



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG**  
**CENTRO DE FORMAÇÃO DOS PROFESSORES - CFP**  
**UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS SOCIAIS - UACS**  
**CURSO DE LICENCIATURA EM GEOGRAFIA**

**ADRIANA ALMEIDA PEREIRA**

**MACRO POLUIÇÃO HÍDRICA NO RIO PIANCÓ NA CIDADE DE POMBAL -PB**

**CAJAZEIRAS-PB**

**2014**

ADRIANA ALMEIDA PEREIRA

**MACRO POLUIÇÃO HÍDRICA NO RIO PIANCÓ NA CIDADE DE POMBAL -PB**

Trabalho de Conclusão do Curso (TCC) requerido pelo Curso de Licenciatura em Geografia pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) como pré requisito para conclusão do curso de Licenciatura em Geografia.

**Orientador:** Ms. Henaldo Moraes Gomes

**Linha de pesquisa:** Geografia e Meio Ambiente

**CAJAZEIRAS-PB**

**2014**

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

Denize Santos Saraiva Lourenço - Bibliotecária CRB/15-1096

Cajazeiras - Paraíba

P436m Pereira, Adriana Almeida

Macro poluição hídrica no rio Piancó na cidade de Pombal - PB. /  
Adriana Almeida Pereira. Cajazeiras, 2014.

68f. : il.

Bibliografia.

Orientador(a): Henaldo Moraes Gomes.

Monografia (Graduação) - UFCG/CFP

ADRIANA ALMEIDA PEREIRA

**POLUIÇÃO HÍDRICA NO RIO PIANCÓ NA CIDADE DE POMBAL -PB**

Trabalho de conclusão do curso (TCC) requerido pelo Curso de Licenciatura em Geografia pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) como pré requisito para conclusão do curso de Licenciatura em Geografia.

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

---

Prof<sup>o</sup>. Ms. Henaldo Moraes Gomes (Orientador)  
Unidade Acadêmica de Ciências Sociais - UACS  
Universidade Federal de Campina Grande - UFCG

---

Prof<sup>o</sup>. Dr. Marcelo Henrique de Melo Brandão  
Unidade Acadêmica de Ciências Sociais - UACS  
Universidade Federal de Campina Grande - UFCG

---

Prof<sup>o</sup>. Ms. Marcos Assis Pereira de Souza  
Unidade Acadêmica de Ciências Sociais - UACS  
Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

**CAJAZEIRAS-PB**

**2014**

## **DEDICO**

**A DEUS**, por me capacitar proporcionando sabedoria na elaboração deste trabalho, dando força e perseverança para não desanimar.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ele estar sempre presente na minha vida. Pelas bênçãos recebidas na alegria de realizar este sonho tão almejado.

A meus pais: João Abídias Pereira e Terezinha Almeida Pereira pelo seu carinho, companheirismo, dedicação, compreensão, pelas palavras de força, autoestima e por se fazerem presentes em todos os momentos.

Aos meus familiares que de forma direta e indireta, contribuíram nos momentos difíceis dando-me força para não desanimar.

Agradeço a Maria do Rosário, amiga e irmã, pelo incentivo, apoio, carinho companheirismo, pelas palavras de autoestima que contribuíram de forma significativa na conquista dessa vitória. Obrigada pelo carinho! A Maria Nunes (Dona Neves) pelas palavras amigas, por torcer e desejar o melhor, pelas orações por ser essa pessoa caridosa, amável, compreensiva, pela sua amizade. Obrigada pelo carinho! A Raphael Nunes por ser pessoa especial e humilde! Só tenho agradecer a Deus por me proporcionar conhecer pessoas especiais. Amo todos vocês de coração!

As amigas da turma, que caminharam sempre ao meu lado: Sueli, Gilvanda, Gizélia, Cícera, Myllena, Cristiane, Rosana, Socorro, Juçara, Aline, Maria, Maxsuela, Vanessa, Maila, e o amigo Adnailton, agradeço de coração pelo o apoio. As amigas Lívania, Renagila, Charlene e ao amigo Israel Adoro todos vocês!

Expresso minha gratidão, a Jucilene, Gilvanda, Gilvanio, Francisca, Pe. José Trajano, Luzia Trajano, abrandecer pelo apoio, a mão amiga, as palavras de fé, otimismo, as orações. Francisquinha César pela amizade e carinho.

Ao meu orientador Ms. Henaldo Gomes pelo companheirismo na elaboração do trabalho, pela paciência, mostrando caminhos que proporcionaram traçar metas para concluí-lo. O meu muito obrigado.

Aos educadores do curso de geografia, que estiveram comigo contribuído na minha formação acadêmica e profissional. Maria Luiza, Luciana Medeiros, Aldo Oliveira, Josué Pereira, Luiz Carlos, Marcelo Brandão, Rodrigo Pessoa, Josias de Castro, Francisco Augusto (in memória), Jackeline Lustosa, Marcos Assis, Janete, Fábio de Freitas, Josenilton Patrício e Aloysio Rodrigues, e aos demais... OBRIGADO.

A água é o sangue da terra. Insubstituível. Nada é mais suave e, nada, no entanto, nada a ela resiste. Aquela que conhece seus princípios pode agir corretamente, torando-a como chave e exemplo. Quando a água é pura, o coração do povo é forte. Quando a água é suficiente, o coração do povo é tranquilo. (Filósofo chinês no século IV a. C).

## RESUMO

O trabalho monográfico tem como objetivo descrição da macro poluição hídrica do Rio Piancó na cidade de Pombal -PB. Traz uma os principais conceitos pertinentes que serviram de bases para o problema abordado no trabalho, discute a questão da disponibilidade hídrica no Nordeste Brasileiro e no Estado da Paraíba, onde é vista como um recurso que têm se tornado escasso, pela má utilização, a deterioração, que tem comprometido a qualidade e sua disponibilidade. Apresenta ainda as características geoambientais do município de Pombal-PB como: sua localização, economia, clima, relevo, vegetação e hidrografia. Para atingir os objetivos propostos, foram adotados os seguintes procedimentos: levantamentos bibliográficos, pesquisa de campo e entrevista com os moradores na área de pesquisa. O resultado da pesquisa e análise mostrou a existência da macro degradação no Rio Piancó e em consequência a necessidade de adotar medidas que venham amenizar os macros impactos da poluição hídrica do referido Rio.

**Palavras chaves:** Macro impacto, poluição hídrica, Meio Ambiente.



## LISTAS DE GRÁFICOSLISTAS DE GRÁFICOS

Gráfico 01 -	Quantas pessoas moram na residência - rua 01.....	44
Gráfico 02 -	Quantas pessoas moram na residência - rua 02.....	44
Gráfico 03 -	Quantas pessoas trabalham - rua 01.....	45
Gráfico 04 -	Quantas pessoas trabalham - rua 02.....	45
Gráfico 05 -	Profissões dos moradores - rua 01.....	46
Gráfico 06 -	Profissões dos moradores - rua 02.....	47
Gráfico 07 -	Idade dos moradores -rua 01.....	48
Gráfico 08 -	Idade dos moradores - rua 02.....	48
Gráfico 09 -	Quanto tempo o entrevistado mora nesse endereço - rua 01.....	49
Gráfico 10 -	Quanto tempo o entrevistado mora nesse endereço - rua 02.....	49
Gráfico 11 -	Quanto tempo trabalha na área - rua 01.....	50
Gráfico 12 -	Quanto tempo trabalha na área - rua 02.....	50
Gráfico 13 -	Escolaridade dos moradores - rua 01.....	51
Gráfico 14 -	Escolaridade dos moradores - rua 02.....	51
Gráfico 15 -	Infraestrutura do bairro - rua 01.....	52
Gráfico 16 -	Infraestrutura do bairro - rua 02.....	53
Gráfico 17 -	O que deveria melhorar no bairro -rua 01.....	54
Gráfico 18 -	O que deveria melhorar no bairro - rua 02.....	54
Gráfico 19 -	Saneamento - rua 01.....	56
Gráfico 20 -	Saneamento - rua 02.....	56
Gráfico 21 -	Qual tipo de impacto mais degrada o Rio - rua 01.....	57
Gráfico 22 -	Qual tipo de impacto mais degrada o Rio - rua 02.....	57
Gráfico 23 -	Quais tipos de usos verificados no Rio - rua 01.....	58
Gráfico 24 -	Quais tipos de usos verificados no Rio -rua 02.....	59
Gráfico 25 -	Ao longo dos anos observou alguma modificação no Rio - rua 01.....	59
Gráfico 26 -	Ao longo dos anos observou alguma modificação no Rio - rua 02.....	60
Gráfico 27 -	Entre os moradores da residência alguém adoeceu nos últimos anos - rua 01.....	61
Gráfico 28 -	Entre os moradores da residência alguém adoeceu nos últimos anos- rua 02.....	61

## **LISTA SIGLAS**

**ABNT** – Associação Brasileira de Normas Técnicas

**CONAMA**- Conselho Nacional do Meio Ambiente

**ONU** Organização das Nações Unidas

**CAGEPA** Companhia de Água e Esgoto da Paraíba

**AESA** Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba

**DNOCS** Departamento Nacional de Obras Contra a Seca

## **LISTAS DE TABELAS**

TABELA 1 – Operação Carro Pipa – Balanço Geral – Atualizado em março de 2014.....	34
TABELA 2- Principais Açudes do Estado da Paraíba.....	35

## **LISTAS DE FIGURAS**

FIGURA 01-Principais açudes monitorados pela AESA.....	32
FIGURA 02 – Localização do Município de Pombal-PB.....	37

## **LISTA DE MAPAS**

MAPA 01-Solos do município de Pombal-PB.....	40
--	----

## SUMÁRIO

<b>1-</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>2-</b>	<b>CAPÍTULO II - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E METODOLÓGICA.....</b>	<b>16</b>
2.1-	PARÂMETROS FÍSICOS.....	19
2.2-	METODOLOGIA.....	21
<b>3-</b>	<b>CAPÍTULO III – DISPONIBILIDADE HÍDRICA NO NORDESTE BRASILEIRO E NA PARAÍBA.....</b>	<b>26</b>
3.1-	FATORES QUE CONTRIBUEM PARA O PROBLEMA HÍDRICO NO NORDESTE.....	27
3.2-	O PROBLEMA HÍDRICO NO ESTADO DA PARAÍBA-----	30
<b>4-</b>	<b>CAPÍTULO IV– CARACTERÍSTICA GEOAMBIENTAIS DO MUNICÍPIO DE POMBAL-PB.....</b>	<b>37</b>
4.1-	LOCALIZAÇÃO DA CIDADE DE POMBAL-PB.....	37
4.2-	ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS.....	38
4.3-	O QUADRO NATURAL.....	39
<b>4.3.1-</b>	<b>Clima.....</b>	<b>39</b>
<b>4.3.2-</b>	<b>Vegetação.....</b>	<b>39</b>
<b>4.3.3-</b>	<b>Relevo.....</b>	<b>40</b>
<b>4.3.4-</b>	<b>Solos.....</b>	<b>40</b>
<b>4.3.5-</b>	<b>Hidrografia.....</b>	<b>41</b>
<b>5-</b>	<b>CAPÍTULO V- ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS</b>	<b>43</b>
<b>6-</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>63</b>
<b>7-</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>64</b>
<b>8-</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>69</b>
	Anexo-A Formulários.....	70

## INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, o problema da deterioração dos corpos hídricos cada vez mais tem se tornado preocupante, isso ocorre devido às práticas inadequadas. A água é considerada um dos recursos indispensáveis à vida, sua quantidade e qualidade estão tornando-se restrita. Esses impactos não são recentes, pois desde a Primeira Revolução Industrial as práticas inadequadas e degradação ambiental se intensificam. Com o desenvolvimento do processo de industrialização e urbanização, a poluição e contaminação hídrica agravaram-se, e em consequência compromete a qualidade da água, acarretando problemas para a saúde e o bem estar da população.

Outro problema é a falta de saneamento básico nas grandes e pequenas cidades, colaborando para que os rios tornem-se grandes receptores de efluentes principalmente de origem indústrias e domésticas lançados nos cursos de água, acarretando a poluição e contaminação que contribuem de forma efetiva para o aumento da escassez de água e consequentemente os problemas atuais e futuros, além da perda da biodiversidade aquática, aumento de doenças por veiculação hídrica.

O objetivo é a descrição da macro poluição hídrica do rio na referida cidade. Para atingir os objetivos propostos, adotamos os seguintes procedimentos metodológicos: uma visita prévia no campo de pesquisa para definirmos a área a ser analisada e levantamento preliminar dos macro impactos. Em seguida foram feitas várias visitas mediante observações e entrevistas com os moradores locais.

O referido trabalho foi estruturado em quatro capítulos: O primeiro aborda Referencial Teórico Metodológico, com os principais conceitos pertinentes para compressão da macro poluição hídrica. No primeiro momento, discute os conceitos que muitas vezes se confundem a poluição e contaminação da água. Ainda uma breve caracterização dos impactos encontrados na área de estudo.

No segundo capítulo, aborda a questão da disponibilidade hídrica no Nordeste Brasileiro e no Estado da Paraíba, destacando as principais características de semiaridez, onde a água é vista como um recurso que têm se tornado escasso, e a forma como vem sendo utilizada tem comprometido sua disponibilidades.

No capítulo três, foram apresentadas as características geoambientais do município de Pombal-PB, sua localização, os aspectos socioeconômicos destacando em que é baseada a economia da cidade. Incluindo os aspectos naturais como clima, relevo vegetação, os solos e hidrografia para melhor compreensão das características do município.

No quarto capítulo, apresenta as análises e interpretações dos dados obtidos nas entrevistas aplicadas em dez famílias do trecho delimitado. As análises foram feitas a partir da percepção dos moradores e as observações realizadas em ambas as ruas.

Por último, as considerações finais, apontados às informações dos macros impactos identificados na área de estudo, a importância do estudo dos impactos ambientais e preocupações com a deterioração e qualidade dos corpos hídricos. Além de apontar medidas que venham reduzir os macro impactos da poluição hídrica no Rio Piencó na cidade de Pombal-PB.

## 2-CAPÍTULO II-REFERENCIAL TEÓRICO- METODOLÓGICO

Ao longo do tempo o Homem vem se apropriando dos recursos naturais, por intermédio do seu trabalho, para satisfazer suas necessidades. Tais práticas vêm se intensificando, ocasionando problemas socioambientais, os quais têm se tornado objeto de estudo de muitos trabalhos científicos. Com o advento da 1ª Revolução Industrial (1750), bem como, o processo de urbanização aliado ao crescimento populacional, as atividades antrópicas ampliaram seu poder de exploração e consumo, contribuindo para o aumento do processo de degradação ambiental.

Para Sánchez (2008, p.21), “Ambiente é o meio de onde a sociedade extrai os recursos essenciais à sobrevivência e os recursos demandados pelo processo de desenvolvimento socioeconômico”. Com base nisso compreende-se a importância de conservar e preservar o Meio Ambiente, para a segura qualidade de vida das gerações presente e futura.

Com a 2ª Revolução Industrial (1850), a medida que o processo de industrialização e urbanização se intensificou, o Homem começa a usar os recursos naturais com maior intensidade, de modo que não permite que os recursos naturais renováveis tenham tempo de se renovarem.

Em função da intensificação do uso de combustíveis fósseis na nova matriz energética mundial, surge uma série de impactos ambientais que segundo Branco (1997, p.20) os mesmos são: [...] uma espécie de “trauma ecológico” que se segue ao choque causado por uma ação ou obra humana em desarmonia com as características e o equilíbrio do meio ambiente”. Já para a Resolução 001/86 art. 1º do Conselho Nacional do Meio Ambiente, (CONAMA *apud* ALVES, 2012, p.162) impacto ambiental seria:

(...) qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais.

De acordo o exposto anteriormente, entende-se que o impacto ambiental é algo bastante preocupante. Os impactos que se acentuam cada vez mais são a poluição e a contaminação dos corpos hídricos, pois a maioria das cidades não possui estação de tratamento de esgotos, sendo esses efluentes domésticos, industriais lançados nos corpos hídricos.

Alguns conceitos utilizados nos estudos ambientais muitas vezes confundem-se, a exemplo disso são os conceitos de poluição e contaminação. É fundamental compreender que a poluição e contaminação vêm comprometendo a qualidade dos corpos hídricos e a vida das pessoas. Poluição consiste na introdução de qualquer fator no Meio Ambiente que acarrete danos à vida dos seres causando impactos socioambientais, que 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.

Já para Cunha e Guerra (1999, p.39) “[...] poluição é o resultado indesejável das ações de transformação das características naturais de um ambiente, atribuindo um caráter nocivo a qualquer utilização que se faça do mesmo [...]”. Dessa forma, observa-se que as ações antrópicas causam várias alterações ao Meio Ambiente, pois essa prática inadequada vem comprometendo a disponibilidade de água de boa qualidade e o bem estar das pessoas.

A contaminação é quando ocorre a introdução de elementos não biodegradáveis que contaminem o ambiente tornando-se prejudicial à saúde da população. De acordo com Peres *et al* (2005 *apud* CIZENANDO 2012,p19): “A contaminação pode ocorrer diretamente, que é através do contato com as substâncias tóxicas, produtos ou ambientes contaminados, como também indiretamente através da biota de proximidade das áreas, que causa desequilíbrio aos ecossistemas”.

Nesse sentido, compreende-se que a contaminação afeta a comunidade do sistema, prejudicando a fauna e flora, perda da qualidade hídrica e a saúde das pessoas acarretando problemas ambientais e sociais. Além da contaminação, a deposição dos resíduos sólidos de forma inadequada também tem se tornado grave problema causando a colmatagem<sup>1</sup>.

Já a poluição hídrica caracteriza-se como qualquer alteração nas propriedades físicas, químicas e biológicas da água que ocasione problemas à população e ao meio ambiente. Segundo o Governo do Rio de Janeiro (2003, p.11):

---

<sup>1</sup> “Colmatagem- Trabalho de atulhamento ou de enchimento realizado pelos agentes naturais ou pelo homem em zonas deprimidas” (Guerra, 1987, p.98).

A poluição hídrica indica que a água perdeu suas características naturais, ou seja, um ou mais dos seus usos foram prejudicados, em decorrência de um fator externo direto ou indireto, sendo assim ela fica imprópria para o consumo humano, e passa a representar uma ameaça aos organismos que nela vivem ou que dela dependem.

