



**CENTRO DE HUMANIDADES**

**DEPARTAMENTO DE GEO-HISTÓRIA**

**CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM GEOGRAFIA - TURMA 2008.1**

Micherlane Soares Targino

**Linha de pesquisa**

Ecosistemas e Impactos Ambientais nos Espaços Urbanos e Rurais

**UMA ANÁLISE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA LAGOA ZEZÉ  
MOREIRA NA CIDADE DE CACIMBA DE DENTRO-PB**

**Orientador:** Prof<sup>o</sup> Ms. Carlos Antônio Belarmino Alves

Guarabira - PB

2011

Micherlane Soares Targino

**UMA ANÁLISE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA LAGOA ZEZÉ  
MOREIRA NA CIDADE DE CACIMBA DE DENTRO-PB**

Monografia apresentada no curso de Licenciatura Plena em Geografia da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB Campus III-Departamento de Geografia/ Guarabira - PB, em cumprimento às exigências para a obtenção do título licenciado em Geografia. Sob orientação do prof<sup>o</sup> Ms. Carlos Antônio Belarmino Alves.

Guarabira - PB

2011

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA SETORIAL DE  
GUARABIRA/UEPB

T125a

Targino, Micherlane Soares

Uma análise dos resíduos sólidos na Lagoa Zezé  
Moreira na cidade de Cacimba de Dentro - PB /  
Micherlane Soares Targino. – Guarabira: UEPB, 2011.  
73f.: Il. Color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em  
Geografia) – Universidade Estadual da Paraíba.

“Orientação Prof. Ms. Carlos Antônio Belarmino  
Alves”.

1. Meio Ambiente 2. Resíduos Sólidos 3. Poluição  
I.Título.

22.ed. CDD 333.7

Micherlane Soares Targino

**UMA ANÁLISE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA LAGOA ZEZÉ  
MOREIRA NA CIDADE DE CACIMBA DE DENTRO-PB**

**BANCA EXAMINADORA**



Prof.º Mst. Carlos Antônio Belarmino Alves – CH/UEPB

(Orientador)



Prof. Dr. . Francisco Fábio Dantas da Costa – CH/UEPB

(Examinador)



Prof.ª Dr.ª. Luciene Vieira de Arruda- CH/UEPB

(Examinadorª)

Aprovado (a) em 28/11/2011

Guarabira - PB

2011

## **DEDICATÓRIA**

A minha mãe Maurisete Soares Targino, e meu pai Manuel Targino Muniz, pelo seu amor e dedicação.

Aos meus irmãos pelo apoio e incentivo em todas as fases de minha vida. Ajudando-me até mesmo nas digitações de meus trabalhos.

Aos meus amigos pela compreensão e dedicação nas horas mais difíceis e fáceis de minha jornada acadêmica.

Aos professores do curso de Licenciatura Plena em Geografia da UEPB, em especial ao meu orientador, professor Carlos Antônio Belarmino Alves.

Aos meus colegas da turma 2008.1 tarde, pela amizade adquirida ao longo desses quatro anos.

Amo todos vocês! Muito obrigada por tudo.

## AGRADECIMENTOS

Ao bom **Deus** pelo o dom da vida e pela inspiração e sabedoria da idealização de mais uma conquista.

### **A minha mãe (Maurisete Soares Targino)**

Pelo apoio e dedicação ao longo de minha vida. Essa pessoa que nunca pensou duas vezes quando se tratava de filhos e educação, sempre me deu apoio, sempre esteve ao meu lado... O mais importante nesse momento pra mim não é o diploma em si, mais a realização de um sonho, não unicamente meu, mais nosso, (única filha de sete filhos, formada)... Só estou aqui concluindo mais uma etapa de minha vida por causa dela... E a ela só tenho a agradecer... Minha mãe... Minha base, minha fortaleza... Obrigado por tudo.

Ao meu **pai e irmãos** pelo apoio e incentivo durante esses quatro anos de luta e conquistas.

Aos **meus professores** que contribuíram para realização deste trabalho, através dos conhecimentos oriundos desde primeiro período do curso. Agradeço em especial aos professores que me engrandeceram de tal forma que jamais vou esquecer: Carlos Belarmino, Lanusse Tuma, Paulo José, Fábio Dantas, Rômulo Sérgio, Regina Celly, Luciene Arruda, Santana e ao professor Belo. Obrigada pela paciência e dedicação de todos vocês.

Ao meu orientador professor **Carlos Antônio Belarmino Alves**, pelo apoio e incentivo que me foi dada desde o primeiro momento das orientações. Hoje poço afirmar que não ganhei um bom professor como orientador, mas um amigo que irei lembrar em todos os momentos.

E não poderia deixar de agradecer as pessoas que estiveram presentes em minha vida, mas que minha própria família: **Meus colegas de turma**. Lembrarei de cada gesto, de cada um, como quem se lembra de uma mãe, com amor e carinho. Amigos verdadeiros: Geisa, Isabel, Alcicleide, Alessandra, Thalís, João Paulo, Antoniel, Jean Carlos, Elialda, André, Luiza, Gorete, Rainer, Sueliton, kenedy, Bruno, Júlia, Edicleide e William. Obrigada por fazerem parte de minha vida. Amo vocês.

Ao **governo do estado** da Paraíba pelo ensino público e pelos professores qualificados.

Aos **caminhoneiros e caroneiros** que tiveram a confiança em fornecer carona nos momentos mais difíceis de minha jornada. Obrigado a todos!

“Quero tudo novo de novo. Quero não sentir medo. Quero me entregar mais, me jogar mais, amar mais.

Viajar até cansar. Quero sair pelo mundo. Quero fins de semana de praia. Aproveitar os amigos e abraçá-los mais.

Quero ver mais filmes e comer mais pipoca, ler mais. Sair mais. Quero um trabalho novo.

Quero não me atrasar tanto, nem me preocupar tanto. Quero morar sozinha, quero ter momentos de paz. Quero dançar mais.

Comer mais brigadeiro de panela, acordar mais cedo e economizar mais. Sorrir mais, chorar menos e ajudar mais. Pensar mais e pensar menos. Andar mais de bicicleta. Ir mais vezes ao parque.

Quero ser feliz, quero sossego, quero outra tatuagem. Quero me olhar mais. Cortar mais os cabelos. Tomar mais sol e mais banho de chuva. Preciso me concentrar mais, delirar mais. Não quero esperar mais, quero fazer mais, suar mais, cantar mais e mais. Quero conhecer mais pessoas. Quero olhar para frente e só o necessário para trás.

Quero olhar nos olhos do que fez sofrer e sorrir e abraçar, sem mágoa. Quero pedir menos desculpas, sentir menos culpa. Quero mais chão, pouco vão e mais bolinhas de sabão. Quero aceitar menos, indagar mais, ousar mais. Experimentar mais.

Quero menos “mas”. Quero não sentir tanta saudade. Quero mais e tudo o mais. “E o resto que venha se vier, ou tiver que vir, ou não venha”

Fernando Pessoa

## **043 - GEOGRAFIA**

**TITULO-** Uma Análise dos Resíduos Sólidos na Lagoa Zezé Moreira na cidade de Cacimba de Dentro - PB

**LINHA DE PESQUISA:** Ecossistemas e Impactos Ambientais nos Espaços Urbanos e Rurais

**AUTORA:** Micherlane Soares Targino

**ORIENTADOR:** Pr<sup>o</sup> Mst Carlos Antônio Belarmino Alves – CH/UEPB

**EXAMINADORES:** Prof. Dr. Francisco Fabio Dantas da Costa – CH/UEPB

Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup>. Luciene Vieira de Arruda - CH/UEPB

### **RESUMO**

As cidades vêm, ao longo do tempo, passando por um grande desenvolvimento em vários aspectos, sejam eles econômico, sociais, políticos e culturais. Com esse acelerado crescimento aumentou, de forma desordenada, o consumo. Assim, o lixo passou de invisível para um problema real e visível em nossa sociedade. Os resíduos sólidos são os principais vilões quando tratamos de degradação ambiental relacionados aos mananciais e o principal fator é o destino final desses resíduos. O objetivo deste trabalho é fazer uma análise ambiental da realidade existente na lagoa Zezé Moreira, no município de Cacimba de Dentro/PB, visando caracterizar as formas de poluição na área de estudo e contribuir para minimizar os problemas causados pelo lixo doméstico na área urbana desse município. Os procedimentos metodológicos para realização desta pesquisa se deram em três etapas. Inicialmente foi realizada a visita de campo para o conhecimento da área, registro fotográfico, e depois uma pesquisa bibliográfica sobre a temática abordada. Assim, constatamos que o maior problema ainda continua sendo o destino inadequado do lixo e a questão da conscientização da população e da necessidade de proteger o meio ambiente para as futuras gerações. Vendo que o maior problema da área em estudo é a disposição inadequada dos resíduos sólidos, intensificado pelo despejo dos esgotos domésticos, necessitam-se projetos de conscientização ambiental na população que vive nos arredores da Lagoa Zezé Moreira na cidade de Cacimba de Dentro/PB. E caberiam também aos órgãos responsáveis, políticas públicas severas e um melhor planejamento das cidades e maiores investimentos em saneamento básico.

**Palavra - chaves:** Resíduos sólidos, poluição, meio ambiente.

## **ABSTRACT**

The cities have, over time, through a great development in various aspects, be they economic, social, political and cultural. With this rapid growth has increased, in a disorderly fashion, consumption. Thus, the garbage came from invisible to visible and a real problem in our society. Solid wastes are the main culprits when dealing with environmental degradation related to water resources and water main factor is the final destination of such waste. The objective of this work is to make an environmental review of the existing reality in the pond Zezé Moreira in the municipality of Cacimba de Dentro / PB, in order to characterize the forms of pollution in the study area and contribute to mitigating the problems caused by garbage in the urban area of the municipality. The methodological procedures for this research took place in three steps. Initially, we performed a field visit to the knowledge of the area, photographic, and after a literature search on the theme. Thus, we find that the biggest problem still remains the target inappropriate waste and the issue of public awareness and the need to protect the environment for future generations. Seeing that the biggest problem of the study area is the improper disposal of solid waste, intensified by the discharge of domestic sewage, need to design environmental awareness in the population that lives near the pond in the town of Zezé Moreira Cacimba de Dentro/ PB. And also to fit bodies, stringent policies and better city planning and greater investment in basic sanitation.

**Key-words:** Solid waste, pollution, environment.

## **LISTA DE SIGLAS**

**ABNT-** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

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

**CPRM-** Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais.

**CRN-** Centro Regional do Nordeste.

**EMBRAPA-** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

**FUNASA-** Fundação Nacional de Saúde.

**IBGE-** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

**KM-** Quilômetros.

**NBR-** Norma Brasileira Registrada.

**PB-** Paraíba

**PE-** Pernambuco.

**PEA-** Programa de Educação Ambiental.

**PNUD-** Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento.

**PRDNE-** Plano Regional de Desenvolvimento do Nordeste.

**RANKBRASIL-** Livro dos Recordes Brasileiros.

**RN-** Rio Grande do Norte.

**SBLIMNO-** Sociedade Brasileira de Limnologia.

**UNESCO-** Organização das Nações Unidas para Educação e Cultura.

**UNESP-** Universidade Estadual Paulista

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Contaminação de águas subterrâneas -----	26
<b>Tabela 2</b> - Classificação dos Resíduos sólidos quanto à periculosidade (NBR 10.004) - -----	27
<b>Tabela 3</b> - Composição química dos resíduos sólidos -----	27
<b>Tabela 4</b> - Classificação dos Resíduos sólidos quanto à origem -----	28
<b>Tabela 5</b> - Principais causas da poluição no mundo -----	33
<b>Tabela 6</b> - Tempo de decomposição do lixo -----	35
<b>Tabela 7</b> - Responsáveis pela poluição -----	37
<b>Tabela 8</b> - Investimentos em milhões (FUNASA) por tipo de ação e por ano, Brasil (1996 - 2000) -----	38
<b>Tabela 9</b> - Abastecimentos de água da população brasileira -----	40
<b>Tabela 10</b> - Distribuição de frequência e porcentagem de como era a Lagoa Zezé Moreira antigamente -----	54
<b>Tabela 11</b> - Distribuição de Frequência e porcentagem se os moradores conhecem alguém que coloca lixo na Lagoa Zezé Moreira -----	55
<b>Tabela 12</b> - Frequência e porcentagem das principais utilidades das águas da Lagoa--- -----	57
<b>Tabela 13</b> - Ações que devem ser realizada para a diminuição dos Impactos Ambientais na Lagoa segundo os moradores entrevistados -----	61
<b>Tabela 14</b> - Questões onde os entrevistados foram unânimes -----	62

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> - Distribuição de água na terra -----	17
<b>Gráfico 2</b> - Distribuição de água doce por região -----	21
<b>Gráfico 3</b> - Destino final dos resíduos sólidos -----	30
<b>Gráfico 4</b> - Tempo aproximado de moradia dos entrevistados próximos a Lagoa Zezé Moreira -----	53
<b>Gráfico 5</b> - Tipos de fontes poluidoras existentes próximos a Lagoa Zezé Moreira, de acordo com os entrevistados -----	59
<b>Gráfico 6</b> - Porcentagem dos tipos de resíduos (lixo) que as pessoas costumam jogar na Lagoa ou em suas proximidades -----	60

## LISTA DE FIGURA

<b>Figura 1</b> - Representação esquemática do processo de eutrofização em ambientes lacustres --- -----	36
<b>Figura 2</b> - Cores da Coleta Seletiva -----	65

## LISTA DE FOTOS

<b>Foto 1</b> - Lagoa de Araruama no Rio de Janeiro é uma das maiores lagoas costeiras hipersalinas do mundo -----	19
<b>Foto 2</b> - Lagoa dos Patos no Rio Grande do Sul, maior lagoa do Brasil -----	20
<b>Foto 3</b> - Lagoa de Guaraíras no Rio Grande do Norte-----	23
<b>Foto 4</b> - Lagoa do parque Sólon de Lucena na cidade de João Pessoa- PB -----	24
<b>Foto 5</b> - Lagoa de Zezé Moreira na cidade de Cacimba de Dentro - PB -----	24
<b>Foto 6</b> - Maior problema enfrentado pelo Brasil -----	32
<b>Foto 7</b> - Lagoa do Banana na cidade de Caucaia- Ceara/Brasil -----	43
<b>Foto 8</b> - Imagem aérea das áreas urbanas que dão acesso a lagoa Zezé Moreira no município de Cacimba de Dentro - PB-----	51
<b>Foto 9</b> - Imagem aérea do Conjunto Frei Damião -----	52
<b>Foto 10 &amp; 11</b> - terreno por trás da Rua Capitão Pedro Moreira, na cidade de Cacimba de Dentro - PB -----	57

## LISTA DE MAPAS

<b>Mapa 1</b> - Destino final dos Resíduos sólidos no Brasil -----	31
<b>Mapa 2</b> - Localização da cidade de estudo no mapa da Paraíba -----	46
<b>Mapa 3</b> - Mapa Geológico da Paraíba -----	47
<b>Mapa 4</b> - Mapa climático do Brasil/ Enfoque região nordeste -----	48
<b>Mapa 5</b> - Vegetação no Brasil/ Enfoque região nordeste -----	49

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	14
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b>	17
2.1 Ambientes Lacustres	17
2.2 Poluição das Lagoas e Resíduos Sólidos	25
2.3 Deposição de Resíduos Sólidos em Ambientes Lacustres	34
2.4 Lagoas no Brasil	39
2.5 Lagoas no Nordeste e na Paraíba	41
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>	44
<b>4 CARACTERIZAÇÃO GEOAMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE CACIMBA DE DENTRO – PB</b>	46
4.1 Aspectos Históricos e Localização Geográfica	46
4.2 Geologia e Geomorfologia	47
4.3 Recursos Hídricos e Clima	48
4.4 Vegetação e Solo	49
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>	51
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	63
<b>REFERÊNCIAS</b>	66
<b>APÊNDICE</b>	72

# 1 INTRODUÇÃO

Com a globalização e urbanização, a sociedade tornou-se cada vez mais moderna, inicialmente pela concentração demográfica ter se intensificado juntamente com os avanços tecnológicos. Com esse fator aumentou e continua aumentando o processo de consumismo no mundo, fazendo as pessoas utilizar produtos cada vez mais, descartáveis, gerando uma grande e diversificada quantidade de resíduos sólidos (lixo). Além das cidades não terem uma infraestrutura planejada surge à problemática dos resíduos líquidos provenientes de vários setores como: domiciliar, industrial, comercial, hospitalar, etc. (LIMA, 1979).

De acordo com SÁNCHEZ (2008), o verbo poluir é de natureza latina, *polluere*, que significa profanar, manchar, sujar. Então partindo por sua origem podemos afirmar que poluir é profanar a natureza, sujando-a. Então poluição é tida como uma condição dos seres vivos que lhes pode ser danosa. As causas da poluição estão nas atividades humanas que poluem ou sujam o meio em que vivemos.

Segundo SOUSA (2005), o lixo é a grande diversidade de resíduos de diferentes procedências, entre eles os resíduos sólidos urbanos de cunho residencial. POLAZ e TEIXEIRA (2009) afirmam que as cidades necessitam de uma implantação de programas para a gestão dos seus resíduos sólidos.

Dentre os problemas sérios causados pela inadequada disposição dos resíduos, dadas as suas características físicas, químicas e biológicas estão, a contaminação do solo e da água (superficial e subterrânea), a geração de odores, ou ainda, atração e proliferação de patógenos e vetores, caso não seja coletado, tratado e disposto de maneira adequada. (FAGUNDES, 2008).

Com base na Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1987, p.1) por meio da NBR (Norma Brasileira Registrada) 10004, os resíduos sólidos são resultados das ações da comunidade de origem industrial, comercial, domiciliar, entre outros acima citados. Entram nessa definição, os lodos resultantes de sistemas de tratamento de água, bem como o lixo líquido ou resíduos líquidos, cujas particularidades tornem inviáveis sua deposição nos esgotos ou corpos de água exigindo soluções técnicas economicamente.

Nesse contexto destacamos os impactos causados pelos resíduos líquidos, ou seja, o lixo molhado que, em grande parte, é responsável pela poluição de mananciais. Os resíduos sólidos se tornam com o tempo e com sua decomposição, em um líquido que denominamos de *chorume* que é extremamente perigoso ao meio ambiente.

Os resíduos líquidos provenientes dos esgotos são tão perigosos quanto os resíduos sólidos, por se tratar de dois termos diferentes, mas com a mesma força destrutiva sobre o meio. Se tratando dos esgotos domésticos, o lixo é constituído por restos de alimentos, produtos deteriorados, produtos de higiene pessoal e materiais fecais e em grande parte de resíduos sólidos considerados leve (JARDIM & WELLS, 1995).

Globalmente as fontes antrópicas são as que mais contaminam a rede marinha, contabilizando de 70% a 80%. O que notamos é que a sociedade é o maior responsável pela poluição aquática no mundo. E apenas 20 a 30 % da carga de poluentes têm outros fatores. No mundo os principais fatores responsáveis pela contaminação das águas são: nutrientes, compostos orgânicos sintéticos, sedimentos, resíduos sólidos e plásticos, metais, radionuclídeos, petróleo e hidrocarbonetos em geral e em particular, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos. Muitos desses agentes, não são degradáveis e apresentam grande toxicidade (MARINS *et al.* 2004).

Diante desses dados anteriormente citados, esta pesquisa tem o objetivo de analisar os impactos ambientais provenientes dos resíduos sólidos nas imediações da Lagoa Zezé Moreira da cidade de Cacimba de Dentro. Inicialmente fizemos um estudo focado no (re) conhecimento do lixo na cidade em questão, onde notamos a falta de conscientização e reflexão sobre os impactos causados pelo destino inadequado dos resíduos.

No Brasil os resíduos sólidos também ganham destaque, pois o país apresenta altos índices de consumo, conseqüentemente uma maior quantidade de lixo. No Brasil, segundo TEIXEIRA (2006), são produzidos cerca de duzentos e quarenta mil toneladas diárias de lixo. Assim, cada habitante tem uma produção média de 1 kg/h de lixo por dia. Com bases no IBGE (2010), foram retirados das ruas cerca de cento e quarenta e nove mil toneladas de lixo, onde 2,8% foram reciclados, 3,9% à Compostagem e 93,3% tiveram outros destinos como aterros, lixões, incinerados, etc.

O destino final dos resíduos sólidos é considerado um grande problema para as administrações públicas principalmente em grandes cidades brasileiras como, por exemplo, São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Porto Alegre, entre outras.

