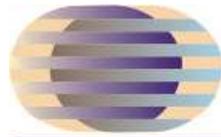




UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ – UFPI  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
DOUTORADO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE DA ASSOCIAÇÃO  
PLENA EM REDE DAS INSTITUIÇÕES



Doutorado em Desenvolvimento  
e Meio Ambiente

Associação Plena  
em Rede



ADRIANA SARAIVA DOS REIS

**SANEAMENTO BÁSICO NA CIDADE DE LAGOA ALEGRE, ESTADO DO PIAUÍ,  
BRASIL: COMPREENDENDO NOSSAS MAZELAS**

TERESINA  
2017

ADRIANA SARAIVA DOS REIS

**SANEAMENTO BÁSICO NA CIDADE DE LAGOA ALEGRE, ESTADO DO PIAUÍ,  
BRASIL: COMPREENDENDO NOSSAS MAZELAS**

Tese apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Piauí (PRODEMA/UFPI/TROPEN) para a obtenção do título de Doutor em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Área de Concentração: Desenvolvimento do Trópico Ecotonal do Nordeste.

Linha de Pesquisa: Planejamento e Gestão de Zonas Semiáridas e Ecossistemas Limítrofes.

Orientador: Prof. Dr. José Machado Moita Neto.

TERESINA  
2017

FICHA CATALOGRÁFICA  
Universidade Federal do Piauí  
Biblioteca Comunitária Jornalista Carlos Castello Branco  
Serviço de Processamento Técnico

R375s      Reis, Adriana Saraiva dos.  
              Saneamento dbásico na cidade de Lagoa Alegre, Estado  
              do Piauí, Brasil: compreendendo nossas mazelas / Adriana  
              Saraiva dos Reis. – 2017.  
              102 f. : il.

              Tese (Doutorado) – Programa de Pós Graduação em  
              Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do  
              Piauí, 2017.  
              “Orientação: Prof. Dr. José Machado Moita Neto”.

              1. Saneamento. 2. Resíduos Sólidos Urbanos. 3.  
              Concepção Ambiental. 4. Doenças de Veiculação Hídrica. I.  
              Título.

CDD: 614.7

ADRIANA SARAIVA DOS REIS

**SANEAMENTO BÁSICO NA CIDADE DE LAGOA ALEGRE, ESTADO DO PIAUÍ,  
BRASIL: COMPREENDENDO NOSSAS MAZELAS**

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. José Machado Moita Neto  
Universidade Federal do Piauí (PRODEMA / UFPI)  
Orientador

---

Prof. Dr. Marcos Antônio Tavares Lira  
Universidade Federal do Piauí (UFPI / CENTRO DE TECNOLOGIA)

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Tatiana Vieira Souza Chaves  
Centro Universitário UNINOVAFAPI

---

Prof. Dr. João Batista Lopes  
Universidade Federal do Piauí (PRODEMA / UFPI)

---

Prof. Dr. José Carlos de Araújo  
Universidade Federal do Ceará (PRODEMA / UFC)

Dedico este Trabalho a meus pais, que mesmo sem escolarização, me ensinaram que o conhecimento é o melhor caminho para a ascensão, a minhas irmãs, marido, filha, familiares e amigos pelo apoio e incentivo. E a Deus por permitir que este sonho se torne realidade.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Prof. Dr. José Machado Moita Neto, orientador, pelo apoio e confiança a mim dispensados.

Aos Profs. Drs. Anna Kelly Moreira da Silva, Raimunda Diva de Vasconcelos Ribeiro, Elaine Aparecida da Silva, Cleto Augusto Baratta Monteiro, Tatiana Vieira Souza Chaves, Marcos Antônio Tavares Lira, José Carlos de Araújo e João Batista Lopes, pela participação ativa nos seminários de tese, bancas de qualificação e defesa, fundamentais para a construção deste trabalho.

Aos Profs. Drs. Elaine Aparecida da Silva e Fernando Luiz Lima de Oliveira, por aceitarem o convite como suplentes da banca, bem como pelas importantes contribuições dadas à versão final do texto.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, por serem peça importante para minha formação na área em estudo.

A todos os professores do Núcleo de Referência em Ciências Ambientais do Trópico Ecotonal do Nordeste (TROPEN) pelo empenho em repassar seus conhecimentos e experiências aos alunos de pós-graduação.

Aos funcionários do TROPEN, em especial à Sra. Maridete Alcobaça Brito, ao Sr. João Batista Araújo e ao Sr. Raimundo Lemos de Oliveira, pela habitual prontidão no atendimento às demandas de alunos e professores.

Aos colegas de Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Piauí ano 2013.1, Prof. Antônio Joaquim da Silva, Prof. Fabrício Napoleão Andrade, Prof.<sup>a</sup> Francisca Carla Silva de Oliveira, Prof. Jossivaldo Pacheco, Prof.<sup>a</sup> Sílvia Maria Santana Andrade Lima e Prof.<sup>a</sup> Lúcia da Silva Vilarinho “Verinha”, pela convivência, incentivo e companheirismo durante estes quatro anos de curso.

A meus amigos, pais, irmãs, sogro, sogra, cunhados, esposo e filha, pelo encorajamento, compreensão e tolerância em todas as minhas ausências e omissões.

Enfim, de forma bastante especial, à empresa Águas e Esgotos do Piauí S. A. (AGESPISA), na pessoa do Sr. José Maria de Sousa e Silva, à Secretaria Estadual de Saúde do Estado do Piauí, na pessoa da Mestra Zenira Martins Silva, pela prontidão em fornecer dados apresentados neste estudo e aos moradores e gestores da cidade de Lagoa Alegre – PI pela colaboração com esta pesquisa.

A todos estendo o meu carinho e muito obrigada.

"N3o h3a nada como o sonho para criar o futuro."

*Victor Hugo (Escritor franc3s, 1802-1885)*

## RESUMO

Este trabalho tem por objetivo averiguar a compreensão dos habitantes do entorno da Lagoa Central do Município de Lagoa Alegre-PI quanto ao abastecimento de água, coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos e líquidos, utilização e revitalização da lagoa, além de verificar a existência/eficiência das ações de saneamento no município e as condições de saúde da população. Também foi analisada, junto aos moradores da cidade, a percepção sobre os inúmeros aspectos que envolvem a temática “resíduos sólidos”. Para tanto, aplicou-se formulários aos moradores do entorno da lagoa central para verificar se estes percebiam alterações neste ambiente ao longo dos anos e aos moradores do município para verificar os serviços de saneamento prestados, principalmente com relação aos resíduos sólidos. Além da coleta de dados em campo, também foram obtidas informações junto a órgãos oficiais, fornecidos pela Empresa de Águas e Esgotos do Piauí S.A. (AGESPISA), pelo Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB), pelo Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS) e Secretaria de Saúde do Estado do Piauí. Ao final do estudo, verificou-se que os habitantes da cidade não têm consciência sobre os problemas ambientais causados pela inadequada coleta, transporte, armazenamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos e que percebem as alterações sofridas pela Lagoa por conta da má gestão de resíduos sólidos, mas não se reconhecem como agentes ativos neste processo. Constatou-se ainda que a cidade em questão possui ineficiente infraestrutura de saneamento, até mesmo inexistente em algumas zonas, fato que afeta diretamente a saúde e o meio ambiente. Este diagnóstico revela-se importante para a melhoria da qualidade de vida da população por colaborar com informações que podem auxiliar os gestores na organização dos serviços de saúde e saneamento local.

**Palavras-chave:** Saneamento. Resíduos Sólidos Urbanos. Concepção Ambiental. Doenças de Veiculação Hídrica.

## ABSTRACT

The objective of this work is to ascertain the understanding of the inhabitants of Lagoa Alegre-PI Central Lagoon in relation to water supply, collection, transport and final disposal of solid and liquid waste, use and revitalization of the lagoon, and to verify the Existence / efficiency of sanitation actions in the municipality and the health conditions of the population. It was also analyzed, together with the residents of the city, the perception about the many aspects that involve the theme "solid waste". For this purpose, forms were applied to the residents of the central lagoon to verify if they perceived changes in this environment over the years and to the residents of the municipality to diagnose the sanitation services rendered, mainly in relation to solid waste. In addition to the data collection in the field, information was also obtained from official agencies, provided by the Empresa de Águas e Esgotos do Piauí S.A. (AGESPISA), the Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB), the Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS) and Health Department of the State of Piauí. At the end of the study, it was verified that the inhabitants of the city are not aware of the environmental problems caused by the inadequate collection, transportation, storage and final disposal of urban solid waste and that they perceive the changes suffered by Lagoa due to the poor waste management But they are not recognized as active agents in this process. It was also verified that the city in question has an inefficient infrastructure of sanitation, even nonexistent in some areas, a fact that directly affects health and the environment. This diagnosis proves to be important for improving the quality of life of the population by collaborating with information that should assist the managers in the organization of health services and local sanitation.

**Keywords:** Sanitation. Urban solid waste. Environmental Conception. Waterborne Diseases.

## RESUMEN

Este estudio tiene como objetivo investigar la comprensión de los habitantes de los alrededores del centro de la laguna del Ayuntamiento de estanque Alegre-PI como el suministro de agua, recogida, transporte y eliminación de residuos sólidos y líquidos, el uso y el estanque de revitalización y de verificación existencia / eficacia de las acciones de saneamiento en la ciudad y las condiciones de salud de la población. También se analizó, junto con los residentes de la ciudad, la percepción de muchos aspectos relacionados con el tema de "residuos sólidos". Por lo tanto, las formas a las personas que viven alrededor del estanque central aplicado a ver si estos cambios percibidos en este entorno en los últimos años y los residentes de la ciudad para el diagnóstico de los servicios de saneamiento previstas, en particular en relación con los residuos sólidos. Además de recoger datos en el campo, también se buscaron de los organismos gubernamentales proporcionados por la Compañía de Agua y Alcantarillado de Piauí SA (Agespisa), el Sistema de Información de Atención Primaria (SIAB), el Sistema de Información Nacional de Saneamiento (ENS) y la Secretaría de Estado de Piauí Salud. Al final del estudio, se encontró que la gente del pueblo no son conscientes de los problemas ambientales causados por la inadecuada recolección, transporte, almacenamiento y eliminación de residuos sólidos urbanos y darse cuenta de los cambios experimentados por el estanque debido a la mala gestión de los residuos, pero no a sí mismos como agentes activos sólidos en este proceso. Se observó que la ciudad en cuestión tiene la infraestructura de saneamiento ineficiente, incluso inexistente en algunas zonas, un hecho que afecta directamente la salud y el medio ambiente. Este diagnóstico es de importancia para mejorar la calidad de vida de la población mediante el trabajo con información para ayudar a los administradores en la organización de los servicios de salud y saneamiento locales.

**Palabras claves:** Saneamiento. Residuos Sólidos Urbanos. El diseño ambiental. Sirviendo enfermedades Hydro.

## LISTA DE TABELAS

### 1 TABELAS DO ARTIGO 1:

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabela 1.</b> Distribuição do perfil sócio demográfico dos moradores entrevistados no município de Lagoa Alegre – Piauí, 2014.    | 54 |
| <b>Tabela 2.</b> Significado da palavra “lixo” revelado pelos moradores entrevistados no Município de Lagoa Alegre (PI), 2014.       | 55 |
| <b>Tabela 3.</b> Tipo de “lixo” mais gerado nas residências estudadas?   | 55 |
| <b>Tabela 4.</b> Respostas acerca dos cuidados com o lixo por escolaridade dos moradores do município de Lagoa Alegre – Piauí, 2014. | 56 |

### 2 TABELAS DO ARTIGO 2:

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabela 1.</b> Perfil demográfico dos moradores entrevistados (n=40) no entorno da lagoa central do município de Lagoa Alegre (PI), 2014.   | 68 |
| <b>Tabela 2.</b> Conscientização das mudanças sofridas pelo manancial (atividades antrópicas, saneamento básico, medidas e competências para a revitalização do corpo d'água) de acordo com os moradores do entorno da lagoa central do município de Lagoa Alegre (PI), 2014. | 69 |
| <b>Tabela 3.</b> Distribuição da conservação e revitalização da lagoa por escolaridade dos moradores de Lagoa Alegre – Piauí, 2014.   | 71 |

### 3 TABELAS DO ARTIGO 3:

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabela 1.</b> Distribuição em número de internações e óbitos por doenças associadas a falta de saneamento básico notificados na cidade de Lagoa Alegre – PI, no período de 2013 a 2015.                                    | 85 |
| <b>Tabela 2.</b> Distribuição em número de internações de acordo com a morbidade hospitalar com causa associada à falta de saneamento básico, notificados na cidade de Lagoa Alegre – PI, durante o período de 2013 a 2015.   | 89 |
| <b>Tabela 3.</b> Situação de Saneamento na cidade de Lagoa Alegre – PI, durante o período de 2013 a 2015.   | 91 |
| <b>Tabela 4.</b> Situação quanto ao abastecimento de água na cidade de Lagoa Alegre – PI, durante o período de 2013 a 2015.   | 94 |
| <b>Tabela 5.</b> Média dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos da água distribuída pela concessionária na cidade de Lagoa Alegre – PI, referente a coleta de 60 amostras por ano, valores no período de 2013 a 2015. | 95 |

## LISTA DE FIGURAS E ILUSTRAÇÕES

### LISTA DE FIGURA DO ARTIGO 3:

**Figura 1.** Abastecimento de água, Tratamento de água clorada, fervida, filtrada e água sem tratamento, 'lixo' coletado e a céu aberto, fezes e urina a céu aberto na cidade de Lagoa Alegre – PI, durante o período de 2013 a 2015. 92

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

### 1 LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS DA TESE:

- APP:** Área de preservação Permanente
- Cesbs:** Companhias Estaduais de Saneamento Básico
- CONAMA:** Conselho Nacional do Meio Ambiente
- DBO:** Demanda Bioquímica de Oxigênio
- DNA:** Ácido Desoxirribonucleico
- DVH's:** Doenças de Veiculação Hídrica
- ETA:** Estação de Tratamento de Água
- FUNASA:** Fundação Nacional de Saúde
- GEE:** Gases do Efeito Estufa
- IBGE:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IDHM:** Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
- OMS:** Organização Mundial da Saúde
- PAC:** Programa de Aceleração do Crescimento
- PLANASA:** Plano Nacional de Saneamento do Brasil
- PMSB:** Plano Municipal de Saneamento Básico
- PNEA:** Política Nacional de Educação Ambiental
- PNMA:** Política Nacional do Meio Ambiente
- PNUD:** Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
- RSU:** Resíduos Sólidos Urbanos
- SECID:** Secretaria de Estado das Cidades
- SIAB:** Sistema de Informação de Atenção Básica
- SICONV:** Sistema de Convênios
- SINAN:** Sistema de Informação de Agravos de Notificação
- SISNAMA:** Sistema Nacional do Meio Ambiente
- SNIS:** Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
- SUS:** Sistema Único de Saúde
- VHA:** Vírus da Hepatite A

### 2 LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS DO ARTIGO 1:

- ANVISA:** Agência Nacional de Vigilância Sanitária
- CONAMA:** Conselho Nacional do Meio Ambiente
- FUNASA:** Fundação Nacional de Saúde
- IBGE:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- PMSB:** Plano Municipal de Saneamento Básico

**PNRS:** Política Nacional de Resíduos Sólidos

**RDC:** Resolução da Diretoria Colegiada

**SNIS:** Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

**SNIS-RS:** Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento-Resíduos Sólidos

**TCLE:** Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

### **3 LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS DO ARTIGO 2:**

**APP:** Área de Preservação Permanente

**CEP:** Comitê de Ética em Pesquisa

**CONAMA:** Conselho Nacional do Meio Ambiente

**IDHM:** Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

**ONU:** Organização das Nações Unidas

**SPSS:** Statistical Package for the Social Sciences

**TCLE:** Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

**UFPI:** Universidade Federal do Piauí

### **4 LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS DO ARTIGO 3:**

**AGESPISA:** Empresa de Águas e Esgotos do Piauí S. A.

**DATASUS:** Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde

**IBGE:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

**FMS:** Fundação Municipal de Saúde

**ONU:** Organização das Nações Unidas

**SIAB:** Sistema de Informação de Atenção Básica

**SIH:** Sistema de Informações Hospitalares

**SISAGUA:** Sistema de Informação de Vigilância da qualidade da água para consumo humano

**SNIS:** Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

**SUS:** Sistema Único de Saúde

## SUMÁRIO

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUÇÃO</b>  | <b>15</b>  |
| <b>2</b> | <b>MARCOS CONCEITUAIS DO SANEAMENTO BÁSICO</b>   | <b>19</b>  |
| 2.1      | <i>Prestação de serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de resíduos sólidos e drenagem urbana</i> | 21         |
| 2.2      | <i>Importância do saneamento para a saúde pública e o meio ambiente</i>  | 26         |
| 2.3      | <i>Situação do saneamento no Brasil e no Piauí</i>   | 28         |
| 2.4      | <i>Importância dos recursos hídricos e das condições sanitárias</i>  | 33         |
| 2.5      | <i>Saneamento Básico à luz da Legislação Brasileira</i>  | 35         |
| 2.6      | <i>Realidade piauiense dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB)</i>   | 37         |
| 2.7      | <i>Município de Lagoa Alegre no Estado do Piauí</i>  | 39         |
|          | <b>REFERÊNCIAS</b>   | <b>41</b>  |
| <b>3</b> | <b>RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NA CIDADE DE LAGOA ALEGRE-PI</b>   | <b>50</b>  |
|          | <i>Introdução</i>  | 51         |
|          | <i>Metodologia</i>   | 52         |
|          | <i>Resultados e Discussão</i>  | 54         |
|          | <i>Considerações Finais</i>  | 59         |
|          | <i>Referências</i>   | 60         |
| <b>4</b> | <b>IDENTIFICAÇÃO DA CONCEPÇÃO AMBIENTAL DOS MORADORES DO ENTORNO DA LAGOA CENTRAL DO MUNICÍPIO DE LAGOA ALEGRE – PI</b>    | <b>63</b>  |
|          | <i>Introdução</i>  | 65         |
|          | <i>Metodologia</i>   | 66         |
|          | <i>Resultados e Discussão</i>  | 68         |
|          | <i>Considerações Finais</i>  | 76         |
|          | <i>Referências</i>   | 76         |
| <b>5</b> | <b>SANEAMENTO E SAÚDE NO MUNICÍPIO DE LAGOA ALEGRE – PI DURANTE O PERÍODO DE 2013 A 2015</b>                               | <b>80</b>  |
|          | <i>Introdução</i>  | 82         |
|          | <i>Metodologia</i>   | 83         |
|          | <i>Resultados e Discussão</i>  | 85         |
|          | <i>Considerações Finais</i>  | 96         |
|          | <i>Referências</i>   | 96         |
| <b>6</b> | <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>  | <b>99</b>  |
|          | <b>ANEXO</b>   | <b>101</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

A urbanização decorrente do desenvolvimento dos setores industriais, agrícolas e de serviços vem aumentando a demanda por recursos naturais. O crescimento populacional, o rápido desenvolvimento das cidades e os impactos ambientais negativos causados pelas indústrias acentuam os desequilíbrios, refletindo na capacidade de renovação dos sistemas ecológicos (RUFINO; FARIAS; DANTAS-NETO, 2008). A rapidez com que esse crescimento populacional ocorre produz sérios problemas à saúde e ao meio ambiente, a exemplo do acúmulo de resíduos de toda espécie, resultante do grande consumo de matérias e recursos naturais, sobrecarregando o meio ambiente e afetando, direta e indiretamente, a saúde e a qualidade de vida da grande maioria dos habitantes (AYACH et al., 2012).

Dentro deste contexto, as atividades que caracterizam o saneamento básico ganham relevância. O abastecimento d'água de qualidade e em quantidade suficiente garante a higiene e a saúde quando acompanhada de um eficiente sistema de esgotamento sanitário. O destino adequado dos resíduos sólidos produzidos pela sociedade impede a proliferação dos vetores de diversas doenças e evita o comprometimento da drenagem pluvial urbana nas cidades.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS) em 2002, o termo saneamento refere-se ao conjunto de medidas técnicas e socioeconômicas que, quando aplicadas, resultam em maiores níveis de salubridade ambiental reduzindo, assim, os riscos à saúde e ao meio ambiente. Tais ações compreendem o adequado abastecimento de água em quantidade e em qualidade que atendam ao consumo humano; a eficiente coleta, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos, dos efluentes líquidos e das emissões atmosféricas; o manejo de águas pluviais; o controle ambiental de vetores e reservatórios de doenças; a promoção sanitária e o monitoramento ambiental do uso e ocupação do solo.

Mesmo com o surgimento destas ações, Simões et al. (2013), afirmam que, em algumas regiões do Brasil, ainda são ineficientes, fato que colabora para a

veiculação de doenças, contaminação dos recursos hídricos e, conseqüentemente, dos animais e plantas aquáticas.

Dentre as ações voltadas ao saneamento, a Educação Ambiental destaca-se por permitir, aos grupos envolvidos, conscientizar-se da necessidade vital de preservar o meio ambiente e compreender sua complexidade, acentuando a capacidade de observar. Isso exige interdependência entre seus diversos elementos, com vistas a utilização racional dos recursos naturais através de processos de sensibilização a partir da concepção ambiental (CAVALCANTE; MACHADO; LIMA, 2013).

