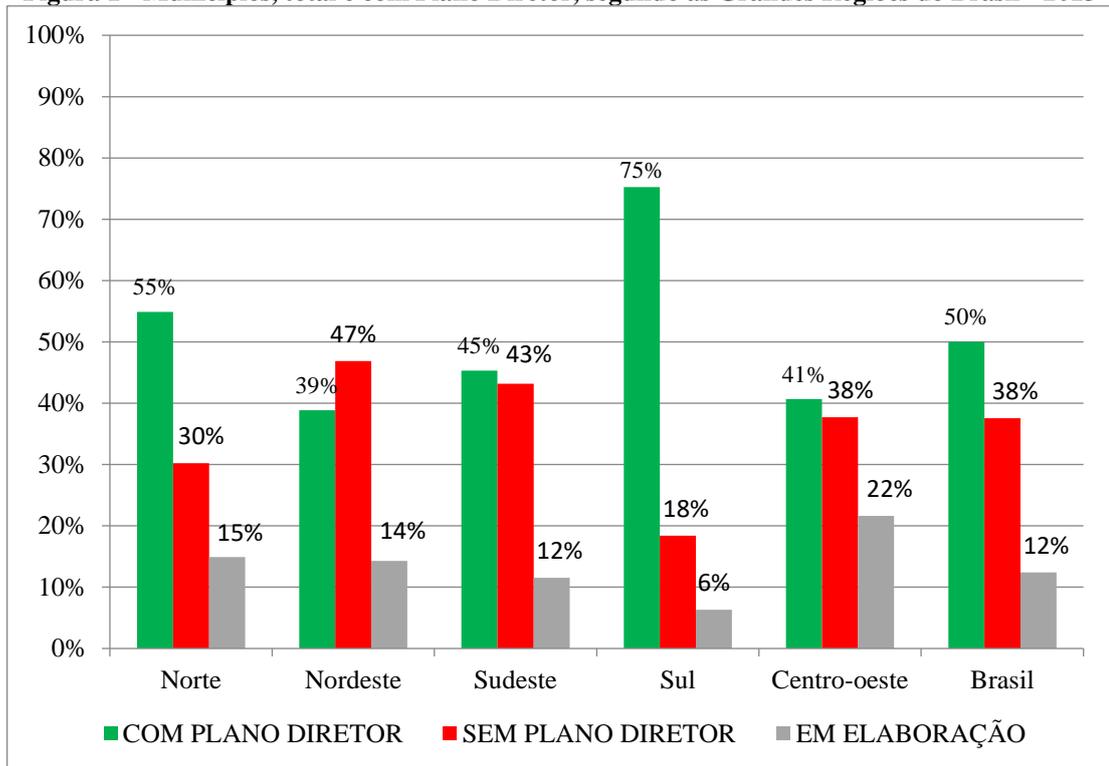
A Política Urbana a ser executada pelo poder público municipal, fixada nos artigos 182 e 183 da CF e regulamentada pelo Estatuto da Cidade, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes, sendo o Plano Diretor o instrumento básico para essa política (BRASIL, 1988).

A partir da instituição da lei supracitada, o PD passou a ser a principal lei do município que aborda a organização e ocupação do seu território, devendo ser resultante de um processo político e participativo que mobiliza todos os segmentos sociais, para discutir e estabelecer as metas sobre o projeto de desenvolvimento do município (BRASIL, 2005a).

Dessa forma, a implantação das ações municipais será orientada com base no PD e a ocupação de todas as áreas deverá considerar o bem-estar coletivo, seja ela residência, comércio, indústria, serviços, área pública ou área para equipamentos coletivos (SILVA NETO, 2015).

Sendo assim, o PD deve conter propostas e subsídios para as soluções de saneamento básico adequadas às realidades socioambientais, visando a sustentabilidade do conglomerado urbano, pois de acordo com Brasil (2011) o saneamento básico é “um elemento orientador na leitura da cidade, na definição dos vetores de crescimento e na proposta de zoneamento”.

Os dados do IBGE (Figura 1) conforme a Pesquisa de Informações Básicas Municipais – MUNIC 2015, revelam que 2.783 municípios brasileiros não possuem PD. Ao fazer o recorte dos dados por regiões, percebe-se que o Nordeste possui o maior índice de municípios desprovidos dessa legislação. De acordo com o mesmo estudo, dos 223 municípios que compõem o estado da Paraíba apenas 48 apresentaram o PD.

**Figura 1 - Municípios, total e com Plano Diretor, segundo as Grandes Regiões do Brasil - 2013**

Fonte: Adaptado de IBGE – MUNIC, 2015.

A urbanização quando desordenada provoca a degradação do solo e de mananciais, principalmente com a implantação de loteamentos irregulares e o uso e ocupação do solo que não levam em consideração as características e capacidade de suporte do ambiente. Essas questões devem ser priorizadas na política de gestão dos municípios, sendo competência da Administração Municipal (CARVALHO; BRAGA, 2001).

Dessa forma, faz-se necessário a integração das políticas públicas setoriais, inclusive ambiental, visando a um conjunto de ações e diretrizes voltadas ao adequado uso do solo e dos recursos naturais, para construção e manutenção da qualidade de vida urbana (HONDA, 2015).

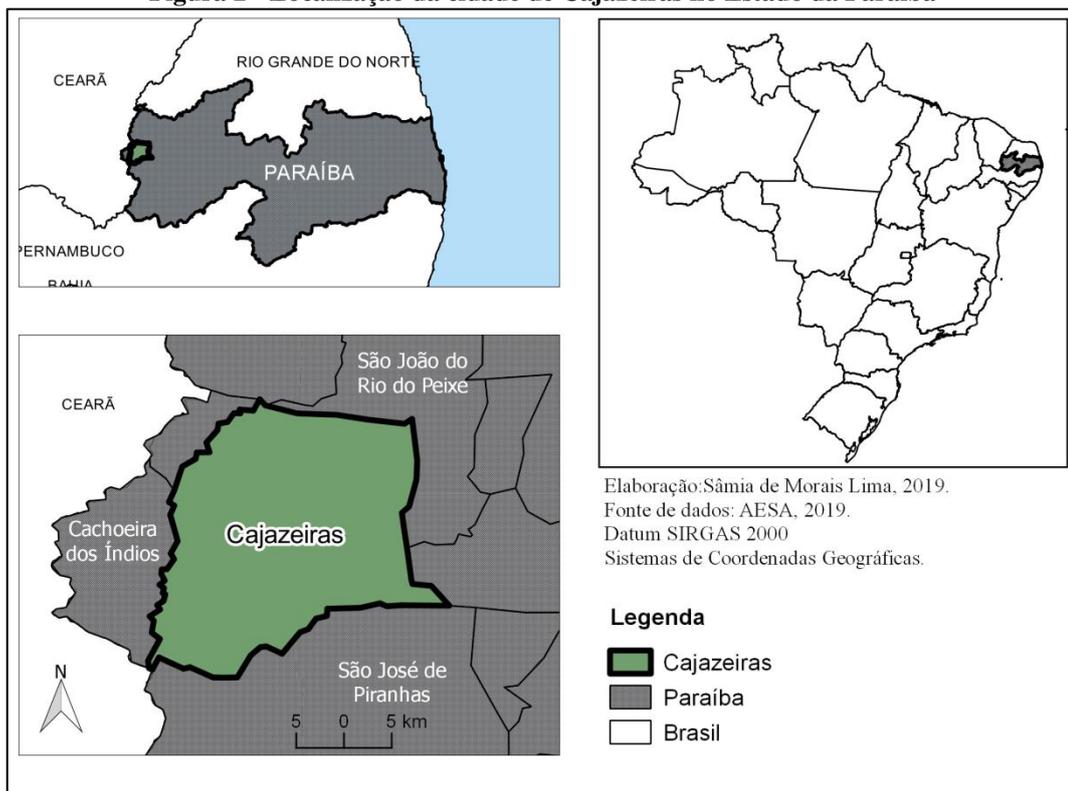
### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

##### 3.1.1 O município de Cajazeiras – PB

Cajazeiras é um município brasileiro localizado na Mesorregião do sertão paraibano, situando-se entre as coordenadas geográficas de 6°53'22.98" Latitude Sul e 38°33'40.37" de longitude Oeste, limitando-se ao norte com o município São João do Rio do Peixe, a sul com São José de Piranhas, a oeste com Cachoeira dos Índios e com Nazarezinho a leste, de acordo com a Figura 2.

**Figura 2 - Localização da cidade de Cajazeiras no Estado da Paraíba**



**Fonte: Autoria própria, 2019.**

O município ocupa uma área igual a 565,899 km<sup>2</sup> e possui uma população estimada em 61.993 habitantes no ano de 2019 (IBGE, 2019). O clima da cidade é constituído pelo tipo semiárido quente e seco, com temperaturas variando entre um intervalo de 23 a 30° C. O

regime pluviométrico é baixo e irregular com médias anuais de 880,6 mm/ano (BRASIL, 2005b).

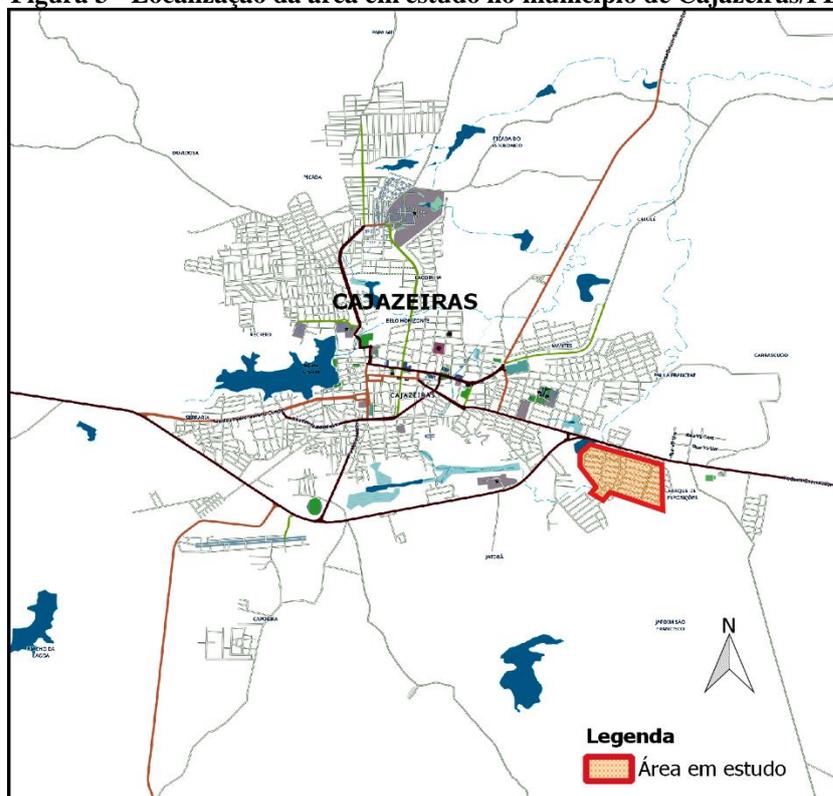
A respeito da condição de uso e ocupação do solo, segundo dados divulgados pelo IBGE (2017) através do MUNIC – Perfil dos Municípios Brasileiros, o município não possui loteamentos irregulares ou clandestinos, assim como favelas, mocambos, palafitas ou assemelhados.

Sobre os serviços de saneamento básico, a cidade apresenta os serviços de água e esgoto sendo prestados pela Companhia de Águas e Esgotos da Paraíba (CAGEPA). O serviço de coleta resíduos sólidos e limpeza urbana são atividades terceirizadas, de acordo com o MUNIC – Perfil dos Municípios Brasileiros (IBGE, 2015).

### 3.1.2 Delimitação da área em estudo

A área em estudo está localizada na porção Leste do município de Cajazeiras, conforme a Figura 3, e se configura como uma região de expansão territorial recente, cujos empreendimentos foram implantados no período compreendido entre 2010 e 2015.

**Figura 3 - Localização da área em estudo no município de Cajazeiras/PB**



Fonte: Autoria própria, 2019.

Os loteamentos compreendidos na área em estudo são: Imperial Residence, Vale das Palmeiras, Brisa Leste e Santa Maria, denominados na Figura 5 por A, B, C e D, respectivamente.

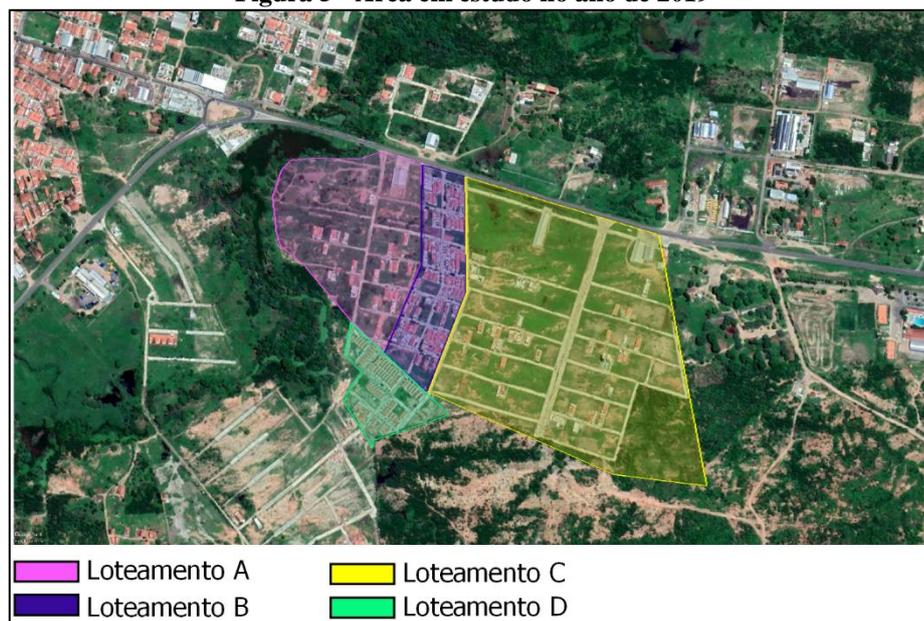
Realizando um recorte temporal, foram elaboradas as Figuras 4 e 5, a partir de imagens do *software Google Earth* emitidas nos anos de 2009 e 2019, e foi possível observar a modificação do espaço urbano, com a expansão territorial da cidade.

**Figura 4 - Área em estudo no ano de 2009**



**Fonte: A autoria própria, 2019.**

**Figura 5 - Área em estudo no ano de 2019**



**Fonte: A autoria própria, 2019.**

De acordo com Araújo (2017) os empreendimentos A, B e C possuem o maior valor comercial da região e foram responsáveis pela implantação de 973 lotes.

### 3.2 LEVANTAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

A pesquisa caracterizou-se como exploratória-descritiva e o levantamento de dados foi realizado em duas etapas: pesquisa documental e visitas de campo.

A pesquisa documental foi realizada a partir da análise da legislação municipal em vigência, que fixam as diretrizes para a organização do espaço urbano, com o objetivo de verificar quais as diretrizes normativas utilizadas pelo município para garantir à população a oferta dos serviços públicos essenciais, com ênfase nos serviços de Saneamento Básico.

A legislação selecionada para o estudo foi a Lei nº 1.666/2006 que define o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Cajazeiras (PDDIC) e a Lei Complementar nº 2.028/2012 que dispõe sobre o Código de Urbanismo e Obras do município (CUO). Ambas as leis foram obtidas através da Secretaria de Planejamento do município.

A segunda etapa foi realizada *in loco*, a partir de visitas de campo ao local em estudo e observações diretas intensivas, para as quais o próprio ambiente foi a fonte direta para a coleta de dados. Foram observadas e registradas, através de fotografias e anotações, as condições atuais do acesso domiciliar aos Serviços de Saneamento Básico (SSB).

O diagnóstico da área em estudo foi elaborado a partir do confronto entre a legislação municipal vigente e os dados levantados em campo. Dessa forma as condições atuais observadas que estavam descumprindo a legislação, foram caracterizadas como ineficientes e a partir delas foi possível apontar a efetivação e desempenho da política de organização do espaço urbano, por parte da gestão municipal.

Por fim, foram apontados os impactos socioambientais que podem ser ocasionados pelas deficiências no saneamento básico detectados no local em estudo, com base em pesquisas bibliográficas.

## **4 ANÁLISE DOS RESULTADOS**

O diagnóstico apresentado nesta seção tem como principal função fornecer uma visão realista a respeito dos SSB em Cajazeiras, fornecendo subsídios para seu aperfeiçoamento pelas ações municipais.

### **4.1 DIAGNÓSTICO**

#### **4.1.1 Abastecimento de Água**

Destinado a atender as demandas da população, o sistema público de abastecimento de água é realizado através de uma rede de distribuição composta por tubulações dispostas nas vias públicas.

Ao analisar a legislação municipal verificou-se que o PDDIC caracteriza o sistema de distribuição de água como uma infraestrutura para serviço básico, em seu artigo 15, não possuindo outras diretrizes a respeito deste serviço. Entretanto, de acordo com o artigo 17 do CUO, é necessário submeter à aprovação do setor competente um projeto de loteamento contendo as plantas do sistema de distribuição de água. No entanto, não são sugeridas normas técnicas as quais o projeto deve seguir e na legislação também não é definido o responsável pela execução do projeto.

Durante as visitas de campo, observou-se que alguns lotes não edificados possuíam um ramal predial à espera (Figura 6), constituído pela derivação de uma tubulação a partir da rede pública de abastecimento, sendo utilizada para a distribuição de água para residências e prédios segundo a NBR 5626/1998, conforme esquema representado na Figura 7.

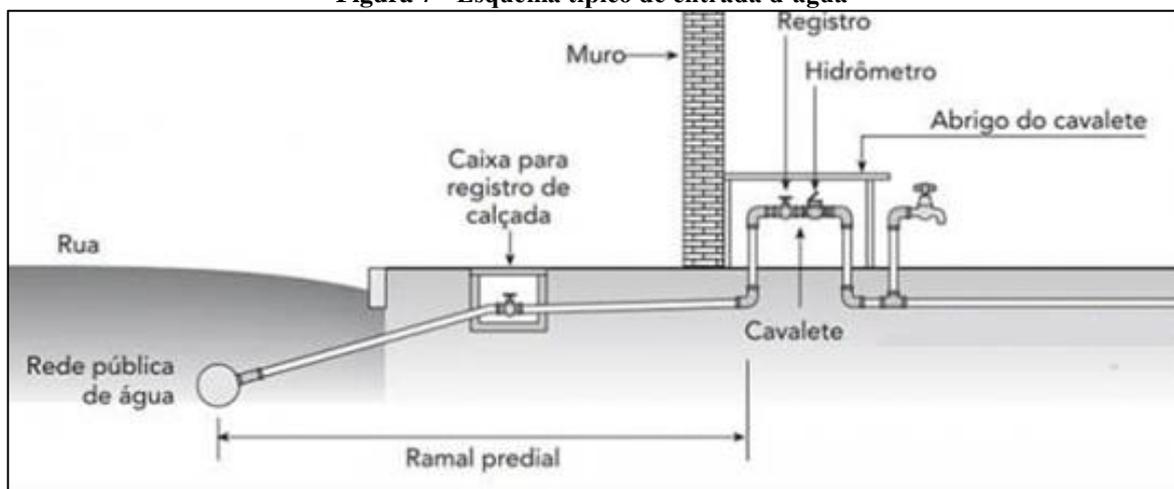
O problema identificado está relacionado ao fácil acesso a essa tubulação, o que possibilitaria o desperdício de água provocado pelas perdas que ocorrem, geralmente, em função de deficiências como estas no sistema, conforme Dias (1999).

**Figura 6 - Ramal predial à espera**



Fonte: Autoria própria, 2019.

**Figura 7 - Esquema típico de entrada d'água**



Fonte: Créder, 1981.

De uma forma geral, a legislação analisada não apresenta especificações quanto aos componentes da infraestrutura do sistema de abastecimento de água, impossibilitando o confronto entre as informações levantadas em campo e as leis.

## 4.1.2 Esgotamento Sanitário

### 4.1.2.1 Disposição à céu aberto do esgoto doméstico

A partir das visitas de campo observou-se que as práticas adotadas para a destinação das águas cinzas, provenientes das residências localizadas na área em estudo, caracterizava-se pelo lançamento direto destes efluentes no entorno da residência, na rua ou em lotes vizinhos não edificados, conforme as Figuras 8 a 11. As águas cinzas são aquelas provenientes dos lavatórios, chuveiros, tanques e máquinas de lavar roupa.

De acordo com o Plansab, o atendimento adequado da unidade domiciliar pelo serviço de esgotamento sanitário é a coleta do esgoto seguida de tratamento ou a utilização de fossa séptica. A destinação do esgoto doméstico observada na área em estudo, caracteriza um déficit no serviço, sendo considerada uma prática inadequada que potencialmente compromete a saúde humana e a qualidade do ambiente domiciliar, bem como o seu entorno.

**Figura 8 - Tubulação de lançamento do esgoto**



Fonte: Autoria própria, 2019.

**Figura 9 - Lançamento do esgoto à céu aberto**



Fonte: Autoria própria, 2019.

**Figura 10 - Acúmulo de esgoto nas vias de circulação**



**Fonte: Autoria própria, 2019.**

**Figura 11 - Acúmulo de esgoto em terrenos não edificados**



**Fonte: Autoria própria, 2019.**

Entretanto, conforme o PDDIC as exigências fundamentais para a ordenação da cidade são “o aproveitamento e utilização da propriedade urbana, de forma a compatibilizá-los com a capacidade de atendimento da infraestrutura, equipamentos urbanos e dos serviços públicos já existentes.”

Segundo a lei supracitada, faz-se necessário não somente a implantação de rede coletora de esgoto na área em estudo, mas também a compatibilização da mesma com a infraestrutura de coleta existente na cidade, de forma a facilitar o encaminhamento do efluente para a estação de tratamento de esgoto do município e a correta disposição final.

De acordo com o artigo 17 do CUO, é necessário submeter à aprovação do setor competente, um projeto de loteamento contendo as plantas necessárias para a implantação do mesmo, como por exemplo do sistema de distribuição de água, porém, não é solicitado planta de rede coletora de esgoto. Segundo o documento, também é necessário indicar obras como “saneamento do solo”, descritas como indispensáveis para tornar o terreno edificável, entretanto, não são especificadas a quais obras o documento se refere.

Em relação às residências, segundo o artigo 87 do CUO, para fins de vistorias e expedição do “habite-se” pela prefeitura, que é um certificado de vistoria e conclusão da obra para imóveis, é necessário ter sido executada a correta ligação de esgoto de água servidas com a rede do logradouro ou, na falta desta, a adequada fossa séptica.

Sendo assim, percebe-se que a legislação analisada possui algumas diretrizes que orientam o acesso dos domicílios ao serviço de esgotamento sanitário, prevendo a

implantação nos loteamentos de soluções coletivas e individuais para a coleta e destinação do esgoto doméstico. Entretanto, os problemas expostos caracterizam falhas na efetivação da lei.

Falhas nos sistemas de esgotamento sanitário ocasionam diversos impactos socioambientais, pois a emissão do efluente no meio natural sem o devido tratamento se configura como uma fonte contínua de transmissão de doenças de veiculação hídrica, apresentando também risco potencial de contaminação do solo e de águas subterrâneas, e também favorece a de proliferação de vetores transmissores de doenças (CRISPIM et al, 2014).

De acordo com o Instituto Trata Brasil, este cenário representa elevados gastos em saúde pública. As doenças com maiores incidências devido a exposição da população a esses ambientes são: leptospirose, disenteria bacteriana, esquistossomose, febre tifoide, cólera, parasitoides, além do aumento das epidemias tais como a Dengue.

De acordo com o Dias (1999), os projetos de esgotamento sanitário, quando corretamente executados, têm a finalidade de minimizar os efeitos negativos do lançamento do esgoto *in natura* sobre o ambiente.

#### 4.1.2.2 Disposição de esgoto bruto em corpos hídricos

Durante o levantamento de dados, observou-se também que o corpo hídrico localizado nas proximidades da área em estudo apresentava um considerável nível de eutrofização, caracterizado pela presença de plantas aquáticas e algas, forte odor exalado e, em parte do leito, apresentava água com cor escura (Figuras 12 a 15).

A eutrofização de corpos hídricos é um impacto ambiental em consequência de atividades humanas, decorrente do lançamento de parte do esgoto (doméstico, industrial ou efluentes de sistemas de cultivo) sem tratamento prévio nos cursos d'água. As altas concentrações de nutrientes, como fósforo e nitrogênio contidos nos esgotos, descarregadas em águas superficiais podem levar à alteração no sabor e odor, na turbidez, na cor da água, à redução do oxigênio dissolvido, provocando o crescimento excessivo de plantas aquáticas, morte de peixes e outras espécies aquáticas, bem como o comprometimento das condições mínimas para o lazer na água (BARRETO et al, 2013).

**Figura 12 - Proliferação de algas e plantas aquáticas**



Fonte: Autoria própria, 2019.

**Figura 13 - Presença de algas e plantas aquáticas na extensão do corpo hídrico**



Fonte: Autoria própria, 2019.

**Figura 14 - Eutrofização do corpo hídrico**



Fonte: Autoria própria, 2019.

**Figura 15 - Água apresentando cor escura no leito do corpo hídrico**



Fonte: Autoria própria, 2019.

Em Cajazeiras, é comum a disposição de esgotos domésticos e industriais em corpos hídricos, pois em situação semelhante, tem-se o Açude Senador Epitácio Pessoa (Açude Grande) para o qual são observados diversos impactos negativos que comprometem a situação do açude. De acordo com estudos realizados por Santos (2017), é possível destacar:

[...] a erosão do solo provocada por chuvas torrenciais, que aumentam a sedimentação do leito do açude; a diminuição da cobertura vegetal e a deposição de esgotos doméstico e comercial nas águas do açude. Esses impactos aumentam conforme o desenvolvimento da população

em seu entorno e geram problemas ambientais como, por exemplo, a poluição das águas e a morte de peixes. (Santos, 2017, p. 127)

De acordo com o Plansab, lançamento direto de esgoto em rio, lago ou mar estão enquadradas nas definições de atendimento deficitário e que se constituem em práticas consideradas inadequadas.

Em contrapartida, o artigo 29 do PD da cidade preconiza que haja compatibilização entre as políticas setoriais, principalmente com a de uso e ocupação do solo urbano e a política ambiental, objetivando preservar, melhorar e recuperar o meio ambiente.

Verifica-se então que a situação descrita não está de acordo com a legislação municipal, visto que a expansão da área urbana provocou interferências e impactos negativos sobre o meio ambiente.

### **4.1.3 Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas**

#### **4.1.3.1 Ausência de dispositivos de drenagem superficial**

A partir da análise do PD, verificou-se que a política urbana contempla diretrizes a respeito da macrodrenagem, respeitando as especificidades das unidades de sub-bacias que compõe o município. O referido plano não possui diretrizes sobre a microdrenagem.

Ao analisar o CUO verificou-se que é obrigatório a realização de obras relacionadas ao assentamento de meios-fios, execução de sarjetas e pavimentação das ruas em cada loteamento, de acordo com o seu artigo 18.

Entretanto, durante as visitas de campo não foi identificada a execução de sarjetas ou outros dispositivos de drenagem superficial nas vias de circulação, conforme a Figura 16, o que pode prejudicar o escoamento das águas pluviais.

Verificou-se também, que na área as vias de circulação apresentam alguns trechos desprovidos de pavimentação, podendo favorecer a erosão do solo, e o meio-fio encontrava-se em péssimo estado de conservação, conforme as Figuras 17 a 19.

**Figura 16 - Ausência de dispositivos de drenagem**

Fonte: Autoria própria, 2019.

**Figura 17 - Meio-fio desgastado**

Fonte: Autoria própria, 2019.

**Figura 18 - Pavimentação não finalizada das vias de circulação**

Fonte: Autoria própria, 2019.

**Figura 19 - Pavimentação não finalizada das vias de circulação**

Fonte: Autoria própria, 2019.

Segundo o diagnóstico de águas pluviais do SNIS, publicado em 2017, a região nordeste é a que apresenta o maior número de municípios sem nenhuma infraestrutura para manejo das águas pluviais.

É importante destacar que os processos hidrológicos, como a precipitação, são aleatórios, todavia, mesmo em regiões onde os dispositivos de captação são menos demandados, por conta de índices pluviométricos baixos ou longos períodos de estiagem, existe a possibilidade de ocorrer eventos hidrológicos extremos.

Nesses casos, a urbanização atrelada a sistemas de drenagem ineficientes pode produzir impactos ambientais como o aumento de frequência e magnitude de enchentes e inundações, devido a impermeabilização e ocupação do solo (TUCCI, 2002).

#### 4.1.4 Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos

##### 4.1.4.1 Descarte dos resíduos sólidos em locais inadequados

Acerca dos resíduos sólidos (RS) de origem domiciliar, verificou-se o descarte em locais inapropriados como no leito do corpo hídrico e em lotes não edificados, conforme as Figuras 20 a 23. Verificou-se também a ausência de dispositivos para armazenamento temporário dos resíduos descartados pela população, para posterior coleta pelo órgão/empresa competente.

Verificou-se também a disposição inadequada de resíduos oriundos da construção civil, apresentados nas Figuras 24 e 25. Estes são chamados comumente de entulhos e tecnicamente são definidos pela Lei nº 12.305/2010 como todo resíduo de material usado na realização de obras em atividades de construções, reformas, reparos e demolições. Para alguns destes resíduos existe a possibilidade de reciclagem.

**Figura 20 - Resíduo de origem domiciliar descartado em local inapropriado**



**Fonte: Autoria própria, 2019.**

**Figura 21 - Descarte dos RS em área próxima ao leito corpo hídrico, na área em estudo**



**Fonte: Autoria própria, 2019.**

**Figura 22 - Descarte de RS próximo às vias de circulação**



**Fonte: Autoria própria, 2019.**

**Figura 23 - Descarte de RS em terrenos não edificados**



**Fonte: Autoria própria, 2019.**

**Figura 24 - Resíduos descartados em lotes não edificados**



**Fonte: Autoria própria, 2019.**

**Figura 25 - Resíduos da construção civil descartados em lotes não edificados**



**Fonte: Autoria própria, 2019.**

A partir da análise do PD de Cajazeiras, verificou-se que são contempladas diretrizes sobre a melhoria do sistema municipal de coleta de lixo no seu artigo 29, sendo dois de seus objetivos básicos:

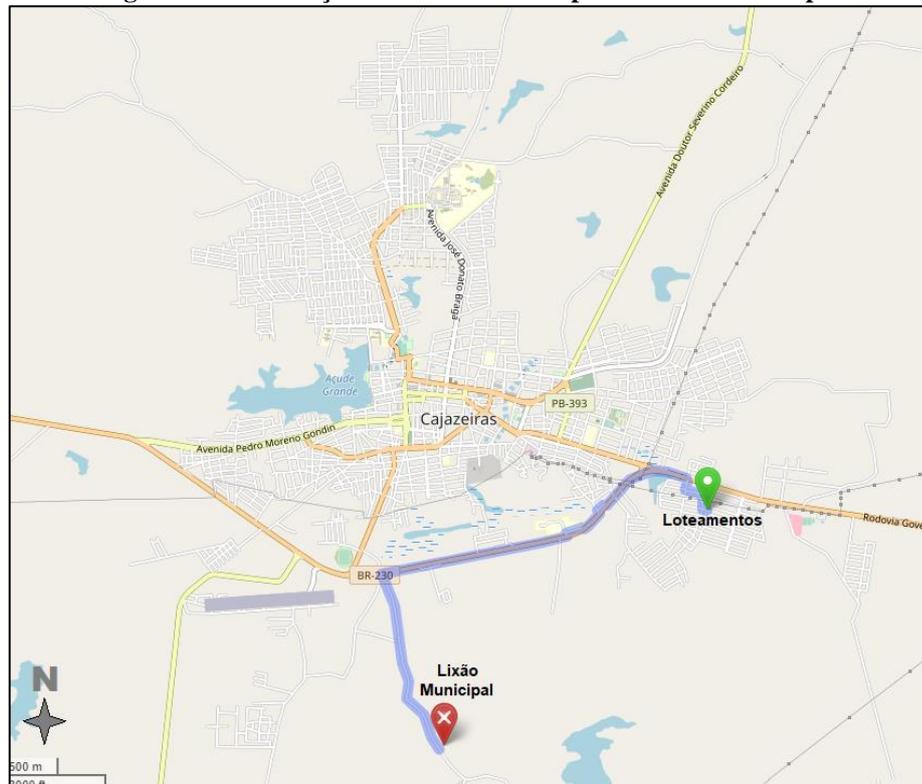
- a) Implantar a coleta seletiva do lixo urbano;
- b) Dar destino tecnicamente adequado ao lixo urbano e rural.

Entretanto, de acordo com Santos (2017) apesar da coleta de lixo ocorrer regularmente em Cajazeiras, não existe uma real preocupação com a coleta seletiva de materiais recicláveis, sendo realizada a coleta dos resíduos de forma indiferenciada.

Com relação à destinação final dos resíduos gerados no município, a solução tecnicamente adequada é o aterro sanitário de acordo com a Lei nº 12.305/2010, porém atualmente a cidade utiliza um Lixão Municipal localizado na periferia sudoeste da cidade (Figura 26).

A utilização de lixões como destinação final de resíduos sólidos está em desacordo com as legislações vigentes, que regulamentam a implantação e utilização de aterros sanitários.

**Figura 26 - Destinação final dos resíduos para o Lixão Municipal**



**Fonte: Autoria própria, 2019.**

O CUO não possui diretrizes relacionadas à infraestrutura para o serviço de manejo dos resíduos sólidos, porém, em seu artigo 355 está disposto que os terrenos não edificados, em logradouros providos de pavimentação, deverão ser obrigatoriamente fechados por muros.

A efetivação dessa medida dificultaria a deposição de resíduos nos lotes não edificados, porém, verificou-se que estes lotes além de não estarem delimitados por muros a maioria estavam cobertos por vegetação, conforme as Figuras 27 e 28.

**Figura 27 - Lote não edificado desprovido de muros**



**Fonte: Autoria própria, 2019.**

**Figura 28 - Lotes não edificados desprovidos de muros**



**Fonte: Autoria própria, 2019.**

Verifica-se, a partir do exposto, o descumprimento da legislação municipal e nacional ao ser realizada a disposição de resíduos sólidos à céu aberto e em lixões, cabendo ao município a efetivação de políticas que forneçam subsídios a coleta, tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos resíduos gerados, pois os resíduos sólidos quando não são tratados adequadamente, constituem uma ameaça à saúde pública e ao meio ambiente, além de limitarem as potencialidades econômicas locais.

#### 4.2 QUADRO-RESUMO

Conforme visto na seção anterior, os serviços de saneamento básico prestados na área em estudo apresentam algumas deficiências, estas, por sua vez, podem comprometer a qualidade de vida da população residente no local, bem como degradar o meio ambiente ao seu entorno.

Ao confrontar as deficiências identificadas com a legislação urbanística utilizada no estudo percebeu-se que, para os serviços de Esgotamento Sanitário e Drenagem Urbana, os problemas se originam a partir da implantação dos próprios loteamentos, visto que não foi executada a infraestrutura adequada para atender a demanda destes serviços no local.

Já os déficits identificados para os serviços de Abastecimento de Água e Manejo dos Resíduos Sólidos – como desperdício de água e disposição de resíduos sólidos em locais inapropriados, por exemplo – se inserem em um contexto mais amplo, envolvendo questões socioculturais da população em geral.

Destaca-se que a fiscalização de loteamentos ou desmembramentos deve ser exercida pelo órgão municipal competente, durante a execução e até a expedição do alvará de conclusão das obras, conforme o artigo 21 de Código de Urbanismo e Obras de Cajazeiras/PB.

Ainda de acordo com o referido Código, caso seja verificada qualquer irregularidade na execução do plano de loteamento aprovado, o órgão competente não poderá expedir o alvará de conclusão de obras.

Desta forma, uma fiscalização ativa por parte do município de Cajazeiras/PB pode ser utilizada como uma ferramenta para a melhoria da implantação de infraestrutura adequada para os serviços de saneamento básico em loteamentos.

Outrossim, o município possui em seu arcabouço legal diretrizes que melhorariam a qualidade de vida da população. Sendo assim, elaborou-se um Quadro-Resumo que relaciona os potenciais impactos ambientais decorrentes das deficiências e os artigos da legislação municipal que pode diminuir o risco potencial destes impactos.

**Quadro 4 – Resumo dos Principais Impactos Socioambientais e da Legislação Municipal.**

<b>SERVIÇO</b>	<b>IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS</b>	<b>LEGISLAÇÃO</b>
<b>Abastecimento de Água</b>	Desperdício de água por falhas no sistema de distribuição; Riscos de danos à saúde pública por consumo de água contaminada, por falha no sistema de tratamento e/ou vazamento/infiltração na rede.	Artigo 15 do PDDIC Artigo 17 do CUO
<b>Esgotamento Sanitário</b>	Contaminação da água, superficial ou subterrânea; Contaminação do solo; Doenças de veiculação hídrica; Eutrofização de corpos hídricos; Riscos potenciais para habitats aquáticos.	Artigos 3 e 29 do PDDIC Artigos 17 e 87 do CUO
<b>Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos</b>	Degradação estética; Proliferação de vetores transmissores de doenças.	Artigo 29 do PDDIC Artigo 355 do CUO

<b>Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas</b>	<p>Aumento da produção de sedimentos devido à desproteção das superfícies;</p> <p>Aumento das vazões máximas e da sua frequência;</p> <p>Deterioração da qualidade da água superficial e subterrânea;</p> <p>Inundações devido a urbanização.</p>	<p>Artigo 18 do CUO</p>
---	---	-------------------------

**Fonte: Aatoria Própria, 2019.**

Vale ressaltar que no Quadro acima foram citados os artigos da legislação municipal que eram pertinentes ao tema abordado por este estudo, sendo que para o desenvolvimento integrado da cidade de Cajazeiras/PB é necessário que sejam efetivados os itens dispostos no Plano Diretor, bem como da sua Legislação Específica e Complementar, como é o caso do Código de Urbanismo e Obras.

## 5 CONCLUSÃO

A partir da pesquisa desenvolvida foi identificado que a cidade de Cajazeiras/PB possui em seu arcabouço legal, políticas e diretrizes que fornecem orientações a respeito do saneamento básico na cidade. O Plano Diretor aborda de uma forma generalizada todos os componentes dos SSB, contemplando diretrizes que podem auxiliar no planejamento e organização do espaço urbano pelo Poder Público Municipal, no que diz respeito à oferta destes serviços.

Enfatiza-se a necessidade de avaliação e revisão do Plano Diretor, visto que o mesmo foi sancionado no ano de 2006 e ainda não passou por processo de atualização. De acordo com o Estatuto da Cidade a lei que institui o plano diretor deve ser revista, pelo menos, a cada dez anos.

O Código de Urbanismo e Obras também aborda aspectos relativos aos componentes dos SSB no município, possuindo diretrizes relacionadas ao projeto da infraestrutura necessária para cada um dos serviços em áreas de loteamentos. Entretanto, no documento não é especificado o agente responsável pela execução destes projetos.

Identificou-se também que a área em estudo apresenta déficits em relação ao acesso domiciliar aos SSB. Destaca-se a adoção precária de soluções individuais para o esgoto, na qual as águas cinzas são lançadas à céu aberto e ainda a disposição dos resíduos sólidos em locais inadequados. Estes fatores contribuem para o agravamento de impactos sociais e ambientais na região, como a eutrofização do corpo hídrico inserido na área em estudo.

A efetivação das diretrizes existentes no Plano Diretor e no Código de Urbanismo e Obras seria capaz de contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população e da qualidade ambiental. Sendo assim, percebe-se que o município de Cajazeiras possui em sua Política de Organização Urbana diretrizes norteadoras para a oferta do saneamento básico à população, cabendo à gestão municipal uma melhor efetivação desta política.

Diante das deficiências apresentadas na esfera do saneamento básico, tornam-se necessárias ações voltadas para a promoção da saúde pública, das condições sanitárias e conjuntamente intervir na defesa do meio ambiente. A organização e o planejamento municipal são os meios viáveis de potencializar a gestão dos serviços públicos de saneamento básico, aliado a efetivação da legislação que incorpore este setor de serviço em sua totalidade.

## 5.1 TRABALHOS FUTUROS

O trabalho apresentado contribui para a discussão sobre as Políticas de Gestão Municipal como instrumento de oferta dos Serviços de Saneamento Básico, uma vez que o Plano Diretor deve conter soluções de saneamento básico adequadas às realidades urbanas e a universalização destes serviços é garantida por Lei.

O município de Cajazeiras não possui legislação específica para a gestão e organização dos Serviços de Saneamento Básico, tornando-se imprescindível a elaboração e efetivação de um Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) abordando os princípios de universalidade, integralidade das ações e equidade. Deverá ser garantido no PMSB o acesso aos serviços a todos os cidadãos em igual nível de qualidade.

Para novas pesquisas, considera-se pertinente abordagens sobre a incorporação municipal dos princípios da política pública de saneamento, dispostos na Lei nº 11.445/2007.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, L. M. **Produção imobiliária e novas dinâmicas de expansão urbana em Patos e Cajazeiras (PB)**. 2017. 328 f. Tese (Doutorado) - Curso de Geografia, Centro de Ciências Exatas e da Natureza. Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 5626**: Instalação predial de água fria. Rio de Janeiro: ABNT, 1998.

Atlas do Censo Demográfico 2010/IBGE. - Rio de Janeiro: IBGE, 2013. 156 p. ISBN 978-85-240-4281-2.

BAENINGER, R. A. (Org.). **População e cidades: subsídios para o planejamento e políticas sociais**. Brasília: Nepo - Unicamp, 2010. 300 p.

BARRETO, L. V. et al. Eutrofização em rios brasileiros. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer-Goiânia**, v. 9, n. 16, p. 2167, 2013.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federal do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

\_\_\_\_\_. Estatuto da Cidade. **Estatuto da Cidade**. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 3. ed, 102 p, 2008.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 11.445**, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 5, p. 3-64, 8 jan. 2007.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 12.305**, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2010.

\_\_\_\_\_. Ministério das Cidades. **Guia para a elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico**. Brasília: Ministério das Cidades, 2011. 2ª edição. 152 p.: il. ISBN 978-85-7958-022-2.

\_\_\_\_\_. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Programas Urbanos. **Plano Diretor Participativo**. Brasília: Ministério das Cidades, dezembro de 2005a, 92 p.

\_\_\_\_\_. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB**. Brasília: Ministério das Cidades, 2013.

\_\_\_\_\_. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico do Manejo das Águas Pluviais Urbanas – 2017**. Brasília: SNS/MDR, 2019c. 264 p.

\_\_\_\_\_. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2017**. Brasília: MDR. SNS, 2019b. 194 p.

\_\_\_\_\_. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2017**. Brasília: SNS/MDR, 2019a. 226 p.

\_\_\_\_\_. Serviço Geológico do Brasil. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Cajazeiras, estado da Paraíba/** Organizado por João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior, Franklin de Moraes, Vanildo Almeida Mendes, Jorge Luiz Fortunato de Miranda. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005b.

CAJAZEIRAS (PB). **Lei 1.666**, de 2006. Define o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado do Município de Cajazeiras, e dá outras providências. Cajazeiras, 2006.

\_\_\_\_\_. **Lei 2.028**, de 17 de abril de 2012. Altera a Lei 644/78, que dispõe sobre o Código de Urbanismo e Obras do Município de Cajazeiras, na forma que especifica. **GABINETE DO PREFEITO MUNICIPAL DE CAJAZEIRAS - PB**, 17 abr. 2012.

CARVALHO, P. F.; BRAGA, R. (orgs.). **Perspectivas de Gestão Ambiental em Cidades Médias**. Rio Claro: LPM-UNESP, 2001. pp. 95 a 109. (ISBN 85-89154-03-3)

COSTA, T. G. N. **Crescimento demográfico e saneamento básico nas capitais regionais do Brasil**. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.

CREDER, H. Instalações hidráulicas e sanitárias. In: **Instalações hidráulicas e sanitárias**. LTC, 1981.

CRISPIM, D.L. Impactos ambientais decorrentes do uso e ocupação desordenada do espaço urbano: um estudo de caso no município da cidade de Baixo/CE. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, n. 4, p. 44-49, 2014.

DIAS, M. C. O. (Org.). **Manual de impactos ambientais: orientações básicas sobre aspectos ambientais de atividades produtivas**. Banco do Nordeste, 1999.

FREITAS, R. M. S. et al. **Medindo o saneamento: potencialidades e limitações dos bancos de dados brasileiros**. FGV/CERI, 2018.

GROSTEIN, M. D. Metrópole e expansão urbana: a persistência de processos" insustentáveis". **São Paulo em perspectiva**, v. 15, n. 1, p. 13-19, 2001.

HONDA, S. C. A. L. et al. **Planejamento ambiental e ocupação do solo urbano em Presidente Prudente (SP)**. urbe. *Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v. 7, n. 1, p. 62-73, 2015.

IBGE. IBGE Cidades. 2019. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/cajazeiras/panorama>>. Acesso em: 15 ago. 2019.

IBGE. IBGE Cidades. **Pesquisa de Informações Básicas Municipais - MUNIC 2015**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/cajazeiras/pesquisa/1/21682?ano=2015>. Acesso em: 10 set. 2019.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Blog sobre Saneamento Básico**. [S. I.], 2012. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/blog/2013/04/09/saneamento-basico-x-saude-no-brasil/> Acesso em: 30 ago. 2019.

MADEIRA, R. F. O setor de saneamento básico no Brasil e as implicações do marco regulatório para universalização do acesso. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, n. 33, p. 123-154, 2010.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Diretrizes sobre saneamento e saúde**. Genebra: Organização Mundial da Saúde, 2018. ISBN 978-92-4-151470-5.

PARA DISCUSSÃO, Texto. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA. Rio de Janeiro, 2018. ISSN 1415-4765

Perfil dos municípios brasileiros: 2017 / IBGE, Coordenação de População e Indicadores Sociais. - Rio de Janeiro: IBGE, 2017. 106 p. ISBN 978-85-240-4462-5

SAIANI, C. C. S.; TONETO JUNIOR, R. Evolução do acesso a serviços de saneamento básico no Brasil (1970 a 2004). **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 19, n. 1 (38), p. 79-106, abr. 2010.

SANTOS, Y. de S.; NOVIKOFF, C; SANTOS, U. POLÍTICAS PÚBLICAS E REALIDADE SOCIOAMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE CAJAZEIRAS–PB. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 7, n. 1, 2017.

SILVA NETO, A. P. **Planejamento urbano e crescimento do município de Cajazeiras-PB de 1980 até 2015**. 2015. 42 f. Monografia (Licenciatura) - Curso de Geografia, Centro de Formação de Professores, Universidade Federal de Campina Grande, Cajazeiras, 2015.

TUCCI, C. E.M. Gerenciamento da drenagem urbana. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos - RBRH**, v. 7, n. 1, p. 5-27, 2002.