A cidade de Cacimba de Dentro é composta por 16.748 habitantes numa área de 163 km<sup>2</sup> (IBGE, 2010) e possui as mesmas características se compararmos com outras cidades do país em relação ao destino final do lixo.

Ressalta-se que a maior preocupação ambiental da área de estudo é a disposição inadequada do lixo sólido visando uma conscientização ambiental acerca do lixo. E apesar da coleta diária, o problema existe e persiste em permanecer.

Diante desse fato surgiu o interesse e a preocupação sócio-ambiental em elaborar este trabalho na tentativa de levar ao conhecimento da população a problemática do lixo numa visão geográfica e ambiental. Tende também influenciar atitudes conscientes não só da massa, mas também dos representantes que administram nossas cidades.

A Lagoa Zezé Moreira está localizada próxima a zona urbana de Cacimba de Dentro, mas com o aumento da cidade não demorará a fazer parte da mesma. Ao lado da referida Lagoa existe um terreno que já foi loteado e alguns moradores já estão construindo suas casas. Em suas imediações notamos uma grande demanda de lixo doméstico, além disso, os esgotos da cidade estão canalizados para a área.

A partir dessa análise iremos fazer um estudo sobre a problemática dos resíduos sólidos na Lagoa Zezé Moreira, levando em consideração os aspectos que influenciam o impacto ambiental no local.

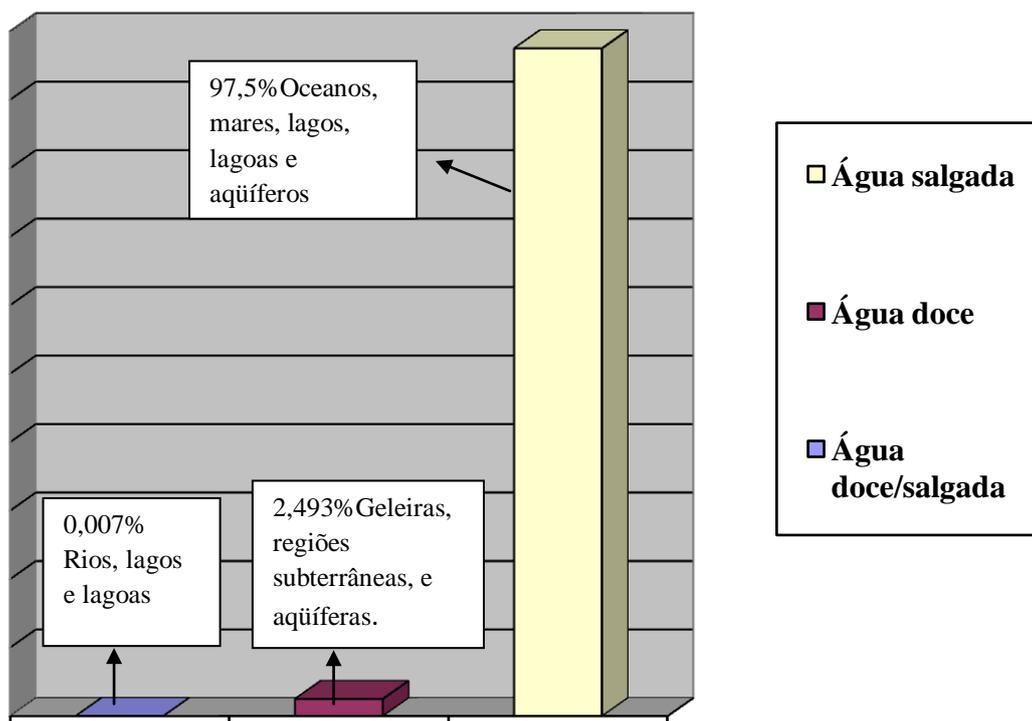
A nossa pesquisa teve como foco teórico os seguintes autores: FAGUNDES (2008); JARDIM (1995); LAGO & PÁDUA (2004); MESQUITA (1996); LIMA (1979); NOVAES (1999); SANTOS (2007); SANCHEZ (2008); SOUSA (2005); TEIXEIRA (2006); Entre vários outros autores que contribuíram para a realização e concretização desse trabalho.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Ambientes Lacustres

A água é o bem mais precioso do planeta, sem essa preciosidade não existiria vida na terra. Atualmente o planeta dispõe de aproximadamente 1, 386 bilhões de km<sup>3</sup> de água e quase toda essa água cerca de 97,5% é salgada, espalhada por oceanos, mares, lagos salgados, lagoas e aquíferos salinos. 2, 493% é doce, mas se encontram em geleiras e ou regiões subterrâneas de difícil acesso (aquíferos); 0,007% é encontradas em rios, lagos, lagoas e na atmosfera (<http://www.cagepa.pb.gov.br>).

**Gráfico 1: Distribuição da água na terra.**



**Fonte:** ([www.cagepa.pb.gov.br](http://www.cagepa.pb.gov.br)) 2011.

Notamos que um dos ambientes lacustres de grande importância hídrica para população são as lagoas. GRIS (2000) define Lagoa como sistema limnológico (água continental), em depressão natural ou não do solo, de pequena extensão. Além disso, faz uma

diferenciação do termo Lagoa com o termo Lago, pois o lagos pertence ao mesmo sistema limnológico, mas em contrapartida, sua extensão é superior as lagoas.

A palavra lagoa vem do latim que significa *lacuna*, aonde também vem à palavra laguna, fosso, poça, e brejo. É um corpo d'água com pouco fluxo podendo ser feita pelo homem, (UNESCO, 2011).

Os ambientes lacustres denotam um importante papel em nossa sociedade, quando tratamos de reservatórios, pois lagos e lagoas possuem uma considerável capacidade de armazenamento hídrico tanto salgado quanto doce. Esses lacustres são originados tanto de origem natural, através de desastres ambientais, quanto de forma antrópica.

Já segundo o glossário internacional de hidrologia da UNESCO (2011), dão três definições de Lagoa:

- Lagoa – definida como charco; É uma formação relativamente pequena mas bastante profunda de um curso de água que contém águas calmas;
- Lagoa- como reservatório de água de pequenas dimensões;
- Lagoa- como massa de água pouco profunda ligada ao mar por um canal estreito e de baixa profundidade.

O que percebemos nessas definições feitas pela a UNESCO (United Nations Economic Social and Cultural Organisation) é que existem vários tipos de ambientes lacustres que apenas se diferenciam através de sua profundidade.

Na visão de CLARKE & KING (2005) cerca de aproximadamente 99% das águas doces superficiais em estado líquido da Terra estão em sistemas lacustres. E cerca de 0,01%, estão localizadas nos rios, somando 130 mil km<sup>3</sup>, sendo que as estimativas de água no planeta contabilizam 1,386 bilhão de km<sup>3</sup>. Fazem-se necessários programas de gerenciamento de águas, uma melhor infra-estrutura e saneamento básico para que a escassez não chegue a níveis alarmantes.

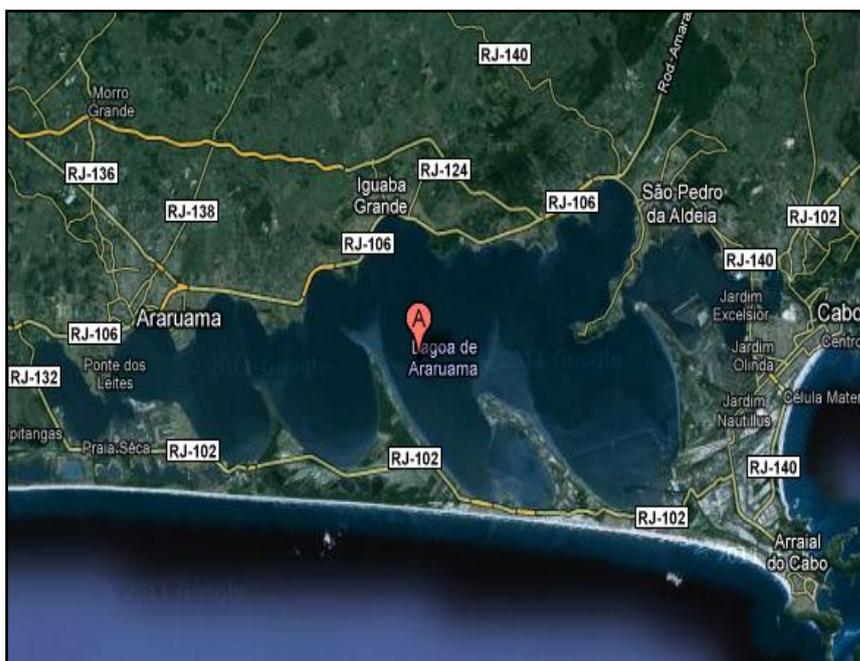
Em todo o planeta as dificuldades hídricas já vêm sendo notada principalmente no oriente médio. Na Ásia ocidental, nações brigam pelas águas dos rios Yamak, Eufrates e Tigre, e ainda existem conflitos entre Israel e a palestina; o México e os Estados Unidos discutem sobre os rios colorado e a Grande entre vários outros exemplos que poderíamos ter citado, (CASTRO & SCARIOT, 2005).

De acordo com os autores supracitados, em muitos desses países os reservatórios de água sejam eles: rios, lagos, lagoas, pequenas represas, são tidas como sagradas justamente pela a escassez de mananciais significativos. O rio Ganges na Índia é um exemplo clássico, pois possui uma grande importância religiosa, além de possuir em seus arredores, terras muito férteis. Porém a poluição já é fator marcante, não só no rio Ganges, mas em todos os mananciais existentes.

De acordo com CLARKE & KING (2005) atualmente os seres humanos utilizam cerca de 50% de toda água doce disponível de rios, lagos, lagoa e aquíferos. O que indica um consumo elevado para a quantidade de água existente. Torna-se preocupante quando tentamos prever o futuro se mais de 50% de nossos recursos hídricos apropriados para consumo já são utilizados.

Segundo COUTINHO & RIBEIRO (1999) entre várias lagoas existentes em todo o planeta terrestre, as lagoas do Brasil são as que merecem maiores destaques. Enfocando a lagoa de Araruama, no centro do estado do Rio de Janeiro, sendo uma das maiores lagunas costeiras hipersalinas do mundo. Porém a degradação proveniente do lixo vem deixando a área em estado de alerta.

**Foto 1: Lagoa de Araruama no Rio de Janeiro é uma das maiores lagunas costeiras hipersalinas do mundo.**

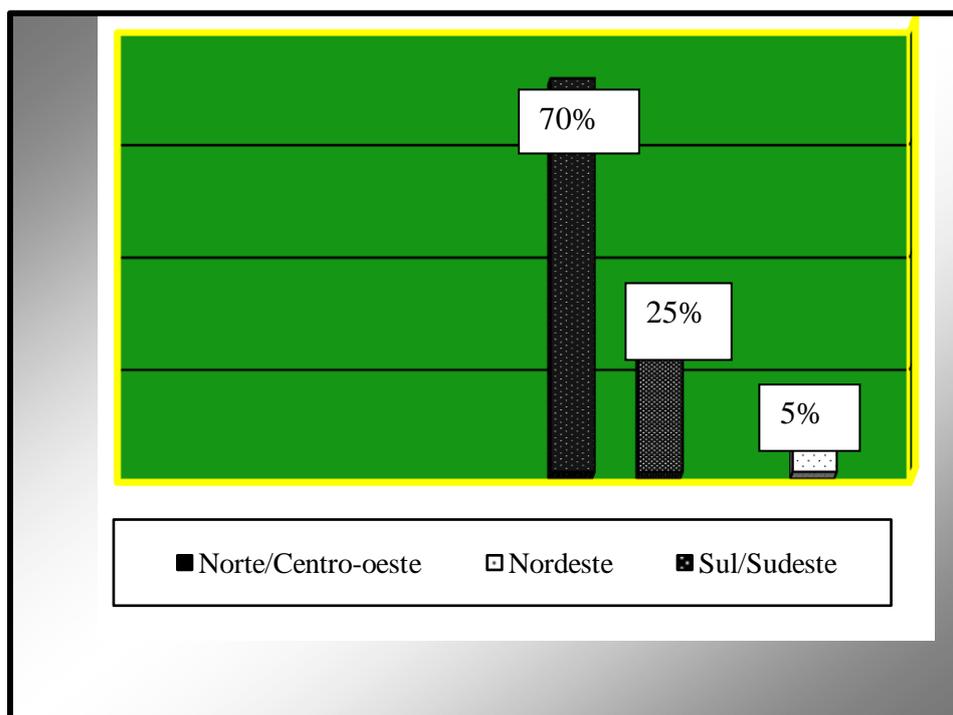


**Fonte:** Google Earth no site <http://maps.google.com.br/maps>



população estima-se que apenas 5% da água doce e a região sul e sudeste com cerca de 60% do total de habitantes sofre com alta densidade demográfica e a poluição dos seus 25% de recursos hídricos o que aumenta a escassez da água de qualidade das regiões. Segue amostra de dados no gráfico abaixo:

**Gráfico 2: Distribuição de água doce por região no Brasil.**



**Fonte:** Gráfico elaborado com base nos dados do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) do ano de 2005.

Diferentemente do hemisfério norte, onde grandes, médios, e pequeno lagos e lagoas são formados por desastres naturais como exemplo as atividades vulcânicas e tectônicas além das glaciações. No Brasil essa formação ocorre pouco, pois em sua grande maioria esses ambientes lacustres são feitos pelo homem para diversos fins (SPERLING, ET al;2004)

No Brasil as lagoas desempenham um papel hídrico de grande importância para a população. São de grande maioria feita pelo homem com intuito de reservar certa quantidade de água para: Agricultura, indústria, pecuária, e, além disso, serve para o consumo doméstico e até para consumo humano. Essas lagoas são feitas principalmente nas áreas secas como é o caso do nordeste brasileiro para enfrentar o período que sucedem ao inverno ou em áreas de

grandes cultivos e criações de rebanhos. Os recursos hídricos brasileiro são de uma natureza grandiosa, com mais de 12% das reservas doces do mundo poderíamos afirmar que é um país auto-suficiente em água doce.

No nordeste do Brasil os ecossistemas aquistas temporários popularmente conhecidos de alagados, ou pequenas lagoas, são características dessa região, além de apresentar uma diversificada vegetação. Nesses reservatórios em boa parte do ano permanecem secos e cheios durante o inverno. Em controvérsia, existe ainda lagos e lagoas que são alimentadas por algum fluxo fluvial. Esses mananciais são feitos ou não pelo homem mais em sua totalidade são de origem humana, com o objetivo de garantir água a um elevado curso de tempo no período seco do nordeste.

O nordeste deixa muito a desejar em vários aspectos sejam eles: econômicos, sociais, políticos e ambientais. E essa última torna-se foco importante, pois a ausência de conscientização ambiental leva à degradação de nossos mananciais. Segundo o Plano Regional de Desenvolvimento do Nordeste PRDNE, imposto pela SUDENE Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (2009):

Na questão ambiental observa-se, nos centros urbanos, um crescimento por vezes desordenado e baixos padrões de saneamento básico, tornando os ambientes menos hígidos e colaborando para a deterioração de rios, mangues, estuários e áreas litorâneas. Além disso, os desmatamentos, o uso inadequado do solo, entre outras questões, juntamente com as mudanças climáticas, tem contribuído para o avanço do processo de desertificação na Região, (PNUD, 2011).

A revolução industrial, seguida do processo de globalização, fez com que a sociedade buscasse padrões de vida muito diferentes e se acomodasse com as facilidades originadas com esses processos. Nesse momento a produção se expandiu de forma extraordinária com a finalidade de suprir as necessidades da população que ficaram mais consumistas gerando proporções enormes de resíduos. Nesse momento de desenvolvimento econômico houve uma despreocupação e falta de planejamento com nosso meio ambiente, algo que ainda permanece atualmente.

As lagoas possuem muitas utilidades tanto para agricultura, pecuária, criação de peixes, ou simplesmente para represar a água. Muitas lagoas do nordeste influenciam no setor turístico e econômico. Como exemplo a lagoa de Guaraíras no Rio Grande do Norte onde os moradores utilizam para a carcinicultura (criação de camarões) que é de grande incentivo

econômico para a comunidade e para o turismo com passeios de barco, lancha, canoas, e a pesca esportiva.

**Foto 3: Lagoa de Guaraiás – RN**



**Fonte:** Google Earth 2011.

Outro exemplo de lagoas nordestinas podemos ainda citar a Lagoa olho d'água que também é conhecida como lagoa do Náutico situada em Jaboatão dos Guararapes – PE, que é considerada a maior lagoa de formação de restinga em área urbana do Brasil. Um grande problema enfrentado nesse reservatório de água é justamente a grande poluição, ocasionado pelo urbanismo, fator esse, presente numa grande porcentagem dos mananciais do Brasil (<http://www.lagoaolhodagua.com.br>)

No estado da Paraíba as origens lacustres são as mesmas que imperam em todo Brasil, São de grande maioria de origem humana com objetivos citados anteriormente, mas principalmente para armazenagem hídrica para utilização no período seco. Algumas lagoas servem como cartão postal de algumas cidades paraibanas. Para exemplificarmos tem a Lagoa do Parque Solon de Lucena na cidade de João Pessoa capital do estado da Paraíba. Como toda reserva hídrica a lagoa vem sofrendo degradação ambiental decorrente da poluição, (PAZ, (1996).

O parque Solon de Lucena se localiza dentro de uma área urbana e serve como espaço de lazer, tendo a mesma, caráter turístico considerado cartão postal de João Pessoa recebe muitas pessoas da cidade e de visitantes. O que contribui para sua poluição.

**Foto 4: Lagoa do Parque Solon de Lucena, na cidade de João pessoa - PB**



Fonte: (www.apolo11.com) 2011.

Na cidade de Cacimba de Dentro no estado da Paraíba, as lagoas são muito utilizadas, embora a água encanada tenha tomado rumos gigantescos na cidade, muitas famílias dependem desses ambientes lacustres para o consumo doméstico e humano. Nas imediações da referida cidade localiza-se a Lagoa Zezé Moreira, uma lagoa que vem sendo poluída de forma intensa pelos moradores e pelos esgotos domésticos, impossibilitando a utilização para quaisquer fins.

**Foto 5: Lagoa Zezé Moreira na cidade de Cacimba de Dentro – PB**



Fonte: (www.apolo11.com), 2011.

## 2.2 POLUIÇÃO DAS LAGOAS E RESÍDUOS SÓLIDOS

A poluição nunca teve tanta importância, em se tratando de sua influência na escassez hídrica, como nesses últimos anos. Inicialmente as indústrias eram as maiores poluidoras, mas esse cenário se diversificou bastante. Apesar do grande desenvolvimento da consciência ecológica a agricultura, por exemplo, ainda se baseia no princípio da diluição para de forma direta ou indireta se livrar de pesticidas, herbicidas e fertilizantes, além do desvio de esgotos de cidades para os mananciais, principalmente de pequeno porte como é o caso das lagoas.

Sabe-se que a poluição hídrica influencia em altos índices a redução do volume de água disponível. Os seres humanos esquecem que foi a água que proporcionou a vida no planeta e sua falta acarretará na extinção dos seres vivos.

Boa parte de nossas águas usadas é jogada, sem tratamento, no sistema hidrológico. Uma vez que 1 metro cúbico de água usada contaminada deteriora mais de 10 metros cúbicos de água pura, estima-se que o nosso hábito de nos desfazer de refugos desperdiça o equivalente a duas vezes a vazão anual do maior rio do mundo, o Amazonas, ou a cerca de um terço do escoamento hídrico anual da terra para o mar [...] O que se confirma pela observação direta é que pessoas dos diversos continentes estão condenadas a utilizar água suja para atender as necessidades diárias para fazer limpeza, cozinhar e beber, (CLARKE & KING, 2005, pg 12)

A poluição de rios, lagos, lagoas e açudes são mais intensificados devido a sua extensão e acessibilidade. Além disso, esses reservatórios têm sofrido grande impacto decorrente de esgotos provenientes das cidades. O impacto em lagoas é um reflexo de uma sociedade cada vez consumista, pois foi através dos altos índices de consumo das pessoas que residem em cidades, que a demanda dos resíduos líquidos (esgotos) quanto sólidos (lixo) são em sua grande escala depositada ou escoada para locais impróprios, poluindo o meio ambiente e por consequência os reservatórios de água.

Segundo PINHEIRO (2004), as ações do homem em relação ao lançamento inadequado do lixo têm influenciado várias alterações tanto físicas, químicas e biológicas nos reservatórios hídricos. As lagoas são alvos fáceis, por serem feitas em grande maioria pelo homem e por se localizarem próximos às cidades ou residências. A contaminação das águas é evidente tanto em áreas superficiais quanto em áreas subterrâneas.