O termo concepção, segundo alguns dicionários de língua portuguesa, significa entendimento, compreensão, pode associar-se ao raciocínio, sentimentos e desejos do indivíduo, capacidade, ação de entender, de perceber alguma coisa (HOUAISS, 2009). Portanto, a concepção ambiental pode ser compreendida como o ato de perceber o ambiente em que se está inserido, aprendendo a proteger e a cuidar do mesmo. Com base nestas arguições, o ato de conscientizar e educar na área ambiental desponta como arma na defesa do meio natural que ajuda a reaproximar o homem da natureza, garantindo um futuro com mais qualidade de vida para todos, já que desperta uma maior responsabilidade e respeito nos indivíduos em relação ao ambiente em que vivem (BRANDALISE et al., 2009).

Partindo desse entendimento, Barreto et al. (2007), ao realizarem estudo na região Nordeste do Brasil, na cidade de Salvador, verificaram a redução dos problemas de saúde em crianças por meio da implantação de programas sanitários e destacaram a necessidade do comprometimento das famílias com as questões sanitárias e ambientais, além de investimentos públicos nesta área.

Com base nestes investimentos, o sistema de saneamento no Brasil mostra-se ineficiente desde a década de 50, havendo melhora nas décadas de 70 e 80, principalmente na área de abastecimento de água e esgotamento sanitário, em virtude da consolidação do Plano Nacional de Saneamento do Brasil (PLANASA), que amparou esses sistemas, deixando em déficit a coleta, transporte e destinação adequada dos resíduos sólidos e líquidos além da drenagem urbana, cenário que ainda é verificado atualmente. No Brasil, de acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) os

serviços sanitários, principalmente o tratamento de água, encontram-se instalados em maior extensão nas regiões Sudeste, Sul e Centro Oeste em comparação às regiões Norte e Nordeste (SNIS, 2014).

O texto da Constituição Federal de 1988 definiu que as questões sanitárias ficariam a cargo dos municípios e estados, concentrando-se a nível local. Entretanto, o governo federal passou a intervir nesta questão, visto que os mesmos não apresentavam condições de custear os empreendimentos desta área, pois não tinham como mobilizar recursos para a implantação de obras em saneamento, fato que afetou diretamente a saúde da população em áreas urbanas com efeito nas zonas rurais (BRASIL, 1988).

A deficiência ou ineficiência do saneamento em algumas regiões do país vem afetando a saúde da população, seja pelo consumo de água contaminada que contribui para o crescimento das Doenças de Veiculação Hídricas (DVH's), seja pela inadequada coleta e destinação final dos resíduos sólidos e líquidos ou mesmo pela ausência de sistemas para drenagem da água pluvial. O Ministério da Saúde, ao analisar os indicadores relacionados a água para consumo humano e as doenças de veiculação hídrica no Brasil, ano de 2013, utilizando a metodologia da matriz de indicadores da Organização Mundial da Saúde (OMS), afirmou que os estados brasileiros que apresentam o maior número de casos de DVH's e os piores indicadores de desenvolvimento humano, desigualdades e deficiências com relação ao saneamento básico foram o Pará, o Piauí e o Maranhão.

Na cidade de Lagoa Alegre - PI, de acordo com o Sistema de Informação de Atenção Básica (SIAB) – 2013 que, em 2014, foi substituído pelo SUS - Atenção Básica, considerando os 2.314 domicílios cadastrados, 40% fazem uso de água sem tratamento, 45% depositam os resíduos a céu aberto e 55% dão o mesmo destino para fezes e urina. Baseado nesta problemática, surgiram as questões norteadoras desta pesquisa. Como se encontram os serviços de saneamento básico prestados à cidade de Lagoa Alegre - PI com ênfase em resíduos sólidos? Quais as alterações e impactos percebidos pelos habitantes desta cidade sobre a lagoa central do município ao considerar as questões sanitárias? Quais as condições de saneamento básico da cidade analisando os dados atuais e o desempenho das prestações destes serviços na região? Quais

as condições de saúde dos moradores da área investigada ao considerar dados de internações por morbidade hospitalar e o número de óbitos por doenças que tem associação direta ou indireta com as questões sanitárias?

Com base nos questionamentos acima, este trabalho procura averiguar a compreensão dos habitantes do entorno da Lagoa Central do Município de Lagoa Alegre-PI quanto ao abastecimento de água, coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos e líquidos, utilização e revitalização da lagoa, além de verificar a existência/eficiência das ações de saneamento no município e as condições de saúde da população.

Haja visto que a Lagoa Central do município motivou seu processo de ocupação segundo registros históricos e destaca-se por ser símbolo da cidade.

No capítulo seguinte, é apresentada uma visão geral sobre a situação do saneamento básico. E na sequência, em formato de artigo, será aprofundada cada uma das frentes de investigação sobre a realidade do saneamento no Município de Lagoa Alegre.

## 2 MARCOS CONCEITUAIS DO SANEAMENTO BÁSICO

Para os efeitos da Lei nº 11.445, de 5 de Janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento, o termo “Saneamento Básico” é tido como o conjunto de serviços, infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água potável (desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição); esgotamento sanitário (coleta, transporte, tratamento e disposição final, desde as ligações prediais até o seu lançamento final ao meio ambiente); limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do resíduo doméstico e do originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas) e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas) (BRASIL, 2007).

Sousa, Freitas e Moraes (2007), ao realizarem a análise da legislação de âmbito federal “vigente à época”, observaram a inter-relação entre saneamento, saúde e meio ambiente, visto que estes documentos envolvem prevenção de doenças ou promoção da saúde, concluindo, dentre as várias temáticas estudadas, que o saneamento tem por objetivo proteger o meio ambiente e a saúde humana.

Baseado nestes conceitos, constata-se a importante ligação entre as ações de saneamento, infraestrutura e desenvolvimento urbano com a saúde pública e o meio ambiente, ensejando que o tema saneamento seja trabalhado de forma global pela multiplicidade de aspectos que o envolve.

Sete eixos marcam a ligação entre o tema saneamento e as demais áreas: a Política Nacional do Meio Ambiente que foi instituída pela Lei nº. 6.938 de 31 de agosto de 1981 (PNMA); a Lei nº. 9.795 de 27 de abril de 1999 que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA); a Lei nº. 11.445 de 05 de janeiro de 2007 que Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº. 9.433, de 08 de janeiro de 1997); o Estatuto da Cidade (Lei nº. 10.257, de 10 de julho de 2001); as políticas públicas para a Saúde (que por meio do Decreto nº 7.508, de 28 de Junho de 2011, em

seu Art. 1º regulamentou a Lei nº. 8.080, de 19 de Setembro de 1990 que dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências, além da Política Nacional de Resíduos Sólidos, disposta na Lei nº 12.305 de 2010 que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos, gestão integrada e gerenciamento dos resíduos sólidos incluindo os resíduos perigosos, bem como as responsabilidades dos geradores e do poder público.

Nos dias atuais, observa-se, principalmente nas áreas menos abastadas financeira, social e politicamente, um déficit nos serviços de saneamento, com destaque para tratamento de água e esgotamento sanitário, ações de suma importância para a manutenção dos recursos hídricos e do meio ambiente.

Conforme Leoneti; Prado e Oliveira (2011), no Brasil, os serviços de abastecimento de água vêm sendo privilegiados em detrimento aos de esgotamento sanitário, provavelmente pelo não sucesso na expansão pretendida para a cobertura de ambos, visto que os demais serviços, tais como manejo de resíduos sólidos e a execução de obras de drenagem urbana visando o controle de cheias e o controle de vetores, têm ficado a cargo dos municípios e, em algumas situações, da União, sem possuir vínculo algum com as ações efetuadas pelas Companhias Estaduais de Saneamento Básico (Cesbs), confirmando a ausência de integração entre a política de saneamento e as demais políticas públicas.

Apesar disso, no Brasil existem programas de articulação entre o Governo Federal, Estados, Distrito Federal e Municípios que buscam a universalização do Saneamento Básico, merecendo destaque o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) criado pelo Governo Federal em 2007, com o objetivo de promover o crescimento econômico, o aumento do número de empregos e a melhoria das condições de vida da população brasileira. O programa encontra-se subdividido em três eixos fundamentais: logístico, energético e social urbano, este último diretamente relacionado ao tema Saneamento (Conforme informações divulgadas no 3º balanço do PAC, 2015-2018).

## *2.1 Prestação de serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de resíduos sólidos e drenagem urbana*

A água é essencial para as diferentes formas de vida existentes na Terra. Para o ser humano, é elemento fundamental à manutenção de suas funções orgânicas, sem a qual seria impossível sobreviver (ROCHA et al., 2011). Contudo, além de ter acesso a água, o ser humano necessita que seja de qualidade e adequada ao consumo.

O acesso regular a água potável tem causado preocupação, pois parte da população não a possui com boa qualidade para suprir suas necessidades básicas diárias. O provimento adequado desse recurso, tanto em quantidade quanto em qualidade, é essencial para o desenvolvimento socioeconômico local, com reflexos diretos sobre as condições de saúde e bem-estar da população, além de outros benefícios como maior expectativa de vida, aumento de produtividade econômica e maior controle e prevenção de doenças (RAZZOLINI; GUNTHER, 2008).

A disponibilidade de água para atividades humanas tem sido reduzida por conta de qualidade inadequada, ocasionada principalmente pelo lançamento de efluentes e resíduos sólidos em mananciais. As consequências mais frequentes desta poluição são percebidas em atividades que exigem padrões elevados de qualidade, tais como consumo humano, lazer de contato primário, conservação da biodiversidade aquática e produção de hortaliças e frutas para ingestão direta. Com a diminuição da disponibilidade de mananciais com qualidade aceitável, surge a necessidade de tratar a água a ser fornecida a população (CAVALCANTE; MACHADO; LIMA, 2013).

De acordo com a Portaria nº 2.914 de 2011 do Ministério da Saúde, o sistema de abastecimento de água para consumo humano consiste na instalação composta por conjunto de obras civis, materiais e equipamentos destinados a produção e distribuição canalizada de água potável para a população, sob a responsabilidade do poder público, mesmo que administrada em regime de concessão ou permissão (BRASIL, 2011).

Segundo Heller e Pádua (2010), a prestação dos serviços de abastecimento de água por meio de Estações de Tratamento de Água (ETA) tem

por finalidade o tratamento e a potabilização de águas naturais para fins de consumo humano, adequando a água captada na natureza (água bruta) aos limites dos parâmetros físicos, químicos, biológicos e radioativos estabelecidos pelo Ministério da Saúde.

As águas consumidas pela população, em geral, são provenientes de lençóis superficiais ou subterrâneos que apresentam comprometimento na sua qualidade, visto que frequentemente têm contato com diversas fontes de poluição, principalmente as originadas por efluentes domésticos (contaminantes orgânicos, nutrientes e microrganismos), efluentes industriais (decorrente das matérias-primas e dos processos industriais) e deflúvios superficiais urbanos e agrícolas (sedimentos, nutrientes, agroquímicos e dejetos de animais) (AYACH et al., 2012).

Com a utilização dos recursos hídricos, surgem as águas servidas, cujas áreas que as produzem devem ter esgotamento sanitário com o objetivo de proporcionar o escoamento, infiltração e tratamento destas águas, medida que deve ser adotada para o controle de doenças parasitárias transmissíveis pelos dejetos humanos e melhoria da qualidade de vida da população, segundo recomendação da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) (BRASIL, 2014).

Além dos problemas anteriormente citados, observa-se que, com a “era do desperdício” movida pelo consumo exacerbado, os resíduos sólidos têm se tornado um grande problema ambiental e de saúde pública, assumindo magnitude alarmante e que se agrava cada vez mais com o crescimento desordenado das cidades, utilização predatória da natureza e mudanças de hábitos de consumo e de costumes sociais (SANTOS, 2009).

Com base neste problema ambiental, a eficiência ou ausência da coleta, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos vêm sendo conduzidas de acordo com sua classificação, sendo agrupados quanto à composição química (orgânico e inorgânico), riscos potenciais (periculosidade) e origem (urbanos, agrícolas, radioativos, tóxicos). A classificação quanto a origem obedece a algumas subdivisões e responsabilidades em relação ao seu gerenciamento, pois alguns resíduos são de competência do município, e outros, dos geradores. Quanto aos resíduos comerciais e de construção civil, é importante destacar que as prefeituras são responsáveis pelos gerados em pequena quantidade, e variam

de acordo com a legislação de cada município que, quando ultrapassada, passam a ser responsabilidade do gerador (GONÇALVES; HOEFFEL, 2012).

Considerando o desenvolvimento econômico, juntamente com o processo de urbanização e aumento dos padrões de consumo da população, percebe-se o crescimento da quantidade e complexidade dos resíduos, ganhando destaque os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) que são considerados subprodutos inevitáveis da atividade humana e favorecem graves problemas socioambientais, principalmente nos países em desenvolvimento (DIAS et al., 2012).

Os RSU abrangem os provenientes de atividades domésticas em residências e da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas, além de outros serviços de limpeza urbana (SANTIAGO; DIAS, 2012). Dessa forma, seu gerenciamento é entendido como um conjunto de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que qualquer administração municipal deve contemplar, respeitando e seguindo critérios sanitários, ambientais e econômicos para o tratamento e disposição dos resíduos de seus municípios. Dessa maneira, a gestão de resíduos urbanos engloba uma série de técnicas (físicas, térmicas e biológicas) e etapas (coleta, estação de transbordo e disposição em aterros sanitários) (ANDRADE; SILVA, 2011).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei 12.305 de 2010, restringe os materiais que podem ser dispostos em aterros, permitindo somente a disposição dos que tenham esgotado todas as possibilidades de recuperação e tratamento. Prevê, também, o consórcio intermunicipal dos serviços de manejo para os resíduos sólidos, que deve, segundo esta, ocorrer por meio de acordos formais entre dois ou mais municípios do mesmo estado, com o objetivo de alcançar metas comuns, previamente estabelecidas, contando com o aporte de recursos humanos, financeiros e materiais dos municípios envolvidos (BRASIL, 2010).

O gerenciamento integrado de RSU envolve o poder público, o setor produtivo e a sociedade civil com o propósito de realizar a limpeza urbana, a coleta e destinação final adequada dos resíduos com o objetivo de minimizar os impactos ambientais e melhorar a qualidade de vida da população. Por tudo isso, para se obter sucesso em qualquer programa de gerenciamento de resíduos, é

fundamental que se conheça detalhadamente o que se gera para planejar todo o sistema de gestão.

Seguindo essa vertente, a efetivação do planejamento será positiva se forem classificados e quantificados adequadamente os resíduos sólidos gerados em uma cidade, já que esta é a etapa inicial do processo de gestão municipal e determina as ações e modelos a serem adotados (REZENDE et al., 2013).

O manejo inadequado dos resíduos pode resultar em riscos indesejáveis a população, constituindo-se problema de saúde pública e fator de degradação ambiental, além dos aspectos sociais, estéticos, econômicos e administrativos envolvidos (JULIATTO, JUAREZ; ELPÍDIO, 2011).

Dentre as medidas de destinação final dos resíduos sólidos no Brasil, os lixões destacam-se por serem locais receptores destes conteúdos, ocorrendo a céu aberto, sem nenhum critério sanitário de proteção ao meio ambiente. Em consequência, causa contaminação a água, solo e ar, pois sua decomposição sem tratamento produz chorume, uma mistura líquida de altíssima Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e gases poluentes, além de favorecer a proliferação de insetos, ratos e germes patológicos que são vetores de doenças (MOTA; FREITAS; FRANÇA, 2013).

Dessa forma, com a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305 de 2010, busca-se substituir os lixões por aterros sanitários, locais onde os resíduos sólidos são despejados no ambiente, porém cercados de cuidados para minimizar a exposição destes e acomodá-los, utilizando tratores e camadas de solo, havendo a queima de gases e a existência de lagoas para a estabilização do chorume, ferramentas utilizadas para evitar a contaminação do meio ambiente (WALDMAN, 2013).

Como alternativa para minimizar essa exposição ao meio ambiente, surge a coleta seletiva que assume papel fundamental para adequada destinação dos RSU, assim como na geração de emprego e renda e no desenvolvimento de empresas recicladoras. Para obter aumento na quantidade de materiais coletados, o incentivo a associações e cooperativas de coletores de rua é de fundamental importância, pois os catadores de rua são os responsáveis pela maior parcela de materiais recuperados e transformados em matéria prima para as indústrias recicladoras (LOBATO; LIMA, 2010).

O gerenciamento adequado dos resíduos sólidos é de fundamental importância, uma vez que a disposição final ambientalmente inadequada em locais inapropriados como os lixões e aterros controlados pode afetar o meio ambiente, comprometendo a qualidade do solo, da água e do ar devido à grande quantidade de compostos orgânicos voláteis, pesticidas, solventes, metais pesados, dentre outros, presentes nestes locais.

A decomposição da matéria orgânica presente nos lixões resulta na produção do chorume, que pode contaminar o solo e as águas subterrâneas e superficiais pela contaminação do lençol freático. A decomposição anaeróbica da matéria orgânica também gera quantidades significativas de Gases do Efeito Estufa (GEE), dentre os quais se destaca o metano que é considerado o segundo gás em importância dentre os responsáveis pelo aquecimento global (GOUVEIA, 2012).

Mesmo com a preocupação da comunidade internacional quanto à qualidade do meio ambiente, o que acontece na maioria das vezes é um desenvolvimento não sustentável na gestão dos resíduos sólidos urbanos. Os métodos para coleta, transporte e depósito dos resíduos sólidos não levam em conta as consequências que o mau uso e o tratamento inadequado deles podem acarretar ao meio ambiente (FERREIRA; KRUVINEL; COSTA, 2014).

Dentre as ações de saneamento já citadas, destaca-se ainda a drenagem urbana que ocorre por meio do manejo de águas pluviais, atividade que está ligada ao uso e ocupação do solo e tem como objetivo controlar o escoamento da água da chuva, evitando empoçamento, inundações, erosões e assoreamento, minimizando os prejuízos à saúde e promovendo segurança e bem-estar à população (AGOSTINHO; POLETO, 2012).

A maioria dos municípios brasileiros não possui planos municipais como o Plano Diretor, o Habitacional de Interesse Social, o de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, o Municipal de Saneamento Básico e o de Mobilidade Urbana, muitas vezes devido ao número de habitantes. Dentre os relacionados, o Plano Diretor destaca-se por ser o instrumento responsável por ditar diretrizes para o uso e ocupação do solo. As prefeituras são as responsáveis pela criação das unidades de controle e desenvolvimento da Drenagem Urbana, porém, na maioria delas, inexistem planejamento e recursos financeiros para execução e operação

dos sistemas, fato que reflete na ausência e deficiência destes em algumas regiões brasileiras (SILVA; GALVÃO, 2010).

## 2.2 Importância do saneamento para a saúde pública e o meio ambiente

Considerando as ações de saneamento já mencionadas, observa-se a associação direta entre a saúde pública e o meio ambiente, visto que a sua ausência ou ineficiência pode causar doenças.

Dessa forma, dentre todos os fatores influenciados pela falta de saneamento e que causam danos à saúde, a água ganha destaque, pois quando contaminada pode veicular microrganismos afetando sua qualidade. Isto pode ocorrer pela ausência de ações sanitárias ou por agentes biológicos (vírus, bactérias e parasitas), bem como por poluentes químicos, podendo ocasionar diversas Doenças de Veiculação Hídrica (DVH'S), dentre as quais merecem destaque as doenças infecciosas e parasitárias graves que acometem principalmente crianças e idosos (SANTOS et al., 2013).

As águas contaminadas por excretas de origem humana e animal causam infecções, epidemias e doenças parasitárias. Dentre as enfermidades transmitidas pela água, destacam-se as enteroparasitoses causadas por helmintos (ascaridíase), protozoários (amebíase intestinal, giardíase, cryptosporidiose), bactérias (cólera, febre tifoide e paratifoide) e vírus (hepatite A) (MORMUL et al., 2006; SILVA; SILVA, 2010).

A ascaridíase, causada pelo *Ascaris lumbricoides*, apresenta como principais manifestações clínicas a diarreia seguida de constipação, dor abdominal, vômitos, eliminação do parasito nas fezes ou pelo vômito, além de obstrução intestinal devido ao enovelamento de parasitos na luz do intestino. Dependendo da quantidade de larvas presentes, o hospedeiro pode apresentar um quadro pneumônico com febre, tosse, dispneia, eosinofilia e edema dos alvéolos (ANDRADE et al., 2010).

A amebíase intestinal, que tem como agente etiológico a *Entamoeba histolytica*, caracteriza-se por apresentar disenteria com cólicas abdominais, perda de peso, além de diarreia aquosa e sanguinolenta. As amebas são responsáveis, ainda, por úlceras em forma de balão no cólon, sigmoide e reto,

onde os trofozoítos podem ter acesso à circulação portal, atingir o fígado e formar abscessos hepáticos (ARROJA et al., 2010).

A giardíase e a cryptosporidiose são doenças causadas por protozoários parasitas (*Giardia spp.* e *Cryptosporidium spp.*, respectivamente) por meio do contato direto com fezes de pessoas infectadas ou por contato indireto por meio da ingestão de água ou alimentos contaminados. As duas enfermidades se caracterizam por gerar, nos pacientes acometidos, quadros de diarreia de severidade diversa, podendo causar até morbidades em indivíduos imunocomprometidos (FREGONESI et al., 2012).

A cólera é uma doença diarréica causada pelo *Vibrio cholerae*, cuja bactéria é encontrada em ambientes aquáticos. A transmissão ocorre por meio da ingestão de água e alimentos contaminados. As bactérias produzem uma enterotoxina que promove a secreção de água e eletrólitos para o lúmen do intestino delgado, havendo grande perda de fluido e sais minerais pelas fezes, que pode causar desidratação grave e até a morte (HARVEZ; AVILA, 2013).

As febres tifoide e paratifoide são febres entéricas semelhantes, causadas pelas bactérias *Salmonella typhi* e *Salmonella paratyphi*, respectivamente. São doenças transmitidas por via fecal-oral por meio de água e alimentos contaminados, estando mais associada a locais com precárias condições de saneamento básico. Os humanos são os únicos reservatórios, podendo ser portadores assintomáticos ou sintomáticos. A sintomatologia clássica dessas enfermidades consiste em febre prolongada, cefaleia, mal-estar geral, anorexia, bradicardia relativa, esplenomegalia, manchas rosadas no tronco, desconforto abdominal (constipação em adultos e diarreia em crianças) e tosse seca (AGWU et al., 2009; SCODRO et al., 2008).

A hepatite A é uma doença causada pelo Vírus da Hepatite A (VHA) da família Picornavírus. O VHA apresenta estabilidade no meio ambiente, quando associado a matéria orgânica, resistência ao pH baixo e ao calor, favorecendo assim, sua transmissão por água e alimentos contaminados. O Ministério da Saúde estima que pelo menos 70% da população brasileira já teve contato com VHA e de acordo com estudos, há maior prevalência da doença com o aumento da idade (KREBS et al., 2011; CIACCIA et al., 2012).

Devido à grande quantidade e facilidade de propagação das DVH's por conta do saneamento básico deficiente, é necessário que exista coleta e destinação final adequada dos resíduos sólidos e líquidos, drenagem da água pluvial, além de tratamento para desinfecção, por meio de métodos como a cloração, em toda a água destinada ao consumo humano, reduzindo, deste modo, estas enfermidades e aumentando a qualidade de vida da população.

Nos dias atuais, os resíduos sólidos ganham destaque por ter se avolumado nas cidades contemporâneas, implicando na deterioração da qualidade de vida nos grandes centros urbanos. Os resíduos sólidos urbanos ocupam papel estratégico na estrutura epidemiológica de uma comunidade, uma vez que, como componente indireto, se destaca na linha de transmissão de doenças provocadas pela ação de vetores que encontram habitat nos resíduos com condições adequadas para sua proliferação (SIQUEIRA; MORAES, 2009).

Os riscos à saúde pública relacionados aos resíduos sólidos decorrem da interação de uma variedade de fatores que influenciam aspectos ambientais, ocupacionais e de consumo, dentre outros. Quando o resíduo é disposto de forma inadequada em lixões a céu aberto, por exemplo, os problemas sanitários são inevitáveis. Isso porque estes locais tornam-se propícios para a atração de animais que acabam por se constituir em vetores de diversas doenças, especialmente para as populações que vivem da catação, prática comum nestes locais. Além disso, também são responsáveis pela poluição do ar, do solo e das águas superficiais e subterrâneas (RIBEIRO; ROOKE, 2012).

O inchaço urbano que ocorre de forma aleatória pode vir a incentivar o aparecimento de favelas nas periferias, edificações de moradias em locais inapropriados ou áreas de preservação, fato que colabora para a poluição do solo, da água e do ar agravando as condições ambientais motivadas principalmente pela inexistência ou ineficiência de saneamento básico nestas regiões (BELLINI; MUCELIN, 2008).

### *2.3 Situação do saneamento no Brasil e no Piauí*

Com base nas informações publicadas no atlas de saneamento 2011 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Brasil ainda sofre com a

ausência e ineficiência de ações voltadas ao saneamento. De acordo com este documento, ainda é pequena a abrangência da oferta dos quatro serviços de saneamento (abastecimento de água; coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos; esgotamento sanitário e drenagem urbana) implantados no Brasil nos anos de 2000 a 2008 (não atinge 50%), fato que é revelado por meio da distribuição espacial das redes de saneamento para os municípios brasileiros. Com base nesses dados observa-se que número significativo de municípios não contam com o sistema de saneamento de forma integrada, sendo poucos os estados que possuem os quatro serviços a exemplo de São Paulo e Minas Gerais.

O Distrito Federal e o Estado de São Paulo possuem a maior cobertura de abastecimento de água com (98,2%) e (95,8%), respectivamente. Já a cobertura sanitária é melhor nas regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste, ficando com os piores índices a região Norte, a exemplo do Acre (42,6%), Pará (42,2%), Rondônia (38,7%) e Amapá (36,1%) e Nordeste, com Piauí (67,12%) e Maranhão (53,3%).

Este cenário, de acordo com Oliveira, Prado e Leoneti (2011), tem motivação histórica, pois no Brasil os investimentos em saneamento ocorreram de forma pontual sendo em sua maioria realizada pelo setor público e com pouca aplicação de recursos. Atribui-se ainda a ausência de capacitação das pessoas em geral assim como das que operam os sistemas e de definição quanto às responsabilidades da União, Estado, Distrito Federal e Municípios, fato que vem impedindo o planejamento global de investimentos na área de saneamento.

Com base nos dados do IBGE em 2008, observa-se que as cinco regiões do país se assemelham quando se analisa a abrangência das redes gerais de abastecimento de água e o manejo de resíduos sólidos. Quanto ao manejo de águas pluviais, as regiões Sul e Sudeste tem ligeiro destaque em relação às demais.

A grande diferença entre as regiões é percebida quando se passa a analisar a rede coletora de esgoto e o tratamento de esgoto, pois na região Sudeste são de (95,0%) e (48,0%), respectivamente, com abrangência muito superior às demais, merecendo destaque as regiões Centro-Oeste com (28,0%) e

(25,0%) e Norte com (13,0%) e (8,0%) que apresentam os menores percentuais de atendimento. Estes dados foram levantados pelo IBGE em 2008, ao considerar os serviços existentes em áreas restritas das cidades, sede dos municípios, distritos administrativos e vilas.

Segundo informações fornecidas pelos prestadores de serviços participantes do SNIS em 2014, no Brasil, 163,2 milhões de habitantes representam a população total atendida com abastecimento de água, 51,6 milhões o de ligações de água, 53,8 milhões o de economias residenciais ativas, 586.170 quilômetros é o valor correspondente a extensão da rede de água, aproximadamente 16 bilhões de m<sup>3</sup> o volume de água produzido e 10 bilhões de m<sup>3</sup> o volume de água consumido (BRASIL, 2016a).

Considerando os dados sobre esgotamento sanitário no Brasil, aproximadamente 98 milhões é o número de habitantes atendidos; 27,6 milhões, o de ligações de esgotos ativas; 31,4 milhões o de economias residenciais ativas; 270.661 quilômetros é o valor correspondente a extensão da rede de esgotos; 5,3 bilhões de m<sup>3</sup> o volume de esgoto coletado e 3,7 bilhões de m<sup>3</sup> o volume de esgoto tratado (BRASIL, 2016a).

Segundo explicação do SNIS [...] convém ressaltar que a população atendida, calculada pelos prestadores de serviços, pode conter inconsistências que elevam o índice de atendimento. Isso pode ocorrer em função da metodologia de cálculo de população atendida adotada pelos prestadores através do uso da taxa de ocupação domiciliar do último Censo do IBGE, que pode fazer com que muitos municípios apresentem um índice de atendimento igual ou até mesmo superior a 100%. Ao utilizar esta taxa, considera-se os “domicílios” como base de cálculo, sendo esta aplicada à quantidade de economias residenciais ativas. Um segundo ponto é a existência de domicílios não ocupados, mas que estão conectados à rede e cadastrados regularmente pelo prestador de serviços como economia ativa, mas que não são descontados no cálculo da população atendida. Para a população urbana atendida, pode ocorrer, ainda que áreas consideradas como rurais pelo IBGE sejam tidas como urbanas pelos prestadores de serviços e vice-versa (BRASIL, 2016a).

Analisando os dados publicados no SNIS em 2014, quando distribuídos por regiões, verifica-se que a rede de abastecimento de água na região Sul tem valor médio de extensão por ligação superior às demais regiões, com 15,8 m/ligação (valor 37,4% superior à média nacional que é de 11,5 m/ligação) e as regiões Norte e Centro-Oeste tem valores muito próximos entre si, com 12,9 e 13,2 m/ligação, respectivamente, todos superiores ao valor médio nacional. Por fim, as

regiões Sudeste e Nordeste, possuem valores mais baixos, de 10,7 e 9,2 m/ligação, respectivamente (BRASIL, 2016a).

Quando se passa a analisar a distribuição da rede de esgotamento sanitário, é possível perceber que, em 2014, a região Sul registra valor médio de extensão por ligação superior às demais regiões, com 16,1 m/ligação (valor 61,0% superior à média nacional que é de 10,0 m/ligação). Na sequência, as regiões Norte e Centro-Oeste apresentam valores muito próximos entre si, com 11,6 e 10,7 m/ligação, respectivamente, valores que são ainda superiores ao valor médio nacional, diferentemente das regiões Sudeste e Nordeste, que possuem valores um pouco mais baixos do que a média referida, com 9,1 e 9,0 m/ligação, respectivamente.

De forma concisa, permite-se concluir que as condições de saneamento no país ainda estão abaixo do esperado, principalmente para a região Nordeste. Mas segundo pesquisa realizada por Oliveira, Prado e Leoneti (2011), esse cenário vem mudando ao acentuarem a existência, no Brasil, de vasta legislação ambiental que trata direta e indiretamente de saneamento, assim como da retomada recente de investimentos nesta área e da melhoria na governança por parte das organizações no país. O SNIS, em 2014, destaca que os recursos próprios e os investimentos na área de saneamento são maiores para as regiões Sudeste (com R\$ 4.008,3 milhões em recursos próprios e R\$ 6.628,1 milhões em investimento total) e Sul (com R\$ 1.027,3 milhões em recursos próprios e R\$ 1.784,4 milhões em investimento total) e menores para o Nordeste (com R\$ 835,8 milhões em recursos próprios e R\$ 2.096,8 milhões em investimento total), Centro Oeste (com R\$ 411,1 milhões em recursos próprios e R\$ 1.185,0 milhões em investimento total) e Norte (com R\$ 105,5 milhões em recursos próprios e R\$ 412,6 milhões em investimento total), fato que comprova a má distribuição de investimentos para obras sanitárias no país.

Quanto aos resíduos sólidos, a mesma publicação informa que, na região Sudeste, dentre os 1.301 municípios cadastrados, 780 fazem o recolhimento dos resíduos, o que corresponde a 59,95%; na região Nordeste do 962 municípios, 703 o fazem (73,07%); na região Sul, somente 670 dentre os 960 cadastrados desempenham esta prática (69,79%); na região Centro-Oeste são 206 dentre os

288 (71,53%); e por fim, na região Norte, dos 254 municípios 173 praticam a coleta de resíduos (68,11%) (BRASIL, 2016b).

De acordo com o IBGE 2008, o cenário piauiense para as ações de saneamento seguem o brasileiro quanto a fragilidade, visto que até o ano em questão, dos 223 municípios que compunham o estado, 218 possuíam rede de abastecimento de água por meio de rede geral ou outra forma. Neste parâmetro, considerou-se os municípios que tinham rede geral de distribuição de água quando fosse atendido a pelo menos um distrito, ou parte dele, independentemente da extensão da rede, números de ligações ou de economias abastecidas.

Da mesma forma, somente 10 dentre os municípios piauienses possuíam rede coletora de esgoto. Neste ponto, considerou-se os municípios cuja rede coletora de esgoto atendesse a pelo menos um distrito, ou parte dele, independente da extensão da rede, números de ligações ou de economias esgotadas.

Todos os 223 municípios piauienses em 2008 faziam o manejo de seus resíduos sólidos. Para o levantamento de dados, consideraram os municípios cujo serviço de manejo existisse em pelo menos um distrito, ou parte dele, independentemente da cobertura e frequência.

De acordo com dados do SNIS para 2013, o estado do Piauí está abaixo da média nacional para a cobertura dos serviços de água e esgoto, sendo a média nacional de 82,5% e a piauiense de apenas 67,12%, indicando que mais de 970 mil pessoas não possuem acesso a rede de água e esgoto. Ainda de acordo com o Sistema, o atendimento total e urbano de água para o estado do Piauí é de 95%, com nível de perdas de 47%, e o de esgoto é de 10%.

O Piauí ocupa a 24<sup>o</sup> posição quanto ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), de acordo com indicadores que envolvem três dimensões do desenvolvimento humano: Longevidade, Educação e Renda segundo classificação do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD, 2013). O IDHM no estado no ano de 2010 foi de 0,646; sendo 0,635 o de renda; 0,777 longevidade e 0,547 educação. Seguindo esse Ranking está o estado do Pará (24<sup>o</sup>) na mesma posição precedidos dos estados do Maranhão (26<sup>o</sup>) e Alagoas (27<sup>o</sup>). Os índices denotam a oportunidade da população viver uma

vida longa e saudável, ter acesso ao conhecimento, a padrão de vida que garanta o atendimento às necessidades básicas representadas pela saúde, educação e renda.

#### *2.4 Importância dos recursos hídricos e das condições sanitárias*

Os corpos hídricos classificam-se em superficiais (lagos, rios e lagoas) que em sua maioria são utilizados com diferentes finalidades, dentre as quais o abastecimento de água, a geração de energia, a irrigação, a navegação, a agricultura e a harmonia paisagísticas se destacam, e subterrâneos (água que ocupa todos os espaços vazios de uma formação geológica) também utilizada para diversos fins. A água, independente de sua classificação, é essencial pois representa, sobretudo, o principal constituinte de todos os organismos vivos. No entanto, nas últimas décadas esse recurso vem sendo ameaçado pelas ações humanas, o que resulta em prejuízos para o próprio homem (MORAES; JORDÃO, 2002).

De acordo com Rodrigues; Malafaia (2009), a contínua urbanização concentrou populações de baixo poder aquisitivo em periferias carentes de serviços essenciais de saneamento, o que contribuiu com a geração de poluição, causou sérios problemas de drenagem agravados pela inadequada disposição de lixo, além do assoreamento dos corpos de água e conseqüente diminuição da velocidade de escoamento das águas o que prejudica os recursos hídricos.

Mesmo com esses problemas, a água não representava preocupação com limitações até certa época. No entanto, por volta dos anos 80, o desperdício e a utilização indevida deste recurso começaram a preocupar toda a população com a possibilidade de escassez. Fez-se necessário, então, a imediata mudança de comportamento quanto ao uso de recursos hídricos, fato que vem sendo discutido, por exemplo, por meio de comissões interministeriais que buscam encontrar meios para aprimorar o sistema de uso múltiplo de recursos hídricos e diminuir os riscos de comprometimento de sua qualidade, preocupando-se, principalmente, com as necessidades das futuras gerações (BRAGA et al., 2006).

Com o intuito de diminuir esses riscos, criou-se inúmeras medidas para atenuar os prejuízos causados pela ação antrópica nos corpos d'água. Dentre

estas ferramentas está o Decreto nº 44.844 de 25 de junho de 2008, que estabelece normas para licenciamento ambiental e autorização ambiental de funcionamento. Ele também tipifica e classifica infrações e estabelece normas de proteção, tanto ao meio ambiente quanto aos recursos hídricos e apresenta, ainda, os procedimentos administrativos de fiscalização como também a aplicação das penalidades (BRASIL, 2008).

Outro exemplo de legislação que designa meios protetivos aos recursos hídricos é a resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 369, de 28 de Março de 2006, que dispõe sobre os casos excepcionais de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente – APP, a exemplo do artigo 2º no tópico “g” que trata sobre a “implantação de instalações destinadas à captação, condução de água e de efluentes tratados para projetos privados de aquicultura, obedecidos os critérios e requisitos previstos nos §§ 1º e 2º do art. 11, desta Resolução” (BRASIL, 2006).

Segundo Santos et al. (2013), uma temática bem atual relacionada aos recursos hídricos é a preocupação com a qualidade da água, principalmente a destinada ao consumo humano, já que a ingestão e utilização da água contaminada ocasiona inúmeras patologias e, conseqüentemente, internações hospitalares.

A ausência de esgotamento sanitário adequado, os esgotos a céu aberto, a falta de aterros sanitários e os excrementos humanos despejados em lugares inadequados são causas importantes para a contaminação de água de mananciais utilizados para o abastecimento populacional. Os efluentes são responsáveis por contaminar os recursos superficiais e subterrâneos com misturas tóxicas, como pesticidas, metais pesados, resíduos industriais e outras substâncias (LIBÂNIO; CHERNICHARO; NASCIMENTO, 2005).

Ao serem despejados em locais inadequados e manuseados de forma errônea, os resíduos trazem efeitos negativos, tanto para a saúde humana, quanto para o sistema ecológico. Esses efeitos podem variar de leves, como náuseas, vômitos, irritações na pele e pulmões até os de maior gravidade, com disfunções neurológicas e hepáticas. No caso de contaminação por metais

pesados, podem ocorrer danos ao Ácido Desoxirribonucleico (DNA) de mamíferos, provocando algum tipo de câncer (MORAES; JORDÃO, 2002).

A partir do que foi visto em relação aos tipos de impactos gerados ao homem e ao meio ambiente por causas antropogênicas, é possível perceber que a preocupação com a conservação e descontaminação de recursos hídricos não é apenas uma questão para discussão de ambientalistas, mas de toda a população, por apresentar total consonância com a situação da saúde pública. Dessa forma, a geração atual precisa desenvolver uma cultura de sustentabilidade no que diz respeito à utilização da água, pois é necessário cultivar esse recurso indispensável para a sobrevivência mundial, para a manutenção de sua própria existência e a das gerações futuras (MAROTTA; SANTOS; ENRICH-PRAST, 2008).

Com base nas discussões acima, quando se fala em uso sustentável dos recursos naturais traz-se à tona a importância da participação e do controle social, fato que objetiva aproximar as questões sociais das ambientais, visto que o ser humano é um agente ativo neste processo.

Dessa forma, o controle social pode ser entendido como a atuação de cidadãos, organizados ou não no acompanhamento e fiscalização dos atos da Administração Pública, ou seja, em relação a aplicação dos recursos e a execução das políticas públicas.

### *2.5 Saneamento Básico à luz da Legislação Brasileira*

A Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), que foi instituída pela Lei nº. 6.938, de 31 de agosto de 1981, destaca-se como um marco legal para todas as políticas de meio ambiente, pois foi o ponto de partida para a criação do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), que congrega os órgãos e instituições ambientais de todos os níveis administrativos, da União, dos Estados, dos Municípios e do Distrito Federal. Esta lei tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, o que, de forma indireta, ressalta a importância das ações voltadas ao saneamento.

A Lei nº. 9.795 de 27 de abril de 1999, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), dispõe sobre a educação ambiental esclarecendo que o indivíduo e a coletividade devem construir valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade, corroborando a importância da educação sanitária para auxiliar na implantação e implementação das obras de saneamento.

A Lei nº. 11.445 de 05 de janeiro de 2007 estabelece que as cidades brasileiras deveriam ter elaborados os seus planos de saneamento básico até dezembro de 2010, prazo que foi prorrogado até o final de 2017, pelo não cumprimento por parte dos entes federados seja por desconhecimento, falta de planejamento ou de recursos financeiros. Pretende-se, por meio da elaboração e execução desses planos, alcançar a universalização dos serviços de saneamento, desde o fornecimento de água em qualidade e quantidade suficiente para suas necessidades, à coleta e tratamento adequados do esgoto e do resíduo, e o manejo correto das águas das chuvas garantindo assim a saúde dos brasileiros.

A Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº. 9.433 de 08 de janeiro de 1997) cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos com o intuito de trabalhar a gestão sistemática e assegurar sua integridade, fato que só é possível quando trabalhado de forma harmônica com as ações sanitárias. Da mesma forma, criou-se o Estatuto da Cidade por meio da Lei nº. 10.257 de 10 de julho de 2001, que estabelece diretrizes gerais da política urbana, englobando tanto normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental, considerando o acesso às redes de saneamento.

As políticas públicas para a saúde, que por meio do Decreto nº 7.508, de 28 de Junho de 2011, Art. 1º regulamentou a Lei nº 8.080, de 19 de Setembro de 1990) dispõem sobre a organização do Sistema Único de Saúde - SUS, o planejamento da saúde, a assistência à saúde e a articulação interfederativa, e dá outras providências. Para isso, assim como a legislação anteriormente citada, recomenda que se considere o conjunto de serviços, infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza

urbana, manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas no intuito de assegurar a qualidade de vida e a saúde humana.

Por fim, tem-se a Política Nacional de Resíduos Sólidos, disposta na Lei nº 12.305 de 2010, que se destaca como a mais recente e aborda as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, trazendo as responsabilidades dos geradores, do poder público e os instrumentos econômicos aplicáveis.

Pautado no que foi discutido anteriormente, infere-se que o saneamento no Brasil, mesmo sendo um Direito Fundamental e também considerado um Direito Humano pela Organização das Nações Unidas, ainda não contempla toda a sociedade, fato que provoca danos sociais, econômicos, ambientais, de saúde e na qualidade de vida da população, o que nos leva a acreditar que, em nosso país, o que falta não é legislação e sim melhoria na sua implementação e fiscalização.

## *2.6 Realidade piauiense dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB)*

O Plano Municipal de Saneamento Básico, preconizado pela Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, estabelece a Política Federal de Saneamento Básico, enquanto que seu Decreto de Regulamentação nº 7.217, de 21 de junho de 2010, se configura como instrumento da política de saneamento básico em âmbito municipal.

Para a implantação deste plano, segundo o Decreto nº 7.217/2010, os municípios, órgãos e entidades ligadas ao setor de saneamento devem formular uma Política Municipal de Saneamento Básico concomitantemente à elaboração do PMSB, sendo necessário a ampla participação da população e a cooperação das associações representativas dos vários segmentos da sociedade (conforme previsto no art. 2º, inciso II, da Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001).

Com base nas informações acima, um dos objetivos da elaboração do PMSB é a criação de mecanismos de gestão pública de infraestrutura dos municípios relacionada aos quatro eixos do saneamento básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais. Este plano deve ser compatível e integrado com todas as políticas e

planos do município; seu planejamento deve considerar uma prospecção de no mínimo 20 (vinte) anos, abranger todo o território do município, considerando zona urbana e rural (inclusive áreas indígenas, quilombolas e tradicionais) e deve existir ampla participação popular principalmente durante a aprovação, execução, avaliação e revisão – a cada quatro anos – do PMSB.

No Piauí, apenas três cidades conseguiram a aprovação de seus projetos dentro do prazo para receberem auxílio federal na elaboração e execução de seus planos sendo elas: Angical do Piauí, Santa Filomena e Monte Alegre do Piauí. Por conta disso, foi necessário, de acordo com informação lançada no site oficial FUNASA em 29 de fevereiro de 2016, um novo período para cadastramento, em que foram selecionados mais 100 (cem) municípios piauienses para receberem apoio federal para a capacitação de profissionais e elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), ficando 27 municípios no cadastro de reserva caso houvesse disponibilidade orçamentária (estas informações também foram publicadas no Diário oficial da União).

Os municípios selecionados receberão apoio da Secretaria de Estado das Cidades (SECID) e da FUNASA, segundo o convênio nº 817899/2015 (SICONV), tendo como data final 31 de dezembro de 2017 para elaborarem seus planos, segundo Decreto nº 8.629 de 2015, que alterou o prazo previsto na Lei 11.445/2007.

Nesta seleção, priorizou-se os municípios com população abaixo de 10.000 habitantes estando o de Lagoa Alegre (com 8.008 habitantes) em 48º posição na lista. Mesmo ciente das informações acima, até o momento, a gestão local dos municípios em questão não iniciou qualquer ação para a elaboração do plano no município.

No cenário piauiense, o município que mais avançou quanto a essa questão foi a capital Teresina, que está com o PMSB em fase de elaboração e, até o momento, já foi realizado o diagnóstico da situação do saneamento básico, a perspectiva e planejamento estratégico, a concepção de programas, projetos e ações, os mecanismos e procedimentos de controle social e os instrumentos de monitoramento e avaliação, informações disponíveis no site oficial da prefeitura.

Dessa forma, com base nas informações acima descritas, destaca-se a importância da implementação deste plano por parte dos municípios, visto que

sofrem com a carência no sistema de abastecimento de água, na coleta, transporte e destinação final dos resíduos (ausência de coleta seletiva), principalmente nas comunidades localizadas na área rural, com déficit e muitas vezes inexistência do atendimento por sistema de coleta e tratamento de esgotamento sanitário, disposição irregular de resíduos e sistema de drenagem de águas pluviais deficiente em períodos chuvosos, ocasionando alagamentos e inundações com impactos diretos na saúde, qualidade de vida da população e no meio ambiente.

### *2.7 Município de Lagoa Alegre no Estado do Piauí*

O município de Lagoa Alegre foi escolhido para esta pesquisa por fazer parte da Grande Teresina, região de grande desenvolvimento econômico. O Município em estudo apresentou Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) em 2010 de 0,550, está localizado a aproximadamente 77 Km da capital, ligado ao leste, pela rodovia PI – 113, em latitude de 4° 30' 56" sul, longitude 42° 37' 29" oeste e altitude de 0 metros.

A cidade foi escolhida ainda por ser polo emergente de agroindústria, ter população com manifestação popular favorável (fato que motivou a aplicação dos formulários), recursos naturais abundantes, espaços para desenvolver o ecoturismo (daí a importância de conservação da Lagoa), capacidade de participação e controle social (importância em se estudar a concepção ambiental como ferramenta útil para o desenvolvimento de ações em educação ambiental), possuir posição estratégica próxima a importantes centros consumidores (como a cidade de Teresina), disponibilidade de infraestrutura básica, áreas disponíveis para a produção de commodities com terras pouco exploradas, planas e de baixo custo de aquisição, também por ter clima tropical alternadamente úmido e seco, com duração do período seco de seis meses adequado à exploração agropecuária e abundância em recursos hídricos subterrâneos e superficiais (Lagoa Central, Rio Maratoã e riacho Riachão).

Esta cidade fazia parte do Município de União, sendo desmembrada e elevada à categoria de município e distrito com a denominação de Lagoa Alegre na década de 90, pelo artigo 35, inciso II, do ato das disposições constitucionais

transitórias da Constituição Estadual de 05/10/1989, com área territorial e limites estabelecidos pela Lei Estadual nº 4.477, de 29/04/1992, cuja divisão territorial é datada de 1997, sendo o município constituído do distrito sede.

De acordo com dados do IBGE para 2010, o Município de Lagoa Alegre possui população de 8.008 habitantes com área de unidade territorial de 394,66 Km<sup>2</sup> e densidade demográfica 20,3 hab./km<sup>2</sup>. Tem população residente em ambiente urbano de 3.042 habitantes e bioma predominantemente de cerrado e caatinga.

Seu processo de ocupação urbanístico ocorreu à margem da Lagoa que hoje ocupa o centro da cidade, onde há instalações para serviços administrativos, educacionais, comerciais e de saúde. Por meio de registros históricos, a região se desenvolveu como a maioria das cidades e municípios, pautados na ocupação das margens de cursos d'água buscando a utilização dos recursos hídricos.

Atualmente, a cidade de Lagoa Alegre recebe novo contingente de pessoas vindas de sua zona rural e principalmente das regiões próximas que buscam na cidade serviços, empregos, estudo e atendimento em saúde, fato que colabora para os problemas sanitários, de saúde e meio ambiente elencados neste estudo.

## REFERÊNCIAS

AGOSTINHO, M. S. P.; POLETO, C. Sistemas sustentáveis de drenagem urbana: dispositivos. **Revista HOLOS Environment**, v. 12, n. 2, p. 121-131, 2012.

AGWU, E.; IHONGBE, J. C.; OKOGUN, G. R. A.; INYANG, N. J. High incidence of co-infection with Malaria and Typhoid in febrile HIV infected and AIDS patients in Ekpoma, Edo State, Nigeria. **Brazilian Journal of Microbiology**. São Paulo, v. 40, n. 2, p. 329-332, Jun. 2009.

ANDRADE, E. C.; LEITE, I. C. G.; RODRIGUES V. O.; CESCO M. G. – Parasitoses Intestinais: Uma revisão sobre seus aspectos sociais, epidemiológicos, clínicos e terapêuticos. **Revista de APS**, Juiz de Fora, v. 13, n. 2, p. 231-240, abr. /jun. 2010.

ANDRADE, T. R.; SILVA, C. E. Análise da Sustentabilidade na Gestão de Resíduos Sólidos na cidade: o caso de Paratininga, Bahia, Brasil. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, Aquidabã**, v. 2, n. 1, Maio. 2011.

*“Apresentação 3º Balanço do Programa de Aceleração do Crescimento.”* Comitê Gestor do PAC. Brasília, 2015-2018. Disponível em: [www.brasil.gov.br/pac](http://www.brasil.gov.br/pac)  
Acesso em: 25.09.2016.

ARROJA, B.; FERREIRA, S.; CANHOTO, M.; GONÇALVES, C.; SILVA, F.; COTRIM, I.; VASCONCELOS, H.; PARDAL, V. Caso Clínico I Amebíase invasiva. **Jornal Português de Gastreenterologia**, v. 17, p. 262-265, nov. / dez. 2010.

AYACH, L. R.; GUIMARÃES, S. T. L.; CAPPI, N.; AYACH, C., Saúde, saneamento e percepção de riscos ambientais humanos. **Caderno de Geografia**, v. 22, n. 37. 2012.

BARRETO, M. L.; STRINA, B. G. A.; TEIXEIRA, M. G.; ASSIS, A. M. O.; REGO, R. F.; TELES, C. A.; PRADO, M. S.; MATOS, S. M. A.; SANTOS, D. N.; SANTOS, L. A.; CAIRNCROSS, S. Effect of city-wide sanitation programme on reduction in rate of childhood diarrhoea in northeast Brazil: assessment by two cohort studies, **The Lancet**, p. 1622–1628, Nov. 2007.

BELLINI, M.; MUCELIN, C. A.; Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. **Revista Sociedade & Natureza**, Uberlândia. v. 20. n.1. p. 111-124. Jun. 2008.

BRAGA, B.; FLECHA, R.; PENA, D. S.; KELMAN, J. **A reforma institucional do setor de recursos hídricos**. Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação / organizadores Aldo da Cunha Rebouças, Benedito Braga, José Galizia Tundisi. 3. ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2006.

BRANDALISE, L. T.; BERTOLINI, G. R. F.; ROJO, C. A.; LEZANA, A. G. R.; POSSAMAI, O. A percepção e o comportamento ambiental dos universitários em relação ao grau de educação ambiental. **Revista Gestão & Produção**, São Carlos, v. 16, n. 2, p. 273-285, abr. / jun. 2009.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil (1988)**. Brasília, DF: Senado 1988. Promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em: 19 de Setembro de 2016.

BRASIL. Decreto Federal nº 7.217, de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/Decreto/D7217.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7217.htm)>. Acesso em: 26 de Julho de 2015.

BRASIL. Decreto Estadual nº 44.844, de 25 de junho de 2008. Revoga o decreto estadual nº 44.309 e estabelece normas para licenciamento ambiental e autorização ambiental de funcionamento, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades. Belo Horizonte: Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais, 2008.

BRASIL. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística . CENSO DEMOGRÁFICO 2010. **Características da população e dos domicílios: resultados do universo. Lagoa Alegre -PI: IBGE, 2011**. Disponível em:<<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 26 de Julho de 2016.

BRASIL. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades 2014**. Rio de Janeiro:IBGE,2010. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acesso em: 26 de Julho de 2016.

BRASIL. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Plano Nacional de Saneamento Básico 2008**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB\\_2008.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf)>. Acesso em: 26 de Julho de 2016.

BRASIL. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sinopse do censo demográfico de 2010**. Rio de Janeiro: IBGE 2010. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=P16&uf=00>>. Acesso em: 26 de Julho de 2016.

BRASIL. LEI Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências**. Brasília: 1981. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm)>. Acesso em: 26 de Julho de 2016.

BRASIL. Lei nº 7.508, de 28 de junho de 2011. **Regulamenta a Lei no 8.080, de 19 de setembro de 1990, para dispor sobre a organização do Sistema Único de Saúde - SUS, o planejamento da saúde, a assistência à saúde e a articulação interfederativa, e dá outras providências**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 29 jun. 2011.

BRASIL. LEI Nº 9.433, DE 8 DE JANEIRO DE 1997. **Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989**. Brasília: 1997. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm)>. Acesso em: 26 de Julho de 2016.

BRASIL. LEI nº. 8.080, de 19 de Setembro de 1990. **Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências**. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis>>. Acesso em: 26 de julho de 2016.

BRASIL. LEI Nº 9.795, DE 27 DE ABRIL DE 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**. Brasília: 1999. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm)>. Acesso em: 26 de Julho de 2016.

BRASIL. LEI nº. 10.257, de 10 de julho de 2001. **Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal e estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.** Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/media/LeiEstatutoCidade02>>. Acesso em: 26 de Julho de 2015.

BRASIL. LEI nº. 11.445 de 5 de janeiro de 2007. **Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico.** Brasília (DF): Diário Oficial da União, 2007.

BRASIL. LEI nº. 12.305, de 02 de agosto de 2010 – **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2 de agosto de 2010.** Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em: 26 de julho de 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de orientações técnicas para elaboração de propostas para o programa de resíduos sólidos - FUNASA / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde.** – Brasília: Funasa, p. 44. 2014.

BRASIL. **Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento. SNIS**, 2008 e 2014. Disponível em: < <http://www.snis.gov.br>>. Acesso em: 26/07/2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n.º 2.914, de 12 de Dezembro de 2011.** Dispõe sobre normas de potabilidade de água para o consumo humano. Brasília: SVS,DF, 2011.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. **Análise de indicadores relacionados à água para consumo humano e doenças de veiculação hídrica no Brasil, ano 2013, utilizando a metodologia da matriz de indicadores da Organização Mundial da Saúde / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador.** – Brasília: Ministério da Saúde, 2015. 37 p. Disponível em: [www.saude.gov.br/svs](http://www.saude.gov.br/svs). Acesso em: 19/09/2016

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2014.** Brasília: SNSA / MCIDADES, p. 212. 2016a.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2014**. Brasília: SNSA / MCIDADES. p. 154. 2016b.

BRASIL. **Resolução CONAMA Nº 369/2006** - "Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente - APP" - Data da legislação: 28/03/2006 - Publicação DOU nº 061, de 29/03/2006, p. 150-151.

CAVALCANTE, L. M.; MACHADO, L. C. G. T.; LIMA, A. M. M. Avaliação do desempenho ambiental e racionalização do consumo de água no segmento industrial de produção de bebidas. **Revista Ambiente e Água**. v.8. n.3. p. 191-202. 2013.

CIACCIA, M. C. C; MOREIRA, R. C; FERRARO, A. A; LEMOS, M. F; OBA, I. T. PORTA, G. Epidemiological and serological aspects of hepatitis a among children and teenagers in the city of Santos: a cross-sectional study. **Sao Paulo Medical Journal**. v.130. n. 4. p. 230-235. 2012.

DIAS, D. M.; MARTINEZ, C. B.; BARROS, R. T. V.; LIBÂNIO, M.; Modelo para estimativa da geração de resíduos sólidos domiciliares em centros urbanos a partir de variáveis socioeconômicas conjunturais; **Engenharia Sanitária Ambiental**. v.17, n. 3, jul. / set. 2012.

FERREIRA, E. M.; KRUVINEL; K. A. S.; COSTA, E. S.; Disposição final dos resíduos sólidos urbanos: diagnóstico da gestão do Município de Santo Antônio de Goiás; **Revista Monografias Ambientais – REMOA**. v. 14, n. 3, mai. / ago. 2014.

FREGONESI, B. M; SAMPAIO, C. F; RAGAZZI, M. F; TONANI, K. A. A; SEGURA-MUÑOZ, S. I. *Cryptosporidium* e *Giardia*: desafios em águas de abastecimento público. **Mundo da Saúde**. São Paulo. v. 36. n. 4. 2012.

GONÇALVES, N. M; HOFFEL; J. L. M. Percepção ambiental sobre unidades de conservação: os conflitos em torno do Parque Estadual de Itapetinga – SP. **Revista VITAS – Visões Transdisciplinares sobre Ambiente e Sociedade**. n. 3. jun. 2012.

GOUVEIA, N. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**. v. 6. n. 17. p. 1503-1510. 2012.

HARVEZ, C. B.; AVILA, V. S. La epidemia de cólera en América Latina: reemergencia y morbimortalidad. **Revista Panamericana de Salud Publica**. v. 33. n. 1. p. 40-46. 2013.

HELLER, L; PÁDUA. V. L. (Org.) - **Abastecimento de água para consumo humano** – Belo Horizonte: editora UFMG. p. 859. 2010.

HOUAISS, A. **Novo Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Editora Objetiva. 1º edição. 2009.

INSTITUTO Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Atlas de saneamento**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

JULIATTO, D. L.; JUAREZ, C. M; ELPÍDIO, C. T. Gestão integrada de resíduos sólidos para instituições públicas de ensino superior. **Revista Gestão Universitária na América Latina – GUAL**. v. 4. n. 3. p. 170-193. set. / out., 2011.

KREBS, L. S.; RANIERI, T. M. S.; KIELING, C. O.; FERREIRA, C. T.; SILVEIRA, T. R. Mudança na suscetibilidade à hepatite A em crianças e adolescentes na última década. **Jornal de Pediatria**. Porto Alegre. v. 87. n. 3. p. 213-218. mai. / jun. 2011.

LEONETI, A. B; PRADO, E. L; OLIVEIRA, S. V. W. B. Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI. **Revista de Administração Pública (rap)**. Rio de Janeiro v. 45. n. 2. p. 331-48. mar. / abr. 2011.

LIBÂNIO, P. A. C.; CHERNICHARO, C. A. L.; NASCIMENTO, N. O., A dimensão da qualidade de água: Avaliação da relação entre indicadores sociais, de disponibilidade hídrica, de saneamento e de saúde pública. **Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental**. Minas Gerais. v. 10 . nº 3 . jul. / set. p.219-228. 2005.

LOBATO, K. C. D.; LIMA, J. P.; Caracterização e avaliação de processos de seleção de resíduos sólidos urbanos por meio da técnica de mapeamento; **Revista de Engenharia Sanitária Ambiental**. v. 15 n. 4, out. / dez. 2010.

MAROTTA, H.; SANTOS, R. O.; ENRICH-PRAST, A. Monitoramento limnológico: um instrumento para a conservação dos recursos hídricos no planejamento e na gestão urbano-ambientais. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. XI, n. 1, p. 67-79, jan. / jun. 2008.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013. **Sistema de Informação de Atenção Básica – SIAB/SUS**. Disponível em: < [www.datasus.gov.br](http://www.datasus.gov.br) >. Acesso em: 26 de julho de 2016.

MORAES, D. S. L.; JORDÃO, B. Q. Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana. **Revista Saúde Pública**. Corumbá, Mato Grosso do Sul, março, 2002.

MORMUL, R. P; KWIATKOWSKI, A; ZERBINI, D. L. N; FREITAS, A. A; ALMEIDA, A.C. G. Avaliação da Qualidade da Água em Nascentes da Favela São Francisco de Campo Mourão / PR. *SaBios: Revista de Saúde e Biologia*. v. 1. n. 1. p. 36-41. 2006.

MOTA, E. O.; FREITAS, M. M.; FRANÇA, R. R.; A percepção dos resíduos sólidos (lixo) na visão dos catadores da lixeira da Terra Dura em Aracaju, Brasil; **Scire Salutis**, Aquidabã, vol. 3, n. 1, out. / nov. / dez. 2012, jan. / fev. / mar. 2013.

OLIVEIRA, S. V. W. B.; PRADO, E. L.; LEONETI, A. B. Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI. **Revista de Administração pública (RAP)**. v. 45. n. 2. p. 331-48. mar. / abr. 2011.

PIAUI. LEI nº. 4.477, de 29 de abril de 1992. **Dispõe sobre alterações no quadro territorial-administrativo do estado do Piauí – Criação de Municípios**. Disponível em: < <http://central3.to.gov.br/arquivo/246869/> >. Acesso em: 26 julho 2016.

PNSB – **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro, 2010

PNUD – PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (2013). **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013**. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/download/>>. Acesso em: 26 julho 2016.

RAZZOLINI, M. T. P.; GÜNTHER, W. M. R. Impactos na Saúde das Deficiências de Acesso a Água. **Revista Saúde e Sociedade**. São Paulo, v. 17, n. 1, p. 21-32, 2008.

RESENDE, J. H.; CARBONI, M.; MURGEL, M. A. T.; CAPPS, A. L. A. P.; TEIXEIRA, H. L.; SIMÕES, G. T. C.; RUSSEI, R. R.; LOURENÇO, B. L. R.; OLIVEIRA, C. A.; Composição gravimétrica e peso específico dos resíduos sólidos urbanos em Jaú (SP); **Engenharia Sanitária Ambiental**, v. 18, n. 1, jan. / mar. 2013.

RIBEIRO, J. W; ROOKE, J. M. S. Saneamento básico e sua relação com o meio ambiente e a saúde pública. **VIII Fórum Ambiental da Alta Paulista (periódico eletrônico)**. v. 8. n. 12. p. 48-62. 2012.

ROCHA, A. G. K; ROCHA, A. L. R; SOUZA, R. S; FORTUNA, J. L. Avaliação microbiológica da água de poços rasos próximos a um córrego. **Revista Ciências do Ambiente**. v. 7. n. 128. julho. 2011.

RODRIGUES, A. S. L.; MALAFAIA, G. Degradação dos recursos hídricos e a saúde humana: uma atualização. **Revista Saúde & Ambiente**. v. 10. n. 1. p. 13-23. 2009.

RUFINO, A. C. S.; FARIAS, M. S. S.; DANTAS-NETO, J., Avaliação qualitativa da degradação ambiental provocada pela mineração de areia - Região do médio curso do rio Parnaíba. **Engenharia Ambiental** - Espírito Santo do Pinhal, v. 5, n. 1, p. 47-64, jan. / abr. 2008.

SANTIAGO, L. S; DIAS, S. M. F. Matriz de indicadores de sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbanos. **Revista Engenharia Sanitária Ambiental**. v. 17. n. 2. p. 203-212. abr. / jun. 2012.

SANTOS, G. O.; Interfaces do lixo com o trabalho, a saúde e o ambiente – artigo de revisão; **Revista Saúde e Ambiente / Health and Environment Journal**, vol. 10, n. 2, dezembro. 2009.

SANTOS, J. O; SANTOS, R. M. S; GOMES, M. A. D; MIRANDA, R. C; NÓBREGA, I. G. M. A qualidade da água para o consumo humano: uma discussão necessária. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental – RBGA**. Pombal – PB. v. 7. n. 2. p. 19-26. abr. / jun. 2013.

SCODRO, R. B. L.; PÁDUA, R. A. F.; GHIRALDI, L. D.; FARAH, S. M. S. S.; DIAS, J. R. C.; SIQUEIRA, V. L. D.; CARDOSO, R. F. Relato de caso de febre tifoide no Município de Maringá, Estado do Paraná. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. Uberaba. v. 41. n. 6. nov. / dez. 2008.

SILVA, L. P; SILVA, R. M. G. Ocorrência de enteroparasitos em centros de educação infantil no município de Patos de Minas, Minas Gerais, Brasil. **Bioscience Journal. Uberlândia**. v. 26. n. 1. p. 147-151. jan./fev. 2010.

SILVA, M. C; GALVÃO, S. A problemática da drenagem urbana no Bairro de Nova Descoberta – Natal / RN. **Revista da FARN**, Natal, v. 9, n. 1/2, p. 151-174, jan. / dez. 2010.

SIMÕES, K. S; PEIXOTO, M. F. S. P; ALMEIDA, A. T; LEDO, C. A. S; PEIXOTO, C. P; PEREIRA, F. A. C. Água residuária de esgoto doméstico tratado na atividade microbiana do solo e crescimento da mamoneira. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**. v. 17, n. 5, p. 518-523, maio. 2013.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (2014) **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos 2014**. Disponível em <http://www.snis.gov.br>, consultado em julho 2016.

SIQUEIRA, M. M; MORAES, M. S. Saúde coletiva, resíduos sólidos urbanos e os catadores de lixo. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**. v. 14. n. 6. p. 2115-2122. 2009.

SOUZA, C. M. N; FREITAS, C. M; MORAES, L. R. S. Discursos sobre a relação Saneamento – Saúde – Ambiente na legislação: uma análise de conceitos e diretrizes. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**. v. 12. n. 4. p. 371-379. out. / dez. 2007.

WALDMAN, M. Lixo domiciliar brasileiro: modelos de gestão e impactos ambientais. **Revista Boletim Goiano de Geografia (Online)**. Goiânia. v. 33. n. 2. p. 169-184. maio/ago. 2013.

### **3. RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NA CIDADE DE LAGOA ALEGRE-PI**

#### **ARTIGO 1**

Artigo encaminhado a REDE - Revista Eletrônica  
do PRODEMA

## RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NA CIDADE DE LAGOA ALEGRE-PI

### URBAN SOLID WASTE IN THE CITY LAGOA ALEGRE-PI

#### RESUMO

O presente estudo analisa a visão dos moradores da Cidade de Lagoa Alegre - PI sobre a temática “resíduos sólidos”. Os dados foram obtidos a partir da aplicação de formulário e envolveu 120 indivíduos. Os resultados apontam que as pessoas questionadas não conhecem as formas tecnicamente apropriadas de gestão e manejo dos resíduos gerados. Elas também desconhecem os impactos causados pela destinação inadequada destes resíduos, tanto no campo ambiental como no social. Nesse sentido, destaca-se a importância dos resultados obtidos pois, a partir desses, os gestores locais podem planejar e elaborar projetos voltados a educação ambiental com o objetivo de avaliar, estimular e propor ações mitigadoras, além de fornecer elementos para a elaboração de políticas públicas, implantação e sucesso do Plano Municipal de Saneamento Básico em conformidade com a realidade local e com a efetiva participação popular através da mobilização ou até mesmo do controle social.

**Palavras chave:** resíduos sólidos, participação popular, concepção ambiental.

#### ABSTRACT

The present study analyzes the vision of the residents of the City of Lagoa Alegre - PI on the theme "solid waste". Data were obtained from the application form and involved 120 individuals. The results indicate that the people questioned do not know the technically appropriate ways of managing and managing the generated waste. They are also unaware of the impacts caused by inadequate waste disposal, both in the environmental and social fields. In this sense, the importance of the results obtained is highlighted because, from these, the local managers can plan and elaborate projects focused on environmental education with the objective of evaluating, stimulating and proposing mitigating actions, besides providing elements for the elaboration of policies implementation and success of the Municipal Sanitation Basic Plan in accordance with the local reality and effective popular participation through mobilization or even social control.

**Keywords:** solid waste, popular participation, environmental conception.

#### INTRODUÇÃO

Os resíduos sólidos são materiais sólidos ou semissólidos, descartados pela sociedade, que tem potencial para serem reutilizados e/ou reciclados (BRASIL, 2010). Dentre estes, destacam-se os de origem domiciliar e comercial, os decorrentes da atividade industrial e da prestação de serviços, os de serviços de limpeza pública urbana, os provenientes dos serviços de saúde, os restos da construção civil e os gerados nos terminais de embarque e desembarque (COSTA et al., 2012).

Com base nas informações publicadas no Diagnóstico de Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) - 2014, a quantidade de resíduo urbano tem aumentado e sua composição tem se modificado. O resíduo das residências, além de ser constituído de restos de alimentos e material reciclável

(vidro, metal, papel e plástico), apresenta também materiais tóxicos (lâmpadas, termômetros, eletrônicos, resto de tintas, pilhas e baterias) que podem causar danos ao meio ambiente e à saúde humana (SILVA; MELO, 2011).

Guidone et al., (2013) estimaram que, no ano de 2012 no Brasil, foram gerados cerca de 1,223 kg/habitante/dia em resíduos, dentre os quais 42% tiveram disposição final inadequada para lixões e aterros controlados. O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), baseado nas informações da população urbana dos municípios brasileiros, indica que, das 64.427.888 toneladas de resíduos sólidos gerados, 12,4% vão para lixões, 13,1% para aterros controlados e 52,0% para aterros sanitários (SNIS, 2014).

Com base nas informações publicadas no SNIS-RS (2014), a grande maioria dos lixões estão na região Nordeste, com 751 unidades, 56% do total cadastrado. Em seguida, aparecem as regiões Centro-Oeste com 193, Norte, com 188 unidades, Sudeste, com 123 e, por último, a região Sul, com 42 lixões, o que corresponde a 3% da quantidade total de unidades desse tipo cadastradas. Com relação à localização dos aterros controlados, tem-se a grande maioria na região Sudeste com 478 unidades, ou 68% do total, a região Sul, com 86 aterros controlados (12%), a região Nordeste, com 58, e a Centro-Oeste e a Norte, com 6% do total cada uma. Esse fato contribui para a geração de impacto ambiental negativo que afeta a saúde e, conseqüentemente, a qualidade de vida da população, uma vez que dispostos em aterros ou vazadouros a céu aberto, tais resíduos podem comprometer o solo e a qualidade da água e do ar, por serem fontes de substâncias perigosas como metais pesados, pesticidas, solventes, dentre outros.

A Lei Federal nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), versa sobre a gestão integrada e o gerenciamento dos mesmos, visando o manejo correto, a destinação final ambientalmente adequada para os reutilizáveis, recicláveis ou passíveis de compostagem, bem como a disposição final dos rejeitos em aterros sanitários (BRASIL, 2010; PERUCHIN et al., 2013).

Para conseguir apoio federal, os municípios devem preparar o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) que envolve ações voltadas à drenagem urbana, ao abastecimento de água, ao esgotamento sanitário e à disposição adequada dos resíduos sólidos (BRASIL, 2007). Uma das características deste plano é a necessidade da participação efetiva dos cidadãos, dificuldade que vem sendo enfrentada pela maioria dos gestores por conta do baixo envolvimento da população nas discussões sobre o PMSB (SILVA e NAVAL, 2015). Outras dificuldades identificadas por Lisboa, Heller e Silveira (2013, p. 347) na elaboração do plano de saneamento são “a indisponibilidade de recursos financeiros, a limitação quanto à qualificação profissional e a capacidade técnica municipal, além da vontade política e da integração de órgãos das áreas que compõem o saneamento”.

Com base nestas informações, este estudo visa analisar o conhecimento da população de Lagoa Alegre, Piauí sobre um tema relevante para a elaboração, implantação e sucesso do PMSB: os resíduos sólidos urbanos.

## **METODOLOGIA**

Com o objetivo de conhecer o problema a ser pesquisado e fundamentar a escolha da metodologia, realizou-se consultas bibliográficas a artigos científicos e legislações pertinentes ao estudo, além de visitas prévias à cidade de Lagoa Alegre para conhecer a população e os gestores locais. Esse primeiro contato foi mediado por um morador e um vereador da comunidade.

Esta pesquisa é descritiva de caráter qualitativo e quantitativo, realizada em Lagoa Alegre, Piauí. O município está localizado na mesorregião do Centro-Norte Piauiense e na microrregião de Teresina (04°30'57" S e 42°37'30" O) e dista 77 km da capital. Possui área irregular de, aproximadamente, 394,66 km<sup>2</sup>, população estimada de 8.008 habitantes e densidade demográfica de 20,3 hab. km<sup>2</sup> (IBGE, 2010).

Reconhece-se historicamente a preferência de estudos estatísticos que realizam os cálculos amostrais considerando o nível de segurança de 8,9%, mas Malhotra (2011) explica que esta margem de precisão em uma pesquisa pode ser detalhada pelos pesquisadores quando estes tem conhecimento prévio do perfil da população a ser estudada. O autor destaca ainda que a pesquisa qualitativa é definida como uma técnica de "...pesquisa exploratória, baseada em pequenas amostras, que proporciona *insights* e compreensão do contexto do problema" que está sendo estudado, fundamentação considerada neste estudo para a definição da amostra.

O estudo foi realizado com 120 (cento e vinte) participantes, número representativo, uma vez que foi definido com base na população geral da cidade, mas também foi alcançado por conveniência, visto que os participantes foram abordados em um ponto central (centro comercial da cidade onde há a maior movimentação de pessoas) e em outro periférico (bairros do entorno). A opção pela unidade de análise focada na população em geral se deu por perceber, após diagnóstico prévio, que poderia existir, dentre os entrevistados, uma variação quanto a abrangência dos serviços em saneamento principalmente coleta de "lixo".

A aplicação dos formulários foi realizada entre agosto e setembro de 2014, após submissão do projeto de pesquisa à Plataforma Brasil, aprovação do mesmo pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Piauí (Parecer n° 508.227) e assinatura dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelos participantes da pesquisa.

Este continha questões que abordavam dados demográficos e perguntas sobre os serviços de saneamento (tratamento e distribuição de água, coleta, destinação final de lixo, drenagem e esgotamento sanitário na região).

Os respondentes tiveram participação voluntária, livre e consentida através da assinatura do TCLE, foram abordados individualmente e convidados a responderem a questões sobre resíduos sólidos, "lixo". As respostas foram gravadas e, ao longo da entrevista e quando necessário, os pesquisadores esclareceram dúvidas existentes quanto ao entendimento das questões e compreensão de termos técnicos.

Após a análise dos resultados, alguns dados foram organizados por meio do critério de similaridade das respostas (BARDIN, 2009), sendo dada atenção especial para as repetições, semelhanças e diferenças. Foi usada também, para a caracterização da população em estudo, a distribuição de frequência absoluta (n) e relativa (%), medidas de tendência central (mínimo e máximo) e medidas de dispersão (média e desvio padrão). Para verificar se as variáveis envolvidas são independentes (não relacionadas), ou se existe alguma associação entre elas, foi usado o Teste Exato de Fisher (quando mais que 25% das frequências esperadas são inferiores a 5 ou se algumas das frequências esperadas for menor que 1). É uma técnica extremamente útil para analisar dados discretos (nominal ou ordinal) quando as duas amostras são independentes. Os dados foram tabulados em planilha eletrônica Microsoft Office Excel e analisados no programa IBM *Statistical Package for the Social Sciences* versão 20.0. O nível de significância adotado foi de  $\alpha = 0,05$ . Para apresentação dos resultados utilizou-se tabelas.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A amostra foi constituída por moradores de ambos os sexos e jovens, com predominância de idade inferior a 30 anos (71,7%) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Distribuição do perfil sócio demográfico dos moradores entrevistados no município de Lagoa Alegre – Piauí, 2014.

|                       | n             | %     |
|-----------------------|---------------|-------|
| <b>Sexo</b>           |               |       |
| Feminino              | 59            | 49,2  |
| Masculino             | 61            | 50,8  |
| <b>Faixa Etária</b>   |               |       |
| < 30 anos             | 86            | 71,7  |
| 30 - 50 anos          | 26            | 21,7  |
| > 50 anos             | 8             | 6,7   |
| Mínimo – Máximo       | 18 – 74       |       |
| Médio ± Desvio Padrão | 26,88 ± 11,39 |       |
| IC95%                 | 24,82 – 28,94 |       |
| <b>Escolaridade</b>   |               |       |
| Ensino Fundamental    | 97            | 80,8  |
| Ensino Médio          | 8             | 6,7   |
| Ensino Superior       | 15            | 12,5  |
| Total                 | 120           | 100,0 |

Fonte: Pesquisa Direta.

Com relação a escolaridade, dentre os 120 abordados, 97 possuem Ensino Fundamental, escolaridade predominante nesta investigação, 8 possuem o Ensino Médio e 15 o Ensino Superior. Observa-se que o nível de escolarização tem relação direta com o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), que no município de Lagoa Alegre é de 0,550. Este índice é definido com base em três pilares (Saúde, Educação e Renda) servindo para evidenciar a carência de comunidades, visto que foi criado pela Organização das Nações Unidas (ONU) para avaliar a qualidade de vida e o desenvolvimento econômico de uma população.

Ao verificar as respostas da população de Lagoa Alegre-PI sobre o significado da palavra “lixo”, o estudo demonstrou que 57% dos entrevistados o define como um material inutilizável (Tabela 2). Esse termo não é empregado na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que trata materiais passíveis de reutilização/reciclagem como resíduos e os que chegam ao fim de sua vida útil como rejeitos. Nesse trabalho, utilizou-se a palavra “lixo” para facilitar o entendimento das questões pelos participantes. Ficou denotado, então, que a população desconhece alternativas de destinação final ambientalmente corretas como: reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação e aproveitamento energético para os resíduos, tratando-os como rejeitos cuja alternativa segundo a PNRS é o encaminhamento para o aterro sanitário.

**Tabela 2.** Significado da palavra “lixo” revelado pelos moradores entrevistados no Município de Lagoa Alegre (PI), 2014.

| <b>Respostas</b>   | <b>Quant.</b> | <b>%</b> |
|--|---------------|----------|
| “Lixo” como material inutilizável  | 68            | 57       |
| Material orgânico que prejudica o meio ambiente e a saúde, podendo provocar diversas doenças             | 43            | 36       |
| Resíduos, sobras, tudo aquilo que não será mais utilizado e que pode, em grande parte, ser reaproveitado | 9             | 7        |

Fonte: Pesquisa Direta.

Resultado semelhante foi encontrado por Mucelin e Bellini (2008), ao realizarem estudo de percepção ambiental sobre o “lixo” na cidade de Medianeira, Oeste do Paraná, Brasil. Os autores verificaram que a população entrevistada, formada por pessoas de diferentes níveis de instrução educacional, em sua maioria, reconhece que este material não é mais útil e deve ser descartado. Desse modo, os autores indicam que esta visão está mais associada aos hábitos culturais locais, formas de uso e costumes do que ao nível educacional.

Constatou-se que 61% dos questionados indicaram que o “lixo” orgânico é o gerado em maior quantidade em suas residências (Tabela 3). Jacobi e Besen (2011), através de estudo realizado na região metropolitana de São Paulo, afirmam que a matéria orgânica representa 50% da massa de resíduos gerada nas residências e que o destino desse material é, em sua maioria, aterros sanitários e apenas 3% são aproveitados em processos de compostagem.

**Tabela 3.** Tipo de “lixo” mais gerado nas residências estudadas?

| <b>Respostas</b>   | <b>Quant.</b> | <b>%</b> |
|--------------------|---------------|----------|
| “Lixo” orgânico    | 73            | 61       |
| Sacolas plásticas  | 10            | 8        |
| Garrafas plásticas | 27            | 23       |
| Papel              | 10            | 8        |

Fonte: Pesquisa Direta.

A matéria orgânica que, em geral, provém do desperdício de alimentos, quando disposta em aterros sanitários ou em vazadouros a céu aberto, se decompõe formando o chorume que pode contaminar os lençóis freáticos, além de emitir gases que agravam o efeito estufa (MOREIRA; BRAGA; HANSEN, 2011). Para Nagashima et al. (2011), a compostagem é uma alternativa consideravelmente válida na estratégia de tratamento dos resíduos sólidos orgânicos, cujo processo tem como resultado final um produto aplicável ao solo, que melhora suas características e não traz riscos ao ambiente.

Outros tipos de resíduos apontados pelos entrevistados foram sacolas e garrafas plásticas, além de papel. Desses materiais, apenas o papel é descartado de forma imediata. Os demais são reutilizados para acondicionamento do “lixo” (sacolas), de água e mantimentos (garrafas) por 68% dos entrevistados.

Quando questionados sobre a preocupação com o “lixo” gerado em suas casas, todos os 15 participantes que possuíam nível superior (100%) responderam ter essa preocupação, percentual próximo do encontrado quando o mesmo questionamento foi colocado para os

respondentes de menor escolaridade (Ensino Fundamental), pois 88 de um total de 97 adotaram a mesma resposta, o que corresponde a 90,7%.

Em outro questionamento, os participantes foram perguntados se costumavam reaproveitar algo que iria para a lixeira, comportamento que denotaria cuidado com a questão ambiental. Neste ponto, 11 dos 15 participantes que possuíam nível superior (73,3%) responderam ter esse hábito, percentual pouco divergente do encontrado quando essa mesma indagação foi feita aos entrevistados com menor escolaridade (Ensino Fundamental), onde 64 de um total de 97 adotaram a mesma resposta (66,0% da amostra) (Tabela 4).

Dessa forma, não foram observadas divergências significativas nos resultados encontrados considerando o nível de escolaridade, pois a relação entre o grau de instrução da população e os cuidados com as questões ambientais nem sempre é mantida, tendo em vista que outros fatores como cultura e costumes também podem estar associados.

**Tabela 4.** Respostas acerca dos cuidados com o lixo por escolaridade dos moradores do Município de Lagoa Alegre – Piauí, 2014.

|  | Escolaridade       |        |              |        |                 |        | p-valor |            |
|--|--------------------|--------|--------------|--------|-----------------|--------|---------|------------|
|  | Ensino Fundamental |        | Ensino Médio |        | Ensino Superior |        |         | Total<br>n |
|  | n                  | %      | n            | %      | n               | %      |         |            |
| <b>Preocupação com a quantidade de lixo gerada no domicílio.</b> |                    |        |              |        |                 |        |         |            |
| Sim  | 88                 | (82,2) | 4            | (3,7)  | 15              | (14,0) | 107     | 0,006<br>* |
| Não  | 9                  | (69,2) | 4            | (30,8) | -               | -      | 13      |            |
| <b>Aproveitamento do que seria descartado.</b>                   |                    |        |              |        |                 |        |         |            |
| Sim  | 64                 | (78,0) | 7            | (8,5)  | 11              | (13,4) | 82      | 0,526      |
| Não  | 33                 | (86,8) | 1            | (2,6)  | 4               | (10,5) | 38      |            |
| Total  | 97                 | (80,8) | 8            | (6,7)  | 15              | (12,5) | 120     |            |

Legenda: p – valor = Teste Exato de Fisher. Fonte: Pesquisa Direta.

Quando indagados sobre o que fazem com o “lixo” gerado em suas residências, os entrevistados apontaram: 48% realizam a sua queima, 25% acondicionam em sacolas a fim de serem coletados e encaminhados para o lixão, 23% jogam em terrenos baldios e 4% não souberam responder. Entretanto, quando questionados sobre o que fazer com o “lixo” gerado, 42% sugeriram a queima; 27% o encaminhamento ao lixão do município; 23% a separação (restos de alimentos e outros resíduos) e 8% o reaproveitamento e reciclagem. A PNRS estabelece uma ordem de prioridade na gestão e gerenciamento de resíduos: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010). Desse modo, observa-se que a menor parcela dos entrevistados considera a possibilidade de reutilizar e reciclar, dando prioridade à queima, proibida nesta Política.

Existe diferença entre a queima de resíduos e a incineração. Durante a queima, ação bastante adotada pela população brasileira segundo Gutberlet (2011), ocorre a poluição do ar, aumento dos problemas respiratórios, além de afetar animais e plantas. Já a incineração, que é realizada de forma planejada em fornos e usinas próprios, apresenta a vantagem de reduzir o volume dos resíduos e eliminar os microrganismos que causam doenças. Apesar

disso, a incineração é pouco adotada devido ao alto custo para a construção de fornos, usinas e aterros sanitários.

Outra questão abordada na entrevista foi a indicação dos problemas relacionados à disposição inadequada do “lixo”, onde 98% demonstram preocupação com os efeitos que pode causar. Dentre os interrogados, 37% indicaram o mau cheiro como principal problema; 31% os problemas de saúde (doenças) decorrentes; 17% a sujeira nas ruas e 13% a atração de animais domésticos que revolvem o “lixo” em busca de alimentos.

No município, é realizada coleta simples com caminhão compactador de porta em porta com frequência diária no centro da cidade, diferentemente dos bairros mais distantes com uma, duas ou três vezes por semana. Apenas 35% dos entrevistados afirmam ter o “lixo” de suas residências coletados todos os dias e 53% que a coleta acontece sempre nos mesmos horários. O estabelecimento e regularidade de dias e horários para a realização da coleta possibilita que problemas como sujeira nas ruas e atração de animais causados pelo acúmulo de “lixo” sejam evitados.

Quando perguntados se separam o “lixo” reciclável do não reciclável, 72% dos entrevistados afirmam que não fazem a segregação. Alguns argumentaram que não adotam essa prática devido à inexistência de programa de coleta seletiva ou de unidade de reciclagem no local ou proximidades. Vale ressaltar que o maior desafio para a implantação de um programa dessa natureza é encontrar um modelo que permita a auto sustentabilidade econômica, pois, muitas vezes, os municípios de pequeno porte não dispõem de recursos financeiros para os serviços de limpeza urbana e de disposição dos rejeitos, sendo mais um motivo para os gestores implantarem o PMSB que pode ser custeado por órgãos públicos como a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA).

Durante a abordagem, percebeu-se que os interrogados reconhecem que a falta de segregação dificulta o reaproveitamento e a reciclagem dos resíduos. Isso poderia ser solucionado através de um programa de educação ambiental com abordagem em coleta seletiva e a criação de cooperativas com a finalidade de recepcionar esses materiais. A população de Lagoa Alegre-PI tem uma visão limitada do conceito de coleta seletiva, separando apenas os restos de alimentos dos outros materiais. Mesmo para essa situação, não há incentivo do poder público municipal.

Albertin et al. (2011) realizaram pesquisa em São Jorge do Ivaí – PR, que tem população total de 5.508 habitantes e IDHM 0,792, e afirmaram que, desde 2007, foi implantada coleta seletiva municipal. Contudo, os autores apontam alguns problemas que dificultam a sua operação, como a baixa cobertura do programa (é realizada coleta anual de somente 3,38% dos resíduos recicláveis) e a inexistência de pontos de entrega voluntária. Os autores, assim como Macawile e Su (2009), recomendam que, após a realização da coleta, triagem e armazenamento, esse material seja comercializado para recicladoras e a verba gerada, investida na ampliação de programas semelhantes e em outras ações de educação ambiental.

Em Lagoa Alegre não há coleta diária dos resíduos sólidos em todas as regiões do município e nem aterro sanitário, devido ao alto custo de implantação deste para uma cidade de pequeno porte. A PNRS torna obrigatória a eliminação dos lixões e a substituição dos mesmos por aterros sanitários. Dessa forma, a Lei obriga que pequenas cidades e municípios que não tem condição de construir, gerenciar e manter um aterro sanitário adotem consórcios ou outras formas de cooperação que possibilitem a elevação das escalas de aproveitamento e a redução dos custos para a construção e operação (BRASIL, 2010).

Acerca da disposição do “lixo”, 82% dos entrevistados afirmam que é encaminhado para o lixão, localizado a 4 km da sede do Município de Lagoa Alegre. Foi realizada visita

ao local e constatou-se que o solo não é impermeabilizado, não há tratamento para o lixo gerado e nenhum tipo de monitoramento ambiental.

O lixão é uma mera disposição dos materiais descartados a céu aberto, sem nenhum critério sanitário de proteção ao ambiente e que ainda se constitui no destino dado aos resíduos de mais da metade das cidades brasileiras de acordo com dados disponibilizados pelo Diagnóstico de Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) - 2014. Por não conter técnicas básicas necessárias e nenhuma forma de proteção ambiental e sanitária, esse tipo de disposição é considerado preocupante, pois resulta em impactos sanitários (proliferação de vetores de doenças), sociais (presença de indivíduos buscando seu sustento por meio da catação de materiais) e ambientais (contaminação do ambiente com destaque ao solo e aos recursos hídricos superficiais e subterrâneos).

Estudo realizado por Abidullah, Sakawi e Ismail (2014) em Langkawi, na Malásia, indica que 51,5% dos entrevistados relatam que a gestão ineficiente dos resíduos sólidos é um grande problema no país e que a saúde pública, a poluição do ar e as emissões de gases perigosos estão entre os problemas mais comuns do gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos.

A Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010, que versa sobre a PNRS, a partir da sua regulamentação, concedeu um prazo de dois anos para a elaboração de planos, nos âmbitos nacional, estadual e municipal, que eliminassem os lixões. Além disso, versa que os planos deveriam apresentar metas gradativas de redução, reutilização e reciclagem, com o objetivo de reduzir a quantidade de resíduos encaminhados para disposição no solo.

Lagoa Alegre, por possuir aproximadamente 8 mil habitantes, não tem Plano Diretor, visto que a elaboração do mesmo somente é obrigatória em cidades com população maior que 20 mil habitantes segundo o Estatuto das Cidades (Lei nº. 10.257, de 10 de julho de 2001). Por ser um instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana de uma cidade, colaboraria para amenizar a problemática de resíduos sólidos na região, visto que tem como finalidade garantir o desenvolvimento das funções econômicas, sociais e ambientais da cidade, gerando um espaço de inclusão socioeconômica dos cidadãos e de respeito ao meio ambiente.

Considerando o Plano Diretor como base do planejamento municipal, cabe aos gestores a tarefa de articular as diversas políticas públicas existentes e fazê-las convergir a uma única direção. Vale ressaltar que existem outros elementos também importantes para minimizar os problemas relacionados às questões sanitárias, a exemplo do plano municipal de saneamento básico que, para a cidade de Lagoa Alegre, ainda representa uma realidade distante devido ao desconhecimento da população e gestores locais.

A falta de coletores instalados nas ruas da cidade também foi observada pelos entrevistados. Essa omissão do poder público municipal faz com que a população jogue o material que não lhe serve em logradouros e avenidas, terrenos baldios e rodovias. Dentro desse contexto, sugere-se que a comunidade cobre do poder público melhorias na gestão dos resíduos sólidos urbanos e que contribua, igualmente, realizando sua parte, já que a responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos deve ser compartilhada.

Ao serem questionados se, na compra de produtos, levam em consideração a quantidade de “lixo” que será gerado, 72% afirmam não estarem atentos a isso. Caso esse critério fosse relevante na escolha de produtos pelos consumidores entrevistados, eles teriam que analisar aspectos como, composição, tipo de embalagem, vida útil e destinação/disposição de resíduos/rejeitos após descarte dos mesmos.

Quanto ao conhecimento sobre o destino do “lixo” gerado em hospitais, mercados e escolas, 67% dos participantes da pesquisa afirmam que são despejados no lixão, apesar de

os materiais perfuro-cortantes provenientes do serviço de saúde serem agentes potenciais de contaminação por doenças infectocontagiosas. Tal constatação é reforçada em um estudo realizado por Pereira et al. (2012), em Niterói, no Rio de Janeiro, onde catadores relatam a presença constante de itens procedentes de unidades de saúde em lixões, inclusive com afirmações de já terem sofrido acidentes com esses materiais perigosos.

A deposição dos resíduos de serviços de saúde nos lixões é uma prática inadequada. Segundo a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) nº 358/2005, os resíduos oriundos desses serviços devem ser rigorosamente separados por classes e cada classe deve ter um tipo de coleta e destinação. Cabe ao gerador ter um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde que contenha um conjunto de ações a serem desenvolvidas com a finalidade do manejo adequado na geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento, segurança ocupacional e disposição final.

Os resíduos de serviços de saúde devem ser adequadamente separados, identificados e acondicionados conforme as exigências legais referentes a meio ambiente, saúde, limpeza urbana e normas da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), como a RDC. nº 306/2004. É igualmente obrigatório que os sistemas de tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde estejam licenciados pelo órgão ambiental competente para fins de funcionamento.

Por fim, os participantes da pesquisa foram indagados sobre a importância de se debater a questão do “lixo” na cidade e 99% consideraram ser importante discutir sobre o assunto. Alguns, ao responder, usaram o argumento de que esse debate geraria uma discussão de considerável relevância, pois são inúmeros os problemas causados pelo “lixo”, o que vem a confirmar a importância da mobilização da população para se chegar ao controle social.

Nesse contexto, a educação ambiental representa importante ferramenta por permitir aos grupos envolvidos a conscientização da necessidade de preservar o meio ambiente, a compreensão de sua complexidade e a capacidade de observar que existe interdependência entre seus diversos elementos (CAVALCANTE; MACHADO; LIMA, 2013).

## CONCLUSÕES

Os moradores da cidade de Lagoa Alegre-PI não destinam corretamente o “lixo” gerado em suas residências e também não conhecem a importância em fazê-lo. A carência do serviço público e a falta de empenho pessoal no destino correto desses materiais denota a necessidade de modificação na maneira de enfrentamento da questão do saneamento básico, valorizando-se a educação tanto quanto a necessidade de obras físicas e serviços.

Nesse sentido, o conhecimento da concepção dessa população sobre os resíduos sólidos, meio ambiente e lugar em que vivem pode permitir aos gestores o planejamento e a elaboração de projetos voltados a Educação Ambiental, além de ações que visem a criação do Plano Municipal de Saneamento Básico (planejamento que envolve a temática resíduos sólidos e sua implementação deve contar com a participação da população local) que pode fornecer elementos para a elaboração de políticas públicas voltadas a essa temática considerando a realidade da população local e a sua efetiva participação através do controle social, tendo em vista que nenhuma ação mitigadora será possível sem a imprescindível e efetiva participação da comunidade.

Dessa forma, esse estudo, apesar de ter sido realizado em um município de pequeno porte com coleta não realizada diariamente em todo o perímetro urbano, se mostra de suma importância pois representa a realidade da maioria dos municípios brasileiros,

principalmente quando se considera que também não existe coleta seletiva, nem aterro sanitário (de acordo com as informações publicadas no site do SNIS) no município.

## REFERÊNCIAS

ABIDULLAH, N. K.; SAKAWI, Z.; ISMAIL, L. The Perception of the Langkawi Community on Solid Waste Management. **Current World Environment**, v. 9, n. 2, 2014.

ALBERTIN, R. M.; MORAES, E.; SILVA, F. F.; CORVELONI, E. P. M.; ANGELIS, G. N.; NETO, B. D. A. Proposta de ampliação do programa de coleta seletiva para a cidade de São Jorge do Ivaí no Estado do Paraná. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 5, n. 1, jan/abril, 2011.

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, **Resolução RDC N° 306**, de 07 de dezembro de 2004. Disposição sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA, 2009.

BRASIL. LEI n°. 12.305, de 02 de agosto de 2010 – **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2 de agosto de 2010**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)>. Acesso em: 04 de maio de 2016.

BRASIL. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. **Sinopse do censo demográfico de 2010**. Rio de Janeiro: IBGE 2010. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=P16&uf=00>>. Acesso em: 30 de janeiro de 2016.

BRASIL. LEI n°. 10.257, de 10 de julho de 2001. **Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal e estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências**. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/media/LeiEstatutoCidade02>>. Acesso em: 26 de Julho de 2015.

BRASIL. LEI n°. 11.445 de 5 de janeiro de 2007. **Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico**. Brasília (DF): Diário Oficial da União, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução n° 466/2012**. Brasília, 2012.

CAVALCANTE, L. M; MACHADO, L. C. G. T; LIMA, A. M. M. Avaliação do desempenho ambiental e racionalização do consumo de água no segmento industrial de produção de bebidas. **Revista Ambiente e Água**. v.8. n.3. p. 191-202. 2013.

CONAMA, Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução n° 358 de 29 de abril de 2005**. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos de serviços de saúde e dá outras providências

COSTA, L. E. B.; COSTA, S. K.; REGO, N. A. C.; SILVA, M. F. J. Gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos domiciliares e perfil socioeconômico no município de salinas, minas gerais. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, Aquidabã, v.3, n.2, jun/nov, 2012.

GUIDONE; L. L. C.; BITTENCOURT, G.; MARQUES, R. V.; CORRÊA, L. B.; CORRÊA, É. K.; Compostagem domiciliar: implantação e avaliação do processo; **Revista Tecnológica**, Santa Cruz do Sul, v. 17, n. 1, jan / junh, 2013.

GUTBERLET, J. O custo social da incineração de resíduos sólidos: recuperação de energia em detrimento da sustentabilidade. **Revista Geográfica de América Central**, Costa Rica, Número Especial EGAL, pp. 1-16, II Semestre 2011.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R.; Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Revista Estudos Avançados**. São Paulo, v. 25, n. 71, janeiro - abril, 2011.

LISBOA, S. S.; HELLER, L.; SILVEIRA, R.B. Desafios do planejamento municipal de saneamento básico em municípios de pequeno porte: a percepção dos gestores. **Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.18, n.4, out/dez, 341-348p. 2013.

MACAWILE, J.; SU, G. S. LOCAL Government officials perceptions and attitudes towards solid waste management in dasmariñas, cavite, philippines. **Journal of Applied Sciences in Environmental Sanitation**, v. 4, n. 1. 2009.

MALHOTRA, N.K. **Pesquisa de Marketing: uma orientação aplicada**. Porto Alegre: Bookman, 2011.

MOREIRA, C.A.; BRAGA. A.C.O.; HANSEN, M.O.F.; Estimativa do tempo de produção de chorume em aterro controlado por meio de medidas de resistividade elétrica. **Revista brasileira de geociência**. v.41 n.3 . São Paulo. setembro. 2011.

MUCELIN, C. A.; BELLINE, M. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 20, n. 1, junho. 2008.

NAGASHIMA, L. A.; BARROS, C. J.; ANDRADE, C. C.; SILVA, E. T.; HOSHIKA, C. Gestão integrada de resíduos sólidos urbanos – uma proposta para a cidade de Paranavaí, Estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum Technology**. Maringá, v. 33, n. 1, 2011.

PEREIRA, E. R; SILVA, R. M. C. R. A; MELLO, F. P; OLIVEIRA, D. C; SILVA, M. A. Representações sociais dos catadores de um aterro sanitário: o convívio com o lixo. **Revista Psicologia: teoria e prática**, v. 14, n. 3, p. 34-47, 2012.

PERUCHIN, B.; GUIDONE, L. L. C.; CORRÊA, L. B.; CORRÊA, E. K.; Gestão de resíduos sólidos em restaurante escola. **Revista Tecnológica**. Santa Cruz do Sul. v. 17, n. 1, jan / junh. 2013.

SILVA, F.A.C.; NAVAL, L. P. Contribuições para a construção de estratégias de suporte ao controle social em ações de saneamento, São Paulo. **Revista Ambiente & Sociedade**. v. XVIII, n. 1, jan/mar. 2015.

SILVA, S.; MELLO, S. P. Lixo urbano, população e saúde: um desafio. **Revista Nucleus**, v. 8, n. 1, abril. 2011.

SNIS - Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (2014). **Diagnóstico do manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2014**. Disponível em <http://www.snis.gov.br>, consultado em julho 2016.

**4 IDENTIFICAÇÃO DA CONCEPÇÃO AMBIENTAL DOS MORADORES DO  
ENTORNO DA LAGOA CENTRAL DO MUNICÍPIO DE LAGOA ALEGRE – PI**

**ARTIGO 2**

Artigo publicado na Revista Tecnologia e Sociedade

## IDENTIFICAÇÃO DA CONCEPÇÃO AMBIENTAL DOS MORADORES DO ENTORNO DA LAGOA CENTRAL DO MUNICÍPIO DE LAGOA ALEGRE – PI

### IDENTIFICATION OF THE ENVIRONMENTAL CONCEPTION OF THE RESIDENTS SURROUNDING THE CENTRAL LAGOON OF LAGOA ALEGRE MUNICIPALITY - PI

#### RESUMO

A conscientização ambiental, pode ser definida como a compreensão do ambiente pelo homem, ou seja, o entendimento do meio em que está inserido. É fundamental para compreender as interrelações entre o homem e o ambiente em que vive. O trabalho em questão tem o objetivo de identificar a visão dos moradores do Município de Lagoa Alegre - PI sobre as mudanças sofridas pela lagoa central ao longo dos anos considerando as informações sobre o tratamento de efluentes, abastecimento e qualidade de água, destino e acondicionamento de resíduos sólidos, utilização da lagoa para atividades diversas (a exemplo pesca, banho) e competências para a revitalização do manancial. Para tanto, realizou-se uma pesquisa descritiva de caráter quali-quantitativo em que foram realizadas visitas *in loco* e registros fotográficos da área de estudo para identificar a ação antrópica sobre o ambiente. Além disso, realizou-se também entrevistas utilizando um formulário com perguntas objetivas e subjetivas aplicado aos habitantes desta área. De acordo com a visão dos moradores, ocorreram mudanças significativas na lagoa, visto que, segundo os mesmos, não tem sido utilizada de forma que conserve o ambiente aquático e traga benefícios à população. Dessa forma, os impactos gerados nesse manancial precisam ser monitorados e minimizados, principalmente pelas autoridades locais, através da criação de projetos de gestão e educação ambiental que venham a auxiliar a sua revitalização.

**Palavras-chave:** Conscientização Ambiental. Manancial superficial. Perturbação Ambiental.

#### ABSTRACT

The environmental conception can be identified through environmental awareness, since it is defined as the understanding of the environment by man, that is, the understanding of the environment in which he is inserted. It is fundamental to understand the interrelations between man and the environment in which he lives. The objective of this work is to identify the vision of the inhabitants of the Municipality of Lagoa Alegre - PI on the changes undergone by the central lagoon over the years, considering the information on effluent treatment, water supply and quality, destination and conditioning of Solid waste, use of the lagoon for various activities (eg fishing, bathing) and skills to revitalize the stock. For that, a qualitative and quantitative descriptive research was carried out in which on-site visits and photographic records of the study area were carried out to identify the

anthropic action on the environment. In addition, interviews were conducted using a form with objective and subjective questions applied to the inhabitants of this area. According to the residents' vision, significant changes have occurred in the lagoon, since, according to them, it has not been used in a way that conserves the aquatic environment and brings benefits to the population. In this way, the impacts generated in this spring need to be monitored and minimized, mainly by local authorities, through the creation of environmental management and education projects that will help to revitalize it.

**Keywords:** Environmental awareness. Surface source. Environmental disturbance.

### ***Introdução***

O rápido crescimento dos centros urbanos ocasionado pelo desenvolvimento dos setores industriais, agrícolas e de serviços vem aumentando a exploração dos recursos naturais. O surgimento de novas metrópoles e os impactos causados agravaram mais ainda os desequilíbrios ambientais envolvendo a capacidade de renovação dos sistemas ecológicos (RUFINO; FARIAS; DANTAS NETO, 2008).

A produção de resíduos urbanos constitui uma das principais formas de degradação do meio ambiente. Outros exemplos de degradação são o assoreamento, a erosão, as queimadas, os desmatamentos e o acúmulo de dejetos de toda espécie, o que, direta ou indiretamente, vai afetar a grande maioria dos habitantes (AYACH et al., 2012).

Diante desta problemática em torno da geração e gestão de resíduos e impactos causados por ações humanas, é necessário considerar os aspectos relacionados às ciências sociais, uma vez que envolve atitudes da população, bem como os princípios de saúde pública, engenharia, economia e preservação ambiental (OLIVEIRA e GALVÃO JUNIOR, 2016). A conscientização de riscos ambientais configura um dos temas interdisciplinares mais abordados no campo da percepção ambiental, em que se busca enfatizar as respostas humanas aos riscos de níveis individuais, comunitários e nacionais (CUNHA; CANNAN, 2015).

Dessa forma, a visão que se tem do ambiente consiste no resultado dos sentidos do meio que cerca o indivíduo permitindo seu raciocínio, definição de valores, sentimentos, reações e interações sobre o meio ambiente. Para tanto, o

estudo dessa conscientização é de total relevância, pois permite compreender melhor a interrelação entre o homem e o ambiente, suas expectativas, anseios, satisfações, insatisfações, julgamentos e condutas (BAY; SILVA, 2011). A conscientização pode ser definida como o ato do homem perceber o ambiente em que está inserido, aprendendo a cuidar e proteger o mesmo (NOVAIS; GUARIM NETO, 2010).

O presente trabalho teve o objetivo de identificar a visão dos moradores do Município de Lagoa Alegre - PI sobre as mudanças sofridas pela lagoa central ao longo dos anos considerando informações sobre o tratamento de efluentes, abastecimento e qualidade de água, destino e acondicionamento de resíduos sólidos, utilização da lagoa para atividades diversas (a exemplo pesca, banho) e competências para a revitalização do manancial. Com base nestes dados será possível traçar um diagnóstico socioambiental local, capaz de fornecer subsídios a criação de políticas públicas, ações e projetos de gestão ambiental e educação sanitária para a região.

### **Metodologia**

Realizou-se uma pesquisa descritiva de caráter quali-quantitativo, em que foram realizadas visitas *in loco* e registros fotográficos (Anexo) da área em estudo para identificar a ação antrópica sobre o ambiente. Realizou-se, também, entrevistas, utilizando formulário com perguntas objetivas e subjetivas, envolvendo 40 (quarenta) participantes, valor estabelecido com base na quantidade de casas do entorno da lagoa, sendo questionado apenas um representante de cada imóvel.

Este continha questões que abordavam dados demográficos e perguntas sobre quais as alterações e impactos percebidos pelos habitantes desta cidade sobre a lagoa central do município ao considerar as questões sanitárias.

Para caracterização da população do estudo adotou-se distribuição de frequência absoluta (n) e relativa (%), medidas de tendência central (média) e medidas de dispersão (desvio padrão). Para verificar se as variáveis envolvidas são independentes (não relacionadas), ou se existe alguma associação entre elas foi usado o Teste Exato de Fisher (quando mais do que 25% das frequências

esperadas eram inferiores a 5 ou se algumas das frequências esperadas era menor que 1). É uma técnica extremamente útil para analisar dados discretos (nominal ou ordinal) quando as duas amostras são independentes. Os dados foram tabulados em planilha eletrônica *Microsoft Office Excel* e analisados no programa *IBM Statistical Package for the Social Sciences* versão 20.0. O nível de significância adotado foi de  $\alpha = 0,05$ . Para apresentação dos resultados se utilizará tabelas e gráficos.

Para fins de pesquisa, foram incluídas pessoas que possuíssem pelo menos um ano de residência no local, fosse o representante ou responsável pelo imóvel, e os que, após convite e orientação quanto aos objetivos e metodologia da pesquisa, aceitaram participar do estudo assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O primeiro contato com os entrevistados antes da aplicação dos formulários foi mediado por um morador e um vereador da cidade. Após a coleta dos dados as informações foram transcritas a partir das gravações e análise das respostas, possibilitadas pela transcrição das falas dos entrevistados da forma mais fiel possível.

Assim os dados foram agrupados de acordo com o critério de similaridade das respostas obtidas como propõe a perspectiva de Bardin (2009), técnica que permite que os dados sejam agrupados em categorias de análise do tipo temática, criadas conforme os temas apareçam no texto.

O formulário continha questões que buscavam a visão dos moradores do entorno da lagoa sobre as mudanças sofridas por esta ao longo dos anos, sobre tratamento de efluentes, abastecimento e qualidade de água, destino e acondicionamento de resíduos sólidos, utilização da lagoa para atividades diversas (a exemplo pesca, banho) e competências para a revitalização do manancial.

Por se tratar de uma pesquisa que envolveu seres humanos, foram respeitados os aspectos éticos disciplinados pela Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2012). O projeto foi cadastrado na Plataforma Brasil e submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Piauí (UFPI), sendo aprovado com o parecer de número 508.227. Dessa forma, todos os envolvidos na pesquisa assinaram o TCLE.

## Resultados e Discussão

O perfil demográfico dos moradores do entorno da Lagoa Central do Município de Lagoa Alegre no Piauí, está apresentado na Tabela 1.

**Tabela 1.** Perfil demográfico dos moradores entrevistados (n=40) no entorno da lagoa central do Município de Lagoa Alegre (PI), 2014.

| Variáveis                     | n             | %     |
|-------------------------------|---------------|-------|
| <b>Sexo</b>                   |               |       |
| Feminino                      | 21            | 52,5  |
| Masculino                     | 19            | 47,5  |
| <b>Faixa Etária</b>           |               |       |
| < 30 anos                     | 8             | 20,0  |
| 30 - 50 anos                  | 16            | 40,0  |
| > 50 anos                     | 16            | 40,0  |
| Mínimo – Máximo               | 18 – 78       |       |
| Média ± Desvio Padrão         | 44,45 ± 15,22 |       |
| IC95%                         | 39,58 – 49,32 |       |
| <b>Tempo de Residência</b>    |               |       |
| até 20 anos                   | 15            | 37,5  |
| 21 a 39 anos                  | 21            | 52,5  |
| 40 anos ou mais               | 4             | 10,0  |
| Mínimo – Máximo               | 2 – 55        |       |
| Média ± Desvio Padrão         | 23,00 ± 11,67 |       |
| IC95%                         | 19,27 – 26,73 |       |
| <b>Estado Civil</b>           |               |       |
| Solteiro                      | 13            | 32,5  |
| Casado                        | 21            | 52,5  |
| Divorciado                    | 2             | 5,0   |
| Viúvo                         | 4             | 10,0  |
| <b>Escolaridade</b>           |               |       |
| Analfabeto                    | 3             | 7,5   |
| Ensino Fundamental Incompleto | 20            | 50,0  |
| Ensino Fundamental Completo   | 9             | 22,5  |
| Ensino Médio Incompleto       | 3             | 7,5   |
| Ensino Médio Completo         | 2             | 5,0   |
| Ensino Superior               | 3             | 7,5   |
| Total                         | 40            | 100,0 |

Fonte: Pesquisa Direta.

Os entrevistados constituem grupo heterogêneo, em que 52,50% eram do sexo masculino e 47,50% do feminino, estando em maior número os de idade

maior que 30 anos (80,00%), casados (52,50%), com Ensino Fundamental Incompleto (50,00%) e a maioria residiam nas proximidades da lagoa de 21 a 39 anos (52,5%).

Os fatores (faixa etária e escolaridade) levantados neste estudo não influenciaram a visão ambiental dos indivíduos questionados, pois de acordo com os resultados apresentados na Tabela 2 todos percebem a existência de mudanças na lagoa. No entanto, esse resultado difere-se dos obtidos na pesquisa de Agostini et al., (2013), onde afirmam que os indivíduos com menor faixa etária, geralmente, visualizam mais os aspectos relacionados ao meio ambiente, percebendo melhor suas mudanças, sendo portanto, sensíveis à implantação de projetos de educação ambiental.

A visão dos moradores do entorno da lagoa quanto às mudanças sofridas pelo manancial, atividades desenvolvidas e impactos gerados ao recurso hídrico, saneamento básico, medidas e competências para a revitalização do corpo d'água estão apresentadas na Tabela 2.

**Tabela 2.** Conscientização das mudanças sofridas pelo manancial (atividades antrópicas, saneamento básico, medidas e competências para a revitalização do corpo d'água) de acordo com os moradores do entorno da lagoa central do Município de Lagoa Alegre (PI), 2014.

| Variáveis                                     |   | n  | %     |
|---|---|----|-------|
| Visão sobre mudanças na Lagoa                 | Mudanças para melhor                                  | 12 | 30,00 |
|   | Mudanças para pior                                    | 28 | 70,00 |
| Atividades desenvolvidas na Lagoa             | Pesca   | 4  | 10,00 |
|   | Outros  | 2  | 5,00  |
|   | Nenhuma   | 34 | 85,00 |
| Distância dos banheiros residenciais da Lagoa | Sim   | 17 | 42,50 |
|   | Não   | 23 | 57,50 |
| Tipo de banheiro                              | Banheiro completo com chuveiro e vaso sanitário       | 38 | 95,00 |
|   | Banheiro incompleto com chuveiro e sem vaso sanitário | 2  | 5,00  |
| Lançamento de efluentes                       | Quintal   | 24 | 60,00 |

|  |  |    |        |
|--|--|----|--------|
|  | Rua  | 16 | 40,00  |
| Existência de coleta de lixo   | Sim  | 37 | 92,50  |
|  | Queima do lixo                               | 3  | 7,50   |
| Frequência da coleta de lixo   | Diariamente                                  | 24 | 60,00  |
|  | De dois em dois dias                         | 13 | 32,50  |
|  | Uma vez por semana                           | 3  | 7,50   |
| Conscientização dos moradores quanto à conservação adequada da Lagoa | Sim  | 2  | 5,00   |
|  | Não. Pode ser melhorado pela população       | 26 | 65,00  |
|  | Não. Pode ser melhorado pelos governantes    | 12 | 30,00  |
| Medidas citadas pelos moradores para a conservação da Lagoa          | Retirada dos trailers da margem da Lagoa     | 10 | 25,00  |
|  | Minimizar o lançamento de efluentes na Lagoa | 9  | 22,50  |
|  | Retirada de resíduos sólidos                 | 17 | 42,50  |
|  | Todas as alternativas                        | 4  | 10,00  |
| Competência para revitalização da Lagoa                              | População                                    | 4  | 10,00  |
|  | Governantes                                  | 20 | 50,00  |
|  | População e governantes                      | 16 | 40,00  |
| Existência de fossa nas residências                                  | Sim  | 38 | 95,00  |
|  | Não  | 2  | 5,00   |
| Abastecimento de água  | Poço público                                 | 33 | 82,50  |
|  | Poço privado                                 | 7  | 17,50  |
| Qualidade da água  | Boa  | 20 | 50,00  |
|  | Regular                                      | 16 | 40,00  |
|  | Ruim   | 4  | 10,00  |
| Esgotamento Sanitário  | Sim  | 0  | 0,00   |
|  | Não  | 40 | 100,00 |

Fonte: Pesquisa Direta.

Ao analisar a Tabela 2, é possível observar que todos os entrevistados perceberam mudanças na lagoa central, sendo consideradas mudanças positivas em 30% dos questionários e negativas em 70%.

Tal visão se deve a fatores como o tempo de vivência no local, faixa etária e escolaridade que podem limitar o fornecimento de informações. De acordo com Rodrigues et al. (2012), a limitação de informações pode influenciar diretamente na percepção do indivíduo e inclusive vir a comprometer a relação entre moradores e poder público. Fato observado na cidade em questão já que 50% dos habitantes atribuem principalmente aos governantes a competência de elaborarem mecanismos que minimizem os impactos gerados na lagoa central (Tabela 3).

**Tabela 3.** Distribuição da conservação e revitalização da lagoa por escolaridade dos moradores de Lagoa Alegre - Piauí, 2014.

|  | Escolaridade |        |                    |        |              |        |                 |        | Total | p-valor |
|--|--------------|--------|--------------------|--------|--------------|--------|-----------------|--------|-------|---------|
|  | Analfabeto   |        | Ensino Fundamental |        | Ensino Médio |        | Ensino Superior |        |       |         |
|  | n            | %      | n                  | %      | n            | %      | n               | %      |       |         |
| <b>Na percepção do morador, a lagoa está sendo conservada da forma correta?</b>                          |              |        |                    |        |              |        |                 |        |       |         |
| Sim  | 1            | (50,0) | 1                  | (50,0) | -            | -      | -               | -      | 2     | 0,461   |
| Não, mas pode ser feita pelos próprios moradores   | 1            | (3,8)  | 20                 | (76,9) | 3            | (11,5) | 2               | (7,7)  | 26    |         |
| Não, mas pode e deve ser feita pelos governantes   | 1            | (8,3)  | 8                  | (66,7) | 2            | (16,7) | 1               | (8,3)  | 12    |         |
| <b>Segundo o morador, a iniciativa para um projeto de revitalização da lagoa deveria partir de quem?</b> |              |        |                    |        |              |        |                 |        |       |         |
| População  | -            | -      | 3                  | (75,0) | 1            | (25,0) | -               | -      | 4     | 0,926   |
| Governantes  | 2            | (10,0) | 15                 | (75,0) | 2            | (10,0) | 1               | (5,0)  | 20    |         |
| População e governantes  | 1            | (6,3)  | 11                 | (68,8) | 2            | (12,5) | 2               | (12,5) | 16    |         |
| Total  | 3            | (7,5)  | 29                 | (72,5) | 5            | (12,5) | 3               | (7,5)  | 40    |         |

Legenda: p-valor = Teste Exato de Fisher. Fonte: Pesquisa Direta.

Quanto às atividades desenvolvidas na lagoa, a grande maioria (85%) não apontou qualquer utilização do manancial e 10% dos entrevistados citaram a pesca como ação antrópica ainda realizada na lagoa (Tabela 2). Atividades como agricultura e lazer não foram percebidas ou apontadas pelos entrevistados. Apesar dessa pouca utilização do manancial para esse fim, os recursos hídricos constituem a base para o desenvolvimento de diversas atividades econômicas. Conforme Paz; Teodoro; Mendonça (2000), o manejo adequado da água pode conduzir a produção de alimentos através da pesca e irrigação. Entretanto, seu mau uso provoca degeneração do meio físico natural.

No que diz respeito às questões sanitárias, indagou-se sobre a existência do tratamento de efluentes e 100% dos entrevistados afirmaram que este não existe

no município e em 60% dessas casas os esgotos são destinados para o próprio quintal. A principal destinação dos resíduos produzidos nesses locais são as fossas (95%). Questionou-se também sobre os tipos de banheiros existentes nas residências e sua proximidade com a lagoa e foi constatado que a maioria deles (95%) é completo, com chuveiro e vaso sanitário e que 57,5% desses afirmam que os banheiros não se localizam próximo à lagoa. O abastecimento de água dessa região é proveniente, principalmente, de poços públicos (82,5%) e para 50% dos moradores, a água fornecida pela concessionária é considerada de boa qualidade (Tabela 2).

É notório que os entrevistados percebem a inexistência de saneamento básico no município assim como a ausência de instrumentos de planejamento relacionados à saúde pública. No estudo de Soares; Bernardes; Cordeiro Netto (2002), observou-se que a finalidade do saneamento tem saído de sua concepção sanitária clássica, recaindo em uma abordagem ambiental, que visa não só promover a saúde do homem; mas, também, a conservação do meio físico e biótico.

Quanto à existência e frequência da coleta de resíduos sólidos, 37 (92,5%) dos entrevistados relataram que o lixo é recolhido por um caminhão compactador e, dentro dessa porcentagem, 24 (60,00%) citaram que esse recolhimento é diário. Em relação à conscientização sobre a conservação da lagoa, para os questionados, ela não tem sido utilizada de forma adequada, principalmente pela população local, segundo 65% dos entrevistados. Para a maioria deles, a principal medida a ser tomada para minimizar a contaminação da lagoa é a retirada de resíduos sólidos existentes no manancial (42,5%) e, segundo 50% dos relatos, a diminuição dessa contaminação é considerada responsabilidade exclusiva dos governantes. No entanto, de acordo com Lissiner; Gruber (2010) para se alcançar uma gestão sustentável dos recursos hídricos necessita-se de uma gestão que integre população e governo local.

Esses resultados destacam a importância deste estudo visto que o Município de Lagoa Alegre - PI dispõe desta lagoa como o manancial de água doce que faz parte da história da cidade. O crescimento urbano deste local iniciou-se nos arredores deste, fato que contribuiu para que a área em questão tenha crescido de forma desordenada.

Com base nestas informações, observou-se que os espaços urbanos tem sofrido bastante com o acréscimo não planejado da população, estando assim, diretamente relacionada com o desequilíbrio ambiental. A expansão do espaço urbano incide diretamente sobre os recursos hídricos e, à medida que ocorre esse crescimento, os mananciais ficam mais próximos da população, sendo inúmeros os problemas ambientais gerados, fato que acentua os prejuízos causados aos habitantes. Com tudo isso, observa-se que a expansão urbana leva a impactos negativos, deixando rios, lagos e lagoas com alto nível de poluição, comprometendo, muitas vezes, de maneira irreversível os cursos d'água outrora saudáveis (CARVALHO et al., 2010).

Nos depoimentos coletados, a insatisfação da população em relação à conservação e limpeza da lagoa fica evidente, principalmente porque os moradores da região consideram que poderiam usufruir mais da água para o lazer e afazeres domésticos, por exemplo, visto que atividades como essas foram outrora desenvolvidas no manancial. Conforme é observado no Depoimento 1, devido à ocupação desordenada e utilização inadequada desse recurso hídrico, torna-se inviável o uso da lagoa para essas práticas.

*“Antigamente a gente podia pescar, tomar banho, usar a água pra coisas de casa e hoje em dia não se aguenta nem sentir o cheiro da lagoa porque ela tem um mau cheiro. Essa água é podre e suja.” (Depoente 1)*

A ação antrópica é a principal responsável por causar prejuízos em ambientes aquáticos. Esses impactos trazem consequências, tanto para o manancial, quanto para a própria saúde humana (MORAES; JORDÃO, 2002). Nota-se com o Depoimento 2, a utilização indevida da lagoa pela própria população.

*“A situação da lagoa piorou muito de anos pra cá por conta desses trailers aí na beira da lagoa, porque eles jogam todo o lixo na lagoa. Tem gente que joga animal morto, lixo e esgoto também. E ainda tem gente que bebe no traller e urina na lagoa.” (Depoente 2)*

Outro impacto gerado pela ação humana é o acondicionamento e armazenamento inadequado de resíduos sólidos. Em sua maioria, as cidades utilizam um sistema tradicional de coleta de resíduos sólidos residenciais, em que

há veículos que recolhem os resíduos acondicionados em recipientes abertos ou fechados sem seleção de seu conteúdo (RODRIGUES; SANTANA, 2012). A região da lagoa central do Município de Lagoa Alegre não se difere das demais quanto à coleta de lixo.

O acesso aos serviços de saneamento, em especial a coleta e a disposição final dos resíduos sólidos, é fundamental para a saúde pública e a conservação do meio ambiente, pois, com a redução da inadequada disposição deste, ocorre uma diminuição de endemias, da contaminação do solo e de mananciais. O investimento em saneamento é um dos grandes desafios para os gestores públicos, devido a sua ampla relação entre meio ambiente, saúde pública e desenvolvimento local. O déficit em saneamento gera consequências negativas à saúde da população, principalmente com as doenças transmitidas por vetores, contaminação do solo e poluição atmosférica (SILVA et al., 2011).

De acordo com Sabei; Bassetti (2013), outro grande problema ambiental da população brasileira é a falta de tratamento de esgotos domésticos urbanos. Esses efluentes são responsáveis por contaminar os recursos superficiais e subterrâneos com resíduos gerados pelas residências e até mesmo misturas tóxicas, como pesticidas e outras substâncias. No Brasil, 39% da população não possui rede coletora de esgotos e nem mesmo uma fossa séptica. Dentre as quais, 96% estão na zona rural. Essa situação agrava-se porque 38% não possuem vaso sanitário em suas residências e não fazem uso de fossas negras, soluções que poluem o solo e o lençol freático, atraem insetos, tornando-se local inóspito e propício à disseminação de doenças. Com a aplicação do formulário, pôde-se observar a falta de uma rede de esgotamento sanitário, sendo os principais destinos desses resíduos, os quintais das casas (60%) e a rua (40%). A deficiência nesse aspecto do saneamento básico pode gerar degradação do manancial em questão, visto que os esgotos gerados nas residências podem chegar à lagoa causando a sua contaminação.

A principal razão para se tratar esgotos domésticos, afirmam Sabei; Bassetti (2013) é a preservação ambiental. As substâncias presentes nesses efluentes exercem ação deletéria nos corpos d'água, podendo levar à morte dos peixes e outros organismos aquáticos, assim como alterar as características organolépticas do manancial. De acordo com Bottamedi; Bonamente (2013), o

tratamento de esgotos residenciais é uma questão de saúde pública e deve fazer parte do processo de saneamento básico de uma cidade.

A ausência de tratamento de efluentes no município faz com que alguns moradores que habitam as margens da lagoa central não percebam a importância da existência de uma rede de esgotamento sanitário para a conservação da lagoa como mostra o Depoimento 3.

*“A água que eu uso pra lavar louça e roupa não tem tratamento não. Ela passa na frente da casa, mas não me incomoda não. Ela passa na frente da casa e seca por causa do Sol.” (Depoente 3)*

Este depoimento se contrapõe com a investigação realizada pelos autores Fagundes e Scherer (2009), que afirmam que a falta de saneamento é uma das principais causas de insalubridade e degradação ambiental, podendo, também, influenciar diretamente no bem-estar e qualidade de vida da população. Essa ausência se caracteriza pela disposição inadequada de resíduos sólidos e líquidos. O destino adequado dos efluentes sanitários procura evitar a poluição do solo e mananciais, e evitar o contato de vetores com as fezes. Os efluentes líquidos são responsáveis por parcela significativa da poluição hídrica, à medida que são lançados sem tratamento prévio.

Visando essa diminuição de riscos, criou-se inúmeras medidas para atenuar os prejuízos causados pela ação antrópica nos corpos d'água. Entre essas ferramentas está o Decreto nº 44.844 de 25 de junho de 2008, que estabelece normas para licenciamento ambiental e autorização ambiental de funcionamento. Ele também tipifica e classifica infrações às normas de proteção, tanto ao meio ambiente quanto aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização, como também a aplicação de penalidades (BRASIL, 2008).

Outro exemplo de legislação que designa meios protetivos aos recursos hídricos está disposto na resolução CONAMA nº 369, de 28 de Março de 2006. Essa resolução dispõe sobre os casos excepcionais de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente - APP. O artigo 2º tópico “g” cita que “é necessário a implantação de instalações destinadas à captação, condução de água e de efluentes tratados para projetos privados de aquicultura,

obedecidos os critérios e requisitos previstos nos §§ 1º e 2º do art. 11, desta Resolução” (BRASIL, 2006).

Com base nas informações discutidas, observa-se que a população em estudo percebe a ocorrência de mudanças significativas na lagoa, e a maioria identifica essas mudanças como sendo negativas, pois, segundo eles, o corpo hídrico não está sendo utilizado de forma adequada, conservando o ambiente aquático e trazendo benefícios à população. Segundo Villar et al. 2008, uma das dificuldades para a conservação desses mananciais está nas diferenças da percepção dos valores e da importância dos mesmos entre os indivíduos de culturas diferentes ou de grupo sócioeconômico que desempenham funções distintas. Por isso, cabe aos gestores públicos, inicialmente, investigar como a comunidade relaciona-se com o meio ambiente, identificar os obstáculos existentes e, posteriormente, investir em ações de implementação de projetos de educação sanitária e ambiental.

### ***Considerações finais***

Os residentes do entorno desse recurso hídrico percebem as mudanças sofridas ao longo dos anos mas não se vêem como agentes participantes no processo, pois atribuem essa responsabilidade à outra parcela de habitantes e aos gestores. Torna-se oportuna a criação de estudos e programas que busquem informar a população sobre os impactos de suas atividades na lagoa central do município para, em seguida, traçar um diagnóstico socioambiental que possa fornecer subsídios para a criação de políticas públicas, ações e projetos de gestão ambiental e educação sanitária para esta população.

Tais atividades são de suma importância para o município pois atenderiam parte do Plano Municipal de Saneamento Básico e resgatariam a importância histórica da lagoa para a população, já que o povoamento da cidade foi iniciado as suas margens.

### ***Referências***

AGOSTINI, V. O.; RITTER, M. N.; FARIAS, R. N.; PEREIRA, A. C.; MEDEIROS, L.; MENEZES, L. S.; TISCA, J. F.; GUERRA, T. Análise da percepção ambiental

dos alunos visitantes do Museu de Ciências Naturais do Ceclimar / IB / UFRGS, Imbé (RS). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**. Rio Grande, n. 2.p. 93-102, 2013.

AYACH, L. R.; GUIMARÃES, S. T. L.; CAPPI, N.; AYACH, C. Saúde, saneamento e percepção de riscos ambientais humanos. **Caderno de Geografia**. Minas Gerais, v. 22, n. 37, p.47-64, Abril / 2012.

BAY, A. M. C.; SILVA, V. P. da;. Percepção Ambiental de Moradores do Bairro de Liberdade de Parnamirim/RN sobre a Implantação do Esgotamento Sanitário. **Revista HOLOS**. Natal. v.3, p.97-112, 2011.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA, 2009.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 369**. 28 de março de 2006.

BRASIL. Governo do Estado de Minas Gerais. **Decreto Estadual nº 44.844, de 25 de junho de 2008**. Revoga o decreto estadual nº 44.309 e estabelece normas para licenciamento ambiental e autorização ambiental de funcionamento, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades. Belo Horizonte: Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 466/2012**. Brasília. 2012.

BOTTAMEDI, D.; BONAMENTE, J. L. Tratamento de efluentes líquidos residenciais utilizando sistemas condominiais. **Revista Maiêutica – Curso em Gestão Ambiental**. v. 1, n. 1: 61-67, 2013.

CARVALHO, J. P. V.; PEREIRA, C. A. R.; OLIVEIRA, T. N. D.; TEIXEIRA, J. S. Os efeitos da degradação dos recursos hídricos nos espaços urbanos de Vitória da Conquista - BA. Revista **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v. 6, n. 10. p.1-9, 2010.

CUNHA, M. C. B.; CANNAN, B. Percepção ambiental de moradores do bairro Nova Parnamirim em Parnamirim/RN sobre saneamento básico. **Revista HOLOS**, v. 1, n.31.p.133-143. 2015.

FAGUNDES, R.M.; SCHERER, M.J. Sistema Alternativos para o tratamento local dos efluentes sanitários. **Revista Disciplinarum Scientia: Ciências Naturais e Tecnológicas**, Santa Maria, v. 10, n. 1, p. 53-65, 2009.

LISSINER, J. B.; GRUBER, N. L. S. Contaminação dos recursos hídricos e gestão integrada no litoral norte do Rio Grande do Sul. **Revista Eletrônica Para Onde?! Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, v. 3, n. 2, 2010.

MORAES, D. S. L.; JORDÃO, B. Q. Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana. **Revista Saúde Pública**. Corumbá, Mato Grosso do Sul, v. 36, n. 3. p. 370-374, Março .2002.

NOVAIS, A. M.; GUARIM NETO, G., Percepção ambiental de estudantes da escola “Dr. José Rodrigues Fontes”, Cáceres, Mato Grosso. **Revista Travessias**, n. 1, 2010.

OLIVEIRA, T.B.; GALVÃO JUNIOR, A.C. Planejamento municipal na gestão dos resíduos sólidos urbanos e na organização da coleta seletiva. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental - ABES**. Rio de Janeiro , v.21, n.1.p 55-64, Jan/Mar. 2016.

PAZ, V. P. S.; TEODORO, R. E. F.; MENDONÇA, F. C. Recursos hídricos, agricultura irrigada e meio ambiente. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, v. 4, n. 3. p.465-473, 2000.

RODRIGUES, M. L.; MALHEIROS, T. F.; FERNANDES, V.; DARÓS, T. D. A percepção ambiental como instrumento de apoio na gestão e na formulação de políticas públicas ambientais. **Revista Saúde e Sociedade**. São Paulo. v. 21, n. 3.p. 96-110. Dezembro. 2012.

RODRIGUES, W.; SANTANA, W. C. Análise econômica de sistemas de gestão de resíduos sólidos urbanos: o caso da coleta de lixo seletiva em Palmas, TO. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**. Curitiba. v. 4, n. 2.p. 299-312, Dezembro. 2012.

RUFINO, A. C. S.; FARIAS, M. S. S.; DANTAS NETO, J., Avaliação qualitativa da degradação ambiental provocada pela mineração de areia - Região do médio curso do Rio Paraíba. **Revista Engenharia Ambiental: pesquisa e tecnologia**. Espírito Santo do Pinhal, v. 5, n. 1, p.047-064, Abril , 2008.

SABEI, T. R.; BASSETTI, F. J. Alternativas ecoeficientes para tratamento de efluentes em comunidades rurais. **Revista Saúde, Saneamento e Meio Ambiente**. IX Fórum Ambiental da Alta Paulista, v. 9, n. 11.p. 487-503, 2013.

SILVA, W. S.; PAIXÃO, A. N.; ARAÚJO, A. F. V.; PICANÇO, A. P. Avaliação dos benefícios da coleta de lixo em Palmas, Tocantins: uma aplicação do método de avaliação contingente. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**. Palmas, v.16, n. 2.p. 141-148, Junho. 2011.

SOARES, S. R. A.; BERNARDES, R. S.; CORDEIRO NETTO, O. M. Relações entre saneamento, saúde pública e meio ambiente: elementos para formulação de um modelo de planejamento em saneamento. **Caderno de Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v.18, n. 6. p. 1713-1724, Dezembro. 2002.

VILLAR, L.M.; ALMEIDA, J.L.V.; ALMEIDA, A. J.; SOUZA, L.F.B.; LIMA, C.A.; PAULA, V.S. A percepção ambiental entre os habitantes da região noroeste do estado do Rio de Janeiro. **Esc Anna Nery Rev Enferm** . v.12.n.3.p. 537-43. Set. 2008.

**5 SANEAMENTO E SAÚDE NO MUNICÍPIO DE LAGOA ALEGRE – PI  
DURANTE O PERÍODO DE 2013 A 2015**

**ARTIGO 3**

Artigo encaminhado a revista *O Mundo da Saúde*

## **SANEAMENTO E SAÚDE NO MUNICÍPIO DE LAGOA ALEGRE – PI DURANTE O PERÍODO DE 2013 A 2015**

## **SANITATION AND HEALTH IN LAGOA ALEGRE MUNICIPALITY – PI DURING THE YEARS 2013 TO 2015**

### **RESUMO**

O Saneamento Básico constitui-se como um conjunto de ações que envolvem abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos além da drenagem urbana, todas com objetivo de proteger o meio ambiente, assegurar a qualidade de vida e a saúde da população. Com base nessas informações, este estudo objetivou avaliar as condições de saneamento básico da cidade de Lagoa Alegre, através da análise de dados fornecidos pela Empresa de Águas e Esgotos do Piauí S. A. (AGESPISA), pelo Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB) e pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), além das relativas a saúde disponibilizadas pela Secretaria de Saúde do Estado do Piauí. Com base nos resultados encontrados, constatou-se que, mesmo sendo de caráter obrigatório o registro das Doenças de Notificação Compulsória dentro do território nacional, o município não alimenta de forma adequada as informações no sistema de saúde administrado pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), estando esses dados disponíveis apenas na Secretaria Estadual de Saúde do Estado do Piauí. Para os anos em estudo, de 2013 a 2015, foram registradas 39 internações por morbidade hospitalar e 6 óbitos causados por doenças associadas à falta de saneamento básico. Ao observar as condições de saneamento, verificou-se que a região em estudo conta com rede de abastecimento de água e coleta de lixo, mas não é atendida por esgotamento sanitário e drenagem pluvial, fato que afeta diretamente a saúde da população local.

**Palavras chave:** Saneamento Básico, Doenças, Epidemiologia Descritiva.

### **ABSTRACT**

The Basic Sanitation is a set of actions that involve water supply, sanitary sewage, collection, transportation and final destination of solid waste in addition to urban drainage, all with the objective of protecting the environment, ensuring the quality of life and the quality of life. Health of the population. Based on this information, this study aimed to evaluate the basic sanitation conditions of the city of Lagoa Alegre, through the analysis of data provided by the Empresa de Águas e Esgotos

do Piauí S. A. (AGESPISA), the Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB) and by the Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), in addition to those related to health provided by the Health Department of the State of Piauí. Based on the results found, it was found that, even though Compulsory Notification Diseases are mandatory in the national territory, the municipality does not adequately feed the information in the health system administered by the Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), and these data are available only at the State Health Department of the State of Piauí. For the years under study, from 2013 to 2015, there were 39 hospitalizations for hospital morbidity and 6 deaths caused by diseases associated with lack of basic sanitation. When observing the sanitation conditions, it was verified that the region under study has a network of water supply and garbage collection, but is not attended by sanitary sewage and rainwater drainage, a fact that directly affects the health of the local population.

**Keyword:** Basic Sanitation, Diseases, Descriptive Epidemiology.

## **Introdução**

O Saneamento Básico se constitui como um conjunto de ações sobre o ambiente físico, cujo objetivo é proteger o meio ambiente, a saúde e a qualidade de vida da população. Compreende os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e de resíduos sólidos. Essas ações proporcionam a promoção da qualidade de vida, a manutenção da salubridade ambiental e a proteção dos ambientes naturais (MEDEIROS; SOUZA; ARAÚJO, 2015).

A falta de saneamento básico é uma das principais causas da mortalidade infantil no Brasil, causada por doenças parasitárias como a dengue, malária, cólera, febre amarela, teníase, cisticercose, esquistossomose, diarreia, etc. e por doenças infecciosas como a hepatite A, amebíase, dentre outras. Essas enfermidades costumam manifestar-se em áreas sem abastecimento de água tratada, sem coleta, tratamento e destinação final de resíduos sólidos e líquidos, fato que afeta diretamente o sistema de saúde pública, pois de acordo com Oliveira et al. (2015), anualmente, são registradas aproximadamente 700 mil internações motivadas por doenças relacionadas à falta ou inadequação de saneamento básico.

Dados publicados pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2015 mostram que a população mundial ultrapassa a marca impressionante de 7 bilhões de habitantes. Destes, 40% não têm acesso à rede de coleta e tratamento de esgotos. São 200 milhões de toneladas de dejetos humanos lançados anualmente em nossos rios e lagos e como consequência, 1,5 milhão de mortes de crianças a cada ano. Neste contexto, observa-se que o saneamento básico, considerado uma das metas do milênio, ainda inexistente para uma parcela significativa da população mundial (OLIVEIRA et al, 2015).

O Brasil ainda não garante o acesso de toda a população ao saneamento básico. Segundo Teixeira et al. (2014), isso se deve ao processo de urbanização brasileiro que ocorreu de forma desigual, isto é, com grandes diferenças entre classes sociais e regiões, fato que vem colaborando para a atual desigualdade das condições de saneamento entre os estados. Segundo Lahoz e Duarte (2015), alguns dados revelam a condição do Brasil quanto às questões de saneamento, colocando-o na 112ª posição ao considerar um conjunto de 200 países.

Quando se passa a estender a pesquisa para nível regional, verifica-se que o Nordeste, dentre as cinco regiões do Brasil, segue como última da lista com 73,9% das moradias atendidas com ações relacionadas ao saneamento de acordo com dados da Fundação Getúlio Vargas em 2015. E quando considera-se os estados isoladamente, o Piauí aparece em destaque por ser o estado da região Nordeste com pior condição sanitária, visto que apenas 54,1% das residências têm acesso aos serviços de saneamento (OLIVEIRA et al, 2015).

Este estudo objetivou avaliar as condições de saneamento básico da cidade de Lagoa Alegre, por meio da análise de dados fornecidos pela Empresa de Águas e Esgotos do Piauí S. A. (AGESPISA), pelo Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB) e pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), além das relativas a saúde disponibilizadas pela Secretaria de Saúde do Estado do Piauí.

## **Metodologia**

Foram analisados dados disponibilizados pela Secretaria Estadual de Saúde do Estado do Piauí (taxa de internações por lista de morbidade hospitalar e

número de óbitos provocados por doenças associadas à falta de saneamento básico notificadas na cidade de Lagoa Alegre – PI) durante o período de 2013 a 2015 das 4 Unidades Básicas de Saúde (Posto de Saúde Cajazeiras no povoado Cajazeiras, Posto de saúde vinagreira no centro da cidade, Centro de saúde Angelina Moita no centro da cidade e Posto de saúde Malhada Vermelha no povoado malhada vermelha) e os dados fornecidos pela empresa prestadora de serviços de saneamento na região, Águas e Esgotos do Piauí S. A. (AGESPISA), além dos coletados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), que versavam sobre as redes de abastecimento de água, sistemas sanitários e serviços de coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos.

O cenário da pesquisa foi o Município de Lagoa Alegre, Piauí criado pela Lei nº 4.477 de 29/04/1992 que, segundo o Censo 2010 do IBGE, conta com 8.008 habitantes e densidade demográfica de 20,3 hab./km<sup>2</sup>, onde 65,8% das pessoas estão na zona rural.

Os dados epidemiológicos foram divididos em categorias: 1 - doenças relacionadas com a água (cólera, febre tifoide, giardíase, amebíase, hepatite infecciosa e diarreia aguda), com a falta de limpeza e higienização (escabiose, pediculose “piolho”, tracoma, conjuntivite bacteriana aguda, salmonelose, tricuriase, enterobíase, ancilostomíase, doenças dos olhos e da pele, micoses superficiais e ascaridíase), doenças cujos vetores se relacionam com a água (doença de chagas, malária, dengue, febre amarela, filariose) ou estão associadas a ela (esquistossomose, leptospirose); 2 – doenças relacionadas à falta de esgotamento sanitário, contaminação por bactérias (febre tifoide e paratifoide, cólera, diarreia aguda), vírus (hepatite A e E, poliomielite, diarreia aguda), protozoários (diarreia aguda e toxoplasmose), helmintos (ascaridíase, tricuriase e ancilostomíase), além de esquistossomose, teníase e cisticercose; 3 – doenças relacionadas aos resíduos sólidos, transmitidas por macrovetores e reservatórios (leptospirose, peste bubônica, tifo murinho, febre tifoide, cólera amebíase, disenteria, giardíase, ascaridíase, malária, febre amarela, dengue, leishmaniose, febre tifoide, cólera, giardíase, teníase, cisticercose, toxoplasmose); e 4 - outras doenças infecciosas intestinais, bacterianas, parasitárias, virais ou causadas por protozoários.

Quanto aos aspectos éticos, esta pesquisa se baseou em dados fornecidos por instituições (que após o cadastramento nas plataformas seriam de domínio público), sem nenhuma identificação, estando, portanto, dispensado de apreciação ética por parte de Comitê de Ética em Pesquisa.

## Resultados e Discussão

Para este estudo considerou-se a lista de internações por morbidade hospitalar e o número de óbitos registrados entre 2013 e 2015 no Município de Lagoa Alegre – PI por doenças associadas ao saneamento. Segundo a epidemiologia, a morbidade representa a taxa de portadores de uma determinada doença quando se considera a população total estudada em determinado local e momento. No caso em questão, considerou-se a população do Município de Lagoa Alegre no período de 2013 a 2015 (Tabela 1).

**Tabela 1.** Distribuição em número de internações e óbitos por doenças associadas à falta de saneamento básico notificados na cidade de Lagoa Alegre – PI, durante o período de 2013 a 2015.

|                          | PERÍODO | QUANT. |
|--------------------------|---------|--------|
| Internações hospitalares | 2013    | 8      |
|                          | 2014    | 12     |
|                          | 2015    | 19     |
|                          | TOTAL   | 39     |
| Óbitos                   | 2013    | 3      |
|                          | 2014    | n/d    |
|                          | 2015    | 3      |
|                          | TOTAL   | 6      |

Fonte: Adaptado de dados fornecidos pela Secretaria de Saúde do Estado do Piauí.

Legenda: n/d – Dado não disponível.

Mesmo sendo de caráter obrigatório a notificação de doenças dentro do território brasileiro, observa-se fragilidade neste processo, principalmente quanto ao registro de internações, pois de acordo com Mascarenha e Barros (2015) o País registra cerca de 70% das internações hospitalares ocorridas em Sistema de

Informações Hospitalares (SIH) do Sistema Único de Saúde (SUS), mas este é informado de forma incorreta ou incompleta carecendo de melhorias no tocante à qualidade das informações fornecidas, principalmente quanto ao preenchimento dos dados sobre os aspectos demográficos (sexo, idade, raça/cor da pele) e à correta codificação das causas motivadoras de hospitalizações. Isso justifica a dificuldade enfrentada pelos pesquisadores durante a execução deste estudo, visto que existe fragilidade ainda maior quando se considera o fornecimento de informações ao sistema por parte dos municípios, principalmente os que possuem menos de 10.000 habitantes (considerados de pequeno porte), que em sua maioria não alimentam o sistema e quando o fazem não notificam de forma correta e clara as doenças.

O Estado do Piauí, de acordo com dados do IBGE (2010), conta com 224 municípios, dentre os quais 2 possuem população com mais de 100.000 habitantes, 3 com mais de 50.000 habitantes, 22 com mais de 20.000 habitantes, 36 com mais de 10.000 habitantes e 161 com menos de 10.000 habitantes.

Para auxiliar esse preenchimento, foi criada a Portaria nº 204, de 17 de fevereiro de 2016 que define a Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional, nos termos do anexo, e dá outras providências. Logo em seguida foi liberada a Portaria nº 205, de 17 de fevereiro de 2016 que define a lista nacional de doenças e agravos a serem monitorados por meio da estratégia de vigilância em unidades sentinelas e suas diretrizes. Nesta lista constam as doenças que envolvem a vigilância em Saúde do Trabalhador, a vigilância de doenças de transmissão hídrica e/ou alimentar (Rotavírus, Doença Diarreica Aguda, Síndrome Hemolítica Urêmica), a vigilância de doenças sexualmente transmissíveis e a Síndrome neurológica pós infecção febril exantemática.

Com base nesta lista, o Brasil, segundo o Ministério da Saúde por meio de consulta ao Sistema de Informações Hospitalares do SUS, apresentou 11.197.160 de casos de internações em 2013, 11.320.287 em 2014 e 11.377.716 em 2015. Dentre as cinco regiões do país, o Nordeste ocupou o segundo lugar, pois notificou 3.052.710 de casos em 2013, 3.059.136 em 2014 e 3.076.448 em 2015, perdendo em número de notificação apenas para a região Sudeste. O Estado do

Piauí informou 219.884 internações em 2013, 208.979 em 2014 e 210.171 em 2015. Com base nestas informações, observa-se aumento no número de internações notificadas ao longo dos três anos analisados tanto no cenário nacional e regional, fato não observado a nível estadual, provavelmente devido a subnotificação. Ao consultar, nesta base, os dados para o Município de Lagoa Alegre no Estado do Piauí, verificou-se que encontram-se indisponíveis, fato que confirma a fragilidade na alimentação deste sistema.

Ao analisar a lista de doenças de notificação compulsória, observa-se que algumas doenças listadas se relacionam de forma direta com as condições de saneamento locais. Com base na Tabela 1, considerando os dados fornecidos pela Secretaria de Saúde do Estado do Piauí para os 3 anos em estudo, percebe-se que é pequeno o número de internações (39) motivadas por doenças associadas a deficiência e/ou ineficiência das ações de saneamento no município, possivelmente resultado de subnotificação. Os seis (6) óbitos registrados são preocupantes, pois em muitos países já chega a zero, a exemplo de Mônaco, Macau na Ásia, Japão e Singapura, segundo informações do relatório “Perspectivas da população mundial: A revisão de 2015, publicado pela Organização das Nações Unidas (ONU)”.

O sub-registro de óbitos no Brasil também foi motivo de preocupação em investigação feita por Malta et al. (2014), ao verificarem a mortalidade por doenças crônicas não transmissíveis no Brasil e suas regiões no período de 2000 a 2011, pois observaram que houve redução média de 2% ao ano, sendo percebida logo no primeiro ano do monitoramento.

Considerando o número total de habitantes no município (8.008), tem-se a falsa impressão que o total de internação (39) e de óbito (6) apresentados na Tabela 1 são pequenos, o que não é verdade, visto que estes nem ao menos deveriam existir por serem passíveis de prevenção e/ou tratamento. Dentre as formas de prevenção, merece destaque o acesso às ações de saneamento e a informação através de educação sanitária e ambiental, fato que evitaria o seu agravo ou condição que os determinam.

No estudo de Gomes et al. (2012), sobre as variações temporais na distribuição das internações hospitalares realizadas no Sistema Único de Saúde (SUS) em todas as Regiões Metropolitanas brasileiras entre os anos de 1995 e

2006, foi verificado que o percentual de internações hospitalares realizadas no SUS nas cinco regiões do país decresceu durante o período analisado, mas isso não ocorreu em Lagoa Alegre. Durante o trabalho os autores explicam que esta divergência existe, provavelmente, devido a desigualdades socioeconômicas das regiões em questão, mudanças na estrutura demográfica, baixa resolutividade dos serviços básicos, inserção dos hospitais no sistema de saúde, incorporação tecnológica ou papel do gestor no sistema local de saúde. A não informação põe em cheque a confiabilidade dos dados de saúde notificados e disponibilizados. Observa-se então que, com a escassez de informações nos sistemas, algumas regiões do país sofrem por não ter como acompanhar sua situação epidemiológica e não ter como compreender os impactos causados por essas doenças na saúde de sua população.

Oliveira e Latorre (2010), ressaltam, como maior problema que restringe as análises de mortalidade no Brasil, o sub-registro de óbitos, que é expressivo, sobretudo nas regiões Norte e Nordeste, fato também observado quando se analisa o número de internações.

As ações em saneamento estão ligadas à melhoria da condição de vida da população, fato que repercute diretamente na redução da mortalidade, assim como no número de internações por doenças associadas, pois a maioria delas pode ser prevenida total ou parcialmente por ações efetivas dos serviços em saneamento.

A maior parte das doenças relacionadas com a falta de saneamento básico transmitidas ao homem e que são motivo de internação ou que levam ao óbito são as causadas por microrganismos, como vírus, bactérias, protozoários e helmintos. A maioria dessas enfermidades tem suas formas de transmissão e medidas de prevenção relacionadas com água, fezes, lixo e condições de habitação, ou seja, com ações de saneamento em geral (Tabela 2).

**Tabela 2.** Distribuição em número de internações de acordo com a morbidade hospitalar, com causa associada à falta de saneamento básico, notificados na cidade de Lagoa Alegre – PI, durante o período de 2013 a 2015.

| CATEGORIAS  | DOENÇAS   | PERÍODO | QUANT. |
|---|---|---------|--------|
| # Relacionadas com a água                                       | Diarreia, gastroenterites, infecções intestinais              | 2013    | 6      |
|   |   | 2014    | 3      |
|   |   | 2015    | 11     |
| Falta de limpeza e higienização                                 | Doença do olