



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES  
UNIDADE ACADÊMICA DE GEOGRAFIA  
CURSO DE LICENCIATURA EM GEOGRAFIA**

**PAULO EDSON CORDEIRO DE SOUSA**

**OS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS NA CIDADE DE POMBAL-PB  
DECORRENTES DA AUSÊNCIA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.**

**CAJAZEIRAS-PB**

**2017**

**PAULO EDSON CORDEIRO DE SOUSA**

**OS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS NA CIDADE DE POMBAL-PB  
DECORRENTES DA AUSÊNCIA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Geografia da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus de Cajazeiras, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Geografia.

**Orientador: Dr. Marcelo Henrique de Melo Brandão**

**CAJAZEIRAS-PB**

**2017**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação - (CIP)  
Josivan Coêlho dos Santos Vasconcelos - Bibliotecário CRB/15-764  
Cajazeiras - Paraíba

S725i Sousa, Paulo Edson Cordeiro de.  
Os impactos ambientais causados na cidade de Pombal-PB decorrentes da ausência de esgotamento sanitário / Paulo Edson Cordeiro de Sousa. - Cajazeiras, 2017.  
60f.: il.

Bibliografia.  
Orientador: Prof. Dr. Marcelo Henrique de Melo Brandão.  
Monografia (Licenciatura em Geografia) UFCG/CFP, 2017.

1. Saneamento básico - Pombal-PB. 2. Impactos ambientais. 3. Esgotos sanitários. 4. Reservas hídricas. I. Brandão, Marcelo Henrique de Melo. II. Universidade Federal de Campina Grande. III. Centro de Formação de Professores. IV. Título.

PAULO EDSON CORDEIRO DE SOUSA

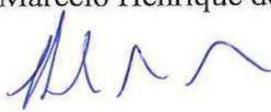
OS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS NA CIDADE DE POMBAL-PB  
DECORRENTES DA AUSÊNCIA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como  
requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado  
em Geografia pela Universidade Federal de Campina  
Grande – UFCG.

Cajazeiras, 11 de setembro de 2017.

BANCA EXAMINADORA

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Marcelo Henrique de Melo Brandão. - Orientador

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Ms. Henaldo Moraes Gomes - Examinador

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Ms. Marcos Assis Pereira de Souza - Examinador

Aprovado em: 11 / 09 / 2017

Nota: \_\_\_\_\_

Dedico esse trabalho ao meu criador e mestre, Deus Pai e ao seu filho, nosso Senhor Jesus Cristo, em forma de agradecimento por minha existência nesse mundo e por sempre guiar meus pensamentos pelos dons do Divino Espírito Santo. Ao Deus eterno que sempre me deu sabedoria e discernimento para fazer minhas escolhas, sou imensamente grato por ter me dado capacidade para continuar de cabeça erguida nessa minha jornada. Dedico também a minha mãe protetora, Nossa Senhora.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por Ele está sempre presente em minha vida, guiando os meus passos e me dando perseverança para nunca desistir dos meus sonhos. Deus, sempre me deu capacidade para escolher o melhor caminho. Por isso, agradeço por todas as bênçãos dadas por Ele a cada dia e por ter me preparado para esse momento tão importante. Deus colocou esse curso em minha história, curso que me mostrou um novo caminho e me tornou uma pessoa mais sensível diante da realidade humana, com capacidade empática diante do próximo.

Aos meus pais (avós), Enésio de Sousa e Maria Cordeiro da Silva, por terem acreditado em mim, pela dedicação, compreensão e por sempre estarem ao meu lado. Graças à iniciativa deles, obtive uma oportunidade de estudo e hoje estou aqui. Vejo que toda grande jornada começa com o primeiro passo e eles me proporcionaram isso, mostrando-me a importância do estudo, desde cedo.

Agradeço aos meus familiares mais próximos, como meus tios e tias, que de forma direta e/ou indireta, contribuíram nos momentos difíceis, dando-me força para não desanimar, não só nessa fase acadêmica, mas, desde o início de meus estudos foram muito importantes.

Deixo minha sincera gratidão à minha amiga de turma, Silmara Maria de Lira, por sempre me incentivar e me transmitir palavras de afeto, como também pelo companheirismo nos momentos em que eu mais precisei. Silmara sempre me ouvia quando eu estava confuso e mostrava uma direção que eu ainda não tinha enxergado.

Agradeço a Jaci Araújo de Sousa, pelo companheirismo, por sempre ser sincera fazendo o papel de uma verdadeira amiga, me mostrando muitas vezes a realidade que eu não conseguia ver, e por sempre ter acreditado em mim, dando-me muito incentivo. Sou muito grato à Kassia Janny Gonçalves Rocha, pela amizade, por ter acreditado em mim e ter transmitido suas palavras que me fizeram não desistir em alguns momentos.

Agradeço à Linaiane Soares Dantas, pelo companheirismo e por me ajudar nesse trabalho, mostrando-me onde eu poderia ser mais certo e contribuindo para eu conseguir o resultado almejado.

Agradeço a todos os meus amigos, amigas e colegas de turma; que tiveram uma grande importância em todos esses períodos, pois a cada dia aprendia mais com cada um deles. Assim, posso dizer que foram e são muito importantes em minha vida. São pessoas que vão ficar para sempre em minha história, exercendo um papel importante. Considero todos

como uma nova família que Deus me proporcionou e espero levar essa amizade para o resto de minha vida, pois como sempre disse a nossa turma é diferente.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Marcelo Henrique de Melo Brandão, por ter me aceitado como orientando, pela paciência e compreensão comigo em muitos momentos. Marcelo me mostrou o caminho que proporcionou a elaboração desse trabalho. Não o escolhi como orientador por acaso, pois além de me identificar pela disciplina, também o vi como espelho de um grande professor, sempre passando seu conhecimento com humildade e dedicação.

Com isso, deixo meu abraço e agradecimento aos professores participantes de minha banca, Prof. Ms. Henaldo Moraes Gomes e Prof. Ms. Marcos Assis Pereira de Souza. Agradeço por terem aceitado fazer parte desse momento tão importante em minha vida e por terem contribuído de forma significativa para a minha formação, através de seus conhecimentos.

Por fim, agradeço a todos os professores e professoras do curso de geografia que estiveram comigo contribuindo na minha formação acadêmica e profissional. Sou muito grato.

## RESUMO

As cidades brasileiras sofrem com a ausência de saneamento básico e a degradação ambiental urbana causa sérios danos à saúde pública e a paisagem. Este trabalho tem como objetivo, mostrar os impactos ambientais causados na cidade de Pombal-PB com a ausência de esgotamento sanitário. Dando enfoque para três, que são; a Perda da beleza cênica, desvalorização dos imóveis e veiculação de doenças. Através do levantamento bibliográfico e cartográfico, além da observação em campo; foi possível identificar as principais áreas onde ocorrem os mais graves problemas decorrentes da ausência desse serviço na cidade de Pombal-PB. Nesse trabalho, serão mostrados alguns conceitos sobre saneamento e um breve histórico do mesmo no Brasil. Como também, a caracterização da área de estudo mostrando os aspectos históricos, naturais e socioeconômicos; descrevendo os impactos ambientais negativos. Após o estudo, ficou evidente que os mesmos sofrem grandes impactos decorrentes da falta do esgotamento sanitário e a necessidade de medidas que diminuam esses impactos.

**Palavras-chave:** Impactos ambientais; Saneamento básico; Esgotos sanitários; Pombal-PB; Reservas hídricas.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba  
ANA – Agência Nacional das Águas  
BNDE – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico  
CAGEPA – Companhia de Água e Esgoto da Paraíba  
CF – Constituição Federal de 1988  
CMMAD – Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento  
CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais  
EPI – Equipamentos de Proteção Individual  
ETA – Estação de tratamento de Água  
FUNASA – Fundação Nacional de Saúde  
GPS – Sistema de Posicionamento Global  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas  
OMS – Organização Mundial de Saúde  
ONU – Organização das Nações Unidas  
PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico  
PNRH – Política Nacional de Recursos Hídricos  
PRH – Plano de Recursos Hídricos  
QGIS – Quantum Gis  
SUDENE – Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste  
SUNGREH – Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos  
UFPA – Universidade Federal de Campina Grande

## **LISTA DE QUADRO E TABELA**

Quadro 01 – Doenças relacionadas com a água.....	24
Tabela 01 – Doenças transmissíveis por mosquito em Pombal – PB.....	51

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Mapa 01 – Localização da cidade de Pombal – PB.....	29
Mapa 02 – Hidrografia da cidade de Pombal – PB.....	31
Mapa 03 – Localização da bomba onde se retira água pela CAGEPA e a ETA.....	39
Fotografia 01 – Efluente 01.....	40
Fotografia 02 – Galeria 01 no Bairro da Vida Nova.....	41
Fotografia 03 – Galeria 02 e sangradouro do açude Nova Vida.....	42
Fotografia 04 – Encontro das galerias 01 e 02.....	42
Fotografia 05 – Galeria 03.....	43
Fotografia 06 – Efluente 02 caindo dentro do Rio Piancó.....	44
Fotografia 07 – Galeria 04.....	45
Fotografia 08 – Sítio Malhada do Bezerra.....	47
Fotografia 09 – Perímetro urbano da cidade de Pombal – PB.....	48
Fotografia 10 – Rua do Bairro Vida Nova em Pombal – PB.....	49
Fotografia 11 – Rua do loteamento Altiplano na cidade de Pombal – PB.....	50
Fotografia 12 – Esgotamento a céu aberto.....	52
Fotografia 13 – Estação de Captação de água da CAGEPA, localizada no rio Piancó na cidade de Pombal – PB.....	53
Fotografia 14 – Vegetação no ponto onde está localizada a a Estação de captação de água da CAGEPA.....	54

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO METODOLÓGICO.....</b>	<b>16</b>
2.1 REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
2.1.1 Definição de Saneamento Básico.....	18
2.1.2 Breve Histórico do Saneamento Básico no Brasil.....	20
2.1.3 O Saneamento Básico e sua Importância para a Saúde da Humanidade....	23
2.1.4 O Papel do Saneamento Básico no Processo de Preservação de Reservas Hídricas.....	26
2.2 ASPECTO METODOLÓGICO DA PESQUISA.....	27
<b>3. LOCALIZAÇÃO, ASPECTOS HISTÓRICOS E DO QUADRO NATURAL DA CIDADE DE POMBAL-PB.....</b>	<b>29</b>
3.1. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E ASPECTOS DO QUADRO NATURAL.....	29
3.2. EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA CIDADE DE POMBAL – PB.....	32
3.3 ASPECTOS RELACIONADOS AO SANEAMENTO BÁSICO NA CIDADE DE POMBAL-PB.....	33
3.4 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS.....	34
3.5 A EVOLUÇÃO URBANA DA CIDADE DE POMBAL.....	35
<b>4. OS IMPACTOS CAUSADOS NA CIDADE DE POMBAL – PB COM A AUSÊNCIA DE SANEAMENTO BÁSICO.....</b>	<b>37</b>
4.1 PERDA DA BELEZA CÊNICA.....	46
4.2 DESVALORIZAÇÃO DOS IMÓVEIS.....	49
4.3 VEICULAÇÃO DE DOENÇAS.....	50
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>55</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>58</b>

## 1. INTRODUÇÃO

No decorrer dos anos, o mundo passou por grandes transformações. Com isso, houve um desenvolvimento econômico e social, que trouxe a oportunidade de uma melhor qualidade de vida para as pessoas. Assim, se percebe um aumento no consumismo da população. Contudo, esse desenvolvimento trouxe preocupações com o destino final dos materiais que eram produzidos e depois descartados, pois todos os lixos que são produzidos e os esgotos precisavam ter um destino adequado.

Dessa maneira, o saneamento básico surge na perspectiva de colaborar com a minimização desses problemas e propiciar um destino final adequado aos resíduos sólidos e líquidos. Diante disso, o termo saneamento básico traz uma diversidade de conceitos que o caracteriza. Contudo, é visto uma caracterização que o relacionada com o abastecimento de água, o destino final dos esgotos produzidos e lixos. Porém, há cidades que ainda não dispõe desse serviço ou o apresenta de maneira precária.

Com isso, surgem os impactos voltados à população que vai atingir a saúde, a economia, a paisagem e os recursos hídricos que são poluídos ou contaminados com esgotos sem tratamentos, caídos dentro dos mananciais. Pensando nisso, essa pesquisa tem uma perspectiva voltada para uma investigação na cidade de Pombal-PB, tornando-a objeto de estudo. Assim, analisou-se o saneamento básico da mesma, dando enfoque para o esgotamento sanitário da cidade.

A cidade tem crescido nos últimos anos. Com isso, o crescimento populacional e de habitações, agregado ao alto consumismo pela qualidade de vida da população, ocasionou um aumento tanto no consumo de água para várias finalidades, como na produção de esgotos, resíduos sólidos e lixos. Diante disso, surge a preocupação com o saneamento básico da cidade, já que o mesmo não conseguiu se desenvolver e apresenta problemas devido a essa dinâmica socioeconômica.

Assim, há uma preocupação que essa situação se agrave no decorrer do tempo, já que esses materiais não deixarão de ser produzidos e provavelmente não diminuirão. Assim, com os impactos negativos que o Rio Piancó continuará sofrendo, o mesmo pode vir a desaparecer ou ter a sua água imprópria para o consumo humano. Dessa maneira, surge a motivação para a presente pesquisa.

Os impactos são visíveis tanto na população, como também no Rio Piancó onde é descartado o esgoto da cidade. Dessa maneira, há uma intenção de que esse trabalho venha a contribuir com outros que possam ser elaborados a partir da temática em estudo.

O objetivo geral da pesquisa trata-se de analisar os impactos negativos causados à população da cidade de Pombal-PB e ao Rio Piancó pela ausência de um saneamento básico adequado. Os objetivos específicos são voltados para entender a importância do saneamento básico para a população; Analisar o saneamento básico da cidade de Pombal-PB; Identificar quais impactos negativos é causado à população da cidade de Pombal e ao Rio Piancó pela falta de saneamento de qualidade.

A finalidade desse trabalho é abordar a temática de forma mais ampla, buscando uma discussão sobre o saneamento básico e a sua importância para a sociedade. Como também, analisar o saneamento básico da cidade de Pombal-PB e os impactos negativos que podem ser causados à população, ao Rio Piancó e as cidades que ficam a jusante do rio. Com isso, há uma perspectiva de contribuir para a sensibilização da população sobre a importância do saneamento para o desenvolvimento social e econômico, sendo grande contribuinte para uma melhor qualidade de vida e para a saúde pública.

Essa pesquisa está estruturada em cinco capítulos. O primeiro capítulo é introdutório, onde são explanados os objetivos da pesquisa, a finalidade, o problema e o objeto de estudo. O segundo capítulo, trata-se do referencial teórico, trazendo consigo uma explanação sobre o saneamento básico e mostrando algumas definições que surgiram no decorrer do tempo. Contudo, cada conceito surgiu para atender ao trabalho desenvolvido de cada órgão ou instituição, mas, sempre preservando o conceito básico, seja ele mais amplo ou mais resumido. Assim, ainda é visto um breve histórico do saneamento básico no Brasil, mostrando o que impulsionou o surgimento desse serviço. Por fim, o capítulo mostra um estudo sobre o papel do saneamento básico no processo de preservação de reservas hídricas.

No terceiro capítulo, realizou-se uma análise da área de estudo com a descrição de sua localização, aspectos físicos do local e a evolução histórica da cidade. Descreve-se ainda a caracterização metodológica da pesquisa. Por fim, estudam-se os aspectos relacionados ao saneamento básico na cidade de Pombal-PB, mostrando qual a relação dos aspectos socioeconômicos e a evolução urbana com o saneamento básico.

No quarto capítulo, a pesquisa é mais aprofundada, tendo em vista a análise dos impactos causados na cidade de Pombal-PB, mediante a ausência do saneamento básico. Assim, mostram-se as áreas que são atingidas com a ausência desse serviço, dando enfoque para os impactos causados como a perda da beleza cênica, desvalorização dos imóveis e a veiculação de doenças.

Por último, têm-se as considerações finais, trazendo consigo as reflexões acerca da pesquisa, como também compreensão das hipóteses confirmadas. Assim, leva-se em

consideração o saneamento básico da cidade, os problemas que são ocasionados e as alternativas para que os mesmos possam ser acabados ou minimizados.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO METODOLÓGICO

### 2.1 REFERENCIAL TEÓRICO

A escassez de água potável já existe com grande frequência, afeta muitas pessoas em todo o mundo e a cada dia esse impacto só vem aumentando, tendo em vista que as autoridades e órgãos competentes que podem modificar o quadro hídrico para uma melhor sustentabilidade, parecem ignorar essa realidade. "[...] Conforme o relatório da Organização das Nações Unidas (ONU) em 2013 sobre recursos hídricos; 1,1 bilhão de pessoas no mundo não têm acesso à água potável e 2,4 bilhões não dispõem de instalações sanitárias elementares". (DOWBOR E TAGNIN, 2005, p. 42).

De acordo com Razzolini e Gunther (2008, p. 03):

O acesso regular à água potável tem causado preocupação, principalmente em países em desenvolvimento [...]. A busca por fontes alternativas pode levar ao consumo de água com qualidade sanitária duvidosa e em 'volume insuficiente e irregular para o atendimento das necessidades básicas diárias. O acesso regular à água potável e segura, embora seja um direito humano básico, não tem sido estendido a toda a população, especialmente àquela encontrada em áreas periurbanas esquecidas pelas políticas públicas de saneamento e saúde. [...] Por tanto, o abastecimento de água de qualidade e em quantidade suficiente tem importância fundamental para promover condições adequadas à saúde da população e promover o desenvolvimento socioeconômico, principalmente em regiões de vulnerabilidade socioambiental.

A ausência de infraestrutura e saneamento básico, principalmente em países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento, agravou os impactos à água, poluindo ou contaminando a mesma. Segundo Ramade (1979, p.140):

A poluição é uma modificação desfavorável do meio natural, que se apresenta no todo, ou em parte como um subproduto de ação humana, através de efeitos diretos ou indiretos que vão alterar os critérios de distribuição dos fluxos de energia, dos níveis de radiação, da constituição físico-química do meio natural e da abundância de espécies vivas. As modificações podem afetar o homem, seja diretamente, seja pela diminuição dos recursos em produtos agrícolas, em água e em outros produtos biológicos. Podem afetá-lo, também, alterando os objetos físicos que o rodeiam, as possibilidades recreativas do seu meio, ou ainda desfigurando a Natureza.

Essa poluição ocorre pela ação antrópica com a produção de lixos, resíduos líquidos e sólidos; sejam eles domésticos, industriais, ou os dois juntos. Os mesmos vêm aumentando

de forma significativa, principalmente com o desenvolvimento do capitalismo exagerado, ocorrendo uma grande produção desses materiais, porém, não tendo um local adequado para o despejo dos mesmos. Segundo Vieira e Barcellos (2011, p.72):

A poluição da água, além de prejudicar e comprometer a sobrevivência de vegetais e animais provoca também graves consequências à saúde do ser humano, em razão do consumo de água de má qualidade, havendo sempre o risco de contrair várias doenças provocadas por parasitas, que podem levar à morte.

A poluição trás grandes impactos ao meio ambiente e a água, causando um grande desequilíbrio ambiental, que acarreta em sérios danos à saúde humana que, por sua vez, necessita desse recurso para sua sobrevivência. Sendo assim, precisa-se de medidas para solucionar esses danos.

Com isso, o saneamento básico é um dos meios que auxiliam no combate a esses impactos, principalmente no perímetro urbano, tendo em vista que, a água sofre vários outros impactos, como na agricultura com a utilização de agrotóxico. Porém, nas cidades todos os dias são produzidos toneladas de resíduos sólidos e esgotos, de maneira que são lançados em cursos de água ou mananciais, sem tratamento algum. Esses danos ocasionados nas cidades causam impactos diretos e indiretos a todo o meio ambiente, contribuindo para a proliferação de doenças. Com isso, o Instituto Trata Brasil (2012, p.27) aborda que:

Esgoto é o termo usado para as águas que, após a utilização humana, apresentam as suas características naturais alteradas. Conforme o uso predominante: comercial, industrial ou doméstico essas águas apresentarão características diferentes e são genericamente designadas de esgoto, ou águas servidas.

Além dos impactos negativos causados à água que é transformada em esgoto e à saúde humana com doenças, outros transtornos também são causados na sociedade e na economia. Entre eles, os impactos diretos na economia local, com a desvalorização de terrenos que ficam em áreas sem saneamento básico; principalmente porque em muitos casos, as cidades surgem às margens de rios e/ou ficam bem próximas, sendo o local de despejo dos dejetos dentro dos mesmos.

Desde as antigas civilizações, que as mesmas surgiam às margens de rios, isso pela importância de ter esse recurso por perto. “Ao longo dessas águas floresceram os grandes centros da civilização, dos quais o primeiro convém que se diga – surgiu no vale dos rios

Tigre e Eufrates, onde nasceu a agricultura e a irrigação foi praticada pela primeira vez há mais de 6 mil anos”. (CLARKE E KING, 1934, p.75).

Então, desde esses primeiros momentos, começaram a surgir os primeiros impactos ambientais. Contudo, em menor escala sem afetar tanto ao meio ambiente ou ao ser humano. Mas, no decorrer dos anos e com o surgimento do capitalismo, torna-se preocupante a situação cotidiana, de ter muitos lugares sofrendo com a escassez de água limpa, esgotos caindo dentro dos rios sem nem um tratamento, lixos jogados em encostas, a poluição e contaminação de mananciais. Dessa maneira, Dowbor e Tagnin (2005, p. 27-28) afirmam que:

Para se ter uma idéia, o ser humano produz diariamente nas cidades do mundo mais de 2 milhões de toneladas de excrementos, dos quais 98% vão para os rios, sem tratamento. Se acrescentarmos o gigantesco desperdício de água potável causado por uso irresponsável ou por instalações deficientes, temos de constatar que nesta área, das mais vitais para o futuro da humanidade, não se dispõe de instrumentos institucionais minimamente compatíveis para a sua gestão.

O que se pode perceber são consequências danosas no que diz respeito à água como recurso hídrico, tendo em vista a insuficiência de tratamentos e saneamento básico. Assim, a sociedade sofre com os impactos causados no meio ambiente, como também se torna responsável por tais danos, ao resistir a ações de saneamento e tratamento da água para melhor condição de vida e desenvolvimento urbano nas cidades. Visto que, esse serviço é essencial para a sociedade e traz consigo uma diversidade de definições.

### **2.1.1 Definição de Saneamento Básico**

O saneamento básico é um conjunto de medidas, capaz de minimizar danos à saúde humana e ao meio ambiente, de maneira que o abastecimento de água, coleta, disposição de esgotos e lixos sólidos fazem parte desse conjunto. Com a prestação desse serviço, a população teria água potável nas torneiras, o esgoto seria tratado antes de ser lançado dentro dos mananciais, os resíduos sólidos e lixo teria um destino adequado, sem causar danos maiores ao meio ambiente.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), “saneamento é o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre o bem estar físico, mental e social”. Em outras palavras, é possível dizer que, são medidas que visam combater os efeitos nocivos que possam prejudicar a saúde humana ou

acabar com fatores de risco que podem trazer problemas nocivos sejam eles, físico, mental e social.

Mas, essa definição da OMS não é a única, como se pode ver em relação ao objetivo de abordagem do Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab, 2013, p.10-11), o mesmo define saneamento básico como o 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 final 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.

Nessa definição, o saneamento básico vai ter um sentido mais amplo, e cada definição será elaborada atendendo a necessidade de cada plano, órgão ou instituição. Sendo assim, essa definição, “[...] vem sendo socialmente construída ao longo da história da humanidade em função das condições materiais e sociais de cada época [...], sendo que suas ações sempre tiveram fortes vínculos com o setor de saúde pública.” (FUNASA, 2006, p. 34).

Entretanto, sempre com a finalidade de trazer melhor qualidade de vida a população, o saneamento está ligado diretamente à saúde e aos investimentos de prevenções de doenças. Com isso, a cada dia aparecem novos problemas que devem ser contidos. Então, vão surgindo essas novas definições para atender a demanda. Segundo Souza (2002, p. 44), “Além de cuidar da água, esgoto e resíduos sólidos, o saneamento básico envolve, também, ações referentes à recuperação de mananciais e de reservatórios d’água poluídos, eliminando-se as fontes contaminadoras [...]”.

Assim, a sociedade está a todo momento passando por mudanças e precisa que novas regras sejam estabelecidas, como forma de organização social que está interligada a todo o sistema, para se adaptarem a nova realidade socioeconômica do país. Assim, o saneamento será mais uma forma de organização do espaço, para minimizar os impactos negativos

causados pela ação antrópica frente ao desenvolvimento social e econômico no meio ambiente.

### **2.1.2 Breve Histórico do Saneamento Básico no Brasil**

O saneamento passou a surgir no mundo, a partir da necessidade de solucionar os impactos que vinham ocorrendo com o desenvolvimento da sociedade, o crescimento populacional e a produção de dejetos e lixos, que eram lançados a céu aberto. Dessa maneira, começa a surgir uma preocupação com o destino desses materiais sólidos e líquidos que eram produzidos.

No Brasil, o problema com a falta de saneamento básico e a necessidade de implantação do mesmo, passou a ocorrer com a chegada dos portugueses e dos negros africanos, trazendo a proliferação de doenças e provocando a morte de vários índios que não tinham resistência a essas doenças. A partir daí, começou a preocupação sanitária. Porém, o que mais contribuiu para um importante avanço nos serviços de saneamento básico foi a vinda da Família Real para o Brasil em 1808.

Foi nesse período que começou a serem tomadas as primeiras medidas, mesmo sem ter ainda a definição de saneamento. Segundo Calvinatto (1992, p. 14):

Foram criadas leis que fiscalizavam os Portos e evitavam a entrada de navios com pessoas doentes. O Brasil foi um dos primeiros países do mundo a implantar redes de coleta para o escoamento da água da chuva. Porém, o sistema foi instalado somente no Rio de Janeiro e atendia a área da cidade onde se instalava a aristocracia. Os Arcos da Lapa foram o primeiro aqueduto construído no Brasil em 1723.

O Brasil foi um dos primeiros países a fazer a captação da água da chuva. Nesse período, essas medidas passaram a ser adotadas, mas, só no Rio de Janeiro e em uma área específica. Mesmo com todo o conforto dos casarões, existiam problemas com o destino dado aos dejetos que eram colocados em um recipiente. Os escravos que eram destinados a essa finalidade, os chamados “tigres”, levavam esses dejetos e jogavam nos rios ou em áreas próximas poluindo os mesmos.

Com todo esse descaso no serviço público, começou o aparecimento de doenças. Segundo Cavinatto (1992, p.14), “entre 1830 e 1840 ressurgiram epidemias de Cólera e Tifo. Após o término da escravidão em 1888, não havia mais pessoas para o transporte dos dejetos e foi necessário encontrar outras soluções para o saneamento no Brasil.” Com isso, o

problema sanitário passou a ser uma preocupação, necessitando de medidas que resolvesse essas dificuldades na saúde pública.

De acordo com Cavinatto (1992, p.15), “no início do séc. XX, o higienista, Oswaldo Cruz, diretor geral de saúde pública do governo federal, iniciou no Rio de Janeiro uma luta tentando erradicar epidemias”. As medidas que foram tomadas, como limpar todos os caseiros, trouxeram bons resultados mesmo havendo uma grande resistência por parte da população, pois não acreditavam que os animais poderiam transmitir doenças.

A partir desses movimentos, vão surgir vários conceitos do que seja saneamento básico, devido a sua importância para a sociedade que a cada dia necessita de acesso à água potável e a um destino adequado a todos os materiais produzidos e descartados, como o esgoto que saem das residências e comércios.

Conforme Santana e Batista (2012, p. 25):

Saneamento é o conjunto de medidas que visa preservar ou modificar as condições do meio ambiente com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde, melhorar a qualidade de vida da população e à produtividade do indivíduo e facilitar a atividade econômica. No Brasil, o saneamento básico é um direito assegurado pela Constituição e definido pela Lei nº. 11.445/2007 como o conjunto dos serviços, infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem urbana, manejo de resíduos sólidos e de águas pluviais.

Esse conjunto de medidas passou a ser necessário para o cenário que vinha se desenvolvendo no Brasil, estabelecendo o que era básico e essencial, montando uma infraestrutura necessária para combater os impactos ao meio ambiente e a saúde da população. Então, o acesso ao saneamento básico passa a ser um direito de todo cidadão brasileiro.

Para executar esse conjunto de medidas, se fazem necessários a atuação e responsabilidade das três esferas governamentais, conforme a Constituição Federal de 1988 em seu Título III, que trata da Organização do Estado onde diz no Capítulo II que “[...] É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios: [...] promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico.” (CF, art. 23º, IX). É de responsabilidade deles, juntos com órgãos e instituições competentes, promover esses serviços para a população.

O que se espera do Estado, não é criar um método para acabarem com a produção de resíduos sólidos, esgotos e lixo; e sim procurar meios de diminuir essa produção e dar um final adequado aos mesmos, pois com o desenvolvimento da sociedade e as necessidades humanas, sempre vão ocorrer essa produção. No entanto, o que se propõe é diminuir os

impactos negativos ao ser humano e ao meio ambiente, e que sejam criadas mais políticas públicas voltadas para esse caso, com projetos mais eficazes.

Nos últimos anos, surgiram várias leis para preservar a água potável, como exemplo, a lei nº 9.433/1997 conhecida como lei das águas, que entrou em vigor em 1997. Através dela, instituiu-se a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e foi criado o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SUNGREH), traçando medidas para que toda população possa ter acesso a esse serviço, sendo elaborados planos para estabelecer medidas a serem adotadas. Dessa maneira, tem como base a lei maior, na Constituição Federal de 1988, que trás em seu artigo 225, in verbis:

“Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

Nesse artigo da CF/88 é visto a importância de um ambiente equilibrado, sendo um direito de todo o cidadão. Com isso, o saneamento básico é um dos fatores que auxiliam para manter o equilíbrio ambiental, caso esse serviço seja executado de forma responsável e eficaz. O Estado tem o dever de promover esse serviço, através de órgãos governamentais, seja de forma direta ou indireta através de empresas privadas, terceirizadas e responsáveis pela prestação de serviço sanitário.

Com as necessidades de minimizar os impactos gerados ao meio ambiente e com base na Constituição Federal de 1988, foram elaborados novos planos e pesquisas através de universidades e órgãos governamentais para avaliar o saneamento básico nacional, com a perspectiva de que medidas fossem implantadas para que esse serviço fosse universalizado, e todos tivessem acesso. Mas, o número de habitações sem esse serviço ainda é muito alto.

De acordo com o Instituto Trata Brasil, apenas 50,3% da população têm acesso à coleta de esgoto e mais de 100 milhões de brasileiros não tem acesso a este serviço. Em relação aos que tem, são mais de 3,5 milhões de brasileiros, nas 100 maiores cidades do país, que despejam esgoto irregularmente, mesmo tendo redes coletoras disponíveis, sendo tratado apenas 42,67% dos esgotos do Brasil. Com base nesses dados, é possível ver que ainda falta muito para que a sociedade possa ter uma melhor qualidade de vida.

Com isso, sendo o Brasil um dos países que apresenta uma maior quantidade de água doce do mundo, em torno desse recurso existem vários problemas como a captação, distribuição, coleta e destino após ser transformado em esgoto. Com isso, Dias e Pereira (1999, p. 223) afirmam que:

Da água distribuída pelo sistema de abastecimento público e efetivamente utilizada nas atividades humanas, 80%, em média, é transformada em esgoto, o qual deve ser coletado e tratado antes de ser lançado no solo ou em corpos d'água.

O Brasil é um país populoso e em algumas regiões existem uma concentração desordenada de casas feitas em lugares indevidos. Com isso, se percebe uma estrutura de saneamento básico inadequado e com a melhora no padrão de vida dos brasileiros, as pessoas passaram a consumirem mais. Com isso, também passou a se produzir mais lixos, materiais sólidos e esgotos. Em decorrência disso e da falta de medidas pelos órgãos responsáveis, os rios e mananciais, estão virando verdadeiros esgotos a céu aberto.

Conforme Tundisi (2009, p. 66):

A deterioração dos mananciais e do suprimento de água é resultado do constante aumento no volume de água utilizada para diversas finalidades e do aumento da poluição e da contaminação hídrica. Esses impactos, do ponto de vista (sic) quali e quantitativo, têm custos econômicos elevados na recuperação dos mananciais e fontes de abastecimento, lagos e represas. Esses custos incidem sobre a sociedade nos diferentes continentes e países. Um dos agravantes da deterioração dos recursos hídricos é a repercussão na saúde humana e no aumento da mortalidade infantil e das internações hospitalares.

Mesmo com a criação de algumas leis e planos para regulamentar e combater os impactos negativos à água, e tornar o acesso ao saneamento básico unanimidade no país, existem muitos lugares que ainda estão sem o mesmo e os problemas vão variar de região para região. Assim, o que se pode observar são as consequências desses impactos no que diz respeito à saúde da humanidade, tendo em vista que indivíduos seguem contraindo doenças a partir da ausência de saneamento básico adequado.

### **2.1.3 O Saneamento Básico e sua Importância para a Saúde da Humanidade**

O saneamento básico tem como finalidade, tornar o meio ambiente um lugar adequado e oferecer melhores condições de vida. Dentre essas melhorias, está o fornecimento de água de qualidade, a coleta de resíduos líquidos e sólidos, e o destino adequado aos mesmos. Evitando assim, a contaminação ou poluição da água e de mananciais superficiais

ou subterrâneos, como também a drenagem de água das chuvas evitando enchentes e transtornos urbanos. Com isso, Sezerino e Bento (2005, p.26) apontam que:

São inúmeras as doenças de veiculação hídrica causadas por vírus, bactérias, fungos, protozoários e animais microscópicos (vermes). O tratamento de água contribui significativamente no controle destas enfermidades. Neste sentido, os países desenvolvidos apresentam indicadores de saúde que demonstram o controle dessas doenças por ações de saúde pública e saneamento. Porém nos países em desenvolvimento ainda persistem índices que evidenciam a baixa qualidade de infra-estrutura sanitária.

O saneamento básico é visto como um serviço de grande importância para a sociedade e que significa muito para a saúde humana, pois a cada dia a quantidade de pessoas que morrem por doenças que são relacionadas à falta de saneamento só aumenta. Investir em saneamento ajuda a combater a disseminação de doenças causadas por fatores relacionados à água. As doenças relacionadas à água podem ser agrupadas, como mostra o quadro a seguir.

**Quadro 01 – Doenças relacionadas com a água.**

<b>Grupo de doenças</b>	<b>Formas de transmissão</b>	<b>Principais doenças</b>	<b>Formas de prevenção</b>
Transmitidas pelas via feco-oral.	O organismo patogênico (agente causador de doenças) é ingerido.	Diarreia e disenterias; cólera; giardíase; amebíase; ascaridíase (lombriga)...	Proteger e tratar águas de abastecimento e evitar uso de fontes contaminadas...
Controladas pela limpeza com a água (associadas ao abastecimento insuficiente de água).	A falta de água e a higiene pessoal insuficiente criam condições favoráveis para sua disseminação.	Infecções na pele e nos olhos, como tracoma e o tifo relacionado com piolhos, e a escabiose.	Fornecer água em quantidade adequada e promover a higiene pessoal e doméstica.
Associadas à água (uma parte do ciclo da vida do agente infeccioso ocorre em um animal aquático)	O patogênico penetra pela pele ou é ingerido.	Esquistossomose.	Evitar o contato de pessoas com água infectadas; proteger mananciais.
Transmitidas por vetores que se relacionam com a água.	As doenças são propagadas por insetos que nascem na água ou ficam perto dela.	Malária; febre amarela; dengue; filariose (elefantíase).	Combater os insetos transmissores; Eliminar condições que possam favorecer criadouros.

Fonte: Barros et al. (1995)

Como mostra o Quadro (01), algumas doenças que são transmitidas por agentes relacionados à água, sejam pelo consumo ou contato com a mesma após ser poluída ou contaminada, podem causar grandes consequências à saúde humana, que vai desde a disenteria podendo chegar a um estado bem mais grave como caso de morte do indivíduo. Sendo assim, o cuidado com esse recurso, significa investimento na saúde pública.

Por isso, em lugares onde não existe um abastecimento de água potável e/ou regular, a população sofre, visto que a água é essencial para a sobrevivência humana ou de qualquer outro animal. Com isso, a escassez da mesma trás sérios danos à saúde. Então, o saneamento básico completo é essencial para a manutenção da saúde pública.

De acordo com o IBGE (2010, p. 188):

Existência de esgotamento sanitário é fundamental na avaliação das condições de saúde da população, pois o acesso ao saneamento básico é essencial para o controle e a redução de doenças. Associado a outras informações ambientais e socioeconômicas, incluindo o acesso a outros serviços de saneamento, saúde, educação e renda, é um bom indicador de desenvolvimento sustentável.

Esse serviço vai contribuir para um desenvolvimento sustentável, que se trata do desenvolvimento social e econômico sem causar danos ao meio ambiente como um todo e nem a saúde da população. Assim, se faz necessário pensar na sustentabilidade, já que tanto essa geração como as futuras, precisará desses recursos para viver. Dessa maneira, segundo a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD, 1991 p.49), o desenvolvimento sustentável pode ser compreendido como:

[...] um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender às necessidades e aspirações humanas.

Sendo assim, é necessário pensar esse conceito na prática, a fim de melhorar a qualidade de vida da população presente e futura. Portanto, é preciso que sejam feitos mais investimentos em saneamento básico de qualidade. Se isso ocorrer, o gasto na saúde diminuirá, tendo um benefício maior em longo prazo, significando não só um desenvolvimento ambiental e social, mas, também na economia pública e privada, visto que as pessoas, assim como o Estado não gastarão tanto com saúde.

O investimento em tratamento de esgotos significa saúde e preservação de um dos recursos mais importantes do planeta, a água. A mesma está diretamente relacionada à

saúde da população. Por isso, se faz necessário pensar como está sendo tratado esse recurso e quais as medidas que podem ser tomadas para acabar ou minimizar os impactos ao mesmo. Então, se percebe que o saneamento básico é um dos serviços que contribui para a preservação da qualidade da água.

#### **2.1.4 O Papel do Saneamento Básico no Processo de Preservação de Reservas Hídricas**

A preservação dos recursos hídricos é de extrema importância. Visto que, nos últimos anos, com o aumento da população, novas construções de moradias, implantações de fábricas e modernização na agricultura, houve um aumento considerável nos impactos ao meio ambiente e um dos elementos mais prejudicados, se trata da água. Com isso, surge a necessidade de ter metas para preservar esse recurso, que é essencial para a vida humana.

De acordo com Miranda (2004, p. 53):

Cada ser humano tem direito a consumir ou usar a água para as suas necessidades individuais fundamentais. Esse consumo de água realiza-se diretamente por sua captação dos cursos de água e lagos ou pelo recebimento da água através dos serviços públicos ou privados de abastecimento. A existência do ser humano, por si só, garante-lhe o direito a consumir água ou ar. Negar água ao ser humano é negar-lhe o direito à vida ou, em outras palavras, é condená-lo a morte. O direito à vida antecede os outros direitos. As expressões “necessária disponibilidade de água” e “efetivo exercício do direito de acesso à água” estão presentes na Lei 9.433/1997.

O acesso à água é um direito de todo ser humano. Porém, para o IBGE (2010, p. 100) “[...] a expansão do saneamento básico, especialmente da coleta e tratamento de esgotos, e a proteção de nascentes, mananciais, várzeas e áreas no entorno dos rios, são ações urgentes e necessárias para a conservação dos recursos hídricos”. Sendo incluído nesse serviço, em boa parte das definições, o fornecimento de água potável, a coleta de esgoto e o tratamento seguido de um destino adequado ao lixo coletado.

O papel do saneamento básico vai ser na mais simples definição, fornecer água potável a população, e após o consumo, apresentar meios de coleta de esgoto adequada, para ser tratado e lançado em um lugar adequado. Quando isso não acontece, veem-se pessoas morando próximo de entulhos de lixos que em período de chuva escorrem para algum curso de água, sendo levado até um manancial ou esgotos com grandes quantidades de poluentes, caindo a céu aberto em rios, açude e mares.

Colocando em risco um dos recursos mais importante para a existência humana e de outros seres vivos, sem a água seria impossível à existência de vida no planeta. Dessa forma

“[...] a água é elemento essencial à vida vegetal e animal. O homem necessita de água de qualidade adequada e em quantidade suficiente para atender as necessidades, para proteção da saúde e para propiciar o desenvolvimento econômico”. (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2012, p. 25).

Visto dessa forma, o saneamento vai ser importante tanto para a prevenção e promoção da saúde e equilíbrio do meio ambiente, como também para o desenvolvimento social, o que objetiva um desenvolvimento sustentável. Ou seja, que não cause maiores danos aos locais onde se retiram os recursos hídricos e ao próprio recurso, que está virando verdadeiros esgotos.

## 2.2 ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Para a realização desse trabalho, foi feito inicialmente uma pesquisa bibliográfica na busca de embasamento teórico metodológico acerca de conhecimento sobre recurso hídrico, saneamento básico e impactos ambientais. Como também, sobre os objetos de estudo deste trabalho, a cidade de Pombal-PB e o Rio Piancó. De acordo com Lakatos e Marconi (2003, p.182):

A pesquisa bibliográfica, ou de fontes secundárias, abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico etc., até meios de comunicação orais: rádio, gravações em fita magnética e audiovisuais: filmes e televisão [...].

Assim, foram utilizados livros, artigos científicos, monografias, mapas, sites científicos e de órgãos governamentais relacionados ao tema; a fim de conseguir subsídios que abordem a problemática acerca dos impactos causados pela ausência de saneamento básico. Dessa maneira, houve uma perspectiva de obter bases teóricas para iniciar a pesquisa sobre o saneamento básico da cidade de Pombal-PB, os possíveis impactos ao Rio Piancó e a população.

Vê-se que, o levantamento bibliográfico fornece um conhecimento maior ou uma base fundamental para a realização da pesquisa e elaboração do trabalho. Dessa forma, foi realizado um estudo na própria área de pesquisa ou pesquisa de campo. Que Segundo Lakatos e Marconi (1990, p. 75):

Pesquisa de campo é aquela utilizada com objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema, para o qual se procura uma resposta, ou de uma hipótese, que se queira comprovar, ou, ainda, de descobrir novos fenômenos ou as relações entre elas.

Em campo, foi feita uma análise do local, da estrutura do saneamento básico da cidade, das galerias e córregos, até os seus efluentes dentro do rio. Dessa maneira, observaram-se quais os maiores impactos causados a população e ao Rio Piancó com essas condições de saneamento. Assim, foi realizada uma pesquisa qualitativa para obtenção de melhores resultados na análise. Silva (2001, p.20) afirma que:

Pesquisa Qualitativa: considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. Não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento - chave. É descritiva. Os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem.

Com isso, a pesquisa aborda o método descritivo onde foi feita a análise da área que se insere dentro do perímetro urbano da cidade de Pombal-PB. Segundo Prodanov e Freitas (2013), o estudo descritivo tem por finalidade buscar descrever determinada população ou fenômeno, como também estabelecer relação entre variáveis, tendo como objetivo a observação dos fatos, apresentando os mesmos sem intervir neles.

A pesquisa exploratória trouxe uma exploração do local de estudo. A pesquisa exploratória tem como objetivo principal, formular questões ou problemas, buscando descrever as variáveis, contribuindo para que o pesquisador aprofunde o conhecimento a cerca do que o mesmo está investigando, conforme sua qualificação quantitativa ou qualitativa. (GIL, 1999). A coleta de dados foi feita a partir do uso de fotografias do local em estudo, com o intuito de buscar registros decorrentes dos problemas citados no trabalho, como também registrar as coordenadas com o uso de GPS dos efluentes e do ponto de captação de água da CAGEPA.

Para a obtenção desses dados de coordenadas foi utilizado o aplicativo GPS Campeiro 7 ( C7). Após saber esses posicionamentos geográficos, foi produzido um mapa de localização dos efluentes que caem dentro do Rio Piancó, do ponto onde é captada a água pela CAGEPA para abastecer a cidade.

Dessa maneira, foi construído um mapa da estação de tratamento de água da CAGEPA local, por meio do Google Earth – Pro e um mapa de localização da cidade com dados do IBGE e o programa Quantum Gis 2,14 (Qgis). O mesmo foi utilizado para o mapa de localização do Rio Piancó na cidade de Pombal-PB.

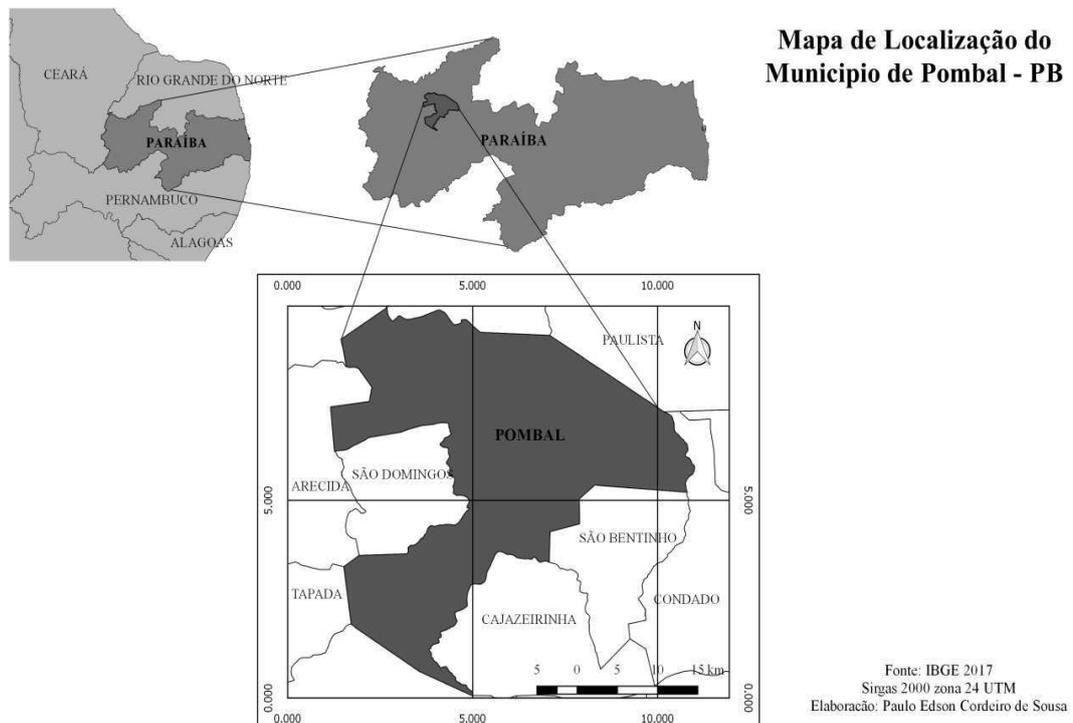
### 3. LOCALIZAÇÃO, ASPECTOS HISTÓRICOS E DO QUADRO NATURAL DA CIDADE DE POMBAL - PB

A seguir, serão mostradas informações sobre a área de estudo, localização da área de estudo, sua posição geográfica, destacando os aspectos históricos e contando os fatos mais relevantes da história da cidade que esteja relacionado com o saneamento básico. Veem-se também descrições acerca do seu quadro natural, já que o mesmo será atingido diretamente caso não tenha esse serviço. Outros aspectos a serem mostrados, dizem respeito à vegetação predominante, o solo que está inserido e a hidrografia local.

#### 3.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E ASPECTOS DO QUADRO NATURAL

A cidade de Pombal-PB está localizada na mesorregião do alto Sertão da Paraíba situado na região Nordeste, sendo uma das cidades mais antigas do estado. A cidade em estudo está localizada às margens do Rio Piancó e fica a 371 km da capital João Pessoa. No mapa baixo mostra a localização do município de Pombal no estado da Paraíba.

**Mapa 01 – Localização do Município de Pombal-PB.**



**Fonte: Sousa (2017).**

Como mostra o Mapa (01), a cidade de Pombal é um pouco extensa, se tratando de sua localização no interior do sertão e faz limites com várias outras. Segundo o Serviço Geológico do Brasil (CPRM, 2005, p.02), a cidade de Pombal,

Limita-se ao norte com os municípios de Santa Cruz, Lagoa e Paulista, leste com Condado, sul com São Bento do Pombal, Cajazeiras, Coremas, e São José da Lagoa Tapada, oeste, com São Aparecida e São Francisco. Possui área de 666,7km<sup>2</sup> e insere-se na Folha Pombal (SB.24-Z-C-VI) em quase sua totalidade, e, com pequena participação, nas folhas Souza (SB.24.Z-A-V) e: Piancó(SB.24-Z-C-III) , editadas pelo MINTER/SUDENE no ano de 1972\*. A sede municipal situa-se à uma altitude de 184 metros e possui coordenadas de 632.393EW e 9.251.510NS.

Com isso, a cidade em estudo além de fazer limite com todas as cidades citadas anteriormente, traz consigo um bom posicionamento geográfico, tendo em vista que também passa pelo perímetro urbano entre a BR 230 e a BR 427, onde a população das cidades circunvizinhas transita com mercadorias de uma cidade para outra.

Dessa maneira, no que diz respeito aos aspectos físicos da cidade de Pombal-PB, vê-se que, o CPRM (2005) traz consigo abordagens acerca do clima da cidade, onde revela que “O clima é do tipo Tropical Semiárido, com chuvas de verão. O período chuvoso se inicia em novembro com término em abril. A precipitação média anual é de 431,8mm. Sendo dividido em duas estações: verão chuvoso e inverno seco com chuvas esparsas”.

Com isso, a cidade de Pombal está inserida no bioma da Caatinga e com predominância, basicamente composta por Caatinga hiperxerófila com alguns trechos de florestas caducifólias. E próximo ao rio da região de Pombal-PB, há predominância de um tipo de vegetação que, segundo (Silva et al., 2010 *apud* Sousa, 2014, p.25) tem a seguinte forma:

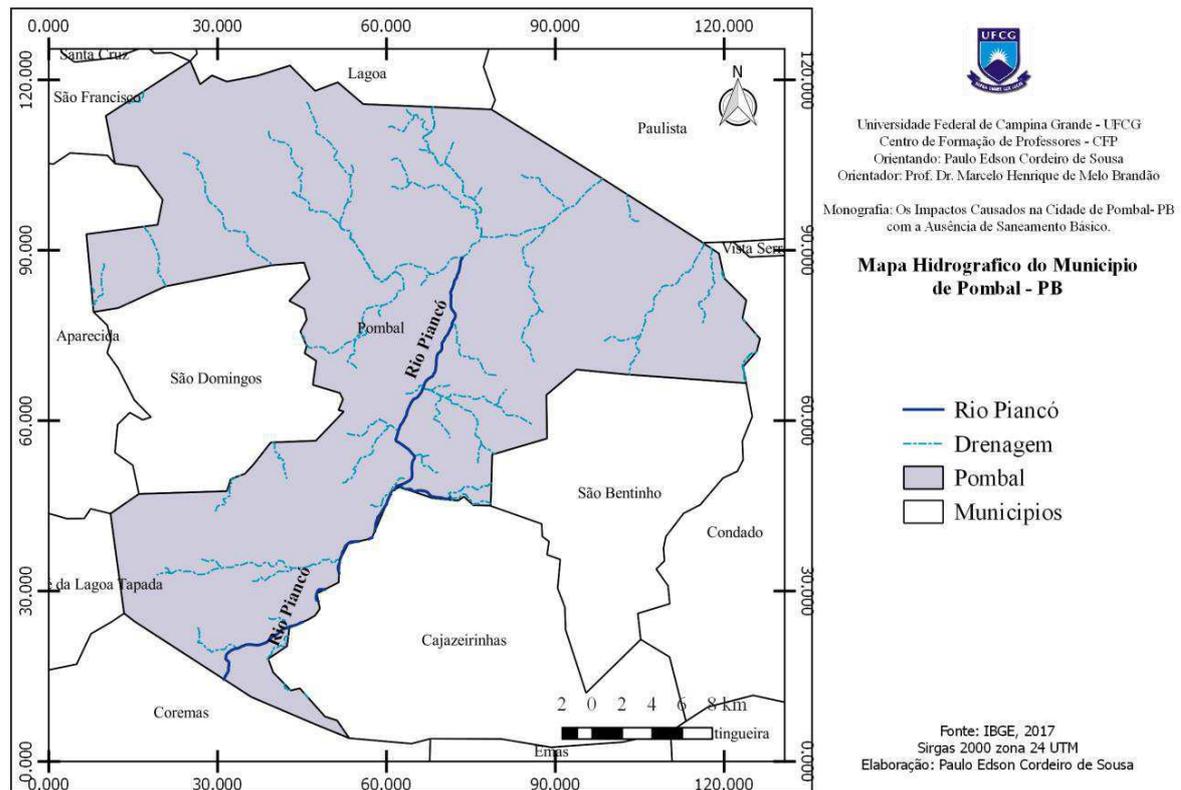
Árvores frondosas e de porte avantajado: oiticica (*Licania rigida*), carnaubeira (*Corpenícia cenifera*), entre outras. Nas áreas mais secas existem, entre outras espécies, o marmeleiro (*Croton* sp), cumarú [(*Amburana cearencis* (Allem.))], juazeiro [(*Ziziphus joazeiro* (Mart.))], aroeira (*Myracrodruon urudeuva*), pereiro (*Aspidosperma Pырifolium* Mart.) e a jurema (*Mimosa hostiles benth*) entre outros.

Sendo assim, pode-se constatar que é uma vegetação típica de semiárido e adaptada para os longos períodos de estiagem que enfrenta a região. Porém, uma boa parte dessa vegetação vem sendo retirada, de maneira indiscriminada, para fins econômicos.

A cidade de Pombal-PB é abastecida pelo Rio Piancó e faz parte da Bacia Hidrográfica do Rio Piranhas-Açu. Segundo o Plano de Recursos Hídricos (PRH –

PIRANHAS AÇU - ANA, 2014, p.15) situada na região semiárida do Nordeste brasileiro, entre as coordenadas geográficas  $38^{\circ} 75'$  e  $36^{\circ} 17'$  de longitude oeste e  $5^{\circ} 06'$  e  $7^{\circ} 83'$  de latitude sul, a bacia hidrográfica do rio Piranhas - Açú possui área de drenagem de 43.683 km<sup>2</sup> que está parcialmente inserida no Estado da Paraíba (60%) e do Rio Grande do Norte (40%).

**Mapa 02 – Hidrografia do Município de Pombal-PB.**



**Fonte: Sousa (2017).**

Como mostra o mapa (02), o Rio Piancó passa na cidade de Pombal, mais precisamente no trecho urbano que é objeto de estudo desse trabalho. O Rio Piancó é perenizado pelo Açude de Coremas (Açude Estevam Marinho) e é responsável pelo abastecimento e desenvolvimento socioeconômico de Pombal-PB, como de outras cidades do estado. Esse recurso é utilizado para várias finalidades, entre elas para saciar a sede da população, usos domésticos e industriais. Porém, ele vem passando por sérios problemas relacionados ao seu volume devido ao prolongado período de seca, como também pela quantidade de esgotos que são lançados dentro do mesmo, tornando-o poluído.

### 3.2 EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA CIDADE DE POMBAL-PB

A cidade de Pombal-PB foi colonizada pelo bandeirante Teodozio de Oliveira Ledo, no ano de 1696, a partir de muitas lutas com tribos indígenas que viviam nessa terra, como as tribos da família Cariri (Pegas e Panatis). Assim, Teodozio atingiu a área onde se encontram os marcos de fundação do Arraial de Piranhas, a margem direita do Rio Piancó, tendo como fato importante sua colonização que se deu através desse mesmo rio. Sua fundação ocorreu no fim do século XVII.

Segundo Seixas (2004, p.110), “Piancó foi o primeiro nome oficial da nossa terra, vindo depois o de Arraial de Nossa Senhora do Bom Sucesso do Piancó, e, finalmente, vila e cidade de Pombal”, recebendo esse nome em homenagem ao primeiro Ministro do rei de Portugal, D. José. O ministro também era conhecido como Marquês de Pombal e tinha como nome verdadeiro, Sebastião José de Carvalho.

Conforme Seixas (2004, p. 298):

Quando passou à categoria de cidade, Pombal já era sede de colégio eleitoral. Foi criada Comarca em 1833. Possuía boas edificações, postos que não tivesse ainda mais de cem casas. Três ruazinhas apenas- a do Rio, nome que conservou até bem pouco tempo; a dos Prazeres, que fica ao lado direito da Velha Matriz em linha paralela ao nascente (hoje Rua do Comercio) e recebeu este último nome em virtude de ali funcionar o Antigo Mercado construído pelo português Bernardino José da Rocha.

Com isso, foi a primeira Vila a ser fundada no alto Sertão da Paraíba e elevada a cidade em 21 de julho de 1862, data que se comemora o aniversário da cidade. Assim, essa comemoração reunia muitas pessoas, como também das cidades circunvizinhas e de outros estados brasileiros que vinham prestigiar este grande evento na praça pública do centenário. A festa tradicional ainda vem acontecendo anualmente. Porém, nos últimos três (03) anos tem diminuído o número de atrações que antes eram tragas, sendo colocadas apenas bandas locais e regionais.

A cidade de Pombal-PB é berço de grandes filhos ilustres que deram suas contribuições para a cultura e o desenvolvimento do país, tais como o cordelista Leandro Gomes de Barros e o economista Celso Furtado; nomes que são lembrados tanto no cenário local, nacional e mundial. Um grande exemplo a ser citado, trata-se da atuação de Furtado no governo de Juscelino Kubitschek, onde foi diretor do BNDE, superintendente da SUDENE e ministro do planejamento no governo.

Como a pesquisa está focada na cidade de Pombal, a área de estudo se insere na categoria lugar, que segundo Tuan (1979, p.387):

"[...] o lugar é uma unidade entre outras unidades ligadas pela rede de circulação; [...] o lugar, no entanto, tem mais substância do que nos sugere a palavra localização: ele é uma entidade única, um conjunto 'especial', que tem história e significado. O lugar encarna as experiências e aspirações das pessoas. O lugar não é só um fato a ser explicado na ampla estrutura do espaço, ele é a realidade a ser esclarecida e compreendida sob a perspectiva das pessoas que lhe dão significado.

Essa categoria geográfica busca descrever o sentimento de pertencimento de uma pessoa a um determinado lugar e trata-se de um conjunto dessas percepções que vão dá o sentido de lugar a um determinado indivíduo, através da vivencia, experiências e aspirações do mesmo. Sendo assim, a geografia vai utilizar essa categoria para formar a base do seu estudo, tendo em vista que tudo inicia através da descrição de um lugar e a partir disso, se cria um conjunto de informações que vão formando regiões em um território com vários lugares.

Para Lukermann (1964, p.167-168) “[...] O estudo do lugar é a matéria-prima da Geografia, porque a consciência do lugar é uma parte imediatamente aparente da realidade, e não uma tese sofisticada. [...] O conhecimento do lugar é um simples fato da experiência”. Dessa forma, a cidade e o Rio Piancó tem uma grande importância para a população. A cidade por ser o espaço de vivência, como também de inúmeras articulações e o Rio por ser lugar de retirada da água para abastecer a cidade, além de ser fonte de desenvolvimento e ponto de lazer local, despertando o sentimento de pertencimento do mesmo.

Dessa forma, o uso dessa categoria se faz necessário, para que possa ser explorado o objeto de estudo e para que seja feita a relação de pertencimento da população, despertando assim a sensibilidade quanto aos impactos que são causados em seu lugar.

### 3.3 ASPECTOS RELACIONADOS AO SANEAMENTO BÁSICO NA CIDADE DE POMBAL-PB

Relacionado ao saneamento básico, pode-se observar uma diversidade de aspectos na área urbana da cidade, que diz respeito ao mesmo. No entanto, dois aspectos serão elencados, aspectos socioeconômicos e a evolução urbana. Os aspectos socioeconômicos vão está ligados ao saneamento básico, pois quando o número de habitantes aumenta, surge novas moradias, mais consumo de materiais que são transformados em resíduos sólidos e lixos.

Tendo em vista o desenvolvimento urbano, a cidade teve um crescimento significativo, surgindo a necessidade de se pensar formas de desenvolvê-la sem causar tantos impactos negativos, principalmente à população. Com isso, o saneamento básico é um dos serviços que contribui para a redução desses impactos negativos causados pela ação do homem contemporâneo.

### 3.4 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

No decorrer do tempo, a cidade de Pombal-PB passou por três fases econômicas que marcou o seu desenvolvimento e teve mais significado para o crescimento da cidade, que vai desde a agricultura ou monocultura até a construção civil. Cada período sendo explorado um tipo de economia, não quer dizer que não existia outras formas econômicas, porém, essas foram as que se destacaram.

A primeira fase econômica tinha a agricultura como principal fonte, um exemplo era o algodão que, por sua vez, era vendido pelos agricultores para cooperativa e a mesma vendia para outras cidades, como a cidade de Campina Grande. Outra fonte econômica era a oiticica, vendida para uma fábrica que se instalou na cidade, chamada de Brasil Oiticica, utilizando esses frutos para fazer sabão. Nesse período tinha muitos empregos que eram gerados pela fábrica.

Nesse momento, os impactos negativos pela falta de saneamento na cidade praticamente não existia, isso porque a maioria dos trabalhadores morava na zona rural e os trabalhadores que moravam na zona urbana não influenciavam muito, porque o número de residências era mínimo, apenas duas ruas.

A segunda fase ocorreu quando a fábrica da Brasil Oiticica foi extinta, deixando várias pessoas desempregadas e também coincidiu com um longo período de estiagem, sendo esse período marcado pela migração de agricultores para outros estados do nosso país, em busca de emprego na agricultura ou em outra área. Permaneceu na cidade ou município a maioria das pessoas mais idosas, já que os mais jovens tinham ido buscar trabalho em outro estado.

A terceira fase foi marcada por um crescimento significativo na cidade, uma expansão urbana sendo tanto vertical como horizontal e um dos motivos desse crescimento foi a instalação do Campus da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, que tem contribuído muito com a geração de novos empregos dentro da instituição. Com a vinda de

professores e alunos de outros locais para morar na cidade, aumentou a especulação imobiliária e o surgimento de loteamentos em alguns bairros residenciais.

Nessa terceira fase, começou a ocorrer de fato os impactos com maior intensidade, visto que novas construções eram feitas em lugares sem infraestrutura nem saneamento básico adequado, o que agravou consideravelmente a situação, com o número de esgotamentos quebrados aumentando, os dejetos sendo lançados no rio, a produção de lixo e resíduos sólidos também crescendo.

De acordo com o censo do IBGE (2000) “a população total residente é de 31.954 habitantes dos quais 23.614 (73,89%) são da zona urbana e 8.340 da zona rural. A densidade demográfica é de 48hab/km<sup>2</sup>. Do total da população, 3.171 são homens e 3.217 mulheres”. Sendo assim, a cidade tem uma população considerável na zona urbana, como também na zona rural. Dessa forma, ocorreu uma evolução urbana considerável.

### 3.5 A EVOLUÇÃO URBANA DA CIDADE DE POMBAL

A cidade teve uma evolução significativa na área urbana, com o surgimento de novos loteamentos e de novos bairros, trazendo consigo a valorização de bairros periféricos. Assim, houve alguns fatores que contribuíram para isso, como a instalação do Campus da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG que, por sua vez, trouxe alunos e professores de outras áreas.

Com isso, os construtores começaram a investir mais em edificações de apartamentos e casas, para atender a demanda. Esse processo permitiu a geração de novos empregos na cidade, relacionados à construção civil. Assim, houve um desenvolvimento em relação aos equipamentos de acesso à saúde e educação, que segundo dados do CPRM (2005, p. 03):

A rede de saúde municipal dispõe de 02 hospitais, 40 leitos e 04 unidades ambulatoriais. Na área educacional o município possui 23 estabelecimentos de ensino fundamental e 01 estabelecimento de ensino médio. Da população total residente, constam 3.431 habitantes com 10 anos ou mais de idade alfabetizados. Como meio de comunicação apresenta o município, 02 estações repetidoras de TV.

Em dados atualizados de 2016, os equipamentos e a infraestrutura dos mesmos sofrem modificações com ampliações e novas construções. Segundo o CPRM (2005, p.03) “Com 1.630 domicílios particulares permanentes, 60 (3,7%) domicílios possuem esgotamento

sanitário e 808 (49,57%) domicílios são abastecidos pela rede geral de água. A infraestrutura urbana apresenta 30% das ruas pavimentadas e 80% iluminadas”.

Com isso, percebe-se que o saneamento básico, não se desenvolveu no mesmo ritmo que a expansão urbana, não apresentando uma boa infraestrutura. E os problemas podem ser visíveis, desde o fornecimento de água, a coleta de esgotos e o destino dado a ele, como também nos calçamentos das ruas, ou seja, se configurando em um saneamento básico precário.

Como citado anteriormente, mesmo com esse desenvolvimento em construções de domicílios, várias delas não tem uma infraestrutura necessária para a coleta de esgotos, não sendo difícil de ver esgotos a céu aberto ou escoando nas ruas, contribuindo para a proliferação de doenças e causando mau odor. Com base nisso, percebe-se a importância de um planejamento na cidade para novas construções, de forma que não traga tantos impactos locais e transtornos à população.

#### **4. OS IMPACTOS CAUSADOS NA CIDADE DE POMBAL-PB COM A AUSÊNCIA DE SANEAMENTO BÁSICO**

A falta de saneamento básico é um problema visto em várias cidades do país, mesmo com um desenvolvimento significativo tanto econômico e social, com geração de novos empregos e acesso a moradias que ocorreu nos últimos anos. Percebe-se, que não houve um investimento necessário na prestação desse serviço e os impactos podem ser visíveis, tanto ao meio ambiente como a população.

Trazendo essa realidade para a cidade de Pombal-PB em seu perímetro urbano, pode-se perceber que tem tido um desenvolvimento significativo e que trouxe vários benefícios para a mesma, como uma melhor qualidade de vida para a população, isso se comparada há alguns anos atrás, com novos empregos e moradias. Assim, além de novos equipamentos públicos, na área da educação e saúde, significando desenvolvimento para a população.

Mas, em contra partida surgiram vários impactos negativos, visto que a cidade aumentou o número de residências construídas e de habitantes. Esses impactos vão ocorrer principalmente relacionados ao saneamento básico, que não atende a esse crescimento e pela falta de estrutura, já que, saneamento significa melhor qualidade de vida. Dessa maneira, a precariedade ou a inexistência do mesmo, pode trazer sérios impactos não só a população como também ao rio que abastece a cidade.

E quando se fala em saneamento básico, há o abastecimento de água, a captação de esgoto e a coleta de lixo, compreendidos como três estruturas importantes que configuram o mesmo. Mas, não é só isso, Conforme Santana e Batista (2012, p. 25):

Saneamento é o conjunto de medidas que visa preservar ou modificar as condições do meio ambiente com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde, melhorar a qualidade de vida da população e à produtividade do indivíduo e facilitar a atividade econômica. No Brasil, o saneamento básico é um direito assegurado pela Constituição e definido pela Lei nº. 11.445/2007 como o conjunto dos serviços, infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem urbana, manejo de resíduos sólidos e de águas pluviais.

O autor vai deixar claro nesse fragmento que, esse serviço é bem mais amplo e a sua execução significará a promoção da saúde para a população, a qualidade de vida dos mesmos

e a produtividade do indivíduo, já que sem saúde não há produtividade e a contribuição disso será no desenvolvimento econômico que também precisa desse serviço para se desenvolver.

Dessa forma, é visto esse conceito para a cidade, objeto desse estudo, analisando como a mesma está estruturada e compreendendo como o processo de saneamento básico está sendo executado. Perceberam-se também os impactos causados pelo mesmo na área urbana.

O serviço de abastecimento de água para população e a de coleta de esgotos é feito pela Companhia de Água e Esgotos da Paraíba – CAGEPA. Que segundo a Agência Nacional de Águas (2010, p.42), o abastecimento de água da Paraíba se dá em torno das seguintes formas:

Os serviços de abastecimento de água são prestados em 79% dos municípios pela Companhia de Água e Esgotos da Paraíba - CAGEPA. Quanto ao tipo de sistemas, os isolados são responsáveis pelo abastecimento de 132 sedes (59% do total); contudo, a população atendida por sistemas integrados corresponde a aproximadamente 75% do total da população urbana do Estado.

Sendo assim, a CAGEPA tem uma grande importância por ser responsável pelo abastecimento e esgotamento de boa parte das cidades da Paraíba. Entretanto, existem muitas falhas em relação ao serviço da mesma na cidade de Pombal-PB. A companhia tem seu escritório localizado na cidade de Sousa-PB, tendo em vista que há uma demora em resolver o problema da cidade de Pombal, de maneira que a população as vezes apresenta prejuízo, por alguns casos só resolver com autorização do escritório. É importante ressaltar que a cidade de Sousa não é atendida por ela.

Abaixo se tem um Mapa dos pontos de localização, da bomba de onde é retirada a água pela CAGEPA para abastecer a cidade e dos efluentes que caem dentro do Rio Piancó. Vê-se ainda a localização da Estação de Tratamento de Água (ETA) da CAGEPA na cidade.

**Mapa 03 – Localização dos Efluentes, Bomba de Captação de Água e Estação de Tratamento de Água da CAGEPA, na Cidade de Pombal -PB.**



Fonte: Google Earth (2017).

O saneamento básico da cidade se dá primeiro pelo abastecimento de água para a população e a mesma é retirada do Rio Piancó, pela estação de captação de água da CAGEPA, que está localizada as margens do rio, nas coordenadas latitude  $6^{\circ}46'35.62''S$  e longitude  $37^{\circ}48'38.63''O$ . Após sua captação, a água é transportada até a estação de tratamento de água (ETA) da CAGEPA, localizada na parte alta da cidade nas coordenadas latitude  $6^{\circ}46'21.93''S$  e longitude  $37^{\circ}47'34.52''O$ . Após esse processo, a água é tratada e distribuída para a sociedade.

Em relação ao esgotamento sanitário, tem-se que o mesmo é feito por encanamentos, tubulações e galerias que captam os esgotos produzidos nas casas e comércios, levando-os para serem lançados dentro do Rio Piancó sem nem um tratamento.

Com isso, são causados impactos ao rio, lembrando que em alguns metros antes dos efluentes, as galerias se acabam e os esgotos correm a céu aberto diretamente ao solo, como em um riacho até cair em seu destino final. Além dos canos, existem 05 grandes galerias e 03 efluentes.

Os efluentes se encontram próximos um do outro, ficando o efluente 01 a 793 metros do efluente 02 e a 2.026 metros do efluente 03. Já o efluente 02 fica a 1.252 metros do efluente 03. O que se pode constatar, é que os esgotos da cidade ficam em um perímetro de 2.026 metros, onde são lançados esses esgotos.

A Fotografia (01) do primeiro efluente, que está posicionado geograficamente nas coordenadas, latitude  $6^{\circ}45'55.13''S$  e longitude  $37^{\circ}48'20.57''O$ , cai dentro de um trecho do Rio Piancó. O que se pode observar em relação ao esgoto é a presença de uma grande carga de poluentes que apresenta uma coloração escura e quando se mistura com a água que corre no rio, a mesma vai apresentar quase a mesma tonalidade por alguns metros.

**Fotografia 01 - Efluente 01.**



**Fonte: Sousa (2017).**

Esse efluente escorre diretamente em contato com o solo, poluindo e contaminando o mesmo. Assim como a água do rio e suas margens, sua cor é acinzentada com mistura de matéria orgânica e outros dejetos, principalmente residenciais. Esse efluente é resultado de 03 (três) grandes galerias. Na Fotografia (02), é visto a galeria 01 situada no bairro Vida Nova.

**Fotografia 02 - Galeria 01 no Bairro da Vida Nova.**



**Fonte: Sousa (2017)**

Essa galeria 01 vista acima, é responsável por coletar os esgotos dos bairros, Vida Nova I e do Altiplano; bairro novo que apresenta sérios problemas nesse serviço de saneamento, por ficar abaixo de um bairro antigo com encanamentos velhos e bem mais finos, de forma que não suporta o esgoto que passa por ele. Essa galeria foi construída depois do bairro Altiplano e em alguns trechos ela é acabada de maneira que o esgoto escorre a céu aberto diretamente no solo, até chegar à galeria 02.

É necessário destacar que nos períodos de chuva, ela também serve como ponto de escoamento de água, que acaba arrastando além dos esgotos e lixos, os sedimentos das ruas que não são pavimentadas e dos trechos que não tem galerias. A Fotografia (03) mostra a galeria 02 que é caracterizada como sangradouro do açude Nova Vida.

**Fotografia 03 – Galeria 02 e sangradouro do açude Nova Vida.**



**Fonte: Sousa (2017).**

Essa galeria apresenta duas finalidades, como coletar os esgotos produzidos por parte do Bairro Vida Nova I e Santa Rosa; e ser receptora da água do sangradouro do açude Nova vida em período de chuvas. Essa galeria fica a céu aberto, causando um mau odor pra quem reside próximo, como também é possível ver lixo e entulhos encostados, contribuindo para atrair insetos e animais vetores de doenças. Essas duas galerias se juntam e forma uma única, como mostra a Fotografia (04). Com isso, segue com os esgotos dos bairros já citados, passando pelo bairro Jardim Rogério.

**Fotografia 04 – Encontro das galerias 01 e 02.**



**Fonte: Sousa (2017).**

As duas galerias citadas anteriormente, formam apenas uma, como mostra a Fotografia (04) e vão se unir formando a galeria 03, evidenciada na foto 05. Ela tem alguns trechos a céu aberto de maneira que o restante passa por baixo das casas e calçamentos. Assim, em algumas partes se apresenta muito rasa, transbordando e alagando ruas e casas em períodos de chuvas. Outro ponto a ser destacado, trata-se do Rio ao ficar cheio, pois, toda área baixa fica coberta de água, inclusive essa galeria, de forma que as casas ficam alagadas.

**Fotografia 05 – Galeria 03.**



**Fonte: Sousa (2017).**

Todo o esgoto que passa nessas 03 galerias une-se mais abaixo, bem próximo ao rio, na rua conhecida como “rua debaixo” e leva os esgotos até o efluente 01. Abaixo na foto (06), vê-se o efluente 02, onde o posicionamento geográfico fica nas coordenadas latitude  $6^{\circ}46'17.62''S$  e longitude  $37^{\circ}48'24.92''O$ . O mesmo é responsável pelos esgotos das galerias 04 e 05.

**Fotografia 06 – Efluente 02 caindo dentro do Rio Piancó.**

**Fonte: Sousa (2017).**

Esse efluente trás uma grande quantidade significativa de esgotos e é considerado o que causa mais poluição ao rio. Isso pode ser visto pela cor do esgoto que corre nele, sendo mais escuro que nos outros, pois sua coloração é quase preta. Isso indica uma maior quantidade de poluentes ou pode indicar não só a poluição, mas provavelmente a contaminação da água, o que pode ser ainda mais grave.

O presente efluente trás esgotos das galerias 04 e 05 e a galeria 04 coleta esgotos de parte do bairro Nova Vida, Petrópolis e uma parte do centro da cidade. Porém, não foi possível fotografar a mesma. No entanto, ela é uma das galerias que trás uma maior quantidade de poluentes, pois une o esgoto produzido pelas residências e pelos comércios que ficam no centro. Abaixo, na Fotografia (07), vê-se a galeria 05, que trás os esgotos do Bairro dos Pereiros, Cavalhadas e Casinhas. Esses são os bairros mais periféricos da cidade e com a menor infraestrutura de saneamento básico.

**Fotografia 07 – Galeria 05.**

**Fonte: Sousa (2017).**

Essa galeria apresenta uma situação extremamente crítica, pois ela traz consigo, esgotos de bairros pobres e periféricos sem estrutura. Algumas casas não apresentam esgotamento, então os esgotos são lançados nas ruas e escorre até cair dentro de um curso de água. Como é possível ver na Fotografia (07), ela não apresenta uma estrutura de concreto e paralelepípedos. Dessa forma, o esgoto escorre diretamente no solo, causando sérios impactos. Contudo, não se pode deixar de mencionar a quantidade de plantas existente ao redor da mesma.

Em relação ao esgoto que corre nessa galeria, vê-se que ele escoar diretamente no solo e arrasta muitos sedimentos que apresentam uma cor escura e composição não tão líquida. Em alguns trechos, o mesmo se torna pastoso e com mau odor, prejudicando as pessoas que moram perto, além da paisagem que é degradante.

No que diz respeito ao efluente 03, tem-se que o mesmo está localizado geograficamente nas coordenadas, latitude  $6^{\circ}46'50.88''S$  e longitude  $37^{\circ}48'46.20''O$ . Não foi possível fazer um registro fotográfico do mesmo. Porém, ele trás esgotos do bairro das populares, sem apresentar quase nem um esgotamento sanitário. Os esgotos percorrem para um curso, onde antes se encontrava a água da chuva. Com isso, chegam até o Rio Piancó sem galeria alguma, correndo a céu aberto diretamente no solo.

Todos esses esgotos são lançados diretamente sem nem um tratamento ao Rio Piancó, que mesmo sendo responsável pelo abastecimento da cidade, vem passando por vários

impactos em seu perímetro urbano, com o lançamento de esgotos e lixo dentro do mesmo, causando a degradação desse importante recurso hídrico.

Vale destacar que o ponto de captação de água pela CAGEPA, no Rio Piancó, fica entre o efluente 02 e efluente 03. Como o efluente 03 fica acima da bomba de captação de água da CAGEPA, a uma distância de 556 metros, os esgotos que são lançados por esse efluente desce no rio e passa pela bomba. Sendo assim, é possível perceber que a água que a população consome tem uma quantidade de esgotos da própria cidade.

Essa foi uma descrição do esgotamento sanitário da cidade de Pombal-PB, objeto de estudo da pesquisa. Mas, ainda fazendo parte do saneamento básico, tem-se a coleta de lixo, que é realizada pela prefeitura municipal, onde terceiriza o serviço, passando caminhões nos bairros da cidade, duas a três vezes por semana e pelo centro todos os dias. Sabendo da importância desse serviço para a cidade, pode-se perceber que existem muitos problemas que são causados por causa da ineficiência ou inexistência do mesmo.

O surgimento de novos loteamentos e bairros ou ampliação dos já existentes trouxeram uma preocupação para a população. Ao passo que há um crescimento na cidade os problemas também vão aumentando. Pois, impactos que antes eram quase imperceptíveis, hoje é possível ver que aumentou consideravelmente e a população vem sentindo essa consequência.

Dessa forma, várias áreas vêm sendo prejudicadas, impedindo o desenvolvimento eficiente e sustentável da cidade, inibindo a capacidade de geração de novos empregos e trazendo vários prejuízos. Entretanto, elenca-se três impactos decorrentes da falta de investimento nesse serviço que são: perda da beleza cênica, desvalorização dos imóveis e veiculação de doenças.

#### 4.1 PERDA DA BELEZA CÊNICA

A falta de saneamento trás vários impactos, inclusive na beleza local, o que atinge diretamente o desenvolvimento de um lugar. A beleza Cênica é a qualidade visual e o valor estético dado a uma determinada paisagem, sendo um dos mais importantes recursos naturais. (USDA, 1974). A preservação de uma boa paisagem, ajuda muito para que um determinado lugar possa se desenvolver. Com isso, fazer parte de um ambiente conservado, trás certa satisfação e uma boa sensação de pertencimento.

Quando se analisa os impactos causados à beleza cênica, faz se necessário trazer o conceito de paisagem. Segundo Bertrand (1972 *apud* OLIVEIRA, 1998, p. 63), a paisagem é:

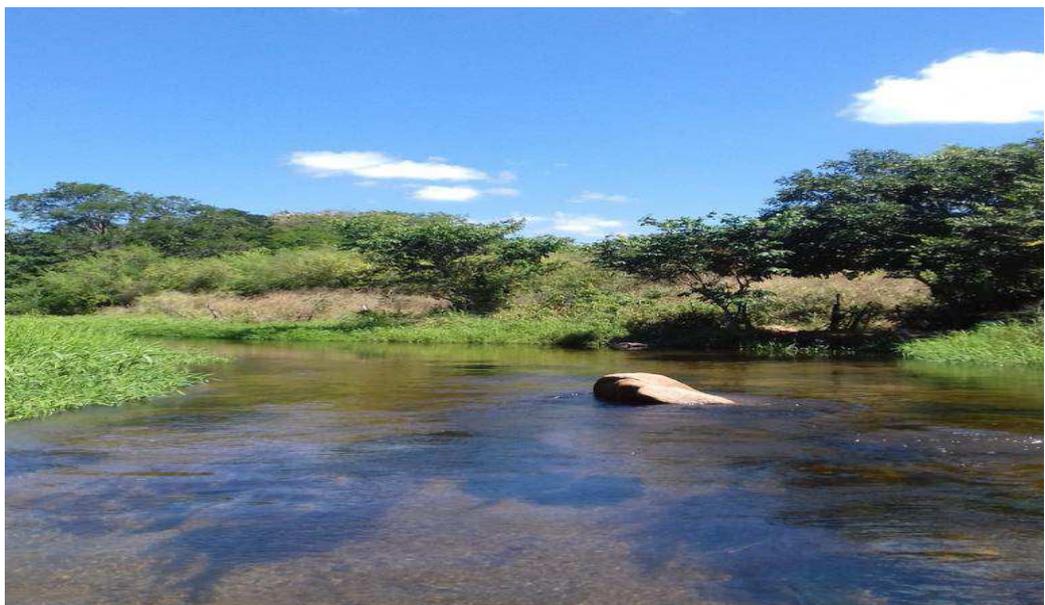
Resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução, numa porção do espaço, tem-se que pensar em normas legais que contemplem tanto o complexo dos elementos naturais, quanto o de elementos construídos, ou ainda, de ambos, considerados na sua dinâmica e identificados, como patrimônio paisagístico da coletividade.

Como mostra o fragmento acima, a paisagem vai ser a interação de vários elementos, sendo constituída por fatores naturais e ação antrópica, relacionando-os. A paisagem vai influenciar diretamente no desenvolvimento de uma cidade ou outro lugar. A preservação da mesma no aspecto natural pode atrair vários visitantes e ser utilizada como um ponto turístico ou mesmo como patrimônio local, regional e nacional.

Quando se fala na beleza cênica da cidade de Pombal- PB, vê-se o Rio Piancó como um patrimônio local, com grande importância para o desenvolvimento da cidade. Porém, está sofrendo vários impactos ambientais como poluição, contaminação da água e a degradação da paisagem do lugar, causando assim a perda da beleza cênica.

A Fotografia (08) mostra a água do Rio Piancó, a alguns metros acima da cidade, no sítio Malhada do Bezerra, localizado na cidade de Pombal-PB. É possível perceber que a água é cristalina, enxergando-se a areia do leito do rio. Observa-se pouca presença de plantas aquáticas e as margens tem capim. Mas, não são plantas que se proliferam em ambientes com grande quantidade de poluentes. Na verdade, são ambientes como esses que precisam ser conservados.

**Fotografia 08 - Sítio Malhada do Bezerra.**



**Fonte: Sousa (2017).**

A Fotografia (08) mostra um ambiente equilibrado, com uma paisagem conservada sem poluição e sem degradação da beleza natural da área. Vê-se uma preservação da paisagem local e também dos recursos naturais, entre eles o hídrico que é de suma importância para a população. Destacando que, a foto (08) não mostra a presença de esgotos. Porém, os esgotos da cidade de Coremas caem dentro dele, mas, como tem um percurso longo e a água é corrente, ela vai se purificando ao chegar nesse trecho.

A Fotografia (09) mostra o oposto da Fotografia (08), sendo possível ver que a paisagem encontrada no perímetro urbano da cidade de Pombal, está bem degradada, quase impossível de ver o fundo do leito do rio ou outra vida aquática que exista nele.

#### **Fotografia 09 – Perímetro urbano da cidade de Pombal-PB.**



**Fonte: Sousa (2017).**

Com isso, fica claramente visível o impacto na beleza natural do lugar, com a presença de esgotos de cor escura. Essa foto mostra a utilização de um rio de forma errada sem nem uma sustentabilidade, causando uma degradação de um bem natural.

Mas, esse desgaste não é só da paisagem natural. A paisagem é um aglomerado de elementos naturais com a ação antrópica. Assim, a paisagem urbana, por exemplo, também vai sofrer com esse desgaste e deterioração da mesma e a falta de saneamento básico vai ser responsável por parte desses impactos também no ambiente urbano.

Dessa forma, a paisagem vai ser uma relação de elementos indissociáveis e que está em evolução. Assim, é perceptível que a paisagem urbana da cidade de Pombal-PB apresenta sérias degradações. Pode-se, ver isso nas ruas que não dispõe de saneamento adequado, com

esgotos a céu aberto, ruas sem pavimentação e com lixos próximos. Tudo isso faz com que a área seja desvalorizada, perdendo sua beleza cênica e conseqüentemente o valor econômico. E essa desvalorização vai ocorrer em várias áreas, trazendo assim, a desvalorização dos imóveis.

#### 4.2 DESVALORIZAÇÃO DOS IMÓVEIS

Os impactos causados pela falta de saneamento influenciam diretamente na valorização ou desvalorização dos terrenos, imóveis residenciais e comerciais. Um terreno situado no bairro onde existe saneamento completo terá um valor econômico alto e isso também vale para as residências.

A desvalorização, por sua vez, ocorre devido à má estrutura da área, a presença de entulhos de lixo, esgotos a céu aberto, como também ausência de água constante nas torneiras. Sendo assim, em Pombal-PB, os bairros periféricos e os bairros novos afastados do centro da cidade são as áreas que mais sofrem com a precarização do saneamento básico.

A desvalorização dos imóveis também está associada à acessibilidade, pois quando ocorre o período de chuvas, o tráfego fica impossibilitado por não ter o serviço de drenagem da água, fazendo com que as ruas fiquem alagadas. Abaixo na Fotografia (10), vê-se uma rua do bairro Vida Nova, com esgotamento estourado, escorrendo pelas ruas. Além disso, a rua não é pavimentada, causando uma desvalorização das casas.

**Fotografia 10 - Rua do bairro Vida Nova em Pombal – PB.**



**Fonte: Sousa (2017).**

Essa foto mostra a situação de alguns bairros mais periféricos da cidade, de maneira que esses esgotos ficam escorrendo nas ruas por alguns dias. Isso ocorre, devido uma demora em resolverem o problema. Porém, essa realidade não é vista somente em bairros mais pobres. A Fotografia (11) mostra uma rua do loteamento Altiplano, que tem construções mais modernas, maiores e com arquiteturas mais bonitas. Contudo, os esgotamentos desse novo bairro apresentam irregularidades, estourando com frequência.

**Fotografia 11 - Rua do loteamento Altiplano na cidade de Pombal – PB.**



**Fonte: Sousa (2017).**

Devido às situações mostradas acima e com todos esses fatores negativos, as construções foram deixadas de ser feitas, diminuindo as atividades e consequentemente os empregos na construção civil, tendo em vista a mínima procura por imóveis residenciais e comerciais. Esse loteamento é um exemplo disso, esses esgotamentos estourados e os esgotos escorrendo nas ruas também vão causar impactos negativos na saúde da população, com veiculação de doenças.

#### 4.3 VEICULAÇÃO DE DOENÇAS

Sabendo que existe uma ligação direta entre o saneamento básico e a saúde pública, foi feito uma análise de alguns impactos negativos que são causados a saúde da população de

Pombal, trazendo consequências sérias como a proliferação de doenças causadas pela ausência desse serviço.

Os bairros periféricos são áreas que apresentam o maior número de pessoas com doenças que podem estar relacionadas com o contato a água contaminada ou poluída. Doenças como dengue, são mais frequentes em pessoas que moram nessas localidades, diferente das pessoas que moram em bairros de classe média e média alta. Isso ocorre pelo contato com esgotos a céu aberto e entulhos de lixo, que atrai animais e insetos responsáveis pela proliferação e transmissão de doenças como a dengue.

A Tabela (01) mostra a quantidade de doenças na cidade de Pombal- PB, que são decorrentes da ausência de saneamento básico. Em um levantamento feito pelo Ministério da Saúde e pela DATASUS, analisaram-se os registros de doenças causadas pela contaminação ou poluição da água em um tempo delimitado, desde 2001 a 2010. Contudo, os dados foram contabilizados até 2009.

**Tabela 01 – Doenças transmissíveis por mosquitos em Pombal-PB.**

Número de casos de doenças transmissíveis por mosquitos em Pombal - PB - 2001-2009	
<b>Dengue</b>	1.123
<b>Malária</b>	01
<b>Leishmaniose</b>	01
<b>Total</b>	1.125

**Fonte: Ministério da Saúde – DATASUS (2001 – 2010).**

Essa análise foi feita a partir de 04 tipos de doenças: a Dengue, Malária, Leishmaniose e Febre Amarela. Essa última não foi colocada no quadro por não apresentar nem um caso. Pode-se perceber que o número de pessoas com dengue é o mais elevado, com 1.123 casos registrados. Isso não quer dizer que esse número seja fixo, esses dados foram apenas os que conseguiram ser registrados, mas, existem pessoas que adoecem e não procuram uma rede de saúde.

Esses dados são preocupantes, pois a dengue é uma doença que está relacionada diretamente com a água, seja ela limpa ou suja, desde que esteja acumulada em algum recipiente ou mesmo em poças de água. Dessa maneira, percebe-se que a cidade não apresenta

uma infraestrutura e saneamento básico completo, pois as ruas são vistas com canos de esgotamento e de água estourados. A Fotografia (12) mostra o esgotamento a céu aberto em uma rua do bairro Vida Nova em Pombal-PB.

**Fotografia 12 – Esgotamento a céu aberto.**



**Fonte: Sousa (2017).**

Na Fotografia (12) é possível ver, que além do esgoto, também são mostrados os entulhos com resto de material de construção, consequência do descaso do poder público. Contudo, a sociedade também apresenta sua parcela de culpa, por jogar resíduos sólidos nas áreas da cidade, poluindo a mesma.

O saneamento básico não é o único problema da cidade, pois há uma preocupação com o abastecimento de água, tendo em vista que a estação de captação da água da CAGEPA está localizada abaixo do efluente 03. Ou seja, o esgoto que é lançado dentro do rio, passa pela estação e essa água é enviada para a ETA e depois distribuída para a cidade.

**Fotografia 13 - Estação de captação de água da CAGEPA, localizada no Rio Piancó, na cidade de Pombal – PB.**



**Fonte: Sousa (2017).**

Como mostra a Fotografia (13), a água não é retirada de um ambiente limpo, pois há plantas aquáticas que se proliferam com um teor elevado de poluentes. Assim, a água que é fornecida para a população pode ser poluída ou contaminada mesmo passando pela estação de tratamento. É importante ressaltar que, mesmo sendo colocadas algumas substâncias para tratamento da água, muitas vezes essas substâncias causam efeitos nocivos à saúde da população, como o cloro, por exemplo.

**Fotografia 14 - Vegetação no ponto onde está localizada a Estação de captação de água da CAGEPA.**



**Fonte: Sousa (2017).**

A foto (14) retrata uma grande quantidade de algas nesse local, resultado da quantidade de poluentes presentes na água. A proliferação dessas plantas causa a eutrofização da água, impedindo a oxigenação da mesma e morte de plantas que estão nas partes mais profundas. Esses são alguns dos problemas que podem ser percebidos, devido à ausência de saneamento na cidade ou saneamento inadequado, causando impactos sérios à população.

Pode-se, perceber também que existe uma relação entre o meio físico e o homem, pois a sociedade está influenciando diretamente na natureza e em seus recursos. Quando não existe um equilíbrio entre o desenvolvimento da cidade e o meio ambiente, a própria população tende a sofrer sérios impactos na saúde, na economia com a desvalorização de determinadas áreas, na redução de empregos e com a própria beleza cênica do lugar, seja ele natural ou urbano.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os problemas causados com a ausência de saneamento básico é algo que já vem sendo discutido ao longo dos anos, principalmente com o desenvolvimento econômico mais acelerado, aumentando o consumismo nos países capitalistas, sendo necessário ter um destino adequado aos esgotos, resíduos sólidos e lixos que vinham sendo produzidos. Surgindo assim, o saneamento básico para resolver um pouco desse problema.

O propósito desse trabalho foi estudar os impactos causados na cidade de Pombal-PB, com a ausência de saneamento básico no perímetro urbano, analisando a importância desse serviço para a população, após levantamento bibliográfico, seleção do referencial teórico, da metodologia adotada e observações realizadas em campo. Após todo o estudo feito, foi possível ter respostas para as perguntas que tinham sido feitas, as quais motivaram esse trabalho.

A importância dessa temática está relacionada à ligação direta com a saúde pública e o bem estar da sociedade, sendo um dos serviços essenciais para melhorar a qualidade de vida da população. Traz assim, uma contribuição por mostrar para a sociedade a necessidade do mesmo e assim despertar nela a capacidade de cobrar dos responsáveis a sua implantação.

Esse trabalho tem uma grande importância para o meio acadêmico, pois é um conhecimento a mais sobre essa área específica do curso, na área física e ambiental. Dessa maneira, servirá de base para os próximos estudiosos que irão fazer trabalhos relacionados ao tema, como também será documento da cidade em estudo.

Assim, percebe-se com essa pesquisa que a falta de saneamento causa impactos negativos a cidade e a mesma não apresenta um saneamento básico adequado. Algumas áreas são mais afetadas com esses impactos principalmente no que diz respeito à saúde da população e o desenvolvimento da cidade.

Percebe-se, que na saúde existe uma relação direta com as doenças que são transmitidas por vetores relacionados à água parada, seja limpa ou suja, o que trás sérios danos a saúde da população, principalmente os sujeitos que estão em bairros mais afastados do centro. Assim, é possível ver poças de água acumuladas nas ruas decorrente da precarização do saneamento. Vendo os registros das doenças, a dengue foi um dos casos mais registrados nos últimos anos, o que significa uma relação direta com a ausência desse serviço.

Na economia, de acordo com o que foi observada, mesmo a cidade sendo uma das mais antigas da Paraíba, não conseguiu se desenvolver quanto às demais que são próximas e bem mais novas. Com isso, sabe-se que a falta de saneamento básico impede o crescimento da

sociedade, como no caso da construção civil. Mesmo tendo um crescimento significativo durante os últimos anos, ainda não foi o esperado, já que a cidade poderia ter crescido bem mais.

Outro ponto a ser refletido é a instalação de um bairro industrial, que só pode ser colocado se for regularizado todo o saneamento, oferecendo uma infraestrutura para suportar todos os esgotos produzidos pelas fábricas e indústrias. Assim, é possível ver que a economia da cidade fica fragilizada, sem conseguir um maior desenvolvimento, por causa das condições necessárias que não são oferecidas.

Os impactos negativos também vão atingir ao rio Piencó, podendo ser observado a olho nu, no perímetro que faz parte da cidade, devido os três efluentes que despejam os esgotos diretamente dentro do rio, causando danos como a eutrofização da água e a morte de seres vivos naquele habitat.

Já na paisagem, a perda da beleza cênica foi deteriorada. Pois, quando se analisa a paisagem do Rio Piencó, percebe-se que a parte natural está perdendo a vida para os esgotos que são lançados. A água que deveria ser nítida está escura, mostrando o nível de poluição do mesmo e o descaso com um bem tão precioso e vital que é a água para todos. Outras paisagens também foram prejudicadas, entre elas a urbana. Sendo assim, considera-se que o resultado da pesquisa foi satisfatório, conseguindo responder às perguntas que motivaram ao trabalho.

Então, com base no que foi estudado sobre esses impactos, se faz necessário um saneamento de qualidade, com encanamentos novos, já que os mesmos apresentam quebras e furos por ser velhos, assim como a troca de canos finos que não suporta mais a quantidade de esgotos que passam por eles.

Outro passo seria o funcionamento da estação de tratamento de esgotos, pois a mesma está com sua obra parada e foi condenada pela FUNASA, por irregularidades em quase toda sua construção. A construção de uma estação de tratamento de esgotos seria a solução mais eficaz, já que todos os esgotos da cidade seriam tratados antes de serem lançados dentro do Rio Piencó, diminuindo os impactos ao rio e a água que corre nele. Com isso, diminui os casos de eutrofização da água e doenças causadas pela água poluída.

Com um saneamento de qualidade e tratamento dos esgotos, seria mais fácil a cidade atrair novos empreendimentos, como fábricas e indústrias, fomentando a economia local e regional, com novas oportunidades de emprego. Mas, não é só isso, percebe-se também a necessidade de desenvolver um plano de sustentabilidade, onde esteja incluindo o serviço de

qualidade e a aplicação de programas voltados para a conscientização da população, ensinando como tratar os resíduos sólidos e lixos.

A preservação das áreas urbanas e dos recursos hídricos não depende só do poder público, a população também precisa colaborar com o meio ambiente. Entretanto, o poder público municipal precisa aplicar esses projetos e estabelecer metas para serem cumpridas, tudo dentro da lei e com aplicação de multas em alguns casos, para quem continuar a degradar o nosso maior bem que é o lugar onde vivemos.

Há uma perspectiva de uma atuação dos órgãos e instituições responsáveis e aplicação da lei de proteção das águas ao Rio Piancó já que o mesmo faz parte de uma bacia hidrográfica interestadual. Sabe-se que há uma escassez da água e Pombal – PB dispõe desse recurso graças à perenização do Rio pelo Açude de Coremas.

Espera-se que esse trabalho possa mostrar a sociedade e aos órgãos responsáveis, a importância do serviço de saneamento básico para a cidade, já que foi possível ver alguns dos impactos negativos que são causados por falta ou precarização do mesmo. Com base nisso, necessita-se ser criado novos projetos para resolver esse problema e conscientizar ou sensibilizar a sociedade para que a mesma não só cobrem, mas, façam a sua parte contribuindo para uma cidade mais sustentável.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Gerdivan Nóbrega. **Sob o Céu Estrelado de Pombal – Fragmentos Recompuestos**. João Pessoa: União, 1997.

BERTRAND, G. **Paisage y Geografia Física Global**. In MENDOZA, J.G.; JIMINES, J.M. y CANTERO, N. O. (Orgs) El pensamiento geográfico. Estudio interpretativo y antologia de textos (de Humboldt a las tendências radicales). Madrid: Alianza Editorial, 1982.

BRASIL, Agência Nacional de Águas (Brasil) **Atlas Brasil: abastecimento urbano de água : resultados por estado / Agência Nacional de Águas; Engecorps/Cobrape**. — Brasília : ANA : Engecorps/ Cobrape, 2010.2v. : il. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/downloads/atlas/Resumo%20Executivo/Atlas%20Brasil%20-%20Volume%202%20-%20Resultados%20por%20Estado.pdf>>. Acesso em: 03 de Jan. de 2017.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. **Fundação Nacional de Saúde. 1º Caderno de pesquisa em engenharia de saúde pública**. 2. ed. Brasília: Funasa, 2006.

CAVINATTO, V. M. **Saneamento básico: fonte de saúde e bem-estar**. São Paulo: Ed. Moderna, 1992.

CLARKE, Robin; KING, Jannet. **O Atlas da Água: O Mapeamento Completo do Recurso Mais Precioso do Planeta**. São Paulo: Publifolha, 2005.

COSTA, André Monteiro. **Análise histórica do saneamento no Brasil. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública)**. Fundação Oswaldo Cruz/MS, Escola Nacional de Saúde Pública. Rio de Janeiro: 1994.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Pombal, 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, 2005.11 p. + anexos. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/rehi/atlas/paraiba/relatorios/POMB147.pdf>>. Acesso em: 01 de Ago. de 2014.

DIAS, Marilza do Carmo (Coord) e PEREIRA, Mauri César Barbosa (Coord). **Manual de impactos ambientais: orientações básicas sobre aspectos ambientais de atividades produzidas**. ETENE/Banco do Nordeste do Brasil. Fortaleza, 1999. 297p.

DOWBOR, Ladislau; TAGNIN, Renato Arnaldo. **Administrando a Água como se fosse importante: Gestão ambiental e sustentabilidade**. 1ª ed. São Paulo: Senac, 2005.

HOLANDA, Alan Cauê de. **Estrutura da comunidade arbustivo-arbórea e suas interações**

**com o solo em uma área de caatinga**, Pombal-PB/ Recife, 2012.161.: il. Disponível em: <file:///C:/Users/Adriana/Downloads/Alan+Cau%C3%AA+de+Holanda.pdf>. Acesso em: 15 de Dez. de 2016.

**INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE, censo de 2010)** Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?codmun=251210>. Acesso em: 10 de Jan. de 2017

**INSTITUTO TRATA BRASIL 2012.** Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/saneamento-no-brasil> > Acesso em: 13 de Jun. de 2017.

JÚNIOR, Francisco Rodolfo; MELO, Rafael Rodolfo de. **Análise da arborização urbana em bairros da cidade de Pombal no Estado da Paraíba.** REVSBAU, Piracicaba – SP, v.3, n.4, p.3-19, 2008. Disponível em: [www.revsbau.esalq.uso.br/artigos\\_cientificos/artigo48.pdf](http://www.revsbau.esalq.uso.br/artigos_cientificos/artigo48.pdf). Acesso em 01 de Jan. de 2016.

Levantamento Exploratório – **Reconhecimentos de Solos do Estado da Paraíba, 1972.** (Convênio: MA / EPE – SUDENE / DRN), Direitos reservados: Embrapa Solos, UEP Recife.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica.** 5ª. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

\_\_\_\_\_. **Metodologia do Trabalho Científico:** procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 3. Ed. São Paulo: Atlas, 1990.

MIRANDA, Evaristo Eduardo. **A Água na natureza e na vida dos homens.** 1ª ed. Aparecida, SP: Ideias e letras, 2004.

Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB -Brasília maio/2013, **Ministério das Cidades Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental.** P.10-11. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/AECBF8E2/Plansab\\_Versao\\_Conselhos\\_Nacionais\\_020520131.pdf](http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/AECBF8E2/Plansab_Versao_Conselhos_Nacionais_020520131.pdf)> Acesso em: 07 de Jan. de 2017

QUEIROGA, Cacilda Medeiros de. **“Relatório da Brasil Oitica S/A”**, manuscrito, 2007, pp. I-IV.

RAMADE, F.A.A poluição I A difusão dos poluentes. In: **Enciclopédia de Ecologia.** CHARBONNEAU, J.-P.E .et al. São Paulo: EUA, Ed. Da de São Paulo, Universidade de São Paulo ,1979.p.140-157.

RAZZOLINI, Maria Tereza Pepe; GÜNTHER, Wanda Maria Risso. **Impactos na saúde das deficiências de acesso a água.** Saúde soc. vol.17 no.1 São Paulo Jan./Mar. 2008.

SANTANA, Agenilson (Coord) e BATISTA, Mônica (Coord). **Manual do Saneamento Básico: Entendendo o saneamento básico ambiental no Brasil e sua importância socioeconômica.** Instituto Trata Brasil. São Paulo, 2012. 62p.

SANTOS, Benta Carneiro dos. **Entrevista concedida a Helmara Gicelli Formiga Wanderley Junqueira. Pombal.** 20. jun. 2004.

SEIXAS, Wilson Nóbrega. **O velho arraial de Piranhas (Pombal) no Centenário de sua elevação a Cidade**. 2ª ed. João Pessoa: Grafset, 2004.

SEZERINO, Pablo Heleno. BENTO, Alessandra Pillizzaro. **Qualidade da água e controle de poluição**. Apostila do departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. Curso de Especialização de Recursos Hídricos. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2005.

SILVA, Flávio Hugo Barreto Batista da. **Método de determinação do escoamento superficial de bacias hidrográficas a partir de levantamentos pedológicos**. Rio de Janeiro: Embrapa solos, 2000. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPS-2009/09/10524/1/doc212000metodeterminacao.pdf>>. Acesso em: 23 Jul. 2014.

SOUSA Sônia Maria Batista De, JOVENS, CULTURA POPULAR E CONSUMO MASSIFICADO: **Um estudo sobre a Festa do Rosário de Pombal**. Dissertação apresentada na Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia para obtenção do grau de Mestre em Ciências da Educação. P.18. Lisboa. 2009. (MESTRADO)

SOUZA, Maria Salete de. Meio Ambiente Urbano e Saneamento Básico. Departamento de Geografia da Universidade Federal do Ceará. Mercator. **Revista de Geografia**, ano 01, n. 01, 2002.

TUNDISI, José Galizia. **Água no Século XXI: Enfrentando a Escassez**. - São Carlos: RiMa, IIE, 2. ed., 2005.

TUNDISI, José Galizia. **Água no século XXI: Enfrentando a Escassez**. 3ª ed. São Carlos: Rina, 2009.

USDA (United States, Department of Agriculture). Natural Forest landscape management, vol. 2, chapter 1, the visual management system. Forest Service. Washington D.C., U.S. Printing Office, 19

VIEIRA, Andréia Costa; BARCELLOS, Ilma de Camargos. **Água: bem ambiental de uso comum da humanidade**. Direito Ambiental: conservação e degradação do meio ambiente. Título 2. Jan. – mar./2009. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2011. Pag. 72.