Quando falamos em contaminação de nossas águas estamos falando de fatores muitos complexos e variados. É um leque de elementos que contribuem para contaminação dos

mananciais. O problema do lixo é visto como elemento mais utilizado para degradar nosso meio ambiente, seja ele qual for. Porém existem várias outras formas que ocorrem bem menos do que a dos resíduos, mas com impacto grandioso como exemplo temos os vazamentos de petróleo que acarreta em impacto em toda biodiversidade marinha, além de contribuir para contaminação em massa das águas.

Dessa forma, os problemas vinculados as áreas de disposição de resíduos são considerados, a nível global, como uma das principais fontes potenciais de contaminação de água subterrânea, além de outros tipos de atividades e empreendimentos antrópicos. Em geral, essas fontes de contaminação são: áreas de disposição de resíduos sólidos (urbanos e industriais); lagoas de tratamento de efluentes industriais; disposição de esgoto; disposição de resíduos radioativos; atividades agrícolas; vazamento de petróleo e derivados; e rejeitos de atividades mineradoras. Acrescenta-se, também, a contaminação de água doce pela intrusão da água salgada marinha em regiões costeiras. A degradação das águas superficiais e subterrâneas por problemas de contaminação e poluição vem gerando dificuldades para o aproveitamento desses recursos hídricos e intensificando sua escassez. A poluição das águas subterrâneas é muito mais preocupante do que das águas superficiais, visto que estas rapidamente se renovam e se recuperam após cessar o lançamento de efluentes, (LAGO et al, 2006, pg 01).

**Tabela 1: Contaminação de águas subterrâneas**

CONTAMINAÇÃO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	
Origem	Causas
Falha na impermeabilização da base (aterro/lagoa de tratamento de chorume)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Impermeabilização (solo/rocha) incompatível com os percolados;</li> <li>➤ Má compactação.</li> </ul>
Recalques (aterro/lagoa de tratamento de chorume)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Solo natural com propriedade inadequada;</li> <li>➤ Recalques devido as alterações (carga, aumento da umidade, agressão ao solo).</li> </ul>
Elevação do nível de água acima da base do aterro	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Dados de projetos insuficientes (nível piezométrico, pluviometria, vazões, etc)</li> <li>➤ Dimensionamento inadequado do sistema de drenagem.</li> </ul>

**Fonte:** (www.rc.unesp.br), 2011.

Os resíduos sólidos são grandes vilões quando trabalhamos com impactos ambientais em ambientes aquáticos, pois em sua grande maioria, são intensificados pela presença de esgotos. Em se tratando de resíduos sólidos, no Brasil, os resíduos são classificados de acordo com o perigo que oferece ao meio ambiente. Assim a Norma Técnica NBR 10.004 classifica os resíduos da seguinte forma:

**Tabela 2: Classificação dos resíduos sólidos quanto à periculosidade (NBR 10.004)**

<b>Resíduos Classe I</b> (Perigosos)	Apresentam risco à saúde pública ou ao ambiente, caracterizando-se por terem uma ou mais das seguintes propriedades: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.
<b>Resíduos Classe II</b> (Não-inertes)	Podem ter propriedades como combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, porém não se enquadram como resíduo I ou III.
<b>Resíduos Classe III</b> (Inertes)	Não têm nenhum dos seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade de águas.

**Fonte:** UNESP, baseado nos dados da Norma Técnica NBR 10.004

Outra forma simplificada de entendermos a classificação do lixo é de acordo com sua composição química:

**Tabela 3: Composição química dos resíduos sólidos**

<b>ORGÂNICOS</b>	Restos de alimentos, de animais mortos, de podas de árvores e matos, entre outros.
<b>INORGÂNICOS</b>	Vidro, plástico, papel, metal, entulho, entre outros.

**Fonte:** UNESP, baseado nos dados da Norma Técnica NBR 10.004

Essas duas classificações acima demonstram os tipos de lixo mais simples do nosso dia a dia, e que em sua grande demanda são descartados de maneira incorreta, em muitos dos casos são descartados juntos, tanto os orgânicos quanto os inorgânicos. Esse caso pode evidenciado em qualquer cidade do Brasil, mas se torna evidenciado em áreas de grande concentração de pessoas vivendo em baixa renda, como exemplo podemos citar as favelas.

A grande parte dos resíduos sólidos é depositada inadequadamente, sendo em sua maioria podendo ser reutilizado e reciclado. A coleta seletiva seria uma possibilidade de minimização para a grande demanda de lixo nas cidades, principalmente nos pequenos centros urbanos, pois em cidades pequenas a conscientização seria, mas rápida e eficaz comparada com grandes centros urbanos brasileiros como São Paulo.

Além dessa classificação simplificada, podemos ainda sistematizar todos os tipos de resíduos de acordo com sua origem, como:

**Tabela 4: Classificação dos resíduos sólidos quanto à origem**

	<b>ORIGEM</b>	<b>CONTEÚDO</b>	<b>DISPOSIÇÃO FINAL</b>
<b>DOMICILIAR</b>	Originados da vida diária nas residências.	Resíduos orgânicos, tóxicos, plásticos, produtos deteriorados, fraldas descartáveis.	Disposição em aterro sanitário (coleta pelo poder público).
<b>COMERCIAL</b>	Estabelecimentos comerciais: bancos, supermercados, sapatarias, bares, etc.	Resíduos plásticos, e embalagens diversas.	
<b>VARRIÇÃO E FEIRAS-LIVRES</b>	Limpeza pública urbana, incluindo os resíduos de varrição das vias públicas, limpeza de praias, limpeza de galerias, de córregos e de terrenos.	Constituídos por restos vegetais diversos, embalagens, etc.	Disposição em aterro Sanitário (coleta pelo poder público).
<b>SERVIÇOS DE SAÚDE E HOSPITALARES</b>	Resíduos sépticos produzidos em serviços de saúde, tais como hospitais, clínicas, laboratórios, farmácias, etc.	Podem conter germes patogênicos. Constituídos de seringas, gases, órgãos removidos, meios de culturas e cobaias, remédios com validade vencida, filmes fotográficos de raios-X, etc.	Disposição em aterros de resíduos perigosos (preferencialmente devem sofrer tratamento por incineração).
<b>PORTOS, AEROPORTOS E TERMINAIS RODOVIÁRIOS</b>		Constituem-se de materiais de higiene e asseio pessoal, que podem veicular doenças provenientes de outros países.	
<b>INDUSTRIAIS</b>	Originados nas atividades dos diversos ramos da indústria, nessa categoria incluem-se grande maioria do lixo considerado tóxico.	Cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros e cerâmicas, etc.	Disposição em aterro de resíduos industriais (resíduos classe I e II).
<b>AGRÍCOLAS</b>	Resíduos sólidos das atividades agrícolas e da pecuária. Apresentam tipologia diversificada.	Embalagens de defensivos agrícolas, restos de criatórios intensivos (produtos veterinários, restos de processamento, estrume, etc.), bagaço de cana, laranja, etc.	
<b>ENTULHOS</b>	São os resíduos da construção civil.	Constituem-se de demolições e restos de obras, solos de escavações diversas, etc. Trata-se, geralmente, de materiais inertes, passíveis de reaproveitamento.	Disposição em aterros de inertes (classe III).
<b>REJEITOS DE MINERAÇÃO</b>	Resíduos resultantes dos processos de mineração em geral (lavra pré-processamento, etc).		- Disposição em aterros de inertes (classe III). Industriais (classe I e II).

Fonte: UNESP, 2011.

Os resíduos sólidos de origem doméstica e industrial vêm tomando rumo cada vez preocupante em nossa sociedade. Até a revolução industrial os detritos eram essencialmente orgânicos, e com a industrialização veio os produtos, mas resistentes, tornando seu impacto na natureza violento comparado com os orgânicos. Além do avançado crescimento industrial, o crescimento populacional intensificou o aumento dos resíduos (DORST, 1973).

O crescimento da população proveniente do processo exacerbado da urbanização sem dúvida é um fator predominantemente importante no aumento quantitativo dos resíduos. As grandes metrópoles possuem um numero muito grande de pessoas que devolvem um elevado volume de águas usadas poluindo os rios, lagos e lagoas. Além do fator urbanístico temos o fator industrial citado anteriormente, que jogam nos reservatórios resíduos de origem química que possui um grande teor degradativo do ambiente, além de contribuir para extinção da vida aquática.

Os hidrocarbonetos constituem uma das mais aparentes. Espalhando-se à superfície da água em faixas visíveis, formam um filme superficial impedindo a difusão do oxigênio na água. Os detergentes sintéticos –cuja utilização industrial, agrícola e domestica esta se ampliando- são mais perniciosos ainda, pois modificam a tensão superficial, desempenhando o papel de emulsionantes, de espumantes e de solventes [...] outras substancias comportam-se como verdadeiros venenos, como por exemplo, os detritos de fabricas de carvão ou de fabricas de gás (fenóis, alcatrões, derivado cianetos), assim como inúmeros sais de cobre, de zinco, de chumbo e de níquel, sem contar os fluoretos [...] inseticidas e herbicidas, (DORST, 1973, PG 236).

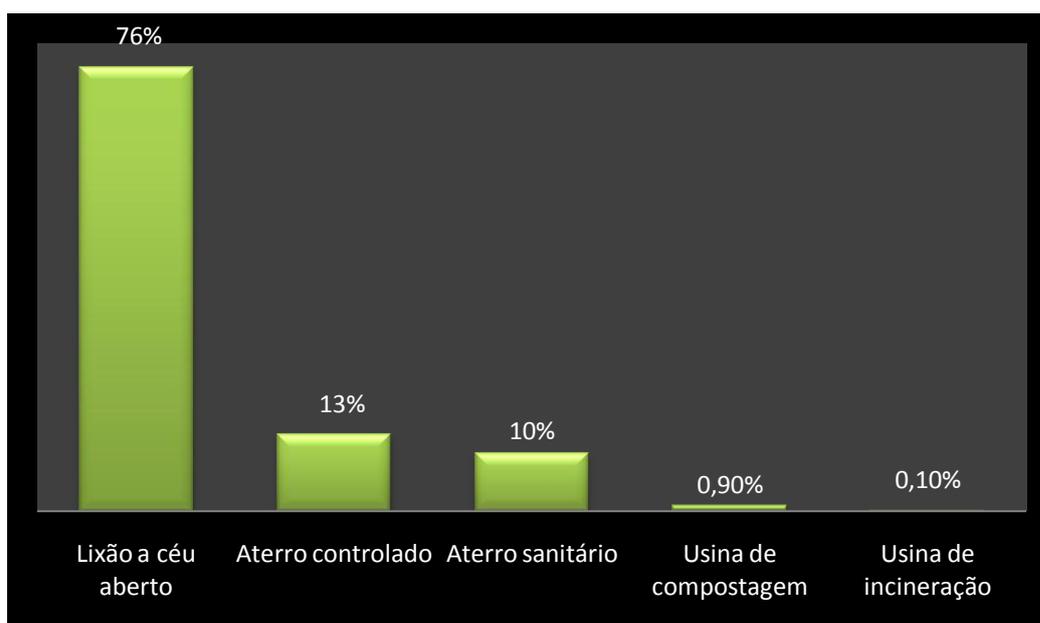
A presença de vários tipos de lixo que possuem poder destrutivo sobre o meio aquático é evidenciado pelos hidrocarbonetos, que estão presentes vários resíduos sólidos e os detergentes sintéticos que pode ser visto através do sangrador das lagoas como exemplo: A lagoa Zezé Moreira na cidade de Cacimba de Dentro/PB.

CALDERONI (2001) *apud* SILVEIRA et al (2009), diz que O destino final é a maior preocupação quando falamos de poluição das águas. No nordeste do Brasil estão centralizados aproximadamente 43% dos lixões a céu aberto do país, onde os resíduos são descartados e depositados sem nenhuma forma de tratamento chegando, conseqüentemente, a gerar doenças além de poluir a paisagem, degradar o solo e a contaminar os corpos aquáticos superficiais e subterrâneos. Muitos dos municípios brasileiros não possuem um centro de reciclagem o que aumenta, de forma intensa, a quantidade de lixo descartada pela população.

A questão do lixo produzido nas cidades é motivo de preocupação por parte dos administradores e estudiosos da área. Segundo PEREIRA-NETO (1989) esse problema se torna

grave devido à restrição de sua coleta, que se resume em retirar de um lugar impróprio: ruas, bairros, praças etc, para depositá-lo em outro, gerando os grandes lixeiros, ou como conhecemos, os lixões, que por sua vez são responsáveis em transmitir muitas doenças aos moradores próximos como, por exemplo: dengue, leptospirose, salmonelas, etc. além de contribuir de forma intensa para poluição do solo, da poluição visual paisagístico, do ar e das águas.

**Gráfico 3: Destino final dos resíduos sólidos**



**Fonte:** (www.rc.unesp.br) 2011.

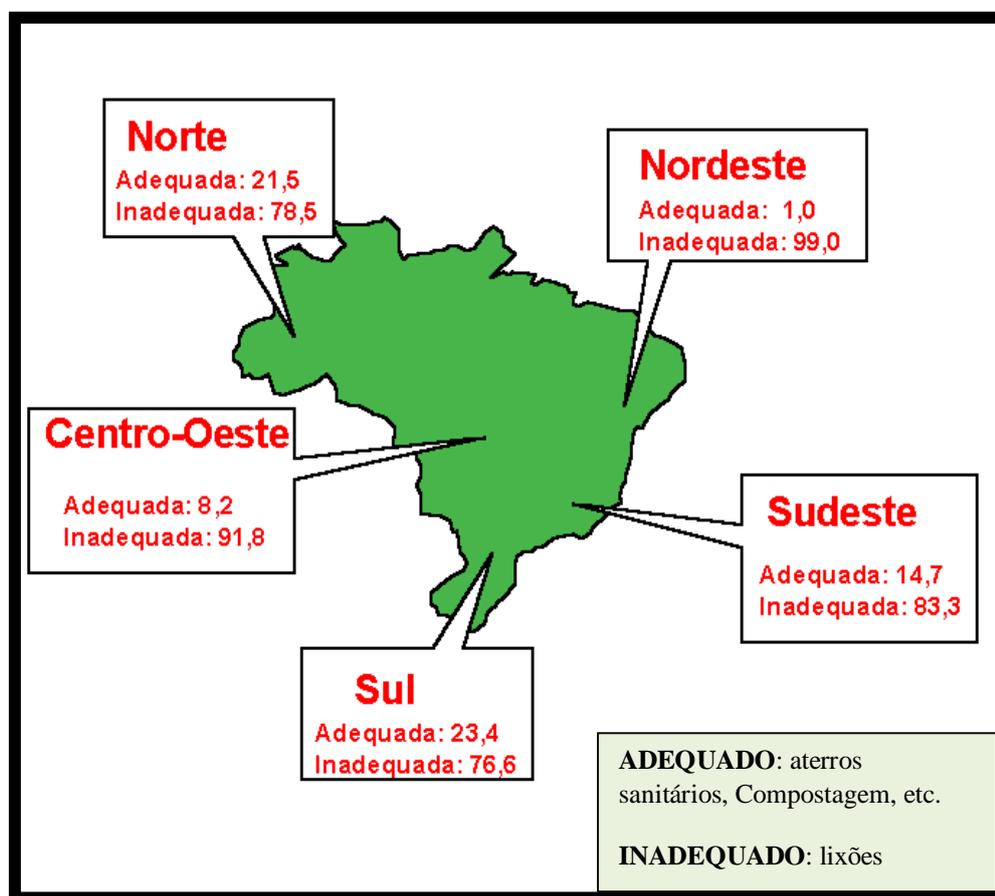
As doenças são conseqüências reais em se tratando de resíduos sólidos e de poluição de águas. Segundo dados da PNUD (2011), 40% da população mundial carecem de saneamento básico e cerca de 1 milhão de pessoas continua a usar fonte de água imprópria para o consumo. E cerca de 5 milhões de pessoas, na sua maioria crianças, morrem todos os anos vítimas de doenças relacionadas à qualidade da água.

O lixo depositado próximo às residências, ou até mesmo no quintal das casas, serve de atração para muitas crianças, ou até mesmo devido à proximidade desses lixões já torna propícia a contaminação. O acúmulo do lixo além de todos os aspectos ambientais é um ponto estratégico de insetos e ratos propiciando varias doenças. Crianças fazem dos arredores dos lixões um ponto para realização de suas brincadeiras facilitando a contaminação destas.

A facilidade que a criança tem de ter certo contato com o lixo e os vetores de doenças são enormes, isso acontece devido à falta de conhecimento sobre o risco que determinado resíduo sólido pode acarretar sobre sua saúde. Para a criança o lixo muitas das vezes é visto como um brinquedo sem perigo algum.

Na figura abaixo vamos ter uma idéia da problemática em volta do destino final dos resíduos no Brasil de acordo com cada região brasileira, visando o modelo atual de desenvolvimento em torno da temática, ainda é surpreendente que depois de anos de desenvolvimento tecnológico e de consciência ambiental ainda estejamos neste patamar, e o mais preocupante é o caso do nordeste brasileiro.

**Mapa1: Destino final dos resíduos Sólidos no Brasil**



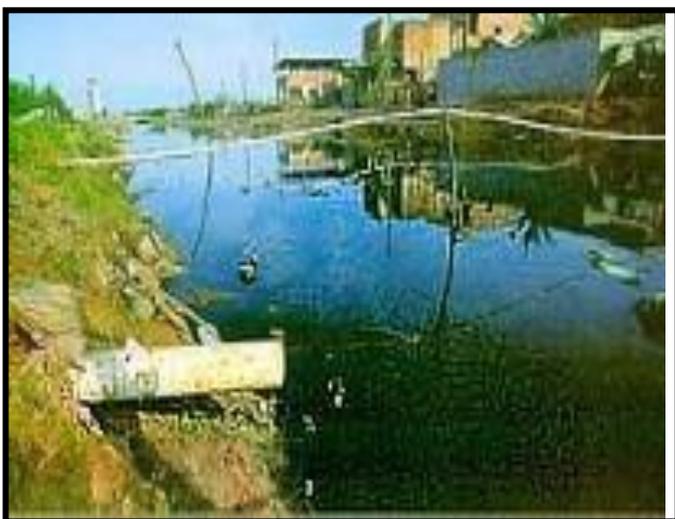
Fonte: UNESP 2011.

De acordo com COSTA (2003), todo o processo envolvendo a coleta, o transporte e a disposição final dos resíduos, melhorias habitacionais, saneamento, infra-estrutura etc, são de

responsabilidade da empresa regente, no caso a prefeitura dos municípios e também dos órgãos estaduais que operam nestas áreas.

Além da disposição dos resíduos, outro fator de poluição principalmente das águas são os esgotos domésticos, que possui não só poluentes líquidos mais também lixo bruto. Eles são responsáveis por grandes problemas ambientais em nossa atualidade, e também responsáveis em grande escala por doenças procedentes da decomposição de materiais orgânicos e inorgânicos.

### **Foto 6: Maior problema enfrentado pelo Brasil**



**Fonte:** CASTRO, 2005.

Dentro dessa análise, DIAS (2007) afirma que os maiores culpados pela poluição não são as indústrias em si, mas o próprio governo, pois são eles os responsáveis pelo saneamento básico, do despejo de esgotos domésticos de forma incorreta nos corpos d'água sem nenhum tratamento adequado.

A Secretária de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável- SEMADS (2001), afirma que nas áreas urbanizadas os maiores elementos degradadores do meio são os esgotos, o lixo e as indústrias. Essa última tem ação devastadora sobre o meio ambiente, por seus detritos possuírem substâncias que para natureza é um veneno como: chumbo, mercúrio, cádmio, etc. Além de substâncias radioativas: cianetos, nitratos entre outros, sendo estes elementos agentes constantes na poluição das águas.

Analisando a questão poluidora das águas, BOTELHO & SILVA (2007), afirmam: que a poluição das águas provenientes de esgotos domésticos e o lixo ainda se sobressaem às medidas de saneamento. Há muitos anos vem sendo debatido pelos interessados no tema, mas o problema ao invés de diminuir esta aumentando. Fechar os olhos e fingir que nada estar acontecendo virou rotina em nossa sociedade.

A destinação inadequada do esgoto é a alteração ambiental que mais afeta a saúde pública. O problema é verificado em 327 (28,2%) dos 1.159 municípios com taxa de mortalidade infantil acima de 40 óbitos por mil nascidos vivos. O levantamento mostra que o quadro é relativamente o mesmo verificado no Censo 2000, que apontou que a proporção de mortes de crianças com até cinco anos que vivem em residências que contavam com saneamento adequado - água encanada e esgotamento sanitário ligado à rede coletora ou fossa séptica — era de 26,1 por mil. Já nos domicílios que não tinham acesso ao serviço básico, a relação chegava a 44,8 por mil, (PNUD, 2005 PG 01).

A maior parte do despejo inadequado dos esgotos domésticos destina-se para pequenos mananciais, como lagos, rios e lagoas. Esses reservatórios muitas vezes localizam-se próximos as cidades fato esse que contribui para sua degradação. Não só as águas sofrem com esse mal, mas também o solo e a vegetação.

**Tabela 5: Principais causas de poluição no Mundo**

<u>Poluição química</u> com efeitos nocivos brutais	<b>Poluentes:</b> produtos tóxicos minerais (sais minerais-sais de metais pesados, ácidos, álcalis,... ou orgânicos-fenóis, detergentes, etc.	<b>Responsáveis:</b> todas as indústrias.
<u>Poluição química crônica</u>	<b>Poluentes:</b> fenóis, adubos, hidrocarbonetos, resíduos industriais, inseticidas e herbicidas, detergentes sintéticos e sintéticos (nitratos).	<b>Responsáveis:</b> indústrias Diversas (refinarias, indústrias petrolíferas, de plásticos, de borracha, fabrica de gás, carvão, etc.
<u>Poluição biológica</u>	<b>Poluentes:</b> detritos orgânicos fermentescíveis	<b>Responsáveis:</b> esgotos urbanos, indústrias de celulose, indústrias têxteis e alimentares, destilarias, fábricas de cerveja.
<b>POLUIÇÃO FÍSICA</b>		
<u>Poluição radioativa</u>	<b>Poluentes:</b> resíduos radioativos das explosões nucleares e das reações nucleares controladas.	<b>Responsáveis:</b> indústrias nucleares

<u>Poluição mecânica</u>	<b>Poluentes:</b> matérias sólidas inertes (lodos, argilas, escórias, poeiras)	<b>Responsáveis:</b> estaleiros de construções, indústria de extração, lavagem de minérios.
<u>Poluição térmica</u>	<b>Poluentes:</b> despejo da água de refrigeração que eleva a temperatura dos rios, lagoas.	<b>Responsáveis:</b> centrais elétricas térmicas e nucleares, refinarias, indústrias diversas.

Fonte: DORST, 1973 pg 238 - 239 (Modificado pela autora).

Vários são os responsáveis pela poluição e degradação dos reservatórios de águas especificamente as lagoas no mundo, mas em especial no Brasil. Como foi trabalhado anteriormente temos dois principais agentes: os resíduos (lixo), e os esgotos. Esse último serve de transporte para os resíduos, transportando uma grande quantidade de lixo em seu percurso para os reservatórios de água, contaminando não só o ambiente aquático, mas toda área ao redor.

### 2.3 Deposição de Resíduos Sólidos em ambientes lacustres

A disposição final ou parcial dos resíduos é uma preocupação global, pois a cada ano o aumento do lixo se torna mais intenso em nossa sociedade. Sabe-se que lagos e lagoas são corpos d' água efêmera, ligados à forma do relevo ou a ambientes fluviais, ou seja, se fazem dependentes tanto da dinâmica geológica e fluvial quanto climática regional, (CARVALHO; ZUCCHI 2009).

A sociedade vive um período da história onde o ritmo de vida se resume em consumi o Maximo que puder e em um curto tempo. Dessa forma a produção se baseia em produtos cada vez mais descartáveis o que leva as pessoas a comprarem sempre mais. Nesse processo gerado pela globalização e elevado índices de industrialização, a geração de lixo desenvolveu-se e se intensificou juntamente com os mesmos.

De acordo com os autores supracitados, destaca-se também a influência do homem sobre as transformações nas áreas lacustres, com o uso exacerbado da terra, da vegetação, da água e, mais preocupante ainda a produção em massa de lixo tóxico ou não e sua disposição final. A forma como os ambientes lacustres e seu entorno são utilizadas podem danificar tanto a vegetação quanto os animais do lugar além, é claro, do próprio ser humano, através de resíduos pesados como exemplo os fosfatos e nitratos.

**Tabela 6: Tempo de decomposição do lixo**

MATERIAL	DEGRADAÇÃO
Aço	Mais de 100 anos
Alumínio	200 a 500 anos
Cerâmica	Indeterminado
Chicletes	5 anos
Cordas de nylon	30 anos
Embalagens Longa Vida	Até 100 anos
Embalagens PET	Mais de 100 anos
Espunjas	Indeterminado
Fralda descartável	1 ano
Filtros de cigarros	5 anos
Isopor	Indeterminado
Louças	Indeterminado
Luvas de borracha	Indeterminado
Metais (partes de equipamentos)	Cerca de 450 anos
Madeira pintada	Mais de 13 anos
Panos	De 6 meses a 1 ano
Papel e papelão	Cerca de 6 meses
Plásticos (embalagens)	Até 450 anos
Pneus	Indeterminado
Sacos e sacolas plásticas	Mais de 100 anos
Vidros	Indeterminado

**Fonte:** Embrapa, 2004.

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), mostra nos dados acima, o tempo aproximado de degradação dos resíduos, e podemos notar que muitos dos elementos ou produtos supracitados não possuem uma idade média de decomposição, por seu material ser de grande durabilidade e resistência como é o caso do vidro entre outros. Todo esse material posto na tabela reflete na poluição do solo e nas redes de corpos d' água quando depositados de forma inadequada.

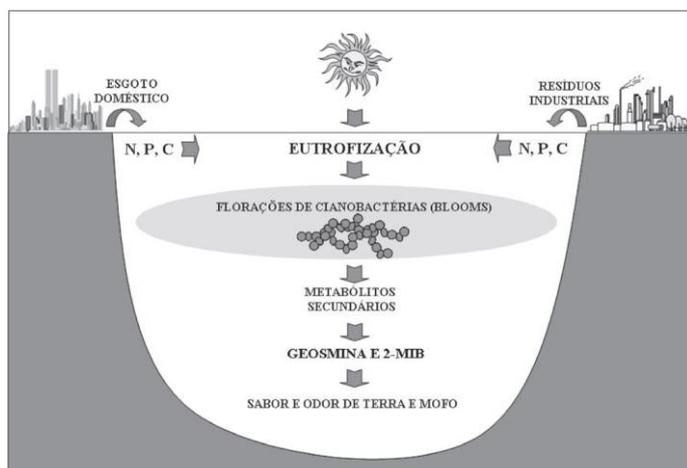
DIAS (2002) *apud* PINHEIRO & CABRAL (2007 pg 02), As matas ciliares são de grande importância para a preservação dos ambientes aquáticos, evitando a contaminação da água pelo lixo e retendo nutrientes oriundos da fertilização de lavouras. A vegetação filtra o lixo impedindo que o mesmo chegue ao lago, lagoa, açude e entre outros.

Os pequenos mananciais como lagos, lagoas, açudes e pequenos rios, são os que mais sofrem com a disposição dos resíduos e esgotos. Em sua maioria são construídos pelo homem próximos a cidades ou pequenas comunidades facilitando o processo de degradação sobre as mesmas.

Nestes corpos d' água acima mencionado são onde ocorrem lançamentos de esgotos de base doméstica, comercial, industrial e hospitalar. A primeira destas ocorre freqüentemente e intensamente em nosso meio. Ela é responsável por frações fosfatadas e nitrogenadas em lagoas e pequenos reservatórios, influenciando o processo de eutrofização, (LOPES; SILVA. ET al 2007). Este processo pode causar significativos danos à sociedade humana, sobretudo no que diz respeito a problemas de saúde pública e de redução do potencial de irrigação, de produtividade pesqueira, de balneabilidade e de inúmeras outras probabilidades de uso pelos agentes sociais.

O processo de eutrofização (eu = bem; trophos = nutrientes) é acarretada pelo aumento da concentração de nutrientes seja ele natural (natureza) ou artificial (antrópica). Esse processo é caracterizado pelo aumento significativo de nutrientes principalmente nitratos e fosfatos no corpo d' água, (BAPTISTA & NETO, 1994). Os esgotos têm um papel fundamental no processo de eutrofização, pois em certas condições, populações de microrganismos aquáticos, como as cianobactérias, que crescem mais que o normal, causando o acontecimento conhecido como floração. Esses microrganismos são responsáveis por produzir a geosmina que gerar odor e sabor à água, (FREITAS; SIRTORI; ET al 2008).

**Figura1: Representação esquemática do processo de eutrofização em ambientes lacustres.**



Fonte: FREITAS; SIRTORI; ET al. 2008.

SANT'ANNA & SILVEIRA (1990) *apud* BAPTISTA; NETO (1994) vê a poluição aquática sob duas visões distintas. De um lado a visão sanitária e do outro o ecológico. O primeiro é tido como qualquer alteração química, física e biológica que possa, de forma imediata ou gradativamente, afetar o ser humano. O segundo é entendida como qualquer transformação que acarrete no rompimento nos habitats.

O destino final de qualquer afluente urbano é o encaminhamento a um corpo de água. Em consequência desse lançamento, aparece a possibilidade de virem a serem gerados certos inconvenientes, como por exemplo, despreendimento de maus odores, o sabor estranho na água potável, mortandade de peixes e outros. A saúde pública pode ser ameaçada pela contaminação das águas de abastecimento, dos balneários e dos gêneros alimentícios. A cólera, a febre tifóide, a disenteria e a hepatite infecciosa podem ser disseminadas por veiculação hídrica... A finalidade do tratamento dos despejos é manter os corpos de água livres de inconveniente desse gênero, (IMHOFF & IMHOFF 1998, Pg. 01).

A poluição de lagoas não só degrada o meio em questão, mas todo conjunto formador desse meio: fauna, flora, e seres humanos. Os seres humanos são os agentes poluidores e também são os agentes passivos de suas próprias atitudes. Jogar lixo em locais impróprios buscando praticidade e agilidade na hora de descartar seus resíduos é bem típico de nossa sociedade extremamente capitalista e individualista.

Diante do processo de degradação das lagoas, com enfoque maior pra a disposição final do lixo, JARDIM & WELLS (1995) mostra como o lixo doméstico no Brasil, que é o maior responsável pela poluição nesses reservatórios, são compostos por: Matéria orgânica, papel, metal, vidro e plásticos.

**Tabela 7: Responsáveis pela poluição em lagoas**

ELEMENTOS	%
Matéria orgânica	65
Papel	25
Metal	4
Vidro	3
Plástico	3
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

Fonte: JARDIM & WELLS (1995).

Grande parte da matéria orgânica é lançada nas águas sem nenhum tipo de tratamento, além é claro, que grandes partes das ocorrências são feitas de forma clandestina através de

esgotos domésticos que são diretamente lançados em áreas aquáticas. O lagos, os rios e as lagoas são os ecossistemas considerados mais frágeis e as mais próximas a sociedade humana.

MUCELIM & BELLINI (2008), relatam que o maior problema em relação à poluição seja ela quais estão voltados para produção de resíduos de forma exagerada provenientes do consumo humano, que por sua vez, são os maiores fatores de alterações e impactos ambientais nos dias atuais. De acordo com a Fundação Nacional da Saúde FUNASA algumas metas ou ações de saneamento na saúde foram estabelecidas com o objetivo de melhoria de vida da população:

- Água de boa qualidade para o consumo humano e seu fornecimento contínuo assegura a redução e controle de: diarreias, cólera, dengue, febre amarela, tracoma, hepatites, conjuntivites, poliomielite, escabioses, leptospirose, febre tifóide, esquistossomose e malária.
- Coleta regular diminui a incidência de casos de: peste, febre amarela, dengue, toxoplasmose, leishmaniose, cisticercose, salmonelose, teníase, leptospirose, etc.
- Drenagem e esgotamento sanitário são fatores que contribuem para a eliminação de vetores da: malária, diarreias, verminoses, esquistossomose, cisticercose e teníase.
- Melhorias sanitárias domiciliares e Melhoria habitacional estão relacionadas com a redução de: doença de Chagas, esquistossomose, diarreias, verminoses, escabioses, tracoma e conjuntivites.

As lagoas sofrem muito com o impacto causado pelos esgotos dispostos de forma incorreta sem nenhum tratamento adequado. A tabela abaixo vai mostrar os investimentos em milhões para cada ação que envolve saneamento básico.

**Tabela 8: Investimentos em milhões (FUNASA) por tipo de ação e por ano, Brasil, 1996-2000.**

Tipos de Ação	Ano					Total
	1996	1997	1998	1999	2000	
Abastecimento de Água	19,7	66,4	78,7	132,4	89,9	387,1
Esgotamento Sanitário	16,4	35,3	63,7	84,7	86,8	286,9
Resíduos Sólidos	2,1	3,6	6,3	7,3	2,7	22,1
Drenagem Pluvial	6,3	0,2	5,5	5,1	10,7	27,7
Melhorias Sanitárias	4,9	14,7	42,0	60,5	55,5	177,6
Melhorias Habitacionais	0,0	2,8	7,7	26,0	15,6	52,1
Saneamento Geral	13,3	44,8	50,5	54,3	9,4	172,3
<b>Total</b>	<b>62,7</b>	<b>167,7</b>	<b>254,5</b>	<b>370,3</b>	<b>270,7</b>	<b>1.125,9</b>

Fonte: COSTA, 2003.

## 2.4 Lagoas no Brasil

O desenvolvimento do espaço-tempo das lagoas é imposto pelos aspectos físicos e antrópicos, ou seja, a própria geomorfologia natural vai gerar modificações e acomodação na estrutura das lagoas, influenciando na redução de suas águas e até mesmo em seu cessamento. Como muitas Lagoas são de origem humana, não possuem redes alimentadores com excessão das chuvas, o que contribui para que seque mais rapidamente.

Dentre os diversos países do mundo, o Brasil é o único que o clima tropical úmido é intenso e predominante, o que resulta em um considerável potencial hídrico doce oriundo de redes hidrográficas de cunho perene, (SANTOS & SILVA, 2005).

BEZERRA, et al (2009), fala sobre a importância das águas superficiais, mostrando uma realidade essencial no Brasil, que é justamente ao destacar os rios como áreas de maior interesse e preocupação do homem, secundarizando o valor que os lagos, lagoas, açudes e represas possuem.

ESTEVES (1988) *apud* BEZERRA (2009), diz que, os ambientes lacustres possuem um grande potencial hídrico podendo ser utilizado para diversos fins como: abastecimento de águas, obtenção de energia elétrica, lazer, irrigação, entre outros. Em controvérsia, a não importância ou o pouco interesse dessas áreas influi em sua poluição.

No Brasil é dada maior importância aos rios, ate mesmo devido seu valor para a hidrografia do país. Esse fato torna os lagos e lagoas alvos fragilizados e propícios a degradação através do lixo, esgotos e da retirada da mata ciliar.

Em pesquisas realizadas em áreas inundáveis ou lacustres na Austrália foi confirmada a complexidade biologia dessas áreas, o que se constatou foi que esses ambientes abrigam e dispersam um numero considerável de espécies, além de serem frágeis as ações externas, (DABES, 1995). Realidade essa vista não só na Austrália, mas em todos os lugares do mundo, inclusive no Brasil.

ESTEVES (1988) *apud* DABES (1995), afirma que aproximadamente 6,3% do território brasileiro estão revestidos por espaços alagáveis. Essas áreas lacustres passam por constantes transformações, seja de ordem natural, ou seja, pela forma artificial. Em sua grande maioria a ultima forma se sobressai sobre a primeira, pois o homem tem uma força destrutiva inigualável em relação ao meio.

No Brasil é evidente a existência de lagoas costeiras que se distingue por possuírem particularidades dentro do conjunto de ecossistemas aquáticos, tendo influencias de águas marinhas e continentais. Essas áreas ocupam cerca de 13% do espaço das áreas costeiras do mundo, (HUSZAR & SILVA, 1992).

Um exemplo de uma importante lagoa do Brasil é a Lagoa dos Patos no estado do Rio Grande do Sul, ela é o maior ambiente lacustre do Brasil, compreende cerca de 200.000km<sup>2</sup> de baía de drenagem. Ao decorrer de suas margens moram cerca de 3.000.000 de pessoas, sejam em cidades, povoados e pequenas comunidades, essas pessoas utilizam as águas da lagoa no seu cotidiano, para: pesca, agricultura, industria, lazer, etc, (MATTHIENSEN, et al.1992). Além disso, ela pode ser classificada como a maior lagoa do tipo estrangulada do mundo, devido a sua geomorfologia e sua permanente conexão com o mar.

O maior problema que o Brasil enfrenta na atualidade quando tratamos de recursos hídricos é sem dúvida a poluição das águas, como exemplo: o aumento da carga poluidora urbana e industrial, uso inadequado do solo, erosão, desmatamento, uso inadequado de insumos agrícolas, esgotos domésticos e indústrias e mineração.

Os impactos ambientais decorrentes da poluição de águas fluviais provocada pelos pólos agro-industriais (principalmente suinocultura e avicultura), no sul do Brasil, e os relacionados à agroindústria sucroalcooleira do Nordeste e do Estado de São Paulo, exemplificam alterações significativas dos recursos hídricos no Brasil. Destaca-se, ainda, o alto grau de comprometimento ambiental dos recursos hídricos da região carbonífera no sul do país e da região de garimpo e de mineração no norte do país onde não há tecnologia ambientalmente adequada para a exploração e o processamento desses recursos minerais, (KRAUSE & RODRIGUES, 1998. pg 09,).

De acordo com os autores supracitados, no Brasil a quantidade de água subterrânea afável de 1.000 m de profundidade é considerada boa para a utilização do homem sendo estipulado em 112.000 km<sup>3</sup>. Além disso, existem quase 200.000 poços tubiformes em exploração, margeando anualmente cerca de 10.000 poços sendo perfurados.

**Tabela 9: Abastecimento de água da população brasileira**

<b>61% da população brasileira se abastecem de mananciais de subsuperfície tais como:</b>	
Poços rasos	6%
Nascentes/ fontes	12%
Poços profundos	43%

**Fonte:** KRAUSE & RODRIGUES, 1998.

Com base na tabela acima, podemos calcular que a maior parte da população brasileira se abastece de espaços aquáticos de subsuperfície (61%) enquanto de outras fontes estima-se 39%. Porém essas águas superficiais e subsuperfície estão sendo ao longo dos anos prejudicadas pela poluição proveniente dos seres humanos. Os lixões, os esgotos são grandes agentes poluidores desses mananciais.

## **2.5 Lagos no Nordeste e na Paraíba**

Segundo a Sociedade Brasileira de Limnologia (SBLIMNO 2011), a formação de lagos e lagoas no Brasil se deram em cinco processos: Lagos Amazônicos- Lagos de várzea ou de terra firme; Lagos do Pantanal Matogrossense - Com conexão (doces) ou sem conexão (salobra / salinas) em rios; Lagos e lagunas costeiras; Lagos formado por atividades de rios- Processos de erosão e deposição; Artificiais.

A ocupação do território terrestre desde sua ocupação foi originada próximas aos corpos de água, com o objetivo de sobrevivência. Esse fato ainda é bem característico em áreas secas como é o caso do nordeste do Brasil. Devido ao prolongado tempo das secas a população da zona rural e também da zona urbana, utilizam os reservatórios naturais ou artificiais para seu consumo diário, principalmente no período do verão.

Os ecossistemas aquáticos temporários, conhecidos como alagados, brejos ou áreas inundáveis, são típicos da região Nordeste do Brasil, apresentam-se secos nos períodos de estiagem e retornam ao estado alagado na época das chuvas, podendo apresentar distribuição irregular e escassa de chuvas e em algumas áreas chegar a até 11 meses de estiagem, (LEITE, 2009. pg 786).

Em sua maioria, as lagoas do nordeste são artificiais, ou seja, são construídas para captação da água das chuvas ou de um córrego qualquer com fins de reservar recursos hídricos para o tempo seco (verão). No estado do Piauí, especificamente na cidade de Teresina é pouca a existência de lagoas naturais e essas estão sofrendo os efeitos da degradação ambiental. Com base em pesquisas, SANTOS & SILVA (2005), apontam os principais fatores que degradam os reservatórios de águas naturais no município de Teresina:

- Poluições por esgotos de galerias de águas pluviais que também servem para escoar esgotos domésticos;
- Utilização das áreas entorno das lagoas para depósitos de resíduos sólidos;
- Processo de extinção da fauna e flora dos ambientes flúvio-lacustre;
- Erosão das margens e alargamento de extensão das lagoas devido à ação antrópica;

- Aterramento para construção de conjuntos habitacionais;
- Utilização inadequada do solo e queima da vegetação para a produção de carvão vegetal;
- Desmatamento vem causando o aumento da temperatura ambiente;
- Construção de moradias irregulares nas proximidades das lagoas, devido à falta adequada de planejamento urbano, (SANTOS & SILVA. Pg 10; 2005)

Esses fatores acima citados não só acontecem na cidade de Teresina, mais em qualquer lugar do Brasil. a degradação existe e cada vez de forma intensa e diversificada. E o exagerado consumismo eleva os níveis de degradação através do aumento em massa de resíduos sólidos e seu rápido descarte.

Os resíduos sólidos quando jogados em lugares próximos aos escoamentos de esgotos domésticos são transportados para vários lugares, para terrenos distantes, para açudes, para lagoas, lagos, rios, mares, etc. Não dá para tratarmos ambos os problemas de forma isolada quando sabemos que tanto os resíduos sólidos quanto os resíduos líquidos possuem grande influência no processo de impacto de nosso meio ambiente, e, portanto de nossas águas.

Podemos citar ainda como influenciador da poluição de lagoas no nordeste, as atividades turísticas, onde a ocupação de áreas naturais são frequentes e bastantes procuradas. Como exemplo citamos a Lagoa do Banana em Caucaia no Ceará . A mesma apresenta uma riqueza natural belíssima que atrai as redes imobiliárias que se implantam sem nenhum planejamento, ocasionando na degradação socio-ambiental da lagoa do banana, ( GÓIS, et al, 2009).

Segundo os autores supracitados, os ambientes lacustres situados no litoral do Brasil, em geral sofrem com o uso desordenado de empresas voltadas para o turismo da região, além da poluição causada pelos próprios turistas. As paisagens naturais são um forte atrativo por sua beleza, pela proximidade com a natureza, que muitas pessoas buscam principalmente empresários, sejam com intuito de moradia ou com intuito comercial com a instalação de hotéis, agências de turismo e lojas.

Um grande problema é justamente o aumento significativo das cidades o que acarreta em mais resíduos poluindo nossas águas em escala cada vez elevada.

O crescimento das cidades, das indústrias, o aumento da população e a crescente necessidade de consumo das pessoas têm gerado quantidades cada vez maiores de resíduos. O volume de lixo produzido ultrapassa a capacidade de absorção da natureza. O homem, por não saber o que fazer com tanto lixo, acaba dando a ele um

destino inadequado, causando degradação da água, do solo, do subsolo e até do ar, (PEA- PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 2005. Pag. 02).

**Foto 7: Lagoa do Banana na cidade de Caucaia- Ceará/Brasil.**



**Fonte:** (www.apolo11.com)2011.

No estado da Paraíba, temos um fato bem parecido com o da lagoa do banana em Caucaia no Ceará, é o caso da Lagoa do parque Solon de Lucena que segundo PAZ (1996) vem sofrendo com a poluição decorrentes dos esgotos. E até mesmo sua localização influencia para o acúmulo de resíduos sólido, sendo esta uma área de lazer e cartão postal da cidade de João pessoa na Paraíba.

Muitas das lagoas do estado da Paraíba são construídas pelo homem para acumulação de águas durante o inverno, assim reservando para o período de estiagem que corresponde ao período de verão ou período de seca. Como a seca ainda é violenta principalmente no sertão da Paraíba, a construção de reservatórios são frequentes: lagoas e açudes são típicos da região.

### **3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

A pesquisa é um ato de descobrir a realidade numa visão científica, levando em consideração os vários pontos de vistas de autores que trabalham a temática. A pesquisa tem um caráter qualitativo e quantitativo com a finalidade de investigar os resíduos sólidos enquanto questão ambiental na Lagoa Zezé Moreira na cidade de Cacimba de Dentro/PB.

Nessa perspectiva foram utilizados procedimentos metodológicos na seguinte forma: Levantamento bibliográfico para fundamentação teórica do assunto; Visitas a órgãos públicos para coleta de materiais e informações úteis à pesquisa; Pesquisa em campo e trabalho de gabinete.

#### **➤ MATERIAIS NECESSÁRIOS PARA REALIZAÇÃO DA PESQUISA**

Para chegar aos nossos resultados foi necessária a utilização de vários métodos e principalmente materiais que tornaram a realização da pesquisa possível. Alguns desses materiais foram utilizados em quase todas as etapas de realização deste trabalho. Os materiais utilizados foram:

- Máquina fotográfica;
- Gravador de voz;
- Equipamentos de informática: Impressora, computador e alguns programas: Word, Excel, Paint e internet.

#### **➤ LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO**

Foi feito junto à biblioteca da Universidade Estadual da Paraíba – Campus III em Guarabira/PB, através de revistas, livros, artigos científicos e sites que serviram de subsídios à fundamentação teórica deste trabalho.

#### **➤ ETAPA DE GABINETE**

Esse momento foi marcado pela análise dos dados bibliográficos que enriqueceram as fundamentações teóricas, além do fichamento de textos, livros,

artigos e demais informações relacionadas ao tema trabalhado. Foram elaboradas as entrevistas, análise de mapas, fotos e tabelas. Neste momento utilizamos todos os dados (publicações, documentos, informações de pessoas que moram na área além das observações de campo e acervo fotográfico). Nesse período elaboramos gráficos dos referidos dados obtidos e foi feita toda digitação do material analisado.

➤ **A PESQUISA CAMPO**

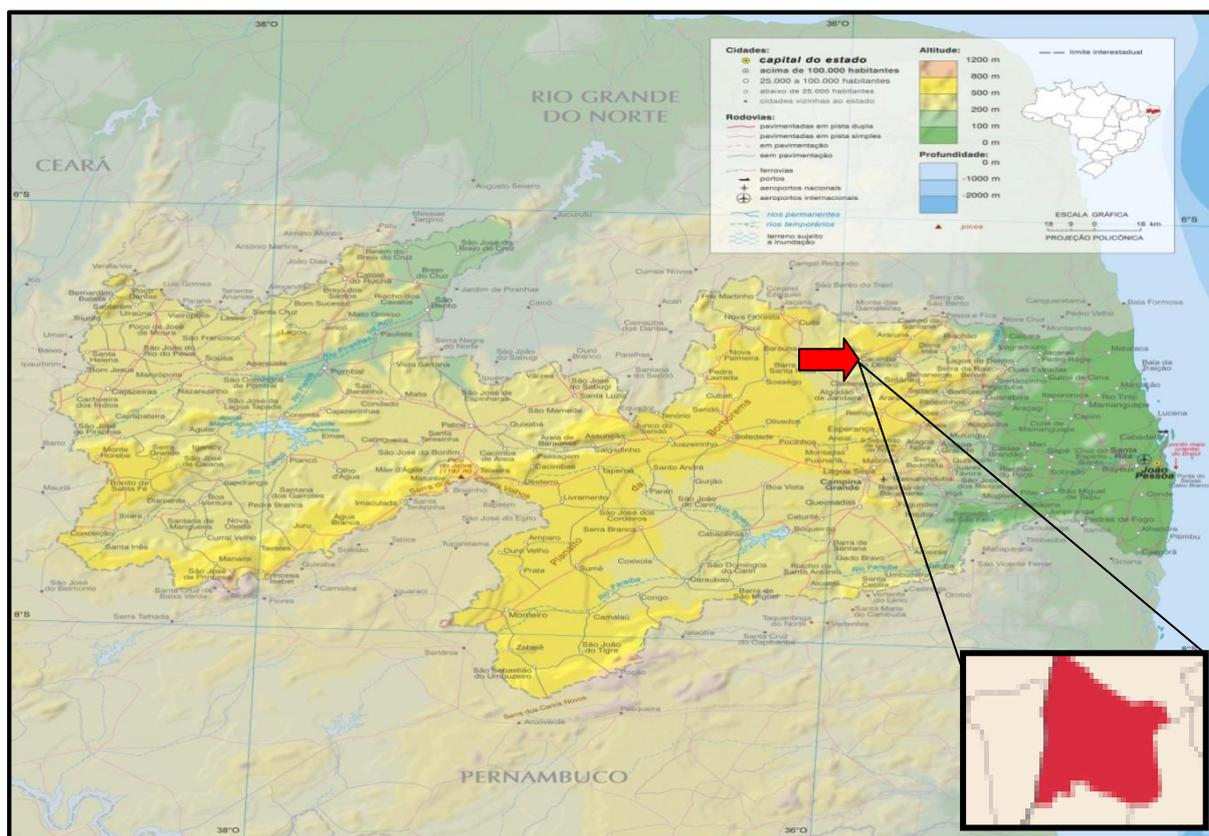
Foi realizado em todos os momentos do estudo, com visitas regularmente ao local e nos arredores da Lagoa, e também o reconhecimento de todo percurso a pé para avaliarmos, de forma mais detalhada, os processos de impactos no local da pesquisa. Nesse momento foram aplicados os questionários às pessoas que moram próximos a Lagoa Zezé Moreira. Além do recolhimento de informações junto a órgãos públicos da cidade de Cacimba de Dentro - PB.

Na nossa pesquisa foi realizada aplicação de 12 questionários, com perguntas abertas e de múltipla escolha com 32 famílias formadas por 108 pessoas, representando um percentual de 30% da população como amostra. A metodologia trabalhada também se auxiliou em entrevistas semi-estruturadas e turnê guiada, que de acordo com FREITAS et al (2008), a turnê guiada é importante para descoberta de informações e conhecimentos que pode vir à tona através da participação dos moradores na área de estudo.

## 4 CARACTERIZAÇÃO GEOAMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE CACIMBA DE DENTRO – PB

### 4.1 Aspectos Históricos e localização geográfica

Mapa 2: Localização da cidade de estudo no mapa da Paraíba.



Fonte: IBGE, 2011

O município de Cacimba de Dentro - PB está localizado na microrregião do curimataú oriental que, por sua vez, está inserida na mesorregião do agreste paraibano, fazendo limite ao norte com o estado do Rio Grande do Norte, ao sul com o município de Solânea e a leste como os municípios de Araruna e dona Inês e a oeste com as cidades de Cuité e Damião, abrangendo uma área de 164 km<sup>2</sup>.

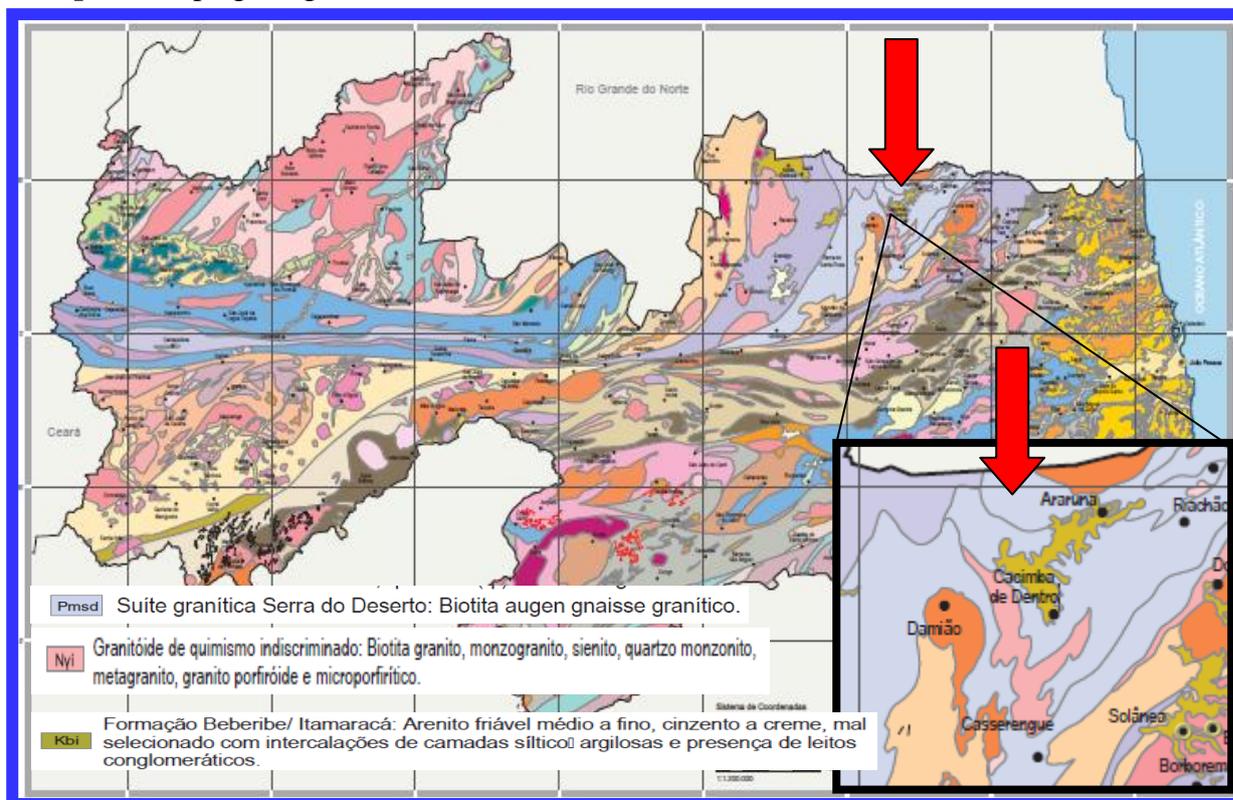
Sua sede está em uma altitude de aproximadamente de 536 metros e uma distância de 125 km da capital João pessoa. A mesma apresenta coordenada de 06° 38' 30'' de latitude sul e 35° 47' 24'' de longitude oeste.

Segundo o IBGE (2011) Cacimba de Dentro antes de se tornar uma cidade em 1880 era um sítio de propriedade do cobrador de impostos Sr. José Rocha, que mantinha vários homens fortemente armados sob suas ordens. Fato esse que impossibilitava a chegada de mais pessoas à propriedade. Tornando-se povoado em 1923. O fundador do povoado foi Sr. Pedro Targino da Costa Moreira, proveniente da cidade de Araruna. Ao chegar construiu um mercado público uma casa de comercio e inúmeras moradias.

O nome Cacimba de Dentro foi originado de duas cacimbas de água de boa qualidade a cacimba “velha” e a cacimba “nova” sendo que a cacimba “nova” ficava mais pra dentro da mata daí o nome do povoado e após a cidade. Em 1937 tornou-se distrito de Araruna, e em 08 de junho de 1959 conseguiu sua emancipação política sobre a lei 2138. Mais sua instalação como cidade só foi oficializada no dia 27 de setembro de 1959. (IBGE, 2011).

## 4.2 Geologia e Geomorfologia

**Mapa 3:** Mapa geológico da Paraíba

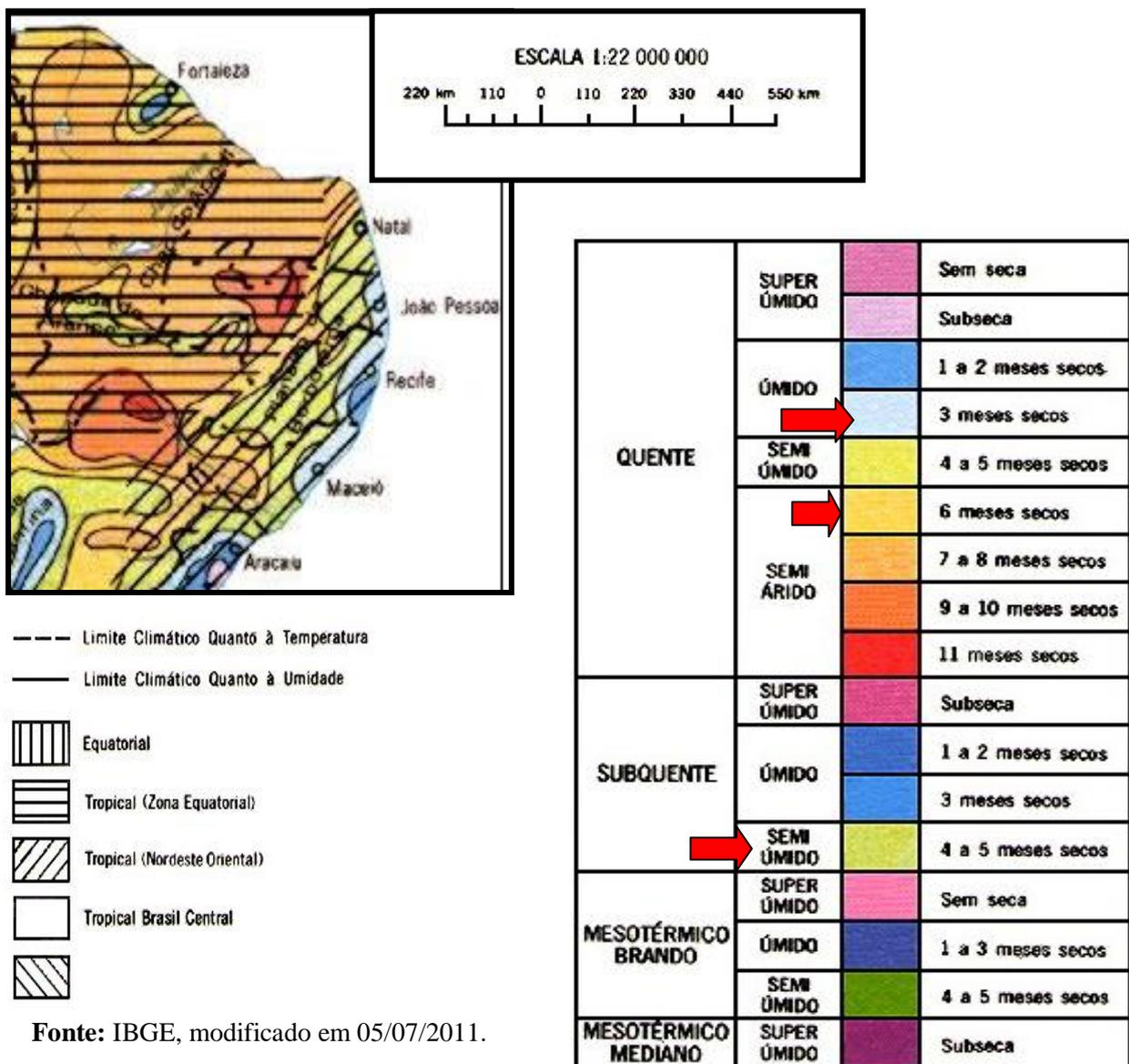


Fonte: IBGE, modificado em 05/07/2011.

A cidade de Cacimba de Dentro está inserida na unidade geoambiental dos serrotes, inselbergues e maciços resíduas. Essas áreas estão situadas aproximadamente em altitudes que variam de 200 a 500m, formadas geralmente por consideráveis penhascos rochosos. Nos piemontês dessas elevações são frequentes os solos profundos e de alta fertilidade natural. As formações geológicas existentes na região são da era cenozóica neoproterozóica e paleoproterozóica. Sendo assim Sua topologia é de 60% plana ondulada das suas características são: forte e ondulada, suave ondulada e plana. (CPRM, 2005).

### 4.3 Recursos Hídricos e Clima

Mapa 4: Mapa climático do Brasil / enfoque região nordeste



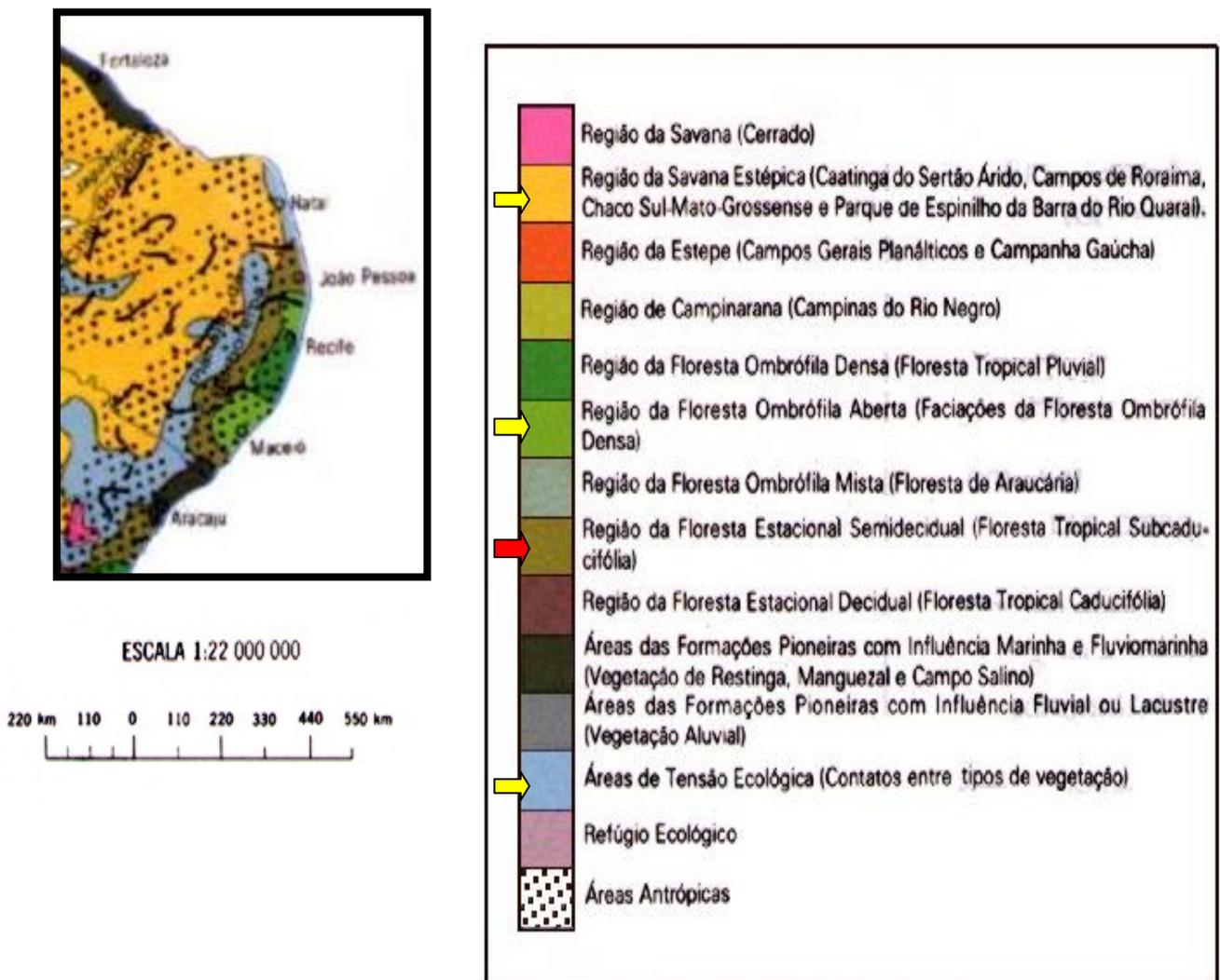
Fonte: IBGE, modificado em 05/07/2011.

Fonte - IBGE, Diagnóstico Brasil - 1990

O regime climático é quente, com chuvas de inverno de fevereiro a agosto e com uma precipitação anual de 750 mm. Seu clima é variado com variações entre 18 e 20 °C. O município encontra-se inserido nos domínios da bacia hidrográfica do rio curimataú, assim os principais corpos d' água são: o rio curimataú e o riacho da capivara. O principal rio reservatório ou corpo d' água de acumulação é o açude cacimba da várzea (9.264.321 m³). Todos os fluxos de água no município têm o regime de vazante intermitente e o padrão de drenagem é o dendrítico (IBGE, 2011).

#### 4.4 Vegetação e Solo

Mapa 5: Vegetação no Brasil/ enfoque região nordeste.



Fonte - IBGE, Atlas Nacional do Brasil, 1992

Fonte: IBGE, modificado em 05/07/2011.

A vegetação é de caatinga hipoxerófila, como pequenas áreas de florestas caducifólias e florestas tropicais subcaducifólias. Sua vegetação é formada por pastagem natural, capoeira arbústea, capoeira herbácea, lavouras permanentes e lavouras temporárias. (CPRM, 2005)

Segundo a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM, 2005), os solos são predominantemente de características argilosas, arenosas, arenosa e argilosa. Esses solos arenosos e argilosos (ex: latossolos) são lixiviados e de baixa produtividade. Ainda em áreas distantes do centro urbano podemos citar os solos que possuem baixo nível de evolução como os litossolos.

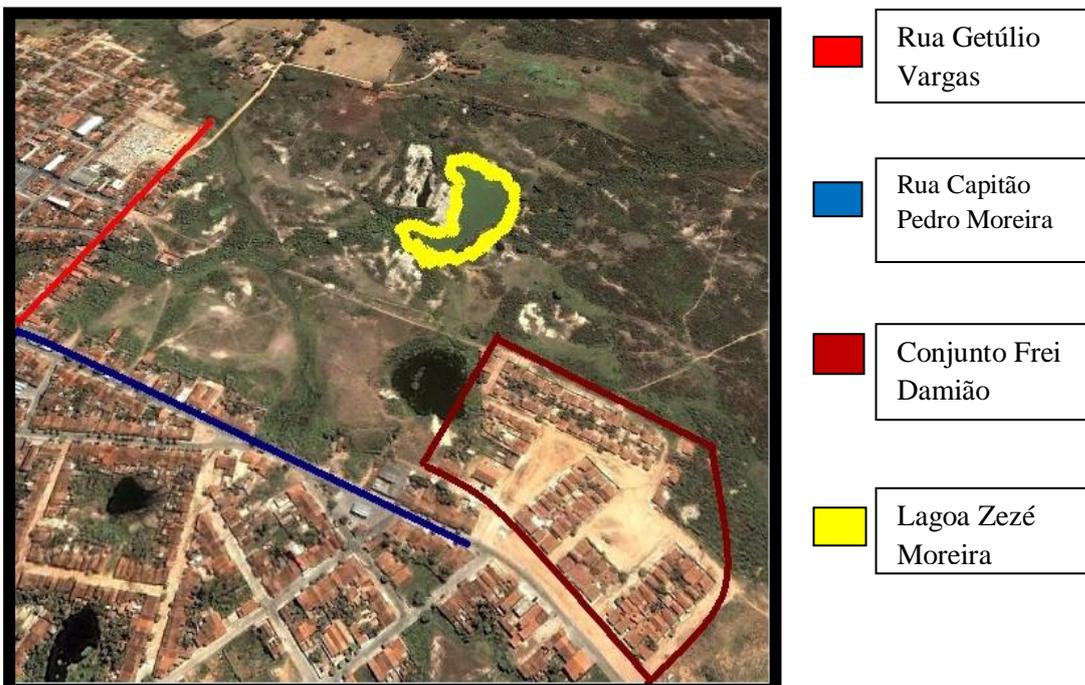
## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com VEIGA (2007) nos países constituintes do sul, cerca de aproximadamente 90% de toda água utilizada diariamente são lançadas sem nenhum tipo de tratamento nos rios, lagoas, mares, etc. esse fator é algo preocupante quando tratamos de países que sofrem com a escassez desse bem tão precioso. E países como Brasil que integram o país do hemisfério sul, grande precursor de água doce do mundo, ainda sofre com o desperdício e com a poluição através de resíduos sólidos e esgotos.

Diante dessa preocupação quanto à proteção às áreas consideradas pontos de impactos, decidimos realizar um estudo tendo enfoque à Lagoa de Zezé Moreira. A lagoa em análise está localizada ao lado da cidade de Cacimba de Dentro, especificamente entre três áreas urbanas:

- Rua Capitão Pedro Moreira;
- Rua Getúlio Vargas;
- Conjunto Frei Damião.

**Foto 8: Imagem aérea das áreas urbanas que dão acesso a Lagoa Zezé Moreira no município de Cacimba de Dentro - PB**



Fonte: Google Earth, 2011.

As três áreas urbanas que dão acesso à Lagoa Zezé Moreira, nos arredores do lago estão sendo realizada a implantação de loteamentos para construção de novas habitações e aberturas de avenidas. Com isso irá ocasionar diversos tipos de degradação como: A retirada da cobertura vegetal, assoreamento, desmatamento e maior quantidade de resíduos sólidos.

Para aplicação do questionário levou-se em consideração à proximidade da Lagoa. Tendo o conjunto Frei Damião destacado como área mais próxima do foco de nossas pesquisas e pelas pessoas possuírem maior conhecimento da área de estudo.

Percorrendo o Conjunto Frei Damião, notamos que a maior parte de sua estrutura física não possui calçamento o que facilitou a visualização de escoamentos de esgotos domésticos misturados com resíduos sólidos, sendo esta última, maior parte das vezes colocada para fora das residências em horários antagônicos aos da coleta, sendo assim espalhados por animais como: porcos e cachorros.

**Foto 9: Imagem aérea do Conjunto Frei Damião**



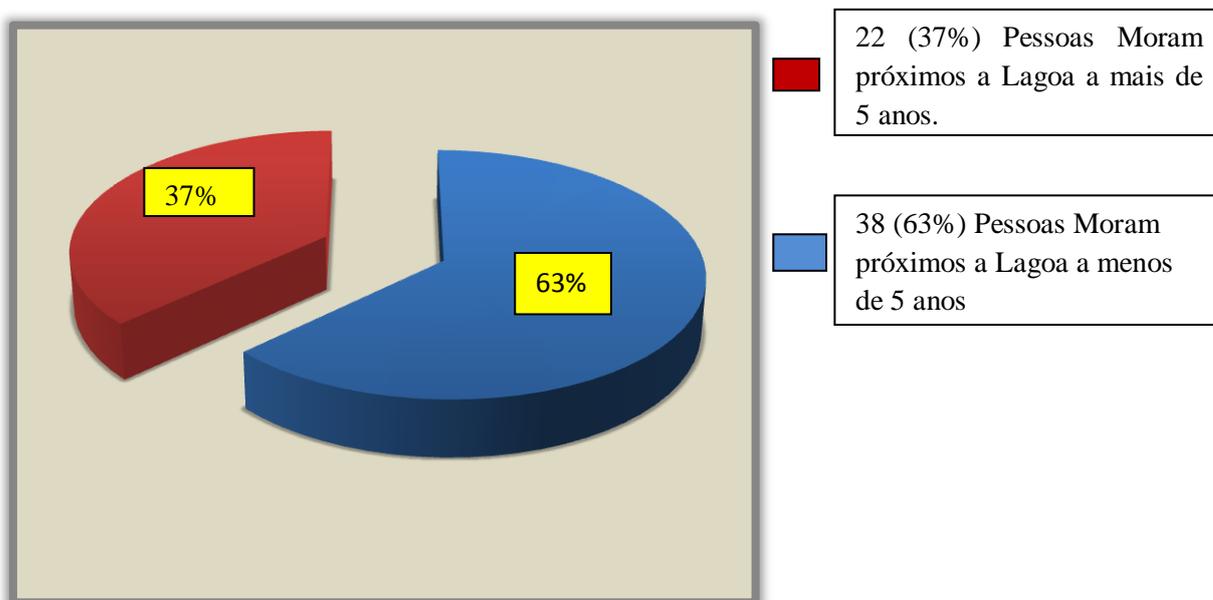
**Fonte:** ([www.apolo11.com](http://www.apolo11.com))2011.

O conjunto Frei Damião é formado por duas partes: As casas construídas pela CEHAP- Companhia Estadual de Habitação Popular, ou Frei Damião II; e as casas construídas pela Caixa Econômica Federal, ou Frei Damião I. Ambas as repartições receberam um único nome de reconhecimento em alusão do religioso Frei Damião. Poucas as pessoas que moram na cidade de Cacimba de Dentro sabem que o referido Conjunto é composto por duas partes distintas. Tanto o conjunto da CEHAP quanto o conjunto da CAIXA ainda não possui calçamento.

O Conjunto Frei Damião I, fica mais distante da Lagoa Zezé Moreira. Nessa repartição vivem 42 famílias e ao todo 155 pessoas residindo no local. Já o Conjunto Frei Damião II, fica bem próximo da Lagoa de Zezé Moreira, e foi onde focamos nossas pesquisas e análises. Nessa área vivem 32 famílias que contabilizam 108 pessoas, sendo 55 homens e 53 mulheres.

Foi no Conjunto Frei Damião II onde aplicamos 12 questionários com 32 famílias representando 30% da população. Com base nos questionários, colhemos informações acerca da problemática do lixo no local de estudo com base em relatos dos moradores. Foram entrevistados 60 moradores na área da pesquisa sendo que 37% (22 pessoas) residem próximos à Lagoa a mais de 5 anos e 63% (38 pessoas) moram próximas à lagoa menos de 5 anos.

**Gráfico 4: Tempo aproximado de morada dos entrevistados próximos a Lagoa Zezé Moreira**



**Fonte:** Acervo da autora com base na pesquisa campo, 2011.

Morar próximo de qualquer ecossistema aquático é, sem dúvida, uma grande responsabilidade. Diante disso CUTOLO (2011), diz que existe aproximadamente 1,5 milhão de habitantes residindo em áreas de mananciais, na maioria dos casos sem planejamento territorial adequado, no que pode vir acarretar impactos ambientais como a poluição provenientes do lixo e dos esgotos.

Segundo informações colhidas no Conjunto Frei Damião II e da agente de saúde da área, o local começou a ser povoado aproximadamente nos anos de 2003 e 2004. Nesse período o Conjunto Frei Damião II, começou a ser habitado, em sua maioria famílias vindas da zona rural.

Analisando o processo de urbanização e a problemática do lixo MUCELIN & BELLINI (2008), afirmam que qualquer pessoa, seja ela de qualquer classe social, anseia em viver em um lugar que apresente as melhores condições de vida possíveis, ou seja, todos almejam morar em um ambiente saudável. Mas ao analisarmos o ambiente urbanizado, percebemos o quanto esses valores, esses hábitos humanos se transformaram promovendo impactos ambientais visíveis e consideráveis ao nosso meio ambiente.

**Tabela 10: Distribuição de frequência e porcentagem de como era a Lagoa Zezé Moreira antigamente**

<b>LAGOA ANTIGAMENTE</b>	<b>FREQUÊNCIA</b>	<b>PORCENTAGEM %</b>
A lagoa era limpa, mas hoje não é mais	40	66
A lagoa sempre foi suja	12	20
Quando limpa era usada para consumo doméstico como cozinhar, lavar roupa e tomar banho	6	10
Não souberam responder	2	4
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>100</b>

**Fonte:** Acervo da autora baseado na pesquisa campo, 2011.

Quando os moradores foram questionados sobre como era a lagoa antigamente ficaram pensativos, pois faz muitos anos que ela está sendo poluída, mas a maior parte dos entrevistados foram rápidos na resposta, onde 66% afirmam que a lagoa antigamente era limpa, mas com o passar dos anos ela foi sendo poluída deixando de ser utilizada pela população. 20% dos entrevistados disseram que por morarem a poucos anos próximos à lagoa, ela sempre foi suja, e 10% afirmam que quando a Lagoa era limpa a mesma servia para consumo doméstico. E apenas 4% dos entrevistados não souberam responder alegando o pouco tempo de morada no local da pesquisa.

Diante da perspectiva voltada para poluição citada pela grande maioria dos moradores GRASSI (2001) diz que a poluição das águas está baseada num conjunto de atividades

humanas que são capazes de gerar significativos impactos sobre o meio ambiente e poluir em grandes escalas nossa rede aquática.

Em uma conversa informal com agente de saúde responsável pela área de estudo, foi relatado que além da Lagoa ser alvo de esgotos domésticos e despejo de resíduos sólidos, muitas pessoas utilizam suas águas para saciar a sede dos animais e também para banho dos mesmos. Nestes casos seus donos acabam tomando banho nas águas poluídas da lagoa. Alguns moradores informaram também a utilização da lagoa como forma recreativa, pois alguns indivíduos saem de suas casas com bóias de pneus improvisadas e vão tomar banho e pescar na Lagoa, além ainda de casais se utilizarem do local para namorar.

**Tabela 11: Distribuição de Frequência e porcentagem se os moradores conhecem alguém que coloca lixo na Lagoa Zezé Moreira**

Sabe se alguém coloca lixo na lagoa	Frequência	%
Jogam lixo próximo à Lagoa Zezé Moreira	39	65
Algumas pessoas não respeitam os horários de coleta e jogam seu lixo em qualquer lugar	10	17
Não souberam informar sobre esse fato	06	10
As pessoas são conscientes e colocam seus resíduos em lixeiras públicas coletivas	05	8
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>100</b>

**Fonte:** Acervo da Autora baseado na Pesquisa Campo, 2011.

Segundo relato dos moradores acerca do questionamento sobre se eles conhecem alguém que coloca lixo na Lagoa, a maior parte 65% afirma conhecer alguém que deposita de forma inadequada seu lixo e ainda acrescentam que por mais que as famílias saibam os horários de coleta, ainda existem muitas pessoas que não obedecem aos horários e acabam por jogarem seus resíduos sólidos em áreas próximas as residências. Os esgotos fazem o transporte do lixo até a lagoa ou pra destino ignorado. Ainda destacam o fato de vizinhos que colocam seu lixo em frente suas residências, deixando um clima de revolta, não só pela atitude inconsciente de alguns mais por deixarem o Conjunto onde residem com uma imagem negativa e suja.

Quando o lixo é simplesmente descartado sobre o solo sem nenhuma medida de proteção ao meio ambiente, ele tende a formar um líquido escuro (chorume), malcheiroso e altamente poluente que contamina a água e o solo. O ar também é contaminado pelo odor ou pela fumaça que se produz quando o lixo é queimado. Além disso, o acúmulo de resíduos serve de alimento e abrigo para animais como ratos, moscas, mosquitos, baratas e urubus, transmissores de doenças graves, (PEA- Programa de Educação Ambiental, pag. 02, 2005)

Diante do grande percentual de pessoas que jogam lixo na lagoa ou em seus arredores, SANTOS (2007), expõe que o problema da produção e destinação inadequada do lixo só será minimizado no processo de educação, cujo maior empecilho é a captação do homem como sendo parte atuante no meio em que vivemos

Conforme o PEA- Programa de Educação Ambiental (2005) cabe a cada individuo ser responsável pelos seus resíduos, incumbindo ao mesmo depositá-lo em locais adequados como por exemplos: lixeiras públicas, cestos e sacolas, depois descartando em um local que não cause nenhum risco a saúde das pessoas e do meio ambiente, mas de forma adequada e segura. Para que ocorra a conscientização de forma mais eficaz, necessita-se o apoio dos órgãos públicos, juntamente com a população, trabalhando em conjunto contra os impactos ambientais decorrentes do lixo na cidade.

Em muitos casos o homem deve rever a sua forma de viver, ou seja, os seus hábitos. Evitar o gasto desnecessário de água e de energia ajuda a prevenir a escassez. Não desperdiçar alimentos, reaproveitar produtos auxilia na redução do uso de recursos naturais, como também, da quantidade de resíduos descartada. [...] Por sua vez, o manejo, tratamento e destinação final de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, também contribuem para manter a qualidade adequada do solo, ar e água, evitando ou controlando a poluição e contaminação do meio, (FUNASA, 2009, pag. 11).

O problema se intensifica com o vento que ajuda a dispersar todo lixo considerado leve, principalmente embalagens plásticas. A falta de calçamento dificulta o processo de limpeza por parte dos funcionários responsáveis, ficando sob a responsabilidade dos moradores fazerem a limpeza da área. Algo que não foi em nenhum momento motivo de revolta, pois para a maior parte dos entrevistados o problema não é o fato de não ter calçamento, mas o da falta de consciência e de respeito coletivo de muitos moradores.

Boa parte dos entrevistados comentou que já viu vizinhos utilizarem as águas da Lagoa Zezé Moreira para alguma atividade doméstica, mas o que se torna mais preocupante é o fato de manterem o contato direto com a lagoa através de seu uso e através da pesca. Os peixes que a população retira da Lagoa pode transmitir doenças oriundos do processo de poluição que vem acarretado nas águas da Lagoa Zezé Moreira.

**Tabela 12: Frequência e Porcentagem das principais utilidades da água da Lagoa**

UTILIDADES	FREQUÊNCIA	%
Serve para os animais e pesca	40	67
Algumas pessoas já utilizaram para lavar carro e roupa	12	20
Não se utiliza as águas da Lagoa para nada	6	10
Irrigação	2	3
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>100</b>

**Fonte:** Acervo da autora com base na pesquisa campo, 2011.

Foi perguntado aos moradores se os mesmo se faziam uso das águas da Lagoa Zezé Moreira para uso diário e 67% afirmaram que se utilizam da lagoa apenas para dar banhos em animais e para pesca; 20% responderam que já utilizaram para lavar carro ou roupas quando passam muitos dias sem água provenientes da Cagepa; 10% não se utilizam das águas para nenhum fim devido a mesma ser poluída e 3% dizem que utilizam as águas para irrigação de capim ou para hortaliças.

Para SILVA et al (2004), a água desempenha uma importante função nas atividades diárias da sociedade, desde os cuidados higiênicos diários até a preparação de alimentos. Para que essa água seja usada necessita estar livres de qualquer contaminação. Diante o reconhecimento da área da pesquisa notamos que o problema ainda se estende a Rua Capitão Pedro Moreira ao lado do Conjunto Frei Damião, onde a coleta de lixo é realizada diariamente.

**Foto 10 & 11: Terreno por trás da Rua Capitão Pedro Moreira, na cidade de Cacimba de Dentro - PB**



**Fonte:** Acervo da autora, 2011.

Foi observado no conjunto Frei Damião II a presença de pequenas lagoas antrópicas, que são alimentadas pelos esgotos e contém grande quantidade de resíduos sólidos em seus arredores. Devido à constante alimentação proveniente dos córregos domésticos, os pequenos poços e lagoas acabam transbordando para a Lagoa Zezé Moreira ou para outros destinos. E, além disso, percebemos que o lixo é descartado de forma irracional e antiecológica.

Em muitas cidades brasileiras, nem todo o lixo é coletado. Boa parte dele é jogado nos rios, mangues, área de mananciais, córregos, terrenos baldios, nas calçadas e nos lixões. Quem joga? Moradores, comerciantes e em alguns casos até o próprio poder público. E por que? No caso dos moradores, o que acontece é que, além do comodismo e da falta de informação e educação, nas favelas e outros locais da periferia, há lugares onde o acesso é difícil e os caminhões não conseguem entrar. Quanto aos comerciantes, donos de bares, restaurantes, hotéis e supermercados, o motivo é outro [...] Quanto ao poder público, alguns prefeitos, por não disporem de recursos ou desconhecerem os danos que podem ser causados à saúde pública e ao meio ambiente pelo lixo mal destinado, ainda permitem que o lixo gerado em suas cidades seja lançado em lixões localizados longe das vistas da população, (SMA-SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE, pag. 21. 2003)

Ficamos impressionados que em meio à grande difusão das comunicações, exista ainda uma grande carência em relação à preservação de nosso meio. Ressalvamos que as maiores partes das pessoas sabem que se faz necessário cuidar do lixo principalmente na forma de descartá-lo, e mesmo assim se desfazem dos resíduos sólidos de forma inadequada.

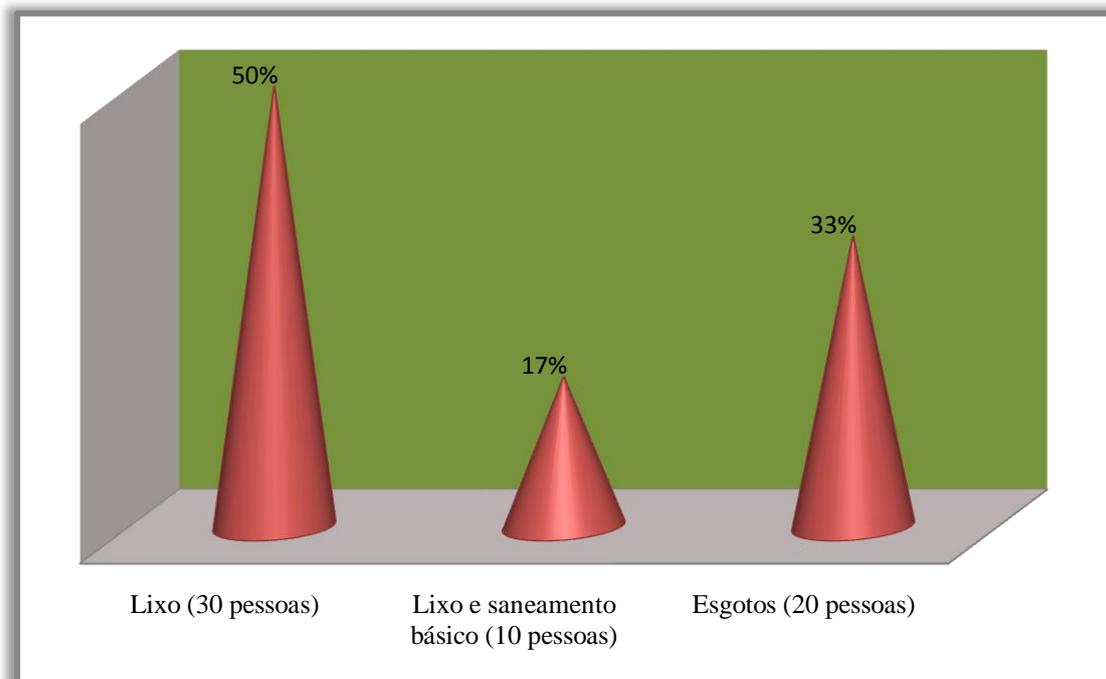
Apontam como motivo a falta de interesse dos órgãos públicos em sanar o problema do lixo na cidade e especificamente no conjunto Frei Damião II. Dizem que os representantes legislativos e executivos da cidade são os únicos que poderiam amenizar a situação, com iniciativas baseadas no saneamento básico do conjunto e de limpeza da lagoa Zezé Moreira.

Os mesmos se alegam saber que é errado jogar seu lixo sobre o solo nos arredores da Lagoa de estudo, mas não há o que fazer, pois a coleta dos resíduos sólidos no Conjunto só realizado em dias alternados, às vezes chegando há passar dois dias sem coleta, enquanto tem ruas que a coleta é feita duas vezes por dia. O que evidencia a preferência de ruas próximas aos centros urbanos em contrapartida aos localizados em área periféricas da cidade de Cacimba de Dentro/PB.

Olhando em direção a Lagoa Zezé Moreira visualizamos vários traços de escoamento de esgotos proveniente das residências, dos pontos comerciais e de redes de assistência medicam, e principalmente o lixo que é transportado por ele. Esses resíduos acabam sendo barrado pela vegetação que antecede a lagoa, ponto esse de grande importância, pois a

vegetação está sendo extraída para construção de casas, e o lixo menor é transportado rapidamente e diretamente para dentro do manancial.

**Gráfico 5: Tipos de Fontes poluidoras existentes próximas a Lagoa Zezé Moreira, de acordo com os entrevistados**



**Fonte:** Acervo da autora, baseado na pesquisa campo, 2011.

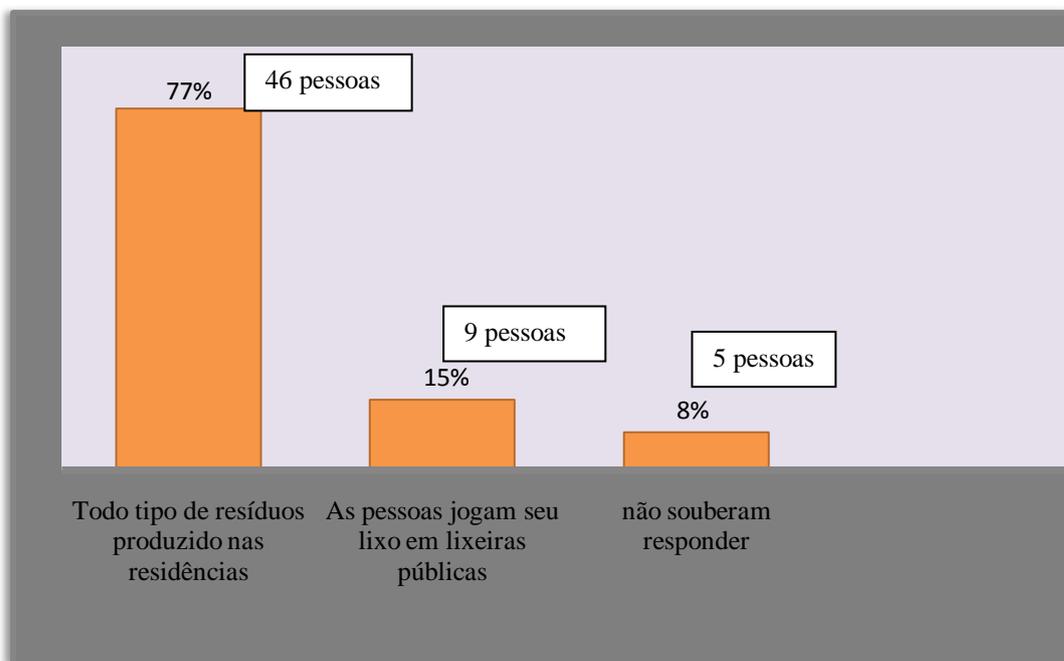
As maiores fontes poluidoras relatadas pelos entrevistados foram o lixo (50%); lixo e falta de saneamento básico (17%) e esgotos (33%). Diante das respostas dos moradores podemos evidenciar o lixo e os esgotos como maiores poluidores da Lagoa Zezé Moreira e dos arredores da mesma.

De acordo com a FUNASA (2009), os municípios brasileiros enfrentam grandes dificuldades no que diz respeito ao tratamento dos esgotos e na disposição final de resíduos sólidos. Considerando ainda que os resíduos sólidos descartados por nós é apenas uma parte pequena se compararmos ao total de resíduos gerados em uma sociedade.

Ao se aproximar da Lagoa o mau cheiro causado pelo processo de decomposição é evidente a metros de distância. Além de servir como lixão, os arredores da Lagoa também serve de cemitério de animais, onde seus restos são transportados pelo esgoto para outros destinos. O encontro entre os esgotos e a lagoa forma uma espuma típica de poluentes de

origem doméstica, comercial e hospitalar, essa espuma também é vista no sangrador da lagoa, quando as águas tocam a rocha forma uma espuma densa e de coloração amarelada. A água também possui uma cor típica e de fácil percepção, o esverdeado é notado ao longe.

**Gráfico 6: Porcentagem dos tipos de Resíduos (lixo) que as pessoas costumam jogar na Lagoa ou em suas proximidades**



**Fonte:** Autora, com base em pesquisa campo, 2011.

Diante de todo lixo depositado de forma irregular ou dispersado pelos animais no Conjunto Frei Damião II, em sua grande maioria é composto por matéria orgânica, com destaque para os esgotos domésticos. Seguido de plásticos e seus derivados principalmente sacolas plásticas provenientes de supermercados, lojas, etc. temos também a presença do papel através de caixas, papelões, papel de higiene pessoal, etc. e por último com menor índice a aparência do vidro, de pneus velhos de alumínio, entre outros.

Segundo ABREU & PALHARES (2011), os lixões são o problema que mais incomoda e preocupa em nossa sociedade, pois oferecem riscos elevados para as pessoas principalmente aquelas que moram próximos aos lixões ou em acúmulos de lixo. Os resíduos são depositados de forma inadequada sem nenhuma forma de tratamento, gerando poluentes e atraindo diversos vetores como ratos, baratas, insetos, etc.

A destinação incorreta do lixo, principalmente das grandes cidades gera diversos problemas sociais, ambientais e econômicos. Para citar alguns deles temos as doen-

ças (os depósitos de lixo atraem milhares de animais e insetos transmissores de doenças graves e letais), os catadores que reviram os lixos à procura de objetos de valor e alimentos correndo riscos de acidentes e tendo sua saúde ameaçada, a poluição do solo, do lençol freático e do ar pelo chorume e gás metano produzidos. Além do gasto que o governo tem ao investir na correção destes problemas que poderiam ser minimizados se houvesse uma conscientização geral para se produzir menos lixo e reciclar mais materiais e também investir na construção de novas áreas que suportem o armazenamento deste material, (ABREU & PALHARES, 2011 pag. 04).

Quando os moradores foram questionados sobre o interesse de algum órgão público ou de qualquer pessoa política da cidade a se dispuserem a minimizar os impactos na área, seja na diminuição dos esgotos ou no depósito inadequado do lixo, mostraram-se incredulizados em relação a qualquer tipo de melhoria, citaram como exemplo o calçamento do Conjunto que já deveria ter sido feito, e nada aconteceu até agora. O problema e as dificuldades não só estão no papel, mas na realidade que pode facilmente presenciada no local.

**Tabela 13: Ações que devem ser realizada para a diminuição dos Impactos Ambientais na Lagoa segundo os moradores entrevistados**

Ações que devem ser realizada em benefício a Lagoa	Frequência	%
Coleta diária do lixo e se possível duas vezes ao dia	25	42
Conscientização das pessoas em cuidar do seu lixo e esperar o dia da coleta	15	25
Lixeiras públicas de melhor qualidade	8	13
Saneamento básico do conjunto	6	10
Aterrar a Lagoa	6	10
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>100</b>

**Fonte:** Autora, com base em pesquisa campo, 2011.

Quando indagados sobre ações que minimizariam os impactos ambientais na Lagoa, os entrevistados foram diversificados em suas respostas, sendo que 42% afirmaram que a melhor ação inicialmente seria a coleta diária do lixo duas vezes ao dia , a primeira no turno da manhã e a outra no turno da tarde; 25% optaram pela conscientização dos moradores em cuidar dos seus resíduos e esperar o dia de coleta; 13% responderam que a melhor ação seria a construção de lixeiras coletivas mais resistentes e de melhor qualidade; 10% elegeram o

saneamento básico do conjunto Frei Damião II como melhor ação e os outros 10% selecionaram o aterro da Lagoa como melhor ação para conter os impactos ambientais.

PEREIRA (2004) aborda que o ser humano deve rever suas atividades, sejam industriais, domésticas ou comerciais, pois qualquer que seja a atividade acarretaria de forma direta e indireta no impacto ambiental aos mananciais. Fazem-se necessárias também mediadas de controle e gerenciamento da poluição das águas.

**Tabela 14: Questões onde os entrevistados foram unânimes**

QUESTIONAMENTOS	RESPOSTAS	FREQUÊNCIA	%
Importância da Lagoa para a cidade	Nenhuma	60	100
Melhorias da Lagoa através de ações do poder público	Nenhuma	60	100
Existência de campanhas de conscientização ambiental da Lagoa	Nenhuma	60	100
Algum interesse de autoridades, estudiosos ou pesquisadores de esclarecer sobre a poluição da Lagoa em redes de comunicação	Nunca ouviram falar	60	100

**Fonte:** Acervo da autora com base na pesquisa campo, 2011.

Diante dos questionamentos aplicados aos moradores obtivemos em quatro questionários respostas idênticas, essa unanimidade é resultado do cansaço dos mesmos em relação à falta de melhoria do local onde moram e de suas proximidades. Em nenhum momento de nossa estadia no conjunto Frei Damião II (CEHAP) os moradores se sentiram constrangidos ou amedrontados em relação às respostas que seriam dadas, muito pelo contrário, os mesmos se sentiram em plena liberdade de expressar o que vem afligindo a comunidade a cerca de mais de dez anos, tempo esse que o conjunto foi povoado.

Cuidar do meio ambiente é cuidar de nossa casa, do nosso lar e se cada um fizer um pouco teremos um planeta cada vez melhor e limpo, pois é dever de cada individuo cuidar e preservar do nosso ambiente. Assim afirma a nossa constituição (1988), tratando sobre meio ambiente: “Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O homem faz parte do meio ambiente de forma passiva e ativa. No entanto a ação do homem nas últimas décadas vem transformando toda a natureza de forma destrutiva e consumista. O homem transforma o meio ambiente para obter as condições que lhe assegurem o seu modo de viver, porém atualmente nos deparamos com uma busca insaciável de recursos naturais, de desmatamento, de diversas formas de poluição, enfim, o ser humano esta destruindo sua própria casa.

Com a globalização veio às facilidades e a comodidade das pessoas em relação à natureza. Com esse processo veio às grandes cidades, repletas de pessoas famintas por melhores condições de vida, cheio de tecnologias avançadas e descartáveis rapidamente. Foi nesse processo que a produção de resíduos sólidos se intensificou e desencadeou uma preocupação mundial: o lixo.

O aumento dos resíduos sólidos urbanos é reflexo de um modelo urbano decorrente desde a revolução industrial provocando o êxodo rural de forma rápida e desordenada, resultando assim no grande crescimento populacional. Foi partindo desse momento que os impactos ambientais passaram a ser visualizados em escala mundial. O grau de impacto passou a ter índices elevados devido à grande diversidade de poluição dentre eles a poluição causada pelo excesso de resíduos sólidos.

Os processos de desenvolvimento não é um ponto negativo, no Brasil, por exemplo, a altos investimentos em produção deixando de lado na maior parte das vezes, o planejamento ambiental. Investir na produção em massa pensando só na parte econômica é um problema atual vivenciada em nossa sociedade e que precisa ser repensada e reavaliada. Produzir sem analisar a quantidade de lixo que vai ser gerado, é responsável pela poluição do nosso meio ambiente: do solo, ar, da paisagem e principalmente das águas.

Grande parte do lixo produzido nas cidades brasileiras é composta de materiais que podem ser reutilizados, através do processo de reciclagem como: Embalagens e produtos descartáveis; E também de material orgânico que pode ser decomposto por microrganismos, mas embora sabermos disso, quase todo o lixo que produzimos é depositado em lixões a céu aberto.

No cenário da conscientização se encontra as três regras para que as pessoas tentem diminuir o descarte exagerado de resíduos sólidos. Essas três regras estão baseados nos Rs ecológico, que são: Reduzir, Reutilizar e Reciclar.

**Reduzir:** é o consumir menos e saber o que se está consumindo. Comprar produtos com menos embalagens, com durabilidade maior e usar racionalmente os materiais naturais. Por exemplo, existem produtos que são os mesmos, só que dispostos em diversos tamanhos de embalagens.

**Reutilizar:** é dar um novo uso ao material. Algo que servia para certa finalidade e agora pode ser usado com outro fim. Exemplo disso são os “famosos” potes de sorvete. Quando o sorvete acaba, o pote pode ser reutilizado para se guardar outras coisas, desde comidas a objetos.

**Reciclar:** É o reaproveitamento do material quanto à matéria-prima. Ele vai passar por uma alteração de sua estrutura química e/ou física. Quando se trata de reciclagem, o assunto se estende. Existem duas maneiras de reciclar: uma é a artesanal e a outra, industrial. De forma artesanal é possível reciclar materiais orgânicos, como os restos de comida, através da Compostagem (processo em que o produto final é o adubo para as plantas) ou reciclar papel (processo trabalhoso, mas muito simples). De forma industrial, existe a reciclagem do vidro, do metal, do plástico e do papel, (ABREU & PALHARES, 2011 Página 04).

Gerenciar os resíduos sólidos seria uma boa solução para minimizarmos o problema, juntamente com um leque de ações normativas e com planejamento nas áreas econômicas, social e ambientais, visando à conscientização ambiental de toda população e ações com o objetivo de fazer a limpeza da lagoa.

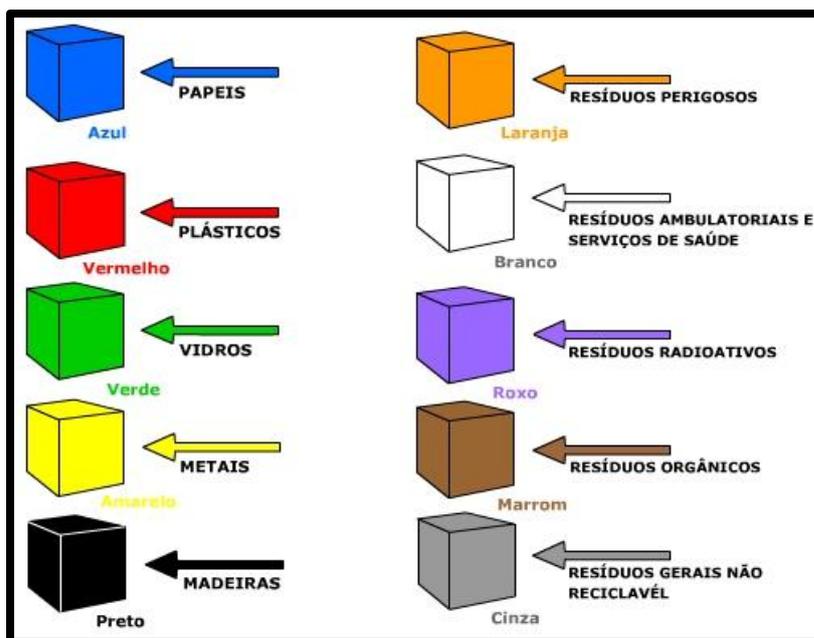
Programa de Educação ambiental perante a sociedade enfatizando a forma adequada de descarte do lixo, a redução de consumo de produtos que possuem grande probabilidade de gerar resíduos, o reusa e a reciclagem. Um ponto de fundamental importância a ser colocado é a separação do lixo de forma adequada. Esses elementos seriam colocados em praticas através de ações de políticas públicas de conscientização ambiental gerada pelo processo oriundo da Educação Ambiental.

No município de Cacimba de Dentro - PB o problema não é diferente das diversas cidades do Brasil. todo o lixo produzido na cidade é jogado em lixões como na cidade não há centros de reciclagem fica inviável o transporte dos resíduos para cidades que possuem algum centro de reaproveitamento devido à distância, então os resíduos sólidos acabam indo para os lixões.

Muitas pessoas também depositam seu lixo em lugares inadequados o que concluímos que falta conscientização e informação sobre os males que essa atitude pode fazer ao meio ambiente e conseqüentemente a toda população. O lixo não deve ser visto como um problema

local ou regional, mas um problema mundial de todos nós. Os órgãos públicos devem trabalhar em coletividade juntamente com a população, através de campanhas, cursos voltados para reciclagem. Fazendo esse processo de conscientização das pessoas, o resultado será bem mais rápido e prático.

**Figura 2: Cores da coleta seletiva**



Fonte: (www.lixo.com.br), 2011.

A elaboração de projetos com intuito de levar ao conhecimento da população a forma correta de descarte dos resíduos, os impactos que os mesmos causam no meio ambiente quando descartado inadequadamente e incentivos a reciclagem minimizariam os impactos sobre a natureza, principalmente sobre nossos mananciais, além de gerar uma nova fonte de renda no município.

## REFERÊNCIAS

ABREU, Luiza Bezamat; PALHARES, Maria Claudia. **O destino do lixo**. Disponível no site: [http// www.dad.puc-rio.br](http://www.dad.puc-rio.br) acessado em 30/09/2011.

ABES - Associação brasileira de Engenharia Sanitária e ambiental. (<http://www.abesdn.org.br>). Acessado em 29/04/2011.

ANNIBALE, Fabiane Santana. **Cultivo de Planárias (Girardia Tigrina) e ensaios de sensibilidade com Dicromato de Potássio**. - Sorocaba, 2009,42 pgs.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT) (1987). NORMA BRASILEIRA REGISTRADA (NBR)10.004 – **Resíduos sólidos: classificação**. São Paulo. 63 p.

BAPTISTA, Gustavo Macedo de Mello; Neto Mário Diniz de Araújo. **O processo de eutrofização artificial do lago Paranoá, Brasília DF**. Geonomos, 2(2): 31-39, 1994.

BEZERRA, D.P; DINIZ, P. H. S; DOLABELLA, D. A; JUNIOR, A. P. M. **Evolução morfológica contemporânea da lagoa do nado (Belo Horizonte, Minas Gerais)**. XIII SBGFA Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada da Universidade Federal de Viçosa- UFV, 2009.

BOTELHO, Rosangela Garrido M; SILVA, Antônio Soares da. **Bacia hidrográfica e qualidade ambiental**. Antônio Carlos Vitte, Antonio José Teixeira (orgs). - 2º Ed.- Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007. 280pg.

BRAGA, B; HESPANHOL, I; CONEJO, J. G. L; MIERZWA, J. C. **Introdução a Engenharia Ambiental**. -2º Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. 318 pgs. Il.

CAGEPA- Companhia de Água e Esgotos da Paraíba. Disponível [http//www.cagepa.pb.gov.br](http://www.cagepa.pb.gov.br) acessado em 25/10/2011

CARVALHO, Thiago Morato de; ZUCCHI, Marcelo Ribeiro. **Morfometria e caracterização do meio físico de ambientes lacustres no vão do Paranã-Góias Brasil**. Terra. Vol. XXV, n 38, 2009, pg 111-140.

CASTRO, Carlos. F. de A; SCARIOT, Aldecir. **Escassez de água, uma crise silenciosa**. PNUD- Programa das Nações Unidas de Desenvolvimento. Brasília 22/03/2005.

CLARKE, Robin; KING, Jannet. **O atlas da água**. Tradução de Anna Maria Quirino. São Paulo: Publifolha, 2005. 128 pgs. Il.

CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988, Art. 225 **Capítulo VI do Meio Ambiente**. Disponível em <http://www.planalto.gov.br> acessado em 30/10/2011.

CORES DA COLETA SELETIVA- [http//www.lixo.com.br](http://www.lixo.com.br), acessado em 10/10/2011.

COSTA, André Monteiro. **Avaliação da política nacional de saneamento, Brasil – 1996/2000**. Tese de doutorado em saúde pública apresentada ao programa de doutorado em saúde pública da escola nacional de saúde pública da Fundação Oswaldo Cruz. Recife, 2003. Pg 248.

COUTINHO, Ricardo; Ribeiro, Paulo; KJERFVE, Bjorn; KNOPPERS, Bastiaan; MUEHE, Dieter; VALENTIN, Jean, Louis. **Araruama uma lagoa ameaçada**. Ciência hoje. Vol. 25. Nº 149. 8pgs. Il. 1999.

CUTOLO, Silvana Audrá. **Comunidade zooplanctônica na represa de Guarapiranga-SP-Brasil**. Departamento de Saúde ambiental da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo-SP. Disponível em: <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/caliagua/peru/bracca277.pdf>

DABÉS, M.B.G.S. **Composição e descrição do zooplâncton de 5( cinco) lagoas marginais do Rio São Francisco, Pirapora/ Três Marias/ Minas Gerais/ Brasil**. ver. Brasil.biol.55(4): 831-845, 1995.

DADOS DEMOGRAFICOS, dos municípios brasileiros. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA (IBGE) on-line. **Apresenta informações censitárias dos municípios brasileiros**

\_\_\_\_Dados demográficos do município de Cacimba de Dentro/PB-2006. Disponível em <[HTTP://WWW.ibge.com.br/](http://www.ibge.com.br/)>

\_\_\_\_Dados demográficos do município de Cacimba de Dentro/PB-2010 Disponível em <[HTTP://WWW.ibge.com.br](http://www.ibge.com.br) acesso em: 08 de setembro de 2011.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação Ambiental: Princípios e práticas**. 3º Ed. São Paulo: Gaia, 1994.

DIAS, Genivaldo Freire. **Educação Ambiental: Princípios e práticas**. -6º Ed. rev. e ampl. Pelo autor- São Paulo: Gaia, 2001, 230pg.

DIAS, H.S *apud* PINHEIRO, Ladiane de S; & CABRAL, Nájila R. A.J. **Níveis de ocupação nas áreas de preservação permanente no entorno da lagoa do Catú, Aquiraz- CE**. II CONNEPI- Congresso de Pesquisa e Inovação da rede Norte Nordeste de educação tecnológica, /João Pessoa PB/ 2007.

DNOCS- Departamento Nacional de Obras contra as Secas. <http://www.dnocs.gov.br> acessado em 17/05/2011

DORST, Jean. **Antes que a natureza morra: Por uma ecologia política**. - tradução de Rita Buogermينو- São Paulo: Edgard Blucher, 1973, pg 394 il.

EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Tratamento de resíduos sólidos**. Ministérios da agricultura, pecuária e abastecimento. Teresina-PI dezembro de 2004.

ESTEVES, F.A (1988) *apud* BEZERRA, D.P; DINIZ, P. H. S; DOLABELLA, D. A; JUNIOR, A. P. **Evolução morfológica contemporânea da lagoa do nado (Belo Horizonte, Minas Gerais)**. XIII SBGFA Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada da Universidade Federal de Viçosa- UFV, 2009.

ESTEVEES, F.A(1988) apud DABÉS, M.B.G.S. **Composição e descrição do zooplâncton de 5 (cinco) lagoas marginais do rio São Francisco, Pirapora/ Três Marias / Minas Gerais.** Brasil.rev.brasil.biol. 55(4): 831-845, 1995.

FAGUNDES, D, C. **Gerenciamento de resíduos urbanos em Tarumã e Teodoro Sampaio-SP.** / Diana da Cruz Fagundes- Dissertação de mestrado pela Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia - presidente prudente: [s.n], 2008. 167 f.: il.

FREITAS, A. M; SIRTORI, C; PERALTA-ZAMORA, P. G. **Avaliação do potencial de processos oxidativos avançados para remediação de águas contaminadas com geosmina e 2-MIB.** *Quím. Nova* [online]. 2008, vol.31, n.1, pp. 75-78. ISSN 0100-4042.

FREITAS, Luis Antônio dos Santos; KARAM, Karen Follador; PINHEIRO, Sergio Leite. **Construção participativa de arranjos silvipastoris: um estudo de caso no município de São Bonifácio- SC.** Revista extensão rural, DEAER/PPGEXR-CCR-UFSM. Ano xv nº 16, jul-dez 2008.

FUNASA- Fundação Nacional da Saúde. <http://www.funasa.gov.br>. Acessado em 20/07/2011.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA). **Resíduos sólidos e a saúde da comunidade.** / Fundação NACIONAL de saúde- Brasília: FUNASA, 2009.44p. Il.

GLOSSÁRIO Internacional de Hidrologia. <http://webworld.unesco.org> acessado em : 12/04/2011.

GÓIS, R. A. D; SILVA, E, S, S; OLIMPIO, J, L, S; SILVA, E, V. **Análise de impactos ambientais na lagoa do banana- Caucaia/ Ceará-Brasil.** XIII SBGFA- Simpósio brasileiro de Geografia Física Aplicada/ Universidade Federal de Viçosa-06 a 10/07/2009.

GRASSI, Marco Tadeu. **As águas do planeta terra.** Cadernos Temáticos de química nova na escola. Edição especial-maio 2001.

GRIS, Breno Machado. **Glossário de ecologia e ciências ambientais.** 2º Ed. João Pessoa: Ed. Universitária/ UFPB, 200 pgs. 2000.

GUERRA, Antônio Teixeira. **Recursos Naturais do Brasil.** 3º edição. Rev. Atual. Por Ignez Imélia Leal Teixeira Guerra e Antônio Teixeira Guerra. Rio de Janeiro, IBGE, 1980. 270 pgs. Il.

HUSZAR, V.L. M; SILVA, L.H.S. **Comunidades fitoplanctônicas de quatro lagoas costeiras do norte do estado do rio de janeiro, Brasil.** Acta Limnol. Brasil.vol IV. 291-314. 1992.

IMAGENS DE SATÉLITE <http://www.apolo11.com/satmap2-cidades> acessado em 20/07/2011

IMHOFF, Karl; IMHOFF, Klaus. R. **Manual de tratamento de águas residuarias.** 26ª edição. Ed. Edgard Blucher ltda. São Paulo, 1998.

JARDIM, N.S; WELLS, C. (orgs). **Lixo municipal: Manual de gerenciamento integrado**. São Paulo: IPT: CEMPRE, 1995.

KRAUSE, Gustavo; RODRIGUES, Fernando Antônio. **Recursos hídricos no Brasil**. ministério do meio ambiente, dos recursos hídricos e da Amazônia legal-secretaria de recursos hídricos. Abril de 1998. Pg 33.

LAGO, A. PÁDUA, J.A. O que é ecologia. São Paulo: Brasiliense, 2004. (coleção primeiros passos, 116) 108pg. il.

LAGO, Alexandre Lisboa; ELIS, Vagner Roberto; GIACHETI, Heraldo Luis. **Aplicação Integrada de Métodos Geofísicos em uma área de disposição de Resíduos Sólidos em Bauru-SP**. Revista Brasileira de Geofísica-RBGF, 2006. 24(3): 357-374.18pgs.

LAGOA OLHO D'ÁGUA/LAGO DO NÁUTICO <http://www.lagoaolhodagua.com.br> acessado em 02/05/2011.

LEITE, Kelly Regina Baptista; FRANÇA, Flávio; SCATENA, Vera Lúcia. **Anatomia de espécies anfíbias de cyperaceae de lagoas do semi-árido, BA, Brasil**. Acta bot. Brás. 23(3): 786-796. 2009.

LIMA, L, M, Q. **Tratamento de lixo**. São Paulo: Hemus, 1979.

LIVRO DOS RECORDES DO BRASIL <http://www.rankbrasil.com.br> acessado em 02/05/2011.

LOPES, Faley Cordeiro; SILVA, Anderson Kléber Santos da; FEITOSA V. E. N; DYNA L. S; GOMES, R. B. **Avaliação comparativa do processo de poluição de uma lagoa urbana de Fortaleza – CE/ Lagoa de Messejana**. II CONNEPI- Congresso de pesquisa e inovação da rede norte nordeste de educação tecnológica- João Pessoa. 2007.

MARINS, R, V. PAULA FILHO, F, J.LACERDA, L, D. RODRIGUES, S, R.; MARQUES, W, S. **Distribuição de mercúrio total como indicador de poluição urbana e industrial na costa brasileira**. Química nova 27: 763-770.2004.

MATTHIENSEN, A; YUNES, J.S; COOD, G.A. **Ocorrência, distribuição e toxicidade de cianobactérias no estuário da lagoa dos patos, RS**. Ver. Brasil. Biol. 59(3): 361-376.

MESQUITA, R. **Etimologia do lixo**. São Paulo: CEDEC, 1996.

MUCELIM, Carlos Alberto; BELLINI, Marta. **Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano**. Sociedade e natureza, Uberlândia, 20(1): 111-124 JUN. 2008.

NORMA BRASILEIRA REGISTRADA (NBR)10.004 – **Resíduos sólidos: classificação**. São Paulo. 1987.63 p.

NOVAES, W. **Panorama do lixo mundial**. O popular, Goiânia, 14 out.1999. Caderno 2.p8.

PAZ, Ronilson José da. **Alguns parâmetros limnológicas básicas da Lagoa do Parque Solon de Lucena (João Pessoa-pb, Brasil)**. Tecnologia e ciência. Vol.6, 1996, 5 pgs.

PEREIRA, R.S. **Identificação e caracterização das fontes de poluição em sistemas hídricos**. Revista eletrônica de recursos hídricos. IPH-UFRGS. V.1, n.1. p: 20-36. 2004. <http://www.abrh.org.br/informacoes/rerh.pdf>.

PEREIRA-NETO, JT. **Compostagem: A grande solução ao equacionamento do eixo doméstico**. Brasil, nº 1, 1989, pg 5-6.

PINHEIRO, Adilson. **Monitoramento e avaliação da qualidade das águas**. Ademar ribeiro romeiro (org). - Campinas, SP: Editora da Unicamp, São Paulo: Imprensa oficial do estado de São Paulo, 2004. Pg 55-73.

PINHEIRO, Antonio Carlos da F. Bragança; MONTEIRO, Ana Lucia da F. Bragança André. **Ciência do Meio Ambiente: Ecologia, poluição e impacto ambiental**. São Paulo: MAKRON, 1992.

PNUD- Programa das Nações Unidas de Desenvolvimento. Disponível no site <http://www.pnud.org.br> Brasília 22/03/2011.

POLAZ, C, N, M. TEIXEIRA, B, A, N. **Indicadores de sustentabilidade para gestão municipal de resíduos sólidos urbanos: Um estudo para São Carlos (SP)**. Eng.sanit. Ambient. V14. N.3 julho/setembro 2009.411-420.

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL (PEA). **Os prejuízos causados pelo lixo**. Publicação dirigida aos trabalhadores da área florestal. ARACRUZ, Ano 1- nº 4, julho 2005.

ROMEIRO, Aldemar Ribeiro. **Avaliação e contabilização de impactos ambientais**. (org). - Campinas, São Paulo, SP: Imprensa Oficial do estado de São Paulo. 2004. Pgs 399. II.

SÁNCHEZ, L, E. **Avaliação de impacto ambiental: Conceitos e métodos**./ Luiz enrique Sánchez. - São Paulo: oficina de textos, 2008.

SANT'ANNA, F.S.P. & SILVEIRA, S.S. B (1990) *apud* BAPTISTA, Gustavo Macedo de Mello; NETO, Mário Diniz de Araújo. **O processo de eutrofização artificial no lago Paranoá, Brasília- DF**. Geonomos, 2(2): 31-39 1994.

SANTOS, Elaine Teresinha Azevedo. **Educação Ambiental na Escola: Conscientização da necessidade de proteção da camada de ozônio**. Monografia apresentada ao curso de pós-graduação em Educação Ambiental da Universidade Federal de Santa Maria-UFSM, RS. 53pgs. 30 de julho de 2007.

SANTOS, Maria do Socorro Barbosa Almeida; SILVA, Tereza Cristina Ferreira da. **Diagnostico das transformações sócio-ambientais dos reservatórios de água naturais na cidade de Teresina, Piauí - Brasil**. Anais do X encontro de geógrafos da America Latina na Universidade de São Paulo de 20 a 26 de março de 2005.

SBLIMNO- Sociedade Brasileira de Limnologia. <http://www.sblimno.org.br> acessado em 29/07/2011

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE-SÃO PAULO. Coordenadoria de planejamento Ambiental Estratégico e Educação Ambiental. **Guia Pedagógico do Lixo**. Coordenação geral: José Flávio de Oliveira - São Paulo: SMA. Reimpressão Revista e atualizada-2003.100 p.il.

SEMADS, Secretária de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Ambiente das águas no estado do Rio de Janeiro**. SEMADS, Rio de Janeiro, 2001, 230pg.

SILVA, E. R; NASCIMENTO, R.L; BARRETO, E.M. V; BASTOS, S.A. A; SANTOS, C.L.C.M. **Educação Ambiental**. Gerir, Salvador, v.10, n.36, p:14-45, mar/abr.2004.

SILVA, Leonardo Martí da. **Captura incidental de tartarugas marinhas no estuário da Lagoa dos Patos e região Costeira adjacente - RS- Brasil**. Universidade Católica de Pelotas- UCpel/ Escola ecologia- Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental- NEMA. Pelotas (RS), Julho de 2006. 23 pgs.

SILVEIRA, J. P. A.; ARRUDA, L.V. de; SOUSA, F. A. **Estudo gravimétrico dos resíduos sólidos urbanos de Esperantina - PI com vistas à implantação de uma unidade de triagem**. In: I Congresso Nacional de Educação Ambiental e III Encontro Nordeste de Biogeografia, 2009, João Pessoa. Educação para a sociedade sustentável e saúde global. João Pessoa: Universitária da UFPB, 2009. v. III. p. 158-164

SOUSA, J, A. **Tratamento de resíduos sólidos**. INFORME agropecuário Belo Horizonte: EPAMIG. V.26. n 224, p.21-23. 2005.

SPERLING, E; JARIDM, F.A; GRANDCHAMP, C. A. P. **Qualidade da água durante a formação de lagos profundos em cavas de mineração: Estudo de caso do lago de Águas Claras- MG**. Eng. Sanit. Ambient. Vol.9, nº 30, pgs 250-256, 2004.

SUDENE- Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste. PRDNE- Plano Regional de Desenvolvimento do Nordeste <http://www.sudene.gov.br> acessado em 05/06/2011.

TAUK, Sãmia Maria. **Análise ambiental: uma visão multidisciplinar**. (orgs)- 2º Ed. Rev. E ampl. - São Paulo: editora da UNESP, 1995 (natura naturata). 2006 pgs. il

TEIXEIRA ROMERO, T, C, M. **Nivelando as informações para a gestão integrada de resíduos sólidos**. Organização de Tereza Cristina de Meneses Romero Teixeira. Vitoria: Oficina editora, 2006.88p. il; 21 cm.

UNESP- Universidade Estadual Paulista. Disponível em [http// www.rc.unesp.br](http://www.rc.unesp.br) acessado em 20/08/2011.

UNESCO - (United Nations Economic Social and Cultural Organisation) Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. Disponível em [http// www.unesco.org.br](http://www.unesco.org.br) acessado em 20/08/2011.

VASCONCELOS, Fábio Perdigão; FILHO, Carlos Queiroz. **Educação Ambiental para o uso das superfícies lacustres (município de fortaleza)**

VEIGA, José Eli da. **A emergência socioeconômica**.-São Paulo: Editora SENAC.São Paulo, 2007.138 pgs.

# APÊNDICE

## QUESTIONÁRIO APLICADO

**LOCAL:** CONJUNTO FREI DAMIÃO II (CEHAP)

**NOME:**

- 1- Como era a Lagoa antigamente?
- 2- Há quanto tempo você mora próximo a Lagoa?
- 3- Sabe se alguém coloca lixo na Lagoa?
- 4- A Lagoa é usada para lavar carro, roupas, animais, etc?
- 5- Que tipo de resíduos (lixo) as pessoas costumam jogar na Lagoa?
- 6- Qual a importância da Lagoa para a cidade?
- 7- O que poderá ser realizado para diminuir as degradações na Lagoa (lixo, esgotos, etc)?
- 8- O poder público tem realizado algo para melhorar a qualidade da Lagoa?  
a. ( ) sim    b. ( ) não    O quê?
- 9- Sabe dizer se a comunidade faz uso das águas da Lagoa? Se sim pra que?
- 10- Existe alguma campanha de conscientização e educação ambiental em defesa da Lagoa?
- 11- Já ouviu alguma autoridade, estudioso ou pesquisador usar os programas de redes para esclarecer sobre a minimização de poluição na lagoa?
- 12- Quais os tipos de fontes poluidores existentes próximos a lagoa?  
( ) lixo  
( ) ausência de saneamento básico  
( ) falta de tratamento de água  
( ) posto de gasolina  
( ) outros. Quais?