Diante desses pressupostos, percebe-se que poluição da água traz grandes consequências para a natureza e para a humanidade. A deterioração hídrica vem comprometendo a qualidade desse recurso essencial à vida. Nesse sentido tanto a poluição quanto a contaminação comprometem a qualidade da água, acarretando desequilíbrio no sistema aquático. É notório, que existem diversas doenças de vinculação hídrica, pois os referidos recebem substâncias que afetam o ecossistema, portanto merecem maiores cuidados.

Várias doenças de vinculação hídrica vêm prejudicando a saúde da população são elas: a cólera (gerada pelas bactérias), a diarreia (de origem bacteriana), a esquistossomose (causada por *platelmintos*), a febre tifoide (causada por bactérias), e alguns tipos de hepatite viral e bacteriana, entre outras.

Os corpos hídricos também recebem grandes cargas de efluentes industriais e domésticos sem um devido tratamento. Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1973 apud LIMA 2008, p.17), define-se efluente como: “Qualquer tipo de água, ou outro líquido que flui de um sistema de coleta, de transporte, como tubulações, canais, reservatórios, elevatórias, ou de um sistema de tratamento ou disposição final, como estações de tratamento e corpos d'água”. Essa prática inadequada tem ocorrido e acentuado cada vez mais nos dias atuais. A falta de planejamentos por parte dos poderes públicos em adotar estação de tratamento para coleta desses efluentes antes de serem lançados nos rios tem acarretado efeitos negativos aos cursos de água.

Já a Fundação Estadual do Meio Ambiente (2006, p.9) preceitua que [...] “o esgoto sanitário nada mais é do que a água que foi utilizada para a realização de diversas atividades, e que segue carregando toda poluição agregada, sejam contaminantes físicos, químicos ou biológicos”. Esse quadro é constatado por vários pesquisadores em diversas bacias hidrográficas que drenam sítios urbanos.

Nessa perspectiva, além do lançamento de dejetos nos rios, o acondicionamento inadequado dos resíduos sólidos como já afirmamos provocam a colmatagem. A falta de sensibilidade de algumas pessoas faz com que o descarte do lixo seja feito de forma inadequada, onde são depositados nas margens dos rios, nos canais de drenagem, nos terrenos baldios entrando em contato direto com os corpos de água sem nenhum tipo de tratamento.

A deposição de lixo afeta também o aspecto paisagístico, causando a poluição visual. Esta caracterizada como qualquer stress ou desconforto visual, que traz prejuízos ao bem estar da população. De acordo com Oliveira (2003, p.42 *apud* FERRETO 2007, p.23) “a Poluição Visual Urbana é aquela que suja, corrompe e desqualifica a leitura visual da cidade”.

Outro fator que causa grande preocupação para os corpos hídricos é o expressivo crescimento das atividades agrícolas próximas aos rios. Tais atividades têm demandado grande uso de agrotóxicos com o intuito de controlar as pragas e aumentar a produção. O uso indiscriminado de produto químico nas plantações tem desencadeado a contaminação do solo, podendo comprometer o lençol freático e os cursos de água. Nesse sentido o que aparenta ser uma ‘solução’ torna-se um grave problema socioambiental. De acordo com Teixeira. *et al.* (2008, p. 520):

[...] Tais práticas são extremamente agressivas ao solo, podendo levar à sua salinização. Além disso, podem provocar a **contaminação** (grifo do autor) tanto das águas superficiais como das subterrâneas, inviabilizando o aproveitamento da região por longo período de tempo, ou mesmo permanentemente [...].

Com base nisso, entende-se que as consequências não são desastrosas apenas para o Meio Ambiente, o Homem também sofre com os efeitos de seus atos destrutivos. Essa prática inadequada próxima aos leitos dos rios traz graves efeitos, como a perda da qualidade da água provocando o desequilíbrio no ambiente aquático.

## 2.1 - Parâmetros Físicos

A deterioração hídrica pode ser avaliada pelos parâmetros físicos, químicos e biológicos. Neste trabalho foram levados em consideração os aspectos físicos e os macros bioindicadores<sup>2</sup> visíveis a olho nu, uma vez que os parâmetros químicos e bioquímicos demandariam coletas e análises de laboratórios. Nesse sentido os parâmetros físicos da qualidade hídrica foram: a cor, turbidez, odor, sabor.

Os parâmetros físicos funcionam como indicadores fundamentais na avaliação das características da água. A cor da água pode ser alterada com presença de sedimentos

---

<sup>2</sup>“ Os Bioindicadores podem ser espécies, grupos de espécies ou comunidades biológicas. Suas funções vitais se correlacionam tão estreitamente com determinados fatores ambientais, que podem ser empregados como indicadores na avaliação de uma dada área”. Carvalho de Paula (2010,p.14)

dissolvidos, material orgânico decomposto no sistema aquático e outras substâncias contribuindo para a redução da transparência. Segundo Branco, (1997, p.21) :

A cor da água é produzida principalmente por matérias corantes de origem orgânica (vegetal, geralmente) ou mineral. Pode ser definida como material que reduz a transparência (geralmente com caráter seletivo em relação ao comprimento de onda a luminosa), mas que não pode ser removido por centrifugação [...].

Nessa perspectiva, portanto, a cor é uma propriedade fundamental na avaliação da qualidade da água. É notório que a introdução de qualquer elemento originado de materiais orgânicos pode modificar as características originais tornando-a turva. Nesse sentido, outro indicado na avaliação da qualidade da água para abastecimento público é a turbidez. Segundo a Fundação Nacional de Saúde (2006, p.59), define-se turbidez como:

A turbidez da água é devida à presença de materiais sólidos em suspensão, que reduzem a sua transparência. Pode ser provocada também pela presença de algas, plâncton, matéria orgânica e muitas outras substâncias como o zinco, ferro, manganês e areia, resultantes do processo natural de erosão ou de despejos domésticos e industriais

A turbidez ocorre a partir das matérias em suspensão, essa mudança de tonalidade prejudica também a utilização dessa água para consumo humano e os demais fins. De acordo com (KIM 2011, p.11) “A turbidez da água é uma consequência direta do arraste e deposição dos sedimentos no leito dos lagos e reservatórios e apresenta danos ecológicos”. Sendo assim, a retirada da mata ciliar das margens dos rios contribui para aumento da turbidez, pois sem a cobertura vegetal o solo fica desnudo, susceptível à erosão, assim no período chuvoso contribuindo para que os sedimentos sejam arrastados com mais facilidades para dentro dos rios, tornando a água turva.

O sabor e odor são propriedades, que podem apresentar-se nos corpos de água a partir dos despejos de efluentes industriais e domésticos. A presença forte do odor acentua-se com decomposição elevada do material orgânico biodegradável, que contribui para aumento excessivo das algas ocasionado processo de eutrofização das águas. Nesse sentido Barreto et al (2013,p.4) nos afirma que: “A eutrofização consiste no aumento excessivo de nutrientes na água, podendo ser causada por drenagem de fertilizantes agrícolas, águas pluviais de cidades, detergentes, resíduos de minas, drenagem de dejetos humanos, entre outros”. Nessa perspectiva, a eutrofização da água acarreta sérios problemas, provocando alterações na qualidade hídrica contribuindo para presença de cheiro forte e sabor desagradável.

Nessa perspectiva, as algas representam como macro bioindicadores na avaliação da poluição hídrica, pois a presença excessiva dessa vegetação no ecossistema pode-se avaliar a intensidade da poluição. Nesse sentido, os bioindicadores são fundamentais na avaliação dos impactos ambientais decorrentes dos lançamentos de efluentes, sejam domésticos ou industriais. Através dos mesmos podem-se identificar de forma visível os problemas ambientais que vêm degradando o Meio Ambiente.

## 2.2. METODOLOGIA

Para atingir os objetivos propostos, foi adotada uma metodologia baseado no método qualitativo-quantitativo. No primeiro momento foi feito levantamento bibliográfico na busca de um embasamento teórico metodológico do trabalho para maior familiaridade sobre a problemática da macro poluição hídrica na cidade de Pombal-PB. 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 [...]

Através da Pesquisa bibliográfica foi aprofundado conhecimento sobre o tema escolhido, auxiliando na elaboração e concretização do trabalho. Sendo necessárias leituras de trabalhos acadêmicos, livros, pesquisa na internet, todas voltadas para temática escolhida. Nesse sentido, percebeu-se que o levantamento bibliográfico forneceu contribuições fundamentais, possibilitando uma maior familiaridade com os conceitos utilizados durante a pesquisa e elaboração do trabalho.

Em seguida adotou-se o método da pesquisa do tipo exploratória descritiva que permitiu maior aproximação com o problema tornando-o mais explícito, tendo mais conhecimento sobre o assunto discutido, sendo fundamental a descrição e análise dos dados obtidos. Como bem afirma Lakatos e Marconi (2003, p.187):

Estudos exploratório-descritivos combinados são estudos exploratórios que têm por objetivo descrever completamente determinado fenômeno, como, por exemplo, o estudo de um caso para o qual são realizadas análises empíricas e teóricas. Podem ser encontradas tanto descrições quantitativas e/ou qualitativas quanto acumulação de informações detalhadas como as obtidas por intermédio da observação participante. Dá-se precedência ao

caráter representativo sistemático e, em consequência, os procedimentos de amostragem são flexíveis [...].

Além de pesquisa exploratória descritiva, foi realizada entrevista com população que reside próxima à área degradada, pois a entrevista constitui-se uma ferramenta muito importante para obtermos novas informações que auxiliaram na elaboração do trabalho. Conforme Lakatos e Marconi (2003, p.194):

A entrevista é um encontro entre duas pessoas, a fim de que uma delas obtenha informações a respeito de determinado assunto, mediante uma conversação de natureza profissional. É um procedimento utilizado na investigação social, para a coleta de dados ou para ajudar no diagnóstico ou no tratamento de um problema social.

Segundo Goode e Hatt (1969, p.237 *apud* LAKATOS e MARCONI 2003, p.196), a entrevista "consiste no desenvolvimento de precisão, focalização, fidedignidade e validade de certo ato social como a conversação". O levantamento de dados através da entrevista foi fundamental para que tivéssemos um conhecimento sobre a verdadeira realidade vivida pelos moradores que convivem com a problemática da macro poluição hídrica no Rio Piancó na cidade de Pombal-PB.

O método adotado como já mencionado foi o qualitativo e quantitativo. O quantitativo foi importante para avaliarmos os dados estatísticos relativos ao censo do IBGE, 2000 à 2010. De acordo com Silva (2001, p.20)

Pesquisa Quantitativa considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las. Requer o uso de recursos e de técnicas estatísticas (percentagem, média, moda, mediana, desvio-padrão, coeficiente de correlação, análise de regressão, etc.).

Foi utilizada também a percepção dos moradores sobre as modificações ocorridas no trecho que adotamos, também o método qualitativo, onde o pesquisado torna-se o instrumento da pesquisa, levando o mesmo mais próximo do campo de estudo. Não podendo ser explicada através de quantificação, mas através da descrição e interpretação vivenciados pelo pesquisador no campo da pesquisa e pelos pesquisados. Nesse sentido Silva (2001, p.20) nos 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.

A descrição e análise correu dentro da malha urbana em um trecho do Rio Piancó localizado na cidade de Pombal - PB, onde a macro poluição hídrica tem se tornado um dos problemas socioambiental bastante preocupante, pois vem comprometendo a qualidade da água e vida de toda a população Pombalense.

A pesquisa de campo ocorreu com várias visitas à área de estudo, pois foi necessário melhor familiarização com o problema. A pesquisa proporcionou novas descobertas, informações, que possibilitaram conhecer sobre a verdadeira realidade em que população pombalense está inserida. Segundo Ander-Egg (1978:28 apud LAKATOS e MARCONI 2003, p155), a pesquisa é um "procedimento reflexivo sistemático, controlado e crítico, que permite descobrir novos fatos ou dados, relações ou leis, em qualquer campo do conhecimento". As pesquisas estabelecem novos caminhos e dados que parcialmente podemos considerar como verdades.

Realizamos entrevistas utilizando formulários semiestruturados com perguntas abertas e fechadas como os moradores, esta segue roteiro na estrutura de um formulário, o objetivo de obter resultados profícuos sobre o tema em debate. Segundo Manzini, (2012, p.156):

A entrevista semiestruturada tem como característica um roteiro com perguntas abertas e é indicada para estudar um fenômeno com uma população específica: grupo de professores; grupo de alunos; grupo de enfermeiras, etc. Deve existir flexibilidade na sequência da apresentação das perguntas ao entrevistado e o entrevistador pode realizar perguntas complementares para entender melhor o fenômeno em pauta.

Nesse tipo de entrevista o entrevistador segue um roteiro de perguntas previamente estabelecidas, onde se busca resultados essenciais em pouco tempo. A entrevista seguiu-o a estrutura de um formulário, onde o entrevistador ficou face a face com entrevistando. Para Lakatos e Marconi (2003, p.212), "o formulário é um dos instrumentos essenciais para a investigação social, cujo sistema de coleta de dados consiste em obter informações diretamente do entrevistado". Através do formulário adquirem-se os dados de forma precisa, facilitando a elaboração da pesquisa.

Sendo que este formulário é estruturado com perguntas abertas possibilitando ao informante maior liberdade de expressão. De acordo com Lakatos e Marconi (2003, p.204), “Perguntas abertas também chamadas livres ou não limitadas, são as que permitem ao informante responder livremente, usando linguagem própria, e emitir opiniões”.

Já na entrevista com perguntas fechadas, onde o entrevistado escolheu uma das alternativas para ser marcada. Segundo Lakatos e Marconi (2003, p.204), “Perguntas fechadas ou dicotômicas. Também denominadas limitadas ou de alternativas fixas, são aquelas que o informante escolhe sua resposta entre duas opções: sim e não”. Estas apresentam questões de alternativas preestabelecidas.

Visitamos área objeto de estudo, para observação, análises descritivas e aplicação de questionários para melhor conhecimento sobre e ocupação da área. Por último foram feitas análise, dos dados obtidos nas entrevistas e observações feitas na área de estudo. A pesquisa de campo foi momento que tivemos maior contato com o problema da macro poluição hídrica e através da observação pode detectar os impactos visíveis na área de estudo. Segundo Lakatos e Marconi (2003, p 185): “Pesquisa de campo é aquela utilizada com o 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, descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles”.

Portanto, o levantamento bibliográfico, as entrevistas, e as visitas a campo foram importantes para conhecermos melhor sobre o problema da macro poluição hídrica em Pombal –PB, e na busca de medidas que venham mitigar essa problemática socioambiental bastante preocupante, que cada vez mais compromete a qualidade da água e a vida da população que necessita da mesma para sua sobrevivência.

Para definirmos o número de formulário a serem aplicados junto aos moradores, levamos em conta o cadastro dos agentes de saúde de ambas as ruas, na Professor Horácio Bandeira é composta 43 famílias e na rua José Benigno 45. Sendo que para aplicação dos formulários foi selecionada uma casa sim e outra não, seguindo da direita para a esquerda, usando-se os dois lados da rua. Foi aplicado 5 formulários com os moradores da Rua Professor Horácio Bandeira e 5 na Rua José Benigno.

Os dados quantitativos obtidos nos formulários foram tabulados, e analisados levando em conta informações qualitativas obtidas durante a aplicação dos formulários e das observações feitas na área de estudo, avaliando a macro poluição hídrica do Rio sob a ótica dos moradores. A partir da tabulação dos dados secundários obtidos através da bibliografia e primários obtidos nas entrevistas com os moradores do trecho delimitado, organizamos as

informações em gráficos tipo pizzas, onde as observações, imagens da área de estudo, os relatos dos moradores foram fundamentais na compreensão do estudo. Portanto, a metodologia possibilitou traçar metas para a elaboração do trabalho, contribuindo na estruturação, auxiliando assim na conclusão e elaboração da pesquisa.

### **3-CAPÍTULO III -DISPONIBILIDADE HÍDRICA NO NORDESTE BRASILEIRO E NA PARAÍBA**

A água é recurso indispensável para manutenção da vida na Terra. A mesma é essencial para sustentabilidade e vem sendo utilizada na agricultura, pecuária, lazer, consumo humano e indústria. Apesar da sua importância, o uso inadequado e o desperdício desse recurso têm contribuído para a crescente escassez de água. Além da má utilização hídrica a falsa concepção de infinidade da disponibilidade da água é outro fator preocupante. Segundo Clarke (2005, p.72), “No mundo industrializado, até os recursos hídricos abundantes podem se exaurir pela demanda da agricultura, da indústria e de milhões de pessoas que se apinham nas cidades [...]”. Dessa forma, faz-se necessário despertarmos uma preocupação para que sua disponibilidade contribua de forma efetiva para o desenvolvimento dessas atividades entre outras.

A quantidade e a qualidade de água disponível para consumo humano apresentar-se cada vez mais em menor volume. O Homem com sua prática exploratória tem ocasionando desequilíbrios ambientais, ameaçando a vida no planeta. O Brasil é privilegiado em termos de disponibilidade hídrica, contudo o mau gerenciamento, a pouca fiscalização, distribuição inadequada provocam a sua exaustão. A problemática se agrava nas regiões semiáridas onde a população já sofre com a escassez de água. O semiárido brasileiro de acordo com a Articulação no Semiárido Brasileiro (ASA) e o Ministério da Integração Nacional (2009 *apud* BAPTISTA & CAMPOS, 2013, p.55-56):

[...] A região semiárida brasileira é a maior do mundo com essa característica. Tem uma área de 982.566 Km<sup>2</sup>, que corresponde a 18,2% do território nacional, 53% da região Nordeste e abrange 1.133 municípios. Ocupa 86,8% do estado do Ceará, 93,4% do território do Rio Grande do Norte, 86,6% da Paraíba, 88,0% do Pernambuco, 59,9% do Piauí, 69,7% do território da Bahia, 45,6% de Alagoas, 50,9% do Sergipe, além de 17,7% do Norte de Minas Gerais e cerca de 1% do estado do Maranhão. A população do Semiárido é de cerca de 22 milhões de habitantes e dela faz parte a maior concentração de população rural do Brasil. A ASA luta para que mais áreas do estado do Maranhão que reúnem características de Semiárido também sejam oficialmente reconhecidas.

O Nordeste brasileiro é composto por nove estados: Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe. Esses referidos estão classificados dentro do semiárido nordestino. Os estados supracitados são recobertos por uma mancha semiárida apresentando clima semiárido caracterizado pela irregularidade

pluviométrica, as chuvas são concentradas (3 a 4 meses no ano) e mal distribuídas no tempo e espaço culminando num déficit hídrico crítico<sup>3</sup>. Nesse sentido, percebe-se que os Estados apresentam características semiáridas, e enfrentam dificuldades quanto à escassez de água. Dessa forma, esse déficit hídrico tem acarretando problemas socioeconômicos nessas regiões. A partir disso faz-se necessário a demanda por ações planejadas que possam reduzir o problema em questão. A região semiárida apresenta clima quente e seco, altas temperaturas, baixo índice pluviométrico e disparidade pluviométrica. Esses aspectos estão prejudicando a vida da população que sofre com os períodos de estiagem. Conforme Tucci *et al*(2000,p.3):

O nordeste brasileiro apresenta condições hídricas desfavoráveis que combinam: evapotranspiração alta durante todo ano, baixa precipitação, subsolo desfavorável em muitas regiões (água salobra ou formação cristalino). A falta de água em grande parte do ano compromete seriamente as condições de vida da população em áreas extensas do semi-árido.

De acordo com as palavras de Tucci (2000), percebe-se que as condições hídricas é uma problemática crucial, pois a baixa precipitação de chuvas, o acesso à água dificulta a sobrevivência do nordestino, porque a partir do período chuvoso é que os agricultores desenvolvem a prática da agricultura, por isso conviver com o fenômeno da seca não é nada fácil para quem vive nessa região. Vieira e Gondim Filho (2006, p.483) afirmam que: “A ideia de seca, por sua vez, vai desde a falta de precipitação, deficiência de umidade no solo agrícola, quebra de produção agropecuária, até impactos sociais e econômicos negativos em geral [...]”. Nesse sentido, percebe-se que as secas contribuem para escassez hídrica, falta de solo propício para desenvolvimento da prática da agricultura, redução na produção agropecuária acarretando efeitos negativos para o declínio socioeconômico dessa região.

### 3.1- FATORES QUE CONTRIBUEM PARA O PROBLEMA HÍDRICO NO NORDESTE BRASILEIRO

Existem vários fatores que contribuem para o quadro hídrico da região Nordeste dentre eles pode-se citar: o déficit hídrico quantitativo, as secas periódicas, a estrutura geológica, e solos rasos. Devido ao déficit hídrico, a quantidade e qualidade de água tornam-se restrita acarretando problemas para o bem estar da população. As longas estiagens impulsionam o

---

<sup>3</sup> Déficit hídrico - situação na qual a saída de água num ambiente é maior que a retenção. (TOMASELLA; ROSSATO, 2005, p.10)

processo de migração das pessoas que se deslocam para outras localidades em busca de melhores condições de vida, longe dos problemas desencadeados pela seca.

As poucas chuvas provocam redução na infiltração de água no solo que conseqüentemente acarreta declínio no reabastecimento do lençol freático. Nesse sentido, entende-se o quanto a estrutura geológica influencia na drenagem dos reservatórios subterrâneos. Nesse sentido, João Suassuna (2007, p.2) nos afirma que:

Cerca de 70% da superfície do Semi-árido nordestino têm geologia cristalina. Nesse tipo de estrutura edáfica, os escoamentos superficiais são muito maiores do que a parte que se infiltra no solo. Essas características dos solos nordestinos resultaram em corridas desenfreadas para a construção de represas, visando ao armazenamento das águas para posterior aproveitamento. Estima-se atualmente, no nordeste seco, um quantitativo de cerca de 70.000 represas de pequeno, médio e grande porte. As represas da região acumulam um potencial de cerca de 37 bilhões de m<sup>3</sup>. É o maior volume represado em regiões semi-áridas do mundo[...]

Diante das palavras de João Suassuna (2007), percebe-se que as maiores porcentagens da estrutura geológica são de formação cristalina o que dificulta a capacidade de armazenamento de água nos reservatórios subterrâneos tornando-se uma preocupação para regiões com características de semiaridez.

O semiárido apresenta grande déficit hídrico, isto está relacionado às irregularidades pluviométricas decorrentes do clima semiárido, que colabora para as chuvas esparsas e concentradas. A estrutura geológica da região também dificulta o acúmulo de água nos lençóis subterrâneos, pois contribui para a baixa capacidade de infiltração, e conseqüentemente retenção de água, favorecendo o escoamento superficial. Diante do exposto Vieira (2002, p. 510) aponta algumas características do semiárido nordeste.

Coberto vegetal rasteira: a caatinga; embasamento cristalino predominante; solos agrícolas geralmente rasos; evapotranspiração potencial acima de 200 mm; rios, em sua maioria intermitentes; eventos hidrológicos extremos frequentes; seca e cheias ; escoamento específico reduzido :4l/ s/km<sup>2</sup> ou 1260 m<sup>3</sup>/há/ano.

Considerando as características apontadas por Vieira (2002), faz-se necessário adotar como medidas a ampliação de reservatório para armazenamento de água, pois com capacidade de infiltração reduzida, é de extrema importância o aproveitamento hídrico através da construção de barragens, e açudes permitindo assim um maior acúmulo de água para demanda

populacional. É evidente que se pode conviver com fenômeno da seca desde que desenvolva medidas paliativas para o armazenamento hídrico.

Nesses reservatórios a água acumulada é utilizada para várias finalidades, uma delas é o desenvolvimento socioeconômico da região semiárida. Segundo Lopes e Santos (2002, p.5) “Os reservatórios têm por finalidade acumular partes das águas disponíveis nos períodos chuvosos para compensar as deficiências nos períodos de estiagem prolongadas, exercendo um efeito regularizador das vazões naturais”. Dessa forma, pode-se observar que esses reservatórios facilitam a disponibilidade de água potável para o consumo, desenvolvimento econômico, crescimento na produção agrícola, geração de energia nas hidrelétricas propiciando estabilidade do nordestino no semiárido. Nessa perspectiva-a observa-se que os problemas decorrentes da seca podem ser minimizados com essas medidas paliativas citadas anteriormente.

Existem vários fatores que influenciam na escassez hídrica do semiárido nordestino, como: o crescimento populacional atrelado a aumento do consumo per capita, a deterioração dos corpos hídricos pelos dejetos industriais, domésticos, a má utilização e distribuição da água, deposição dos resíduos sólidos próximos aos rios, à falta de planejamento para o armazenamento de água, e ausência de saneamento básico adequado. Todos esses fatores acarretam a perda da qualidade da água e aumento da escassez. Define-se escassez de água quando a quantidade não é suficiente para atender a demanda populacional, gerando aumento nos conflitos por esse recurso.

Quanto ao clima, a região insere-se em clima semiárido com altas temperaturas onde o processo de evapotranspiração é maior que a precipitação, dificultando assim o reabastecimento do lençol superficial e subterrâneo. De acordo com Rebouças (2006 apud ARSKY E ASSIS 2013, p.183):

[...] A região Nordeste apresenta uma média de precipitação hídrica de 1.140 mm e chega ao volume total de chuvas igual a 1.730 bilhões de litros por ano. Deste volume total de água de chuva, 1.523 bilhões de litros voltam à atmosfera por evaporação e transpiração das plantas (88,03% do total); 149 bilhões de litros escoam pela superfície até o ponto mais baixo do terreno, chegando aos rios, córregos, lagos e açudes (8,61% do total) e 58 bilhões de litros infiltram-se na terra até chegarem aos reservatórios subterrâneos (3,35% do total).

Dessa forma, percebe-se que maior porcentagem da água evapora, e pequena se infiltra no subsolo e outra parte escoam para os reservatórios superficiais. Além desse déficit hídrico, a população enfrenta a deteriorada hídrica, pois a falta de conscientização e sensibilidade por

parte da população vem fazendo com que as águas dos rios se tornem impróprias acarretando problemas para a saúde e o bem estar das pessoas. O mau uso da água e comprometimento dos mananciais contribui para aumento da escassez. Nesse contexto, percebe-se que as características geoambientais influenciam de forma significativa na quantidade e qualidade da água presente no semiárido nordestino.

### 3.2 O PROBLEMA HÍDRICO NO ESTADO DA PARAÍBA

A partir do quadro hídrico do semiárido nordestino descrito anteriormente, é importante enfatizar que o Estado da Paraíba possui características de região com clima semiárido, e também enfrenta situações de carência hídrica, pois parte do seu território está inserida na região semiárida, sendo assim, vários municípios sofrem com a escassez de água nos longos períodos de estiagem.

O crescimento da população tem contribuído para aumento da demanda per capita hídrica. Os múltiplos usos da água e o seu uso de forma inadequada têm se intensificado contribuindo para o desperdício exagerado. Muitos municípios paraibanos não têm acesso à água potável, e isso não só compromete a vida da atual como as futuras gerações. Diante do exposto percebe-se que a problemática da disponibilidade hídrica no Sertão Paraibano é preocupante. De acordo com Farias (2009, p.2):

A maior parte do território do Estado da Paraíba está localizado numa região com clima semi-árido, onde as precipitações ocorrem de forma irregular com grande variabilidade tanto temporal como espacial, e que apresenta poucos rios perenes. A média anual de precipitação varia de 350 mm na região do Cariri a 1.700 mm na região litorânea do estado.

De acordo com as palavras de Farias (2009), compreende-se que a baixa precipitação pluviométrica é o fator que contribui para declínio no volume das águas dos mananciais comprometendo o acesso da água nos períodos secos. As características de semiaridez do Estado e a disparidade das chuvas fazem com que as secas prolongadas se intensifiquem.

Nos municípios em que o abastecimento de água da Paraíba ocorre através da Companhia de Água e Esgoto da Paraíba (CAGEPA) essa distribuição hídrica deve ser feita de forma adequada para segurança da saúde e bem estar da população. A CAGEPA é responsável pelo tratamento e distribuição hídrica, já a Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESAs) é responsável pela fiscalização e monitoramentos dos corpos hídricos. Nesse sentido, de acordo com a Paraíba (2012, p.8) a função da AESA.

[...]Possui dentre as suas atribuições a de fiscalizar com poder de polícia a construção e as condições operacionais de poços, barragens e outras obras de aproveitamento hídrico, os usos de recursos hídricos superficiais e subterrâneos e da infra-estrutura hídrica nos corpos de água de domínio estadual e mediante delegação expressa nas bacias hidrográficas de domínio da União que correm em território paraibano.

Nessa perspectiva, compreende-se que AESA possui papel significativo na fiscalização das construções dos reservatórios, além de avaliar outras medidas de aproveitamento hídrico, controlar os múltiplos usos da água. Esse monitoramento dos reservatórios de água faz-se necessários para segurança da saúde das pessoas que dependem desse recurso para viverem de forma sustentável.

O abastecimento de água na Paraíba deve ocorrer de duas formas; alguns municípios recebem água através da Companhia de Água e Esgotos da Paraíba – CAGEPA, outra parte é abastecida pelo sistema integrado. Nesse sentido a Agência Nacional de Águas (2010, p.42) nos afirma que 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.

Analisando os dados da Agência Nacional das Águas, percebe-se que a maior porcentagem corresponde à parte da população que recebe abastecimento de água através de sistemas hídricos integrados. Quanto ao abastecimento da água, muitos municípios paraibanos sofrem com escassez de água. Nesse sentido, A Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESA) vem avaliando a disponibilidade hídrica dos principais reservatórios de água na Paraíba.

De acordo, com os dados da AESA (2014) 123 açudes monitorados pela mesma, somente oito são monitorados diariamente, são eles: Epitácio Pessoa (Boqueirão), Gramame / Mamuaba, Açude Engenheiro Ávidos , São Gonçalo, Alagoa do Arroz , Acauã e Capoeira. como podemos ver na Figura 01.



esgotos que são lançados nos corpos hídricos degradando-os. Segundo Pereira et al (2012,p.3):

[...] à coleta e tratamento de esgoto sanitário, ressalta-se que 73,09% dos municípios paraibanos possuem o sistema de coleta de esgoto, o que poderia ser considerado um percentual favorável, quando comparado aos percentuais do Nordeste (45,67%) e do Brasil (55,15%). Entretanto, quando o assunto são os municípios que apresentam além da coleta, tratamento dos esgotos, este percentual fica abaixo da média da região, assim como do país, representando 27,10% dos municípios paraibanos, contra 41,63% dos municípios nordestinos e 51,71% dos brasileiros. Ainda sobre esta temática, registra-se que do total de municípios que apresentam tratamento de esgotos (45 municípios), 36 realizam o tratamento em Estações de Tratamento de Esgoto – ETEs e 30 destes municípios não fazem uso direto do efluente tratado.

Nesse sentido, compreende-se que muitas cidades paraibanas não possuem estação de tratamento, mostrando uma grande deficiência no controle do saneamento básico. Isso pode ocorrer por falta de planejamento e monitoramento dos esgotos, e assim muitos rios paraibanos estão sendo inutilizado, pois esses efluentes entram em contato direto com os rios.

Em decorrência do quadro hídrico, faz-se necessário adotar estratégias que possam atender as demandas para conviver no semiárido paraibano. Nessa perspectiva, existe um grande leque, de medidas como forma de mitigar a questão da água no Estado como: carros pipas, construção de barragens, açudes, cisternas, perfuração de poços artesianos, com o objetivo de armazenamento e abastecimento da população durante período de seca. Nesse sentido, alguns municípios atingidos pela seca são abastecidos através dessas medidas.

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2014) vários municípios paraibanos são afetados pela seca e nesse período muitas pessoas recebem abastecimento de água através de carros pipas. Nessa perspectiva, de acordo com os dados tabela 01, a operação carro pipa foi realizado no mês de março do ano de 2014 beneficiando vários municípios do Estado.

**Tabela 1 – Operação Carro Pipa – Balanço Geral - Atualizado em março de 2014**

Estado	Governo Federal		Governo Estadual		Total	
	Pipeiros contratados	Municípios Atendidos	Pipeiros Contratados	Municípios Atendidos	Pipeiros Contratados	Municípios Atendidos
AL	239	40	239	37	478	40
BA	1.569	167	463	134	2.032	218
CE	1.017	108	40	19	1.057	126
MG	125	42	116	54	241	96
<b>PB</b>	<b>1.021</b>	<b>161</b>	<b>543</b>	<b>158</b>	<b>1.564</b>	<b>191</b>
PE	1.146	102	625	94	1.771	120
PI	522	74	289	85	811	102
RN	605	113	45	28	650	139
SE	99	16	38	6	137	16
<b>Total</b>	<b>6.343</b>	<b>823</b>	<b>2.398</b>	<b>615</b>	<b>8.741</b>	<b>1.048</b>

**Fonte:** COTER/MD e CENAD/MI apud Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2014, p.2)<sup>4</sup>.

Como mostram na tabela 01, muitos municípios paraibanos foram beneficiados pela operação carro pipas através do Governo Estadual e Governo Federal, totalizado 1.564 carros pipas contratados que beneficiaram 191 municípios paraibanos. Apesar desse número de municípios atendidos pelo abastecimento hídrico, ainda existem áreas afetadas pela seca que não recebem assistência da operação carro pipas, ou, a mesma é insuficiente para atender a demanda levando comunidades a sobreviverem em condições muito abaixo do mínimo necessário, segundo Organização das Nações Unidas (ONU) cada cidadão necessitaria de 120 a 200 metros cúbicos de água por pessoa.

Em função do quadro descrito, faz-se necessário maior preocupação por parte do poder público, para que ocorra ampliação dos municípios beneficiados por esse programa. Algumas cidades paraibanas são pouco monitoradas por esse programa de abastecimento de água. Alguns recebem água em condições impróprias para consumo. É evidente que as contratações desses carros pipas vêm minimizando o déficit hídrico existente. A dependência do abastecimento hídrico através dos carros pipas tem aumentado a cada ano, e o controle na quantidade e qualidade desse recurso é de fundamental importância para saúde das pessoas. As águas distribuídas devem estar enquadradas dentro dos parâmetros físicos, químicos e biológicos para os diversos consumos humanos.

Outras medidas adotadas em alguns municípios paraibanos para que as pessoas possam conviver com o fenômeno da seca é a construção de barragens, açudes, estas têm o

<sup>4</sup> BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Informativo sobre a Estiagem no Nordeste-nº 61. Brasília / DF, 2014. Disponível em: [www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/Informativo%20estiagem%2061.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/Informativo%20estiagem%2061.pdf)

objetivo de armazenar água para períodos secos, além de proporcionar desenvolvimento social e econômico para a região. Nesse sentido, muitos açudes públicos foram construídos pelo Departamento Nacional de Obras Contra a Seca (DNOCS), alguns deles foram esses como mostra na tabela 02. Nessa tabela demonstra-se a capacidade de volume da disponibilidade de água de cada açude. Segundo Alencar Júnior (2002, p.15), a capacidade de volume de disponibilidade hídrica é de[...] 2.596 milhões de metros cúbicos[...].

Tabela 02 - PRINCIPAIS AÇUDES DO ESTADO DA PARAÍBA

<b>AÇUDES</b>	<b>CAPACIDADE TOTAL milhões m<sup>3</sup></b>	<b>MUNICÍPIO ABRANGIDO</b>	<b>RIO BARRADO</b>
Estevam Marinho	720	Coremas	Piancó
Mãe d'Água	640	Coremas	Aguiar
Epitácio Pessoa	536	Boqueirão	Paraíba
Engenheiro Ávidos	255	Cajazeiras	Piranhas
Lagoa do Arroz	95	Cajazeiras	Cacaré

**Fonte:** Departamento Nacional de Obras Contra a Seca (DNOCS) - 1999. Apud Alencar Júnior, (2002, p.15).

Observa-se nos dados da tabela 02 que os referidos reservatórios construídos pelo DNOCS apresentam capacidade do volume hídrico variado, estes abrangem somente alguns municípios citados, a mesma destaca os principais rios barrados. A construção desses reservatórios de água traz aspectos positivos como maior acúmulo hídrico para uso e abastecimento da população facilitando o convívio do homem nordestino com seca. Essas medidas facilitam a disponibilidade de águas acessíveis durante os períodos secos. O represamento da água nessa região proporciona a fixação da população no semiárido nordestino. Os reservatórios construídos no semiárido dão subsídio no uso e abastecimento populacional. O açude Estevão Marinho denominado popularmente de açude Coremas é de fundamental importância para a região além de perenizar o Rio Piancó na cidade de Pombal-PB, trazendo desenvolvimento socioeconômico para a região. Segundo Grangeiro Lima (2004,45-46):

O açude de Coremas é responsável pela geração de energia elétrica e regularização de vazão do Rio Piancó, através da vazão que passa pelas turbinas da hidroelétrica, que por sua vez, irá suprir todas as demandas de jusante do sistema, com exceção das demandas do Canal da Redenção, que sai diretamente do açude Mãe D'Água na cota 230,785m[...].

O Rio Piancó é perenizado pela construção do Açude de Coremas. Sendo primordial para o abastecimento hídrico do município e das cidades circunvizinhas. Esse açude foi construído pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) com o objetivo de viabilizar a convivência com o semiárido.

A construção do açude Estevão Marinho que pereniza o Rio Piancó trouxe alguns impactos negativos para o meio ambiente, o processo de urbanização tem acarretado ocupação desordenada próximo ao açude, que associado à falta de saneamento adequado, contribui para poluição e contaminação hídrica. A falta de sensibilidade da população que deposita os resíduos sólidos de forma inadequada contribui para deterioração hídrica. Por não haver estação de tratamento de efluentes no municípios, estes são lançados diretamente na bacia hidrográfica comprometendo a qualidade da água.

No caso específico do Açude Estevam Marinho apesar de ter como já mencionado anteriormente perenizando o Rio Piancó, na área de trabalho, verifica-se uma série de macros impactos ambientais, decorrentes do uso inadequado das águas do rio que corta o município de Pombal.

O Rio Piancó é de extrema importância para sustentação da vida das pessoas que residem no local. Este, mesmo indispensável, os moradores utilizam o recurso hídrico de forma inadequada acarretando problemas socioambientais. Os fatores que contribuem de forma significativa para essa questão são: o desperdício, a deterioração do curso de água pelos efluentes que são lançados diretamente no rio, e os resíduos sólidos que são depositados com frequência. Dessa forma, observa-se que os problemas decorrentes do não gerenciamento das águas, têm contribuído para o aumento da escassez de água disponível para a população viver de forma sustentável.

## 4-CAPÍTULO IV-CARACTERÍSTICAS GEOAMBIENTAIS DO MUNICÍPIO DE POMBAL- PB.

### 4.1 - LOCALIZAÇÃO DA CIDADE DE POMBAL-PB

De acordo com as análises feitas a partir dos mapas das mesorregiões e microrregiões da Paraíba, Pombal (Figura 02) localiza-se na mesorregião do Sertão Paraibano constituída por 83 municípios, e está inserida na microrregião de Sousa, sendo composta por 18 municípios. Pombal limita-se com os municípios: ao norte com Santa Cruz, Lagoa e Paulista, a leste com Condado, ao sul com São Bento de Pombal, Cajazeirinhas, Coremas, e São José da Lagoa Tapada, a oeste, com Aparecida e São Francisco. O município encontra-se entre as coordenadas geográficas de 06° 46' 12'' S e 37° 48' 07'' W (JÚNIOR, et al, 2008,p.06). É uma das cidades mais antigas da Paraíba, fundada no fim do século XVII. Foi elevada a vila em 22 de julho 1766, tornando-se cidade em 21 de julho de 1862.

Figura 02-Localização do Município de Pombal-PB



**Fonte:** Diagnóstico do Município de Pombal-PB (2005)

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE, censo de 2010), no município de Pombal-PB, a população era de 32.110 habitantes, sendo 15.381 do sexo

masculino, e 16.729, feminino. No espaço rural residem 6.357, e 25.753 residem na zona urbana.

#### 4.2 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

Atualmente a economia da cidade em sua base é constituída pela prática da agricultura de subsistência com produção agrícola do milho, feijão, mandioca e hortaliças desenvolvidas, com maior frequência no período chuvoso. Esses produtos são produzidos para a subsistência dos agricultores existente, no município, os excedentes são transportados para a cidade e comercializados na feira local.

O setor terciário de Pombal-PB se destaca por apresentar serviços utilizados não só por seus moradores como também por habitantes de municípios limitados. Esse setor desenvolve-se em torno de serviços como Escolas, hospitais, escritórios de advocacia e contabilidade; o comércio é um setor de extrema importância para a economia da cidade. A cidade dá assistência médica às seguintes cidades como Cajazeirinhas, São domingos, São Bentinho, Lagoa, Paulista, Condado e Coremas.

O setor secundário é insipiente com poucas indústrias voltadas para o beneficiamento principalmente de produtos agropecuários. Nas indústrias destaca-se a produção de doces que utilizam não só frutas como principalmente o leite. Esse setor é de extrema importância para a economia da cidade. De acordo com Sousa, 1999 apud (ALMEIDA et al 2010,p.10-11):

A sua base econômica concentra-se na agropecuária e nas pequenas e médias empresas urbanas, em sua maioria integrada a cadeia produtiva do setor agrícola e outras empresas dos ramos de comércio e serviços. O município mantém relações comerciais (de compra e venda) com os municípios próximos ou distantes [...] Algumas relações comerciais são consideradas fortes, como e o caso de Patos e Sousa, e outros menos fortes, porém constantes.

De acordo com as palavras de Sousa, a cidade de Pombal-PB funciona como polo regional de grande relevância, pois por ser cidade centralizada dá subsídios às demais cidades adjacentes, e contribui para o desenvolvimento socioeconômico significativo. As relações econômicas existentes entre elas propicia valorização da economia dessa cidade como polo indispensável para as demais cidades.

### 4.3- O QUADRO NATURAL

#### 4.3.1-Clima

O município de Pombal-PB possui clima tropical semiárido com duas estações distintas: verão chuvoso, e inverno seco com chuvas esparsas. De acordo com Holanda (2012, p.38-39) “[...] o clima da região é caracterizado como BSh (clima semiárido quente) com precipitação pluviométrica média anual, mensurada nos últimos 10 anos, de 963,07 mm (AESAs, 2011) e temperatura média de 28°C”. Esse tipo de clima existente ocorre em região com características de semiaridez. Associado a essas temperaturas, Moura, (2007 apud ANDRADE 2011, p.2) afirma que o clima possui “[...] temperaturas médias mensais variando de 23,40 a 27,90°C; com máximas mensais de 35,70°C em dezembro, e mínimas de 19, 30°C, em julho e agosto”. Nesse sentido devido à variação de temperaturas e à irregularidade das chuvas ocorre período estiagem prolongada, fazendo com que as pessoas migrem em busca de melhores condições de vida, pois a escassez hídrica acarreta efeitos negativos.

#### 4.3.2-Vegetação

A cobertura vegetal predominante na região de Pombal-PB é a Caatinga do tipo Hiperxerófila, típica da região e possuindo trechos de Floresta Caducifólia. Segundo (Silva et al., 2010 apud SOUSA, 2014, p.25), próximos aos rios a região de Pombal possui vegetação da 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

Nesse sentido, percebe-se que esse tipo de vegetação é típico de uma região com clima semiárido. A mesma é adaptada ao longo período de estiagem. Ao longo dos anos, a retirada dessa vegetação tem se acentuado, causando sérios impactos ambientais. O desmatamento próximo ao Rio Piancó tem contribuído para assoreamento do mesmo, pois os sedimentos são levados com mais facilidade, contribuído para redução no volume da capacidade de água do rio.



facilmente alterações através do processo erosivo. Esse tipo de solo pode ser encontrado no semiárido nordestino brasileiro. De acordo com Silva (2000, p.32):

São solos minerais poucos profundos ou rasos, não hidromórficos ,com argila de atividade alta, Eutróficos com horizontes A consistências dura a muito dura ,quando secos ,estrutura maciça ou em blocos fracamente desenvolvidos, seguida por um horizonte B pouco espesso realçado pela cor vermelha, usualmente com mudança textural abrupta(entre o horizonte A e B), estrutura em blocos bem desenvolvidos[...]

Solos susceptíveis a mudança textural, mas essas alterações não impedem que os referidos horizontes sejam identificados facilmente. Nesse sentido percebe-se que o horizonte B apresenta tonalidade mais escura, pois apresenta acúmulo de argila. Os solos litólicos eutróficos classificados atualmente como os Neossolos Litólicos compreendem solos rasos, presentes em áreas com declividade, com relevo relativamente movimentados. Sendo susceptíveis à erosão devido a declive acentuado. De acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (EMBRAPA) (2006, p.171), os solos Neossolos Litólicos são classificados como:

Solos com horizonte A ou hístico, assentes diretamente sobre a rocha ou sobre um horizonte C ou Cr ou sobre material com 90% (por volume) ou mais de sua massa constituída por fragmentos de rocha com diâmetro maior que 2mm (cascalhos, calhaus e matacões), que apresentam um contato lítico típico ou fragmentário dentro de 50cm da superfície do solo. Admite um horizonte B em início de formação, cuja espessura não satisfaz a qualquer tipo de horizonte B diagnóstico.

Nessa perspectiva esses solos citados anteriormente são os principais predominantes encontrados no município de Pombal-PB. Essa preponderância dá-se devido às condições climáticas da região, pois como já mencionado esse tipos de solos varia de acordo com os aspectos climatológicos.

#### **4.3.5 -Hidrografia**

O município de Pombal-PB insere-se na bacia hidrografia do Rio Piranhas trecho do seu alto curso, mais especificamente na sub bacia do Rio Piancó. De acordo com Mascarenhas (2005, p.5), além do Rio Piancó a sub bacia apresenta os seguintes riachos:

[...] Timba úba, da Caiçara, do Ju á, do Logradouro, do Cedro, do Mari, da Onda, Seco, Dois Irmãos, Jurema, Alagadi ço, do Gado Bravo, Jenipapo,

Cachoeira Grande, do Pedro, do Meio, Caiçarina, das lajes, do André, Várzea de Boi, Morcego, Laranjeira, da Roça e Riachão. Os principais corpos de acumulação são os açudes: da Pia, Riacho Seco, Caiçara, Recanto e Gangorra [...].

O Rio Piancó que nasce no município de Conceição-PB na Serra Pintada dá origem ao vale do Piancó, onde se encontra o açude Estevão Marinho (conhecido por açude de Coremas), este de grande importância, pois sendo perenizado é indispensável para manutenção da vida das pessoas que moram naquela região. Além disso, contribui de forma efetiva para o desenvolvimento socioeconômico da cidade e circunvizinhas. Nesse sentido o açude de Coremas, Açude de Mãe D'água, possui uma capacidade de volume hídrico de fundamental importância. Segundo Barbosa (2008, p.33), afirmar essa disponibilidade de água.

O reservatório Curema foi construído através do barramento do Rio Piancó, apresenta capacidade volumétrica de 720 milhões de m<sup>3</sup> na cota 245 m, possui uma bacia hidrográfica de contribuição de 6840 Km<sup>2</sup>, tem uma bacia hidráulica de 59,50 Km<sup>2</sup>. O reservatório Mãe D'Água foi construído através do barramento do Rio Aguiar, possui uma capacidade volumétrica de 648 milhões de m<sup>3</sup>, com uma bacia hidrográfica de contribuição de 1128 Km<sup>2</sup> e bacia hidráulica de 38,40 Km<sup>2</sup>.

De acordo com as palavras de Barbosa ambas formam maior reserva de acúmulo hídrico primordial para o Estado da Paraíba. Estes são fundamentais para atender a demanda populacional. Esses reservatórios proporcionam melhor a convivência das pessoas com o semiárido nordestino.

## **5-CAPÍTULO V-ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS ATRAVÉS DA APLICAÇÃO DOS FORMULÁRIOS.**

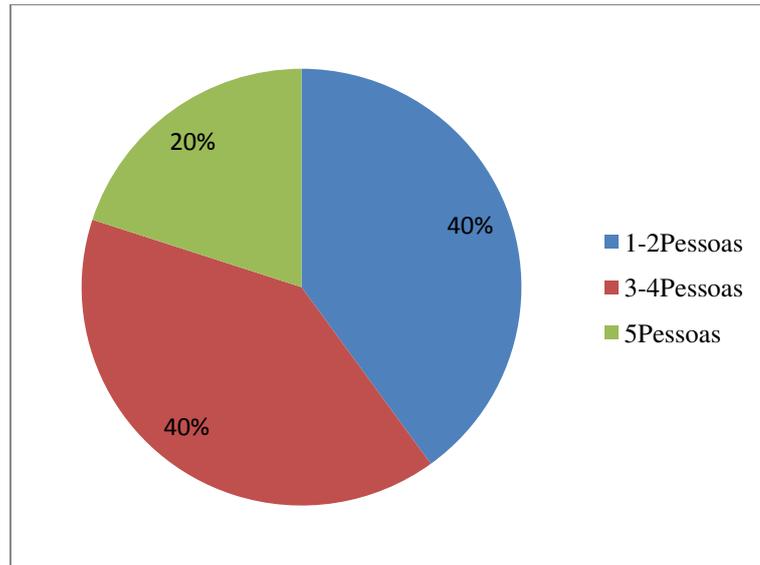
Para análise e descrição da área de estudo, foi realizado um estudo de campo, observando as ruas Professor Horácio Bandeira e José Benigno, que se encontram próxima ao centro da cidade, bem como, a aplicação de entrevistas com os moradores residentes no local, visando obter mais informações, sobre a problemática da poluição hídrica no Rio Piancó, na cidade de Pombal. Destacando que ambas as ruas apresentam feições rurais. As atividades e hábitos urbanos vão adentrando ao perímetro rural, ou seja, o espaço rural passa a adquirir características urbanas.

A partir das observações de campo e aplicação de questionários, tabulamos os dados e elaboramos gráficos para facilitar a compreensão e análise dos mesmos. Na avaliação dos dados comparamos as ruas Professor Horácio Bandeira, que passaremos a chamar de rua 01 e José Benigno, que denominamos de rua 02.

No primeiro momento da análise, procurou-se caracterizar a população das ruas quanto ao seu perfil etário, gênero, nível de instrução, profissões, renda. Em segundo, analisamos a infraestrutura do bairro e os macros impactos no Rio Piancó no trecho estudado, levando em conta a percepção dos moradores.

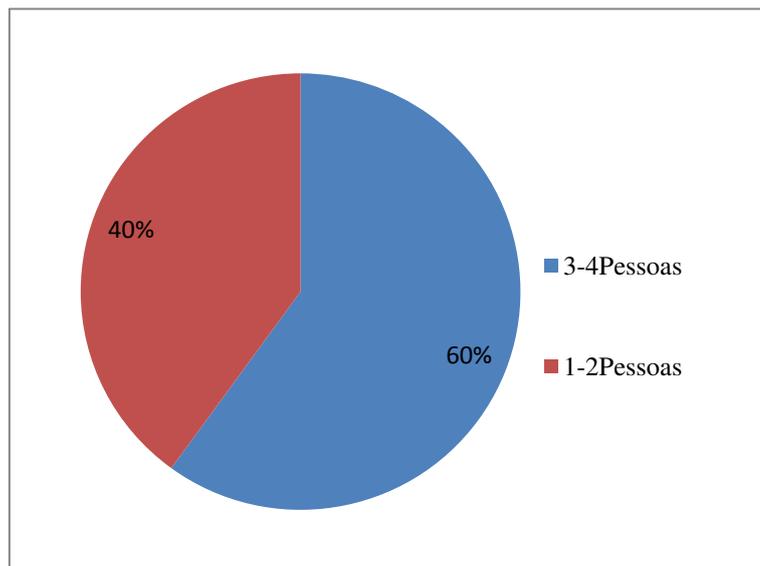
De acordo, com as análises obtidas nos formulários e observações realizadas em campo, foi possível observar o quadro socioambiental e impactos negativos no trecho que foi delimitado, ainda foi possível verificar o menor e maior número de pessoas na área de pesquisa.

Gráfico 01 – Quantas pessoas moram na residência - Rua 01



**Fonte:** Almeida Pereira, 2014.

Gráfico 02 – Quantas pessoas moram na residência - Rua 02

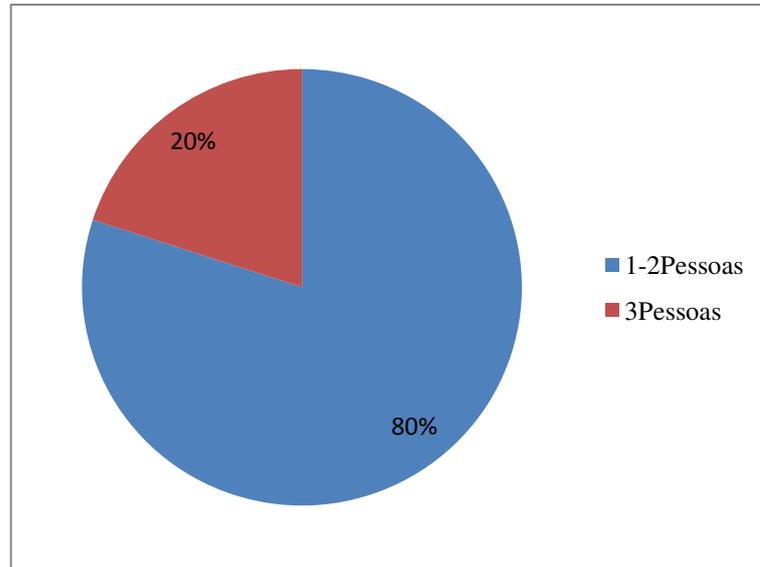


**Fonte:** Almeida Pereira, 2014.

De acordo com os gráficos 01 e 02, percebe-se o percentual de pessoas residente na rua 01 e 02 por domicílio. De acordo com os moradores, isso está relacionado devido à família possuir menor número de filhos, ou alguns dos filhos por estudarem morarem em outro município, ou não moram com os pais. O aumento da população contribuiu para maior modificando o quadro natural da paisagem, com, por exemplo, os crescimentos do desmatamento para ocupação urbana de forma irregular, que acelera o processo de erosão e assoreamento do Rio, aumentando a deterioração dos corpos de água. Ao longo dos anos, o

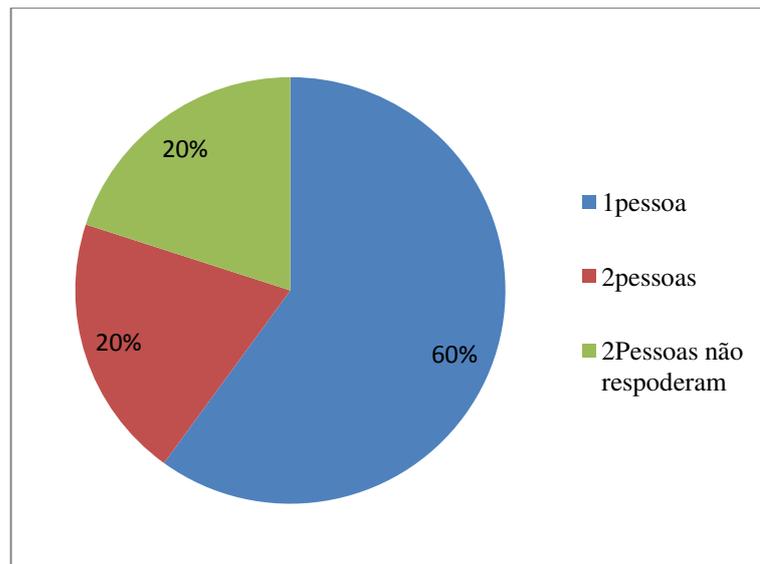
processo de urbanização ocorre de forma irregular, pois as casas são construídas em locais impróprios, isso acarretou uma intensificação de problemas ambientais e sociais. Os gráficos 03 e 04 demonstram a quantidade de pessoas por família que trabalham.

Gráfico 03 – Quantas pessoas trabalham na residência - Rua 01



Fonte: Almeida Pereira, 2014.

Gráfico 04 – Quantas pessoas trabalham na residência - Rua 02



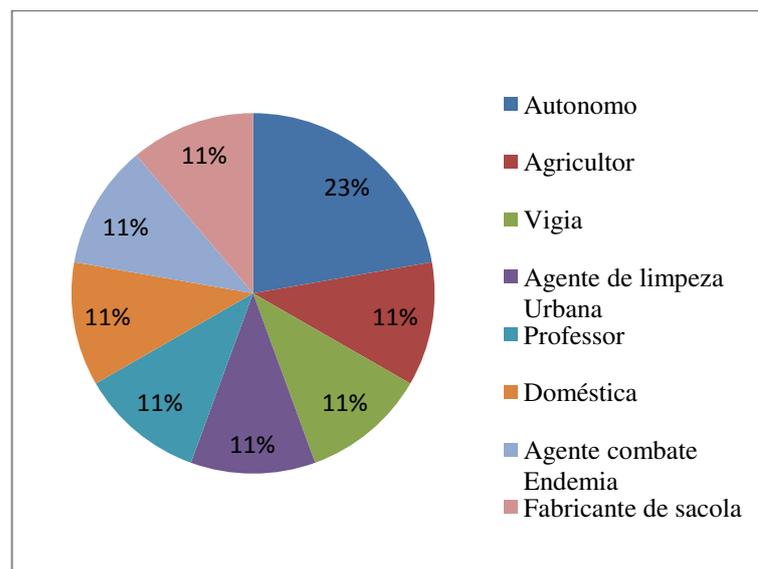
Fonte: Almeida Pereira, 2014.

A partir da análise dos formulários, foi possível observar que as atividades de trabalho, desenvolvidas na área, são feitas pelo número de pessoas reduzidas, cuja finalidade é obter a

renda necessária para sustento das famílias. Nesse sentido, de acordo com número de residentes e pessoas que trabalham, pode-se analisar a renda dessas famílias. Parte das famílias entrevistadas de ambas as ruas, vive com um a dois salários mínimos, uma parte vive de três a quatro salários mínimos, isso reflete a desigualdade social que permeia os dias atuais. Nessa perspectiva, os problemas socioeconômicos ocorrem a partir da má distribuição de renda, constituindo, assim, uma população de baixa renda.

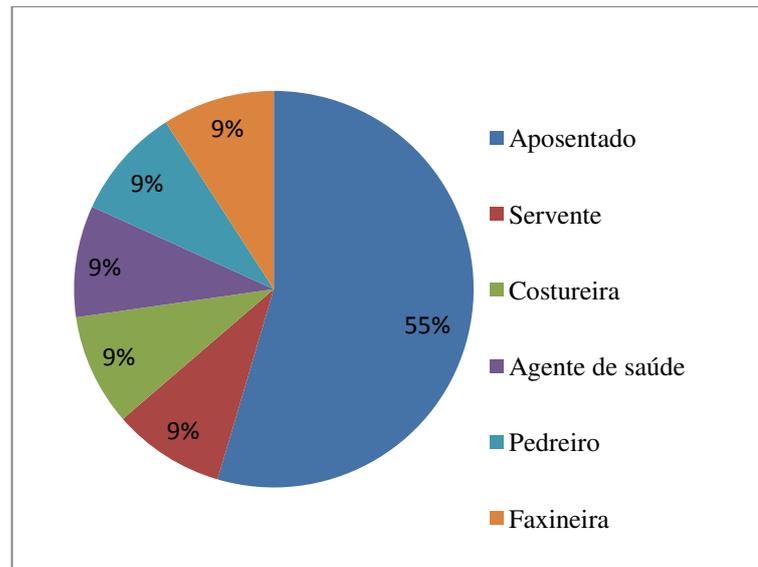
Com base nas informações sobre a renda mensal das pessoas entrevistadas, quando questionados se essas participavam ou não de algum programa social, a maioria dos entrevistados respondeu que não participa de nenhum programa, somente uma pequena parte das pessoas recebe benefício tais como: Bolsa Escola e Bolsa Família. De acordo com uma moradora “o dinheiro da bolsa família, bolsa escola dá para ajudar na renda família”. Portanto, os moradores avaliam esses programas sociais do governo como complemento na renda familiar. Ao analisarmos os gráficos 05 e 06, observam-se as principais atividades desenvolvidas pelos moradores entrevistados.

Gráfico 05 – Profissões dos moradores - Rua-01



Fonte: Almeida Pereira, 2014.

Gráfico 06 – Profissões dos moradores - Rua 02

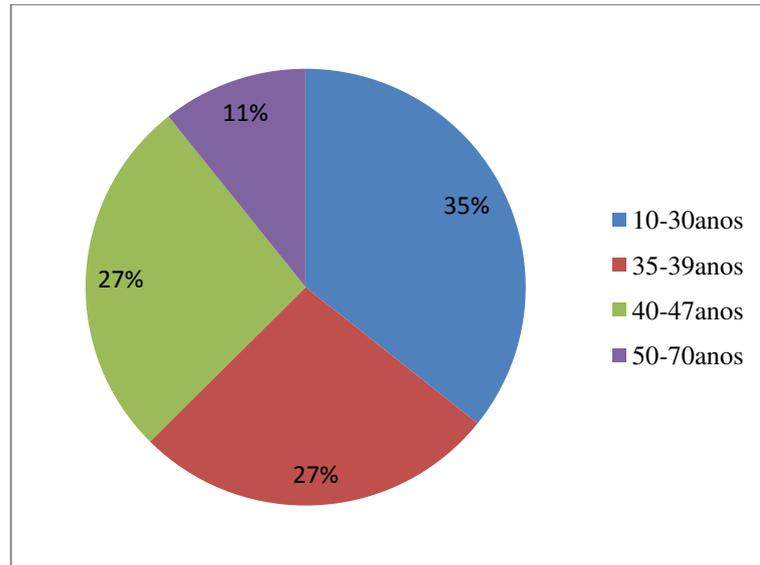


**Fonte:** Almeida Pereira, 2014.

De acordo com os dados obtidos nas entrevistas, verifica-se que as atividades econômicas desenvolvidas pelos moradores da Rua Professor Horácio Bandeira, ocorre o predomínio do trabalho de forma autônoma, os demais exercem outras profissões (Agricultor, Vigia, Agente de limpeza urbana, Professor, Doméstica, Agente combate a Endemia, Fabricante de sacolas), sendo estas de grande importância para o desenvolvimento socioeconômico da cidade de Pombal. Na Rua José Benigno, houve predomínio de aposentados entrevistados, fato que pode para a urbana.

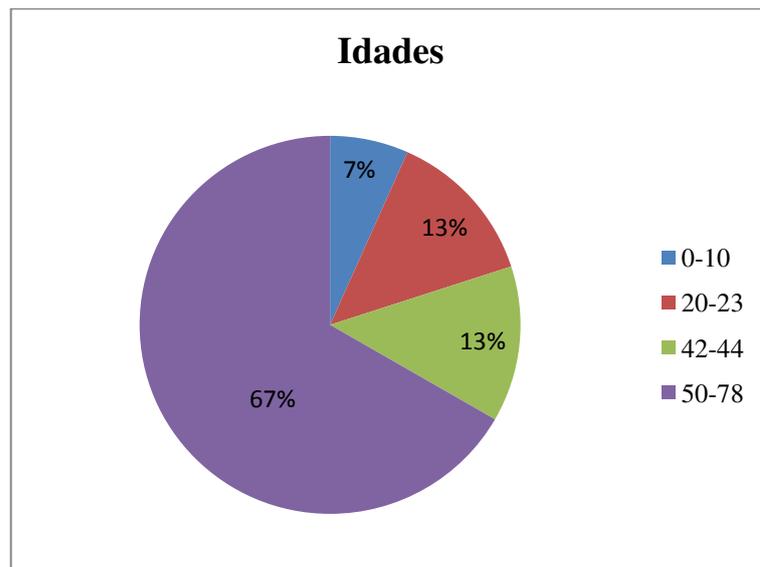
A faixa etária das famílias entrevistadas varia em ambas as ruas, salientando que estas são as primeiras ruas da cidade de Pombal. Com mostra os gráficos a partir da idade dos moradores tem-se a compreensão de povoamento antigo ou recente.

Gráfico 07 – Idade dos moradores- Rua 01



**Fonte:** Almeida Pereira, 2014.

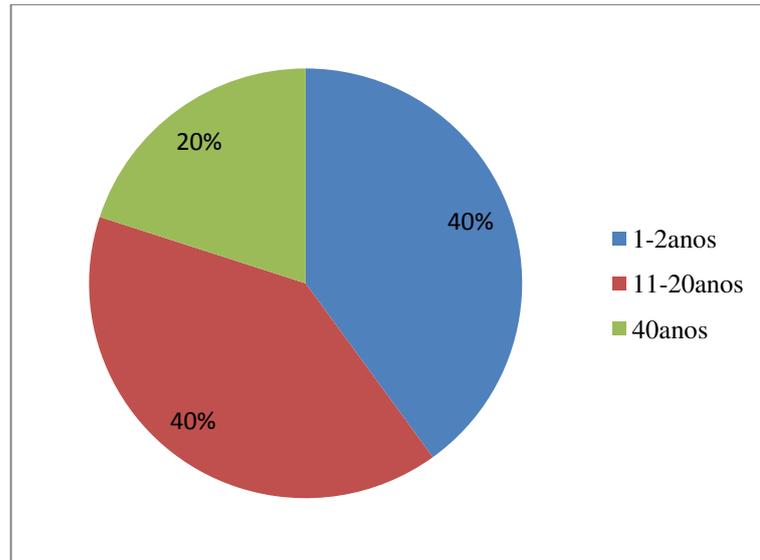
Gráfico 08 – Idade dos moradores - Rua 02



**Fonte:** Almeida Pereira, 2014.

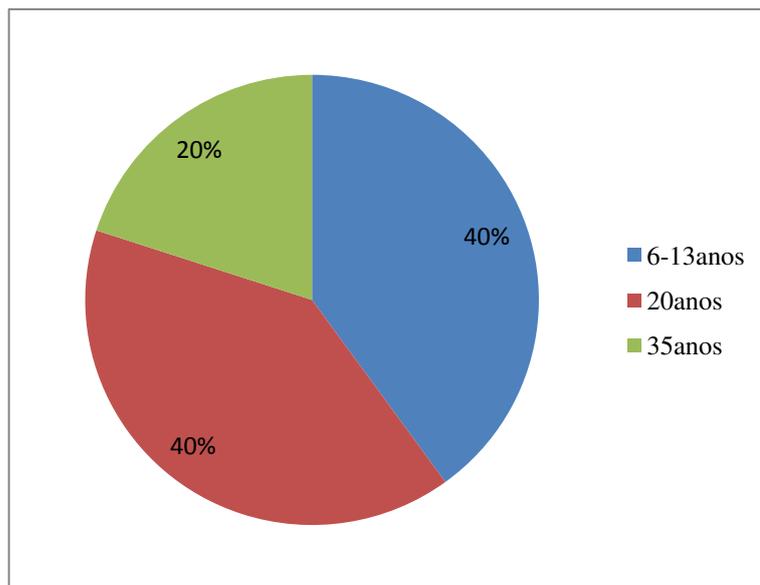
As famílias da rua 01 apresentam faixa etária de pessoas mais jovens, esta constituem a força ativa no mercado de trabalho de fundamental importância, enquanto que a rua 02 apresenta um número maior de idosos contribuindo para redução da mão de obra ativa no mercado. Essas pessoas com já mencionado anteriormente, após aposentarem migraram da zona rural para urbana onde residem atualmente. O fato dos moradores apresentarem faixas etárias mais elevadas é explicado pelo tempo de residência, fato esse observado nos gráficos.

Gráfico 09 – Quanto tempo o entrevistado mora nesse endereço - Rua 01



**Fonte:** Almeida Pereira, 2014.

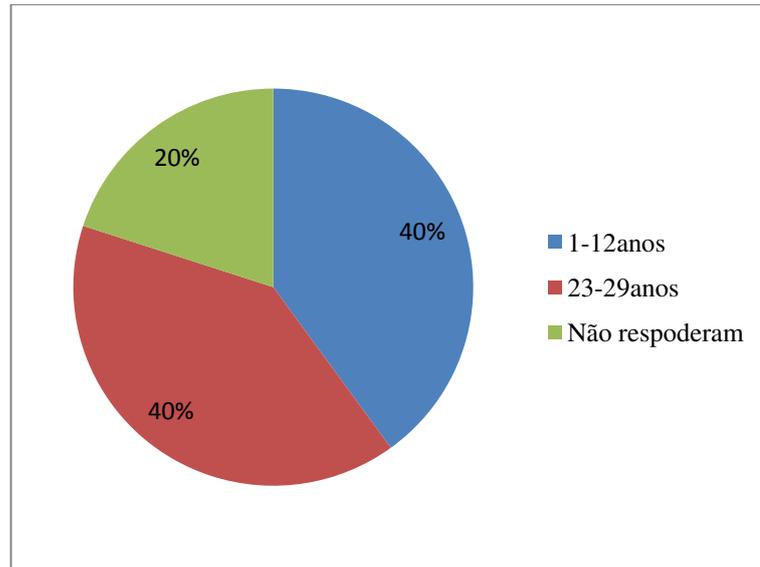
Gráfico 10 – Quanto tempo o entrevistado mora nesse endereço - Rua 02



**Fonte:** Almeida Pereira, 2014.

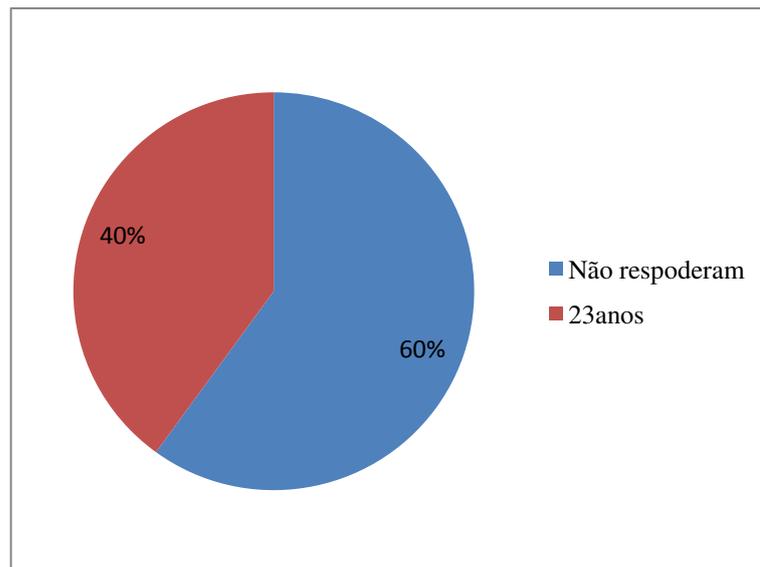
Alguns moram há muito tempo na área de estudo, outros oriundos da zona rural, e as demais são provenientes de outros bairros devidos não terem residência própria. Essas pessoas que residem há vários anos têm maior percepção dos macros impactos existentes no trecho delimitado. Ao analisar os gráficos, constatou-se que algumas pessoas trabalham ao bom tempo nas ruas, mas só moram recentemente na área.

Gráfico 11 – Quanto tempo o entrevistado trabalha nesse endereço - Rua 01



Fonte: Almeida Pereira, 2014.

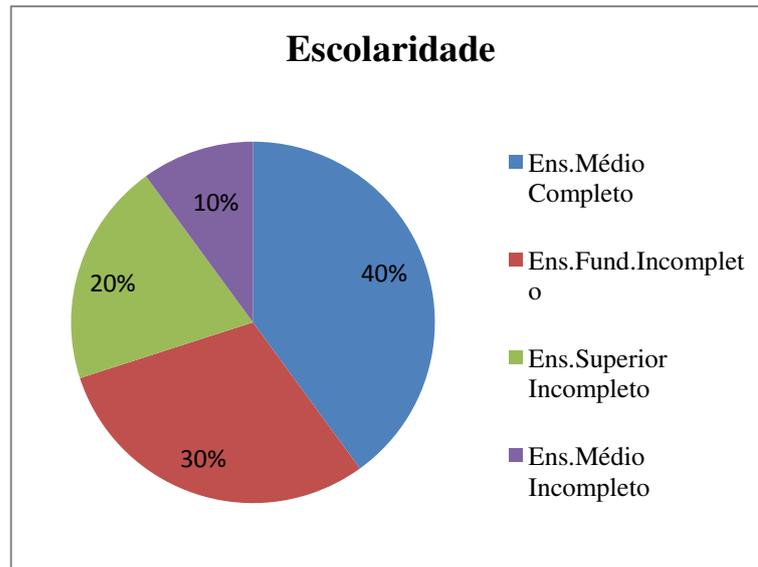
Gráfico 12 – Quanto tempo o entrevistado trabalha nesse endereço - Rua 02



Fonte: Almeida Pereira, 2014.

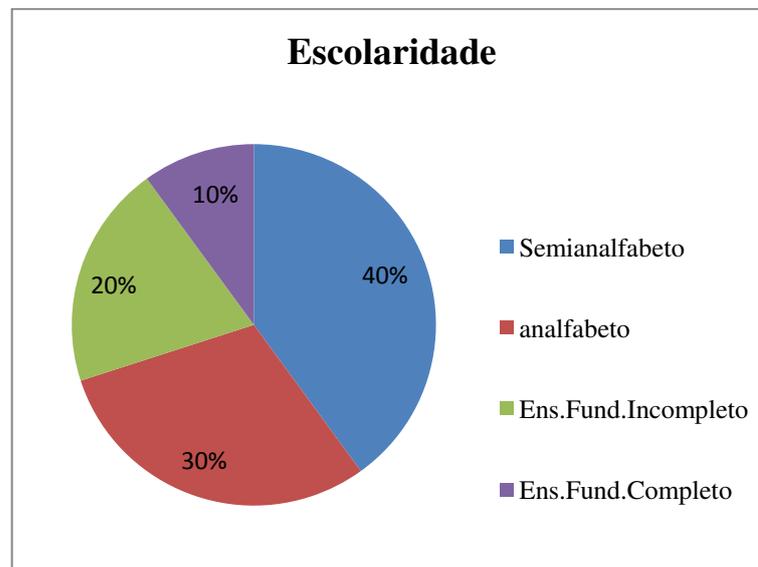
Percebe-se com base nos relatos das pessoas entrevistadas, por residirem e trabalharem ao bom tempo nas ruas, que podem ter maior vínculo e identidade com o lugar onde vivem os laços de amizade, as relações sociais, econômicas e políticas se intensificam. De acordo com as informações obtidas através da aplicação dos formulários, pode-se avaliar o nível de instrução dos moradores.

Gráfico 13 – Escolaridade dos moradores - Rua 01



**Fonte:** Almeida Pereira, 2014.

Gráfico 14 – Escolaridade dos moradores - Rua 02



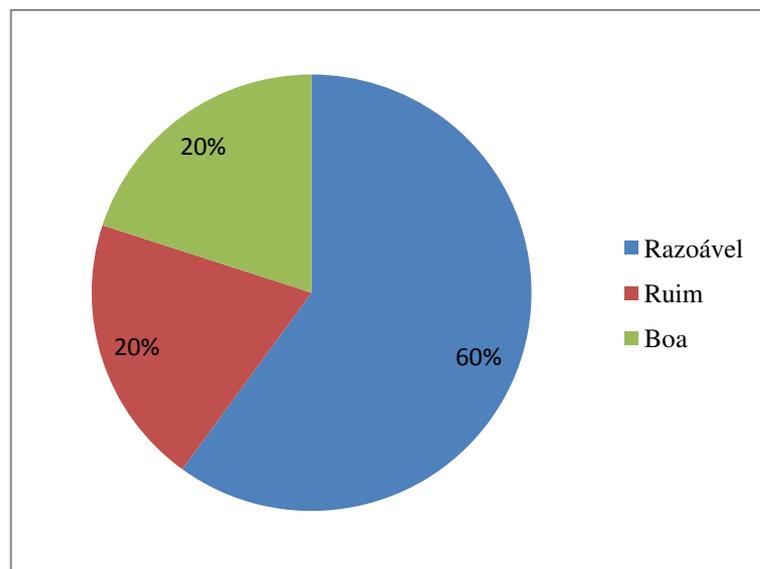
**Fonte:** Almeida Pereira, 2014.

Com relação ao nível de instrução das pessoas entrevistadas na rua 01 percebe-se que maior número de pessoas possui Ensino Médio Completo, os demais têm escolaridades incompletas. Nesse sentido, percebe-se que o grau de escolaridade torna-se importante, pois o mercado de trabalho exige cada vez mais pessoas com certo nível de saber. Nessa perspectiva, percebe-se a importância na formação do cidadão tornando as pessoas mais

críticas, reflexivas na sociedade. Na rua 02, observa-se o predomínio no número de semianalfabeto e analfabeto, o que representa uma população com baixo nível de instrução.

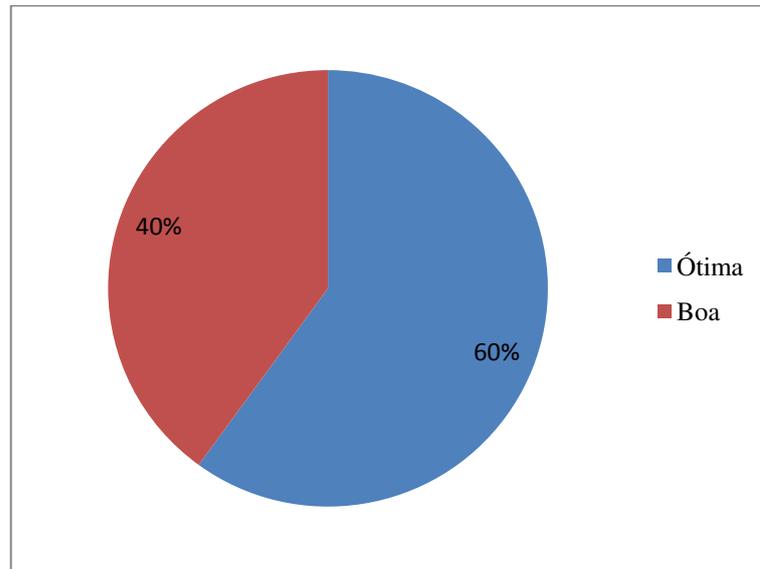
Após a análise dos aspectos socioeconômicos dos moradores, foi realizada uma avaliação sobre a infraestrutura do bairro, bem como, os macros impactos, a partir da ótica dos moradores. Nesse sentido, as famílias avaliam que a infraestrutura apresenta aspectos positivos e negativos, apesar de considerarem essas ruas adequadas para viver, as mesmas requerem melhorias em sua infraestrutura.

Gráfico 15 – Infraestrutura do bairro - Rua 01



**Fonte:** Almeida Pereira, 2014.

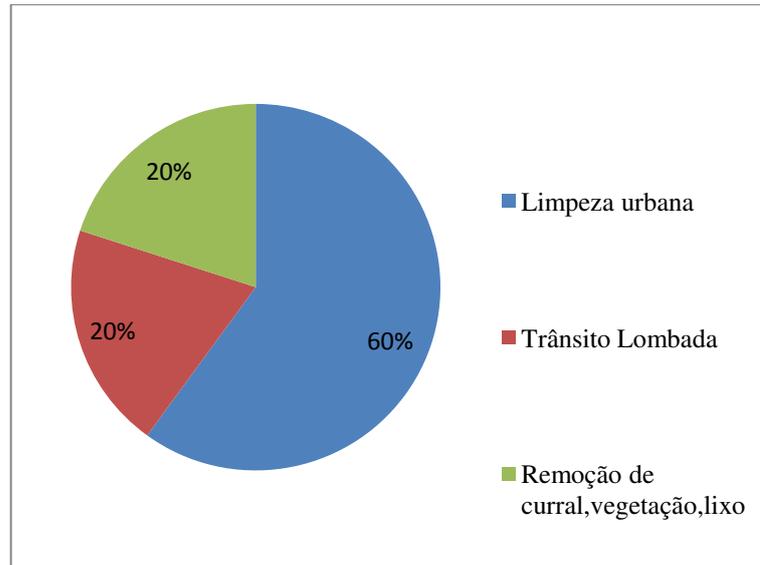
Gráfico 16 – Infraestrutura do bairro - Rua 02



**Fonte:** Almeida Pereira, 2014.

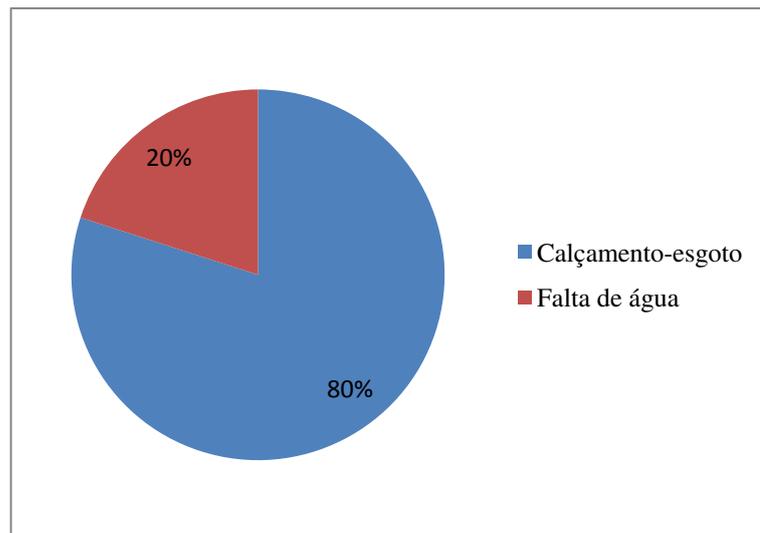
Nesse sentido, percebe-se com base na opinião dos moradores a plantação de capim para alimentação dos rebanhos bovinos e caprinos próximo as rua 01 e 02, contribuem para o aumento de insetos, acarretando problemas para o bem estar das pessoas, além dos resíduos sólidos depositados de forma inadequada e os efluentes lançados no Rio, acarretam deterioração e perda da qualidade hídrica, conseqüentemente problemas para a saúde da população. De acordo, com depoimento de uma moradora residente na rua 01 “*o capim , curral, rede de esgoto, lixo jogado na rua tem causado problemas para as pessoas, aumento de insetos, mau cheiro*”. A partir disso, percebe-se que os moradores tem percepção dos problemas enfrentados na infraestrutura do seu bairro, e apontam o que deveria melhorar para que as pessoas possam viver em um ambiente com condições adequadas e favoráveis para saúde e o bem estar da população.

Gráfico 17 – O que deveria melhorar no bairro - Rua 01



**Fonte:** Almeida Pereira, 2014.

Gráfico 18 – O que deveria melhorar no bairro - Rua 02



**Fonte:** Almeida Pereira, 2014.

Alguns moradores destacam que o esgotamento sanitário do bairro é insuficiente, assinalam ainda que a falta de limpeza urbana, calçamento, resíduos sólidos, são alguns problemas de infraestrutura enfrentados pelos moradores. Um dos entrevistados comentou que: “no período da cheia do rio a água adentra as casa, muitas pessoas perdem seus eletrodomésticos, quando a rua fica alagada muitos moradores mudam para outros bairros”. Isso acontece o devido processo de urbanização ocorrer de forma inadequada, às casas de ambas as ruas foram construídas próximas ao Rio, fato esse que no período das cheias a água alaga as ruas e algumas pessoas migram do trecho delimitado. A construção de residências em

áreas inadequada por falta de planejamento urbano tem acarretando sérios problemas para os moradores.

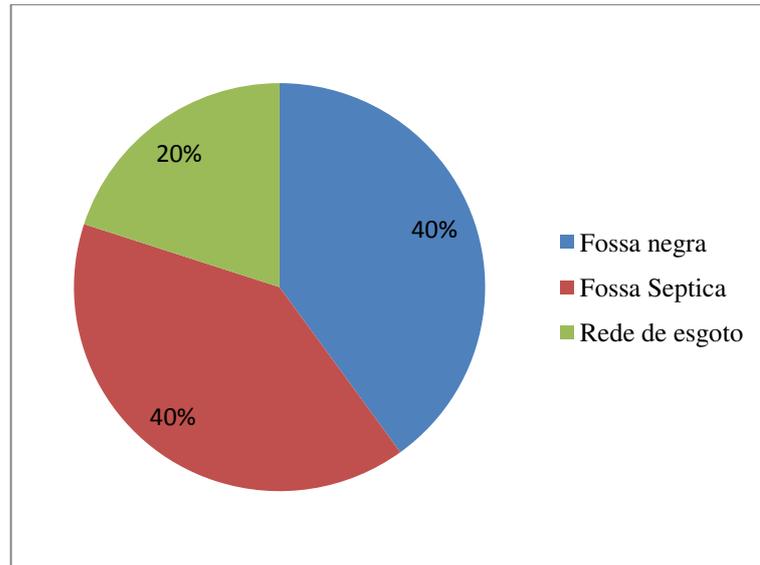
As pessoas entrevistadas apontam que não há nenhuma preocupação por parte do poder público para trazer melhorias para ambas as ruas. Segundo depoimento de um morador da rua 01 *“Os anos passam não muda nada nessas ruas, permanecem com os mesmos problemas”*. Nesse sentido percebe-se que moradores sentem-se indignados com a falta de atenção dos representantes políticos com infraestrutura das ruas.

Apesar de ocorrer coleta seletiva de resíduos sólidos em dias alternados, na rua 01 e na rua 02 todos os dias a população, por falta de consciência ambiental, jogam lixo em terrenos baldios, em vias públicas, próximo ao rio e nos canais de drenagem, comprometendo a saúde da população e o Meio Ambiente, e a falta de sensibilidade tem contribuído para tais ações inadequadas.

Nos gráficos 19 e 20, percebe-se que saneamento básico do bairro tem despertado a preocupação dos moradores, os quais esclarecem que em ambas as ruas existem dois pontos de esgotos, onde os efluentes são lançados diretamente no Rio, comprometendo a qualidade da água, evidenciando sua insatisfação e indignação perante a situação. De acordo com depoimento de um morador *“a falta de rede de esgoto só vai melhorar, com a conclusão do esgotamento sanitário”*.

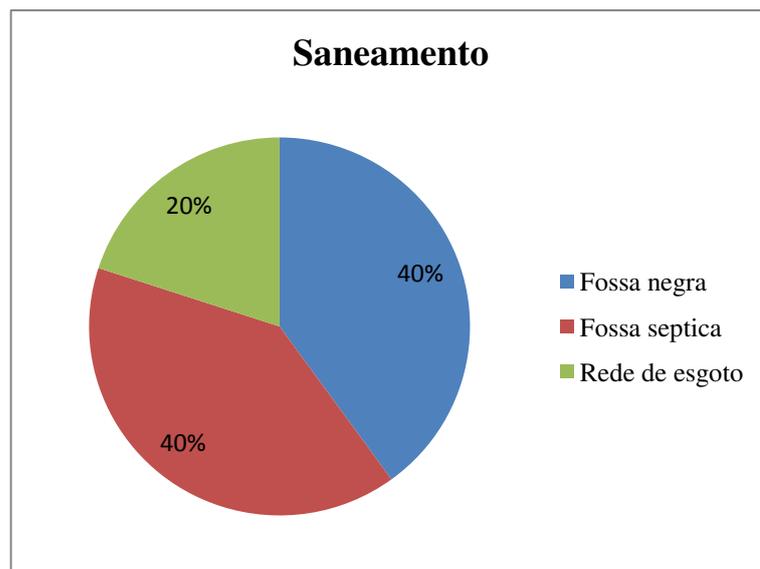
Essa precariedade no saneamento ocorre devido à falta de planejamento urbano, onde a população fica sem rede de esgotos, pavimentação das ruas, contribuindo para proliferação de insetos vetores de doenças, acarretando problemas de saúde das pessoas e conseqüentemente contribuindo para degradação do meio ambiente. Que segundo depoimentos dos moradores das duas ruas está sendo implantado, fato esse observado em algumas ruas do centro da cidade de Pombal-PB. A partir disso percebe-se que o morador tem percepção da importância do planejamento para tratamento dos esgotos, para segurança e bem estar e preservação do Meio Ambiente.

Gráfico 19 – Saneamento - Rua 01



**Fonte:** Almeida Pereira, 2014.

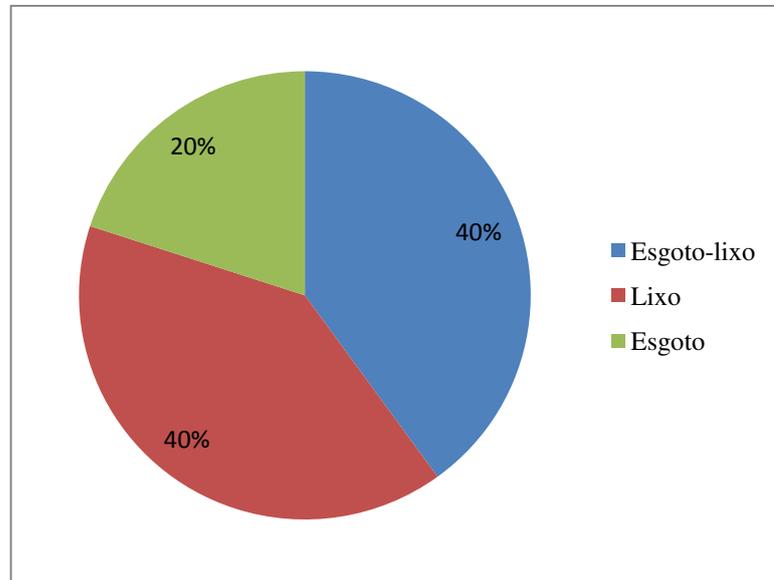
Gráfico 20 – Saneamento – Rua02



**Fonte:** Almeida Pereira, 2014.

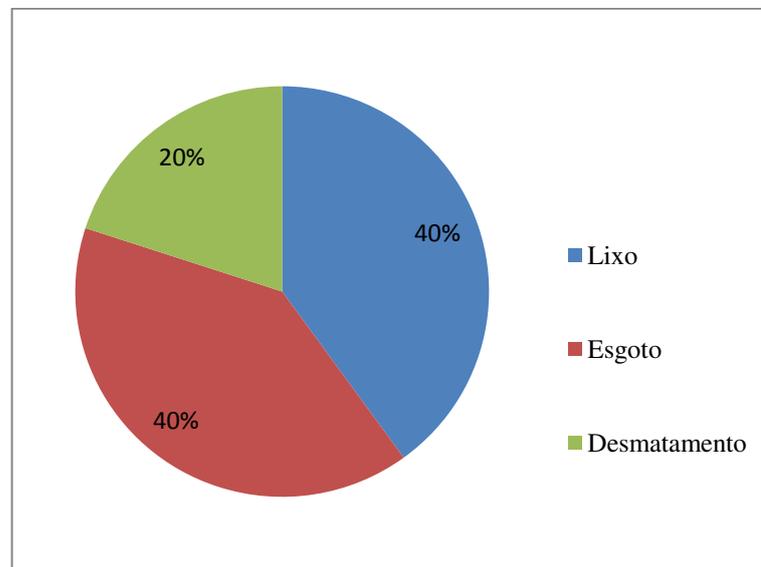
Além da falta de saneamento básico, as famílias entrevistadas conseguiram identificar os impactos que degradam o Rio. Nesse sentido, nos gráficos 21e 22 percebe-se que no entendimento dos moradores são eles os principais impactos que mais degradam o rio. Na percepção dos moradores, esses fatores visíveis são de grande preocupação, pois tem degradado o Rio.

Gráfico 21 – Qual tipo de impacto que mais degrada o rio - Rua 01



**Fonte:** Almeida Pereira, 2014.

Gráfico 22 – Qual tipo de impacto mais degrada o rio - Rua 02



**Fonte:** Almeida Pereira, 2014.

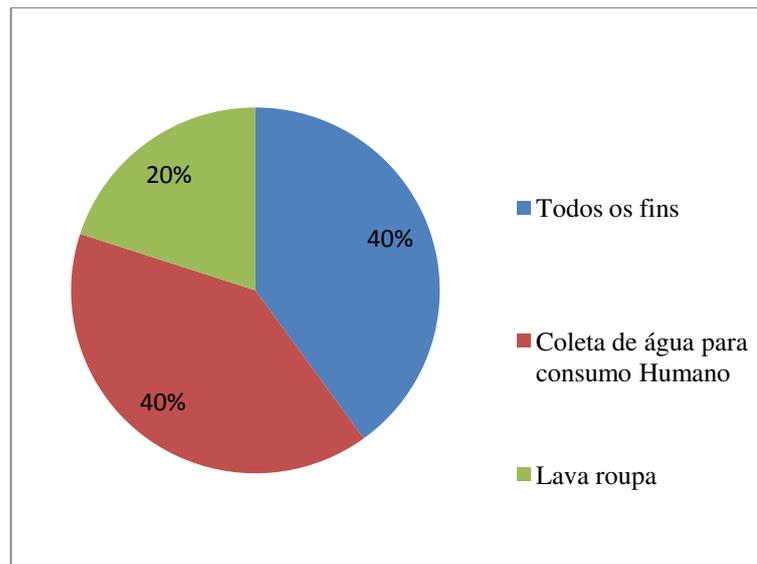
Os fatores identificados pelos moradores apresentam semelhanças entre ambas às ruas. A população reconhece que os resíduos sólidos e esgotos são fatores que tem deteriorado o curso de água, porém apesar desse conhecimento, jogam lixo próximo ao Rio comprometendo

cada vez mais a qualidade da água que abastece a população da cidade de Pombal e das cidades adjacentes.

Destacando que uma pequena parte da população da rua 02 identificou que o desmatamento é um fator que também degradação do rio, pois causa a retirada da vegetação, contribui para a erosão e assoreamento do mesmo, fato que não foi citados pelos entrevistados da rua 01.

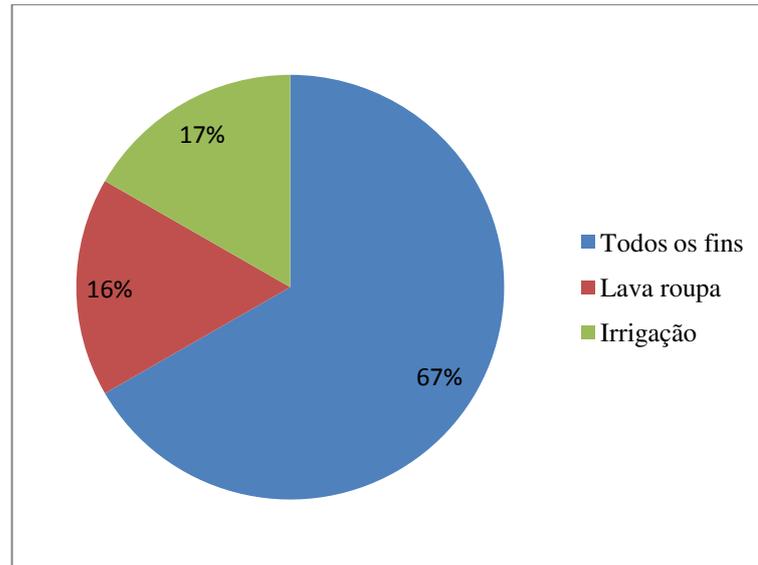
Nos gráficos, 23 e 24 as famílias entrevistadas também apontaram quais os usos verificados no rio Rio Piancó. A água do mesmo é utilizada para várias finalidades como: lavar roupas, agricultura, comércio, lazer, e uso doméstico, pecuária, indústria. Nesse contexto, faz-se necessário o uso e gerenciamento desse recurso de forma consciente, pois o seu mau uso acarretaria perda na quantidade desse recurso indispensável à vida. O seu uso interfere na quantidade quando má utilizada, na qualidade quando deteriorado hídrica.

Gráfico 23 – Quais tipos de usos verificados no rio - Rua 01



**Fonte:** Almeida Pereira, 2014.

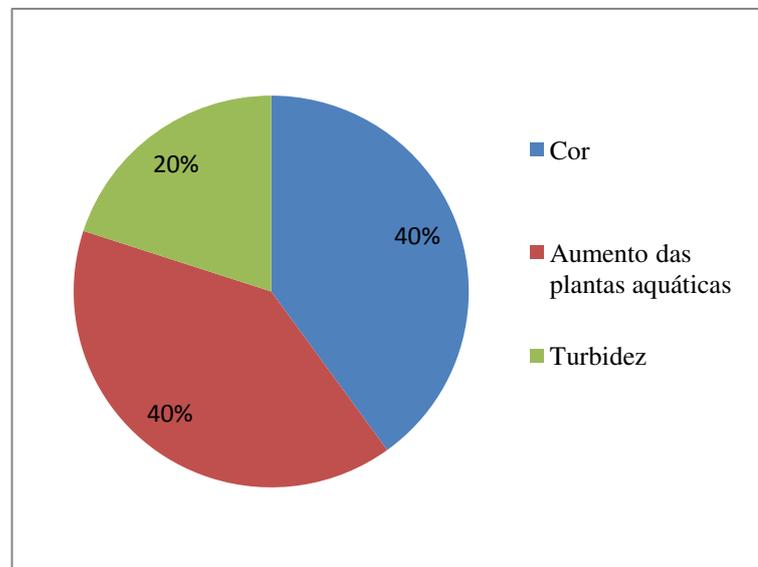
Gráfico 24 – Quais tipos e usos verificados no rio - Rua 02



**Fonte:** Almeida Pereira, 2014.

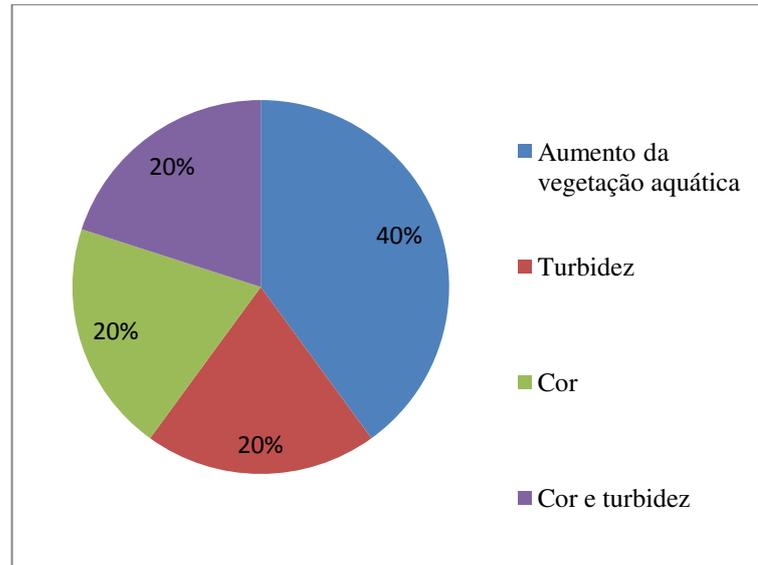
Os moradores ao serem questionados sobre macro impactos ocorridas ao longo dos anos no Rio Piancó, apontaram que houve mudanças em relação à cor, turbidez, aumento das plantas aquáticas gráficos 25 e 26.

Gráfico 25 – Ao longo dos anos observou alguma modificação no rio - Rua 01



**Fonte:** Almeida Pereira, 2014.

Gráfico 26 – Ao longo dos anos observou alguma modificação no rio - Rua 02

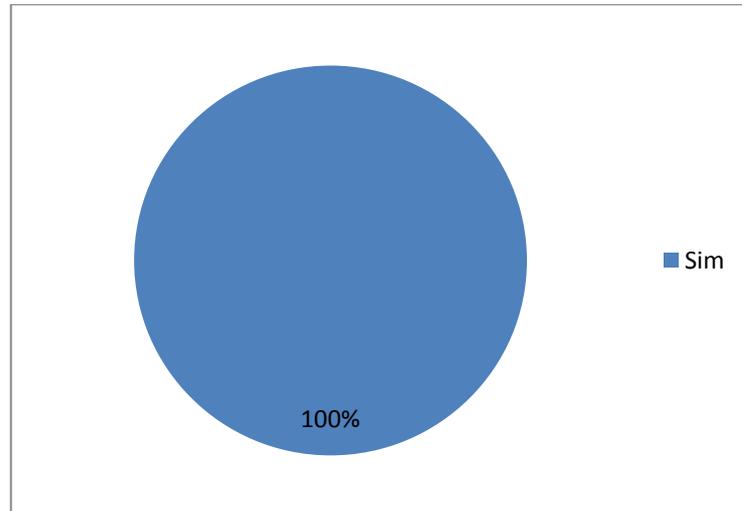


**Fonte:** Almeida Pereira, 2014.

De acordo com os entrevistados houve alterações na cor e turbidez. Ocorre principalmente no período chuvoso, fato que é percebido pela presença de sedimentos em suspensão provocando mudanças na tonalidade da água. O crescimento da vegetação aquática representa um bioindicador na avaliação dos macros impactos encontrados na área delimitada, pois segundo estudiosos esse aumento das plantas aquáticas está relacionada ao aporte de nutrientes lançados nos cursos d'água através de efluentes, no caso em estudo, de origem doméstica (esgoto, águas pluviais e resíduos sólidos). Ressaltando que as alterações observadas pelos moradores no nível da água do rio, relaciona-se ao longo período de estiagem, característico da região semiárida. Os baixos índices pluviométricos aliados à elevada evaporação refletem na redução dos corpos d'água, fato que ocorre com o Rio Piancó.

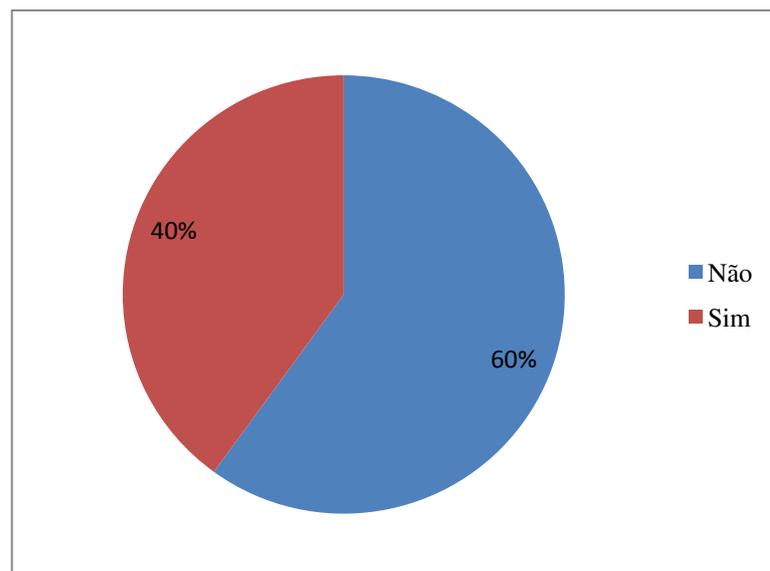
Quando perguntados se entre os moradores da residência alguém adoeceu nos últimos anos as pessoas entrevistadas da rua 01 todas responderam que sim. De acordo com relato dos moradores da rua 01 e 02, houve incidência de casos de dengue, esta doença de vinculação hídrica é transmitida pelo mosquito *Aedes aegypti*. A proliferação dessa doença ocorre após período o chuvoso, este mosquito aloja dentro de garrafas, pneus, caixa de água, latas, tampas de garrafas Pete e em outros recipientes. As famílias entrevistadas relatam que o índice de pessoas com diarreia foi bastante alto, doença também de vinculação hídrica. Alguns moradores associam que as pessoas adoecem com diarreia devido à qualidade da água do Rio.

Gráfico 27 – Entre os moradores da residência alguém adoeceu nos últimos anos - Rua 01



**Fonte:** Almeida Pereira, 2014.

Gráfico 28 – Entre os moradores da residência alguém adoeceu nos últimos anos - Rua02



**Fonte:** Almeida Pereira, 2014.

Na rua 02 houve menor número de moradores que adoeceram nos últimos anos. Com relação as pessoas que adoeceram de dengue ,percebe-se a partir do depoimentos dos moradores que houve semelhanças nos dados de ambas as ruas , devido ao fato da deposição de objetos que proporcione acúmulo de água para que o mosquito *Aedes aegypti* instale-se contribuindo para proliferação da doença. A atenção dos representantes responsáveis pela saúde pública no combate a essa doença é fundamental para segurança e bem estar da população.

As entrevistas e as observações de feitas em campos, foram fundamentais para a análise e interpretação dos dados socioambientais e socioeconômico, podendo traçar perfil da população de cada uma das ruas. De acordo, com as observações os impactos existentes na área de estudo foram os seguintes: Aumento da vegetação aquática está relacionado a quantidade de nutrientes lançados nos corpos hídricos esse provenientes de efluentes domésticos e dos resíduos identificados na área de estudo.

A deterioração do Rio Piancó pelos efluentes lançados no curso de água sem devido tratamento adequado. A deposição dos resíduos sólidos comprometendo bem estar e saúde da população além de comprometer o aspecto da paisagem. A retirada da vegetação acarreta a erosão e assoreamento do rio, além de desencadear a perda da fauna e da flora aquática, comprometendo a sustentabilidade da biodiversidade existentes.

Diante do exposto, infere-se que sejam adotadas medidas para equacionar os impactos ambientais na área de estudo. Convém, destacar que a conscientização e sensibilização dos moradores sobre as questões ambientais é um importante passo para redirecionamento dos hábitos, para desenvolver um ambiente mais sustentável. Ressaltando que é indispensável a participação dos representantes políticos, na implantação de rede de esgoto para que os efluentes de origem domésticas e industrial não sejam lançados nos corpos hídricos sem nenhum tratamento.

Nesse sentido, conclui-se a importância de conservar o Rio Piancó, pois esse curso de água é indispensável para manutenção da vida para o abastecimento da cidade de Pombal-PB como as cidades circunvizinhas. Faz-se necessário preservar a água, pois esse recurso é essencial para manutenção da atual e futuras gerações. A forma como vem sendo deteriorada os corpos hídricos, contribui para o aumento da escassez hídrica que conseqüentemente traz efeitos negativos para a sociedade que sofre com falta desse recurso. Assim, é fundamental redirecionarmos nossas ações e partirmos para consciência ambiental sustentável.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após levantamento bibliográfico, seleção do referencial teórico e da metodologia adotada, aplicação dos formulários, tabulação e análise dos dados obtidos nas entrevistas, das observações realizadas em campo, conclui-se que a macro poluição hídrica no Rio Piancó na cidade de Pombal – PB e que o impactos ambientais no trecho delimitado é preocupante. Os problemas identificados foram: efluentes lançados no curso de água, resíduos sólidos depositados nas margens e próprio rio, retirada da mata ciliar são causas de uma série de consequências da macro poluição hídrica e do aumento da vegetação aquática que funciona como um bioindicador na avaliação do índice de degradação do Rio. Outros macros impactos verificados foram à modificação dar cor da água, aumento da turbidez, redução no nível da água.

Os esgotos e resíduos lançados diretamente no rio trazem efeitos tais como perda na qualidade da água, morte dos seres aquáticos, assoreamento do Rio. A redução do nível eufótico se dá devido a maior quantidade de sedimentos em suspensão na água. Quanto aumento da vegetação verificada no sistema aquático é fruto do aporte de nutrientes em função dos efluentes e dos resíduos sólidos lançados no Rio. A redução no nível da água dificulta o abastecimento de água das cidades que dependem desse Rio.

A partir dos dados obtidos junto às famílias percebe-se que os moradores tem conhecimento da deterioração do Rio Piancó, mais falta sensibilidade e mudanças nos hábitos comuns praticados de forma inadequada buscando desenvolver ações para um ambiente mais sustentável. A pesquisa sobre o problema em questão foi fundamental para compressão e análise da qualidade da água do Rio e os principais riscos de doenças de veiculação hídrica.

Em função disso, faz-se necessário apontar medidas para equacionar os impactos identificados na área de estudo a primeira é conscientização e sensibilização das pessoas para questões ambientais. Participação do poder público em criar rede e coleta dos esgotos para que os efluentes não cheguem diretamente nos rios sem tratamento, participação da sociedade em desenvolver ações como não jogar lixo próximo aos rios, vias públicas evitando a proliferação de doenças. Portanto, uma população participativa e ativa voltada para as questões ambientais são fundamentais para vivemos em um ambiente sustentável.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR Júnior, José Sydrião A368p **Perfil econômico da Paraíba/** – Fortaleza: Banco do Nordeste, 2002.86 p Disponível em: <[https://www.bnb.gov.br/content/Aplicacao/ETENE/Rede\\_Irrigacao/Docs/Perfil%20Economico%20do%20Estado%20da%20Paraiba-2002.PDF](https://www.bnb.gov.br/content/Aplicacao/ETENE/Rede_Irrigacao/Docs/Perfil%20Economico%20do%20Estado%20da%20Paraiba-2002.PDF)>. Acesso em: 18 Jul. 2014.

ALMEIDA et al. **Impactos Ambientais causados pela agricultura e a pecuária nas propriedades São João e Areia Branca, Pombal – PB.** 2010. Disponível em: <<http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RBGA/article/viewFile/462/444>>. Acesso em: dia 31 Jul.2014.

ALVES, Telma Lucia Bezerra et al. **Impactos ambientais no rio paraíba na área do município de Caraúbas –PB: região contemplada pela integração com a bacia hidrográfica do rio São Francisco.** Instituto de Geografia ufu Programa de Pós-graduação em Geografia. Revista Caminhos de Geografia v. 13, n. 43 p. 160–173. Uberlândia – MG, 2012. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/>. Acesso em: 04 Jul. 2013.

ANDRADE, Sanduel Oliveira de; ÂNGELO, Francisco de Almeida; LUNA, Rômulo Gil de. Revista Brasileira de Gestão Ambiental GVADS-Grupo Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável UFCG- Universidade Federal de Campina Grande-CCTA-Pombal-PB. **Impacto do esgoto do riacho do bode sobre o Rio Piancó-Pombal-PB,** Pombal, v.5, n.1, p.06-13, janeiro/dezembro 2011. Disponível em: [www.gvaa.com.br/revista/index.php/RBGA/article/view/508/691](http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RBGA/article/view/508/691) Acesso em: 31 Jul. de 2014.

ARSKY, Igor da Costa; ASSIS, Gustavo Corrêa de Parâmetro de Disponibilidade Hídrica no Semiárido. In\_: CONTI, Irio Luiz ; SCHROEDER, Edni Oscar (orgs) **Convivência com o semiárido brasileiro autonomia e protagonismo social.** Fundação de Apoio da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – FAURGS/REDEgenteSAN / Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade – IABS / Agência Espanhola de Cooperação Internacional para o Desenvolvimento – AECID / Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome - MDS / Editora IABS, Brasília-DF, Brasil – 2013. p.181-187. Disponível em: <[http://plataforma.redesan.ufrgs.br/biblioteca/pdf\\_bib.php?COD\\_ARQUIVO=17909](http://plataforma.redesan.ufrgs.br/biblioteca/pdf_bib.php?COD_ARQUIVO=17909)>. Acesso em: 31 Jul. 2014.

BAPTISTA, Naidison de Quintella; CAMPOS, Carlos Humberto Caracterização do Semiárido Brasileiro. In\_: CONTI, Irio Luiz ; SCHROEDER, Edni Oscar (orgs) **Convivência com o semiárido brasileiro autonomia e protagonismo social.** Fundação de Apoio da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – FAURGS/REDEgenteSAN / Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade – IABS / Agência Espanhola de Cooperação Internacional para o Desenvolvimento – AECID / Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome - MDS / Editora IABS, Brasília-DF, Brasil - 2013.p. 55- 59 Disponível em: <[http://plataforma.redesan.ufrgs.br/biblioteca/pdf\\_bib.php?COD\\_ARQUIVO=17909](http://plataforma.redesan.ufrgs.br/biblioteca/pdf_bib.php?COD_ARQUIVO=17909)>. Acesso em: 31 de Jul. 2014.

BARBOSA, Roberta Lima **Outorga Hídrica sob a ótica da análise multicriterial. estudo de caso:** Reservatório Coremas-Mãe d'Água – PB. 2008.157f.Dissertação(Pós Graduação)

Universidade Federal de Campina grande Centro de Tecnologia e Recursos Naturais Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental. Campina Grande - PB, 2008. Disponível em: <<http://www.rioss.com/downloads/dissertacoes/dissroberta.pdf>>. Acesso em: 01 Ago. 2014.

BARRETO, Luciano Vieira; BARROS, Flávia Mariani et al. **Eutrofização em Rios brasileiros** Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, N.16; p. 2013 Disponível em: <<file:///G:/ARTIGOS%201%20CAP%20CERTO/EUTROFIZACAO%2015%20cita%C3%A7%C3%A3o.pdf>>. Acesso em: 11 Jun. 2014.

BRANCO, Samuel Murgel. **O meio Ambiente em debate**. 26. ed. rev.eampl.São Paulo: Moderna ,1997.

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: 31 Jul. de 2014.**

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual prático de análise de água**. 2ª ed. rev. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006. 146 p. Disponível em: <[http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual\\_analise\\_agua\\_2ed.pdf](http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_analise_agua_2ed.pdf)>. Acesso em: 11 Jun. 2014.

CIZENANDO, Tereza Amelia Lopes **Uso de agrotóxicos nas pequenas propriedades produtoras de banana no município de Ipanguaçu/RN**: Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Angicos, RN: UFERSA 2012.60F.:il. Disponível em: <http://www2.ufersa.edu.br/portal/view/uploads/setores/232/TCC%20Am%20A9lia.pdf> Acessado dia Acesso em: 01 Agos. 2014.

CLEARKE, Robin; KING, Jannet. **O altas da água**. QUIRINO,Anna Maria(trad). São Paulo: Publifolha, 2005.

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 Agos. 2014.

CUNHA, Sandra Baptista da; Guerra Antônio José Teixeira **.Avaliação e perícia Ambiental Rio de Janeiro** ,Bertrand Brasil ,1999 266.p. Disponível em: <<http://www2.ufersa.edu.br/portal/view/uploads/setores/232/TCC%20Tereza%20Am%C3%A9lia.pdf>>. Acesso em: 11 Jun. 2014.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. – Rio de Janeiro : EMBRAPA-SPI, 2006.306 p.: il. ISBN 85-85864. Disponível em: <<http://www.agrolink.com.br/downloads/sistema-brasileiro-de-classificacao-dos-solos2006.pdf>>. Acesso em: 31 de Jul. 2014.

FARIAS Emmanuel Eduardo Vitorino de. **Distribuição da água do projeto de integração do Rio São Francisco no Estado da Paraíba - eixo leste: análise de perdas.** 2009. 143f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande – PB, 2009. Disponível: [www.rioss.com/downloads/dissertações/disseduardo.pdf](http://www.rioss.com/downloads/dissertações/disseduardo.pdf) Acessado em: 12 Jun. 2014.

FERRETO, Luciano Hachmann **Poluição visual urbana: breve análise sobre a interferência da publicidade e a qualidade visual da Avenida Venâncio Aires.** Monografia apresentada à Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação da Universidade Federal Do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2007. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/17208/000668871.pdf?sequence=1>. Acesso em: 12 Jun. 2014.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. — Belo Horizonte: FEAM **Orientações básicas para operação de estações de tratamento de esgoto,** 2006.52p.; Disponível em: <http://www.feam.br/images/stories/arquivos/ETE%20.pdf>. Acesso em: 12 Jun. 2014.

Governo do Rio de Janeiro . Secretaria de Defesa Civil. **Programa de Educação Ambiental.** Rio de Janeiro,2003. Disponível em: [http://www.defesacivil.rj.gov.br/documentos/trabalhos%20e%20pesquisas/PROGRAMA\\_EDUCACAO\\_AMBIENTAL%20-%20POLUICAO.pdf](http://www.defesacivil.rj.gov.br/documentos/trabalhos%20e%20pesquisas/PROGRAMA_EDUCACAO_AMBIENTAL%20-%20POLUICAO.pdf). Acesso em: 11 Jun. 2014.

GRANGEIRO LIMA, Cícero Aurélio. **Análise e sugestões para diretrizes de uso das disponibilidades hídricas superficiais da bacia hidrográfica do Rio Piancó, situada no Estado da Paraíba.** 2004.301f.Tese (Doutorado) Universidade Federal de Campina Grande Centro de Ciências e Tecnologia Doutorado em Recursos Naturais, Campina Grande , 2004. Disponível em: [www.rioss.com/downloads/teses/tesecicero.pdf](http://www.rioss.com/downloads/teses/tesecicero.pdf). Acesso em: 11 Jun. 2014.

GUERRA, Antônio, 1924-1968 **Dicionário Geológico-geomorfológico.** Antônio Teixeira Guerra. 7ªed-Rio de Janeiro: IBGE. 1987.

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: 31 Jul. 2014.

INSTITUTO Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE, **censo de 2010**) Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?codmun=251210>. Acesso em: 01 Agos. 2014.

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 19 Jul. 2014.

KIM, Monique **Estudo da variabilidade de turbidez no trecho superior no rio Guandu-** Rio de Janeiro UFRJ/Escola Politécnica,2011. X,77f:il;31cm.Disponível em: <file:///G:/ARTIGOS%201%20CAP%20CERTO/monopoli10003686%2014%20CITA%C3%87%C3%83O.pdf>. Acesso em: 11 Jun. 2014.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5<sup>a</sup>. ed. São Paulo : Atlas ,2003.

LIMA, Rodrigo Gallotti **Tratamento descentralizado de efluentes como alternativas a despoluição dos recursos hídricos da região metropolitana de Aracaju/SE** –São Cristóvão,2008.XIII,113f.:il. Disponível em: <<http://200.17.141.110/pos/prodema/files/dis08/RodrigoGallotti.pdf>>. Acesso em: 11 Jun. 2014.

LOPES, João Eduardo G; SANTOS, Raquel Chinaglia P **Capacidade de Reservatórios**. Escola politécnica da Universidade de São Paulo Departamento de Engenharia Hidráulica s Sanitária PHD -5706 Estruturas Hidráulicas. São Paulo, Julho de 2002. Disponível em: <[http://www.leb.esalq.usp.br/disciplinas/Fernando/leb1440/Aula\\_6/Capacidade%20de%20Reservatorios.pdf](http://www.leb.esalq.usp.br/disciplinas/Fernando/leb1440/Aula_6/Capacidade%20de%20Reservatorios.pdf)>. Acesso em: 25 Jul. 2014.

MANZINI, Eduardo José. **Uso da entrevista em dissertações e teses produzidas em um Programa de Pós-graduação em Educação**. Revista Percurso – NEMO Maringá, v. 4, n. 2 , p. 149- 171, 2012 .Disponível em: <[file:///C:/Users/Downloads/18577-79561-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Downloads/18577-79561-1-PB%20(1).pdf)>.

PARAÍBA, Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESA) 2014 Disponível em: <[http://site2.aesa.pb.gov.br/aesa/jsp/monitoramento/volumes\\_acudes/indexVolumesAcudes.jsp](http://site2.aesa.pb.gov.br/aesa/jsp/monitoramento/volumes_acudes/indexVolumesAcudes.jsp)>. Acesso em: 01 Agos. 2014

PARAÍBA. Agência de Águas do Estado da Paraíba. **Manual de fiscalização do uso dos recursos hídricos do Estado da Paraíba**, João Pessoa – PB, AESA, 2012. p. ? CDU 556.18 (094) Disponível em: [http://www.aesa.pb.gov.br/fiscalizacao/arquivos/Manual\\_Fiscalizacao-Versao\\_Final.pdf](http://www.aesa.pb.gov.br/fiscalizacao/arquivos/Manual_Fiscalizacao-Versao_Final.pdf)>. Acesso em 12 Jun. 2014.

PAULA, Sabrina Nolasco Carvalho de **Biomonitoramento como instrumento de detecção de contaminantes Ambientais Vitória**. Monografia apresentada ao Curso de MBA em Planejamento e Gestão Ambiental da Universidade Veiga de Almeida. Vitória 2010. Disponível: em: <<file:///G:/TCC%20CERTO/1CAP%C3%8DTULO%20ARTIGOS%20FAZER/biomonitoramento-instrumento-deteccao-contaminantes-ambientais01.pdf>>. Acessado dia: 11 de Junho de 2014.

PEREIRA, Suellen Silva; CURI, Rosires Catão et al. **Condições do saneamento básico e sua repercussão na saúde pública no Estado da Paraíba**: Algumas reflexões 8º Simpósio Brasileiro de captação e manejo de água de chuva. Campina Grande, 2012. Disponível em: <<http://www.bibliotekevirtual.org/simposios/8SBCMAC/8sbcmac-a040.pdf>>. Acesso em: 15 Jul. 2014.

QUIRINO, Marcia Glebyane Maciel. **Crise Ambiental**: recursos hídricos e o desenvolvimento sustentável na Paraíba João Pessoa, 2009. Disponível em: <<http://www.ccj.ufpb.br/pos/wp-content/uploads/2013/07/Marcia-Glebyane-Crise-Ambiental.pdf>>. Acesso em: 31 Jul. 2014.

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.

SÁNCHEZ, Luis Enrique **Avaliação de Impacto ambiental** :Conceitos e métodos São Paulo: Oficina de Textos,2008.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. – 3ª. ed. rev. atual. – Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.

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, Alencar de França **Análise da sustentabilidade no processo produtivo de hortaliças realizado por agricultores familiares na comunidade de Várzea Comprida dos Oliveiras-Pombal/PB/Pombal** ,2014.139 fls. Disponível em: [periódicos.ccta.ufcg.edu.br/inex.php/PPSA/article/view/46](http://periodicos.ccta.ufcg.edu.br/inex.php/PPSA/article/view/46). Acesso em: 31 Jul. 2014.

SUASSUNA, João. **Convivência com o Semi-Árido**. Recife, 2007. Disponível em: <[http://www.fundaj.gov.br/geral/nesa/textos/convivencia\\_josu.pdf](http://www.fundaj.gov.br/geral/nesa/textos/convivencia_josu.pdf)>. Acessado em: 31 Jul. 2014.

TEIXEIRA, Wilson [et al.]. **Decifrando a Terra**, São Paulo, Companhia Editora Nacional, 2008.

TOMASELLA, Javier; ROSSATO, Luciana **Balanco hídrico** Tópicos em Meio Ambiente e Ciências Atmosféricas Ministério da Ciências e Tecnologia Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais São José dos Campos , 2005 Disponível em: <[file:///C:/Users/Pictures/ARTIGOS%20SEGUNDO%20CAP%C3%8DTULO%20CORRIGIDO/09\\_Balan%C3%A7o\\_h%C3%ADrico.pdf](file:///C:/Users/Pictures/ARTIGOS%20SEGUNDO%20CAP%C3%8DTULO%20CORRIGIDO/09_Balan%C3%A7o_h%C3%ADrico.pdf)>. Acesso em: 31 Jul. 2014.

TUCCI, Carlos E. M. HESPANHOL, Ivanildo; NETTO, Oscar de M. **Cenários da gestão da água no Brasil**: uma contribuição para a "visão mundial da água". Revista Brasileira de Recursos Hídricos - RBRH, v.5, n.3 jul/set 2000, p 31-43. Disponível em:[www.rhama.net/download/artigos/artigo29.pdf](http://www.rhama.net/download/artigos/artigo29.pdf)Acesso em: 31 Jul. 2014.

VIEIRA, P.P.B.Vicente Água doce no semi-árido In: REBOUÇAS,Aldo da Cunha, BRAGA, Benedito; TUNDISI, José Galizia(orgs)**Águas doces no Brasil**: capital ecológico, uso e conservação-3.ed.-São Paulo: Escrituras Editora,2002.

VIEIRA, Vicente P.P.B; F;GODIM FILHO,Joaquim G.C.Água doce no semiárido. In: REBOUÇAS,Aldo da Cunha, BRAGA,Benedito;TUNDISI, José Galizia(orgs)**Águas doces no Brasil**: capital ecológico, uso e conservação-3.ed.-São Paulo: Escrituras Editora,2006.

## **ANEXOS**

## Anexo A - Formulário

- 1-Quantas pessoas moram na residência \_\_\_\_\_ e trabalham \_\_\_\_\_
- 2- Sexo: Masculino ( ) Feminino ( )
- 3-Qual idade dos moradores? \_\_\_\_\_
- 4-Qual a profissão dos moradores  
 Agricultor( ) Pedreiro( ) Doméstica( ) Comerciante( ) Servente( ) Pintor( ) Vigia( )  
 Outra ( ) \_\_\_\_\_
- 5-Quanto tempo o entrevistado mora nesse endereço \_\_\_\_\_ ou trabalham nessa área? \_\_\_\_\_
- 6-Qual sua renda mensal dos moradores?  
 De 1 à 2 Salários( ) De 3 à 4 salários ( ) De 5à 6 salários
- 7-Alguém participa de algum programa social? ( ) Sim ( ) Não  
 ( )Bolsa família ( )Bolsa escola Outros \_\_\_\_\_
- 8-Qual a escolaridade dos moradores?  
 ( ) analfabeto  
 ( )semi-analfabeto  
 ( ) Ensino Fundamental incompleto  
 ( ) Ensino fundamental completo  
 ( ) Ensino médio Incompleto  
 ( ) Ensino médio completo  
 ( ) Ensino superior incompleto  
 ( ) Ensino superior completo  
 ( ) Pós graduado
- 9-Como você avalia a infraestrutura do seu bairro?  
 ( ) ótima ( ) Boa ( ) razoável ( ) Ruim ( ) péssima
- 10-O que deveria melhorar no bairro? \_\_\_\_\_
- 11- Como é que ocorre a coleta do lixo no bairro? \_\_\_\_\_

12-Abastecimento de água sim ( ) Não ( ) Tipo\_\_\_\_\_

13-Sanemaento

( ) Fossa negra ( ) Fossa Séptica ( ) Rede de esgoto ( ) Outros\_\_\_\_\_

14-Qual tipo de impacto mais preocupante que degrada o rio.

( ) Esgoto ( ) desmatamento ( ) assoreamento ( ) lixo ( ) Inundação ( ) Insetos alados

( ) outros vetores Quais?\_\_\_\_\_

15-Quais os tipos de usos verificados no Rio

( ) Lavagem de roupas ( ) Pesca ( ) Irrigação ( ) Coleta da água para consumo Humano

( ) outros\_\_\_\_\_

16 Ao longo dos anos observou alguma modificação no rio ( ) sim ( ) Não Qual?

( ) Odor ( ) Cor ( ) Turbidez ( ) Gosto da água ( ) aumento de plantas aquáticas

17- Observou mudanças no rio em função do nível da água ( ) Sim ( ) Não Qual?\_\_\_\_\_

18-Entre os moradores da residência

Alguém doente nos últimos anos? ( ) Sim ( ) Não

Quais as doenças \_\_\_\_\_

19-Alguma relacionada com o rio ( ) Sim ( ) Não

Quais\_\_\_\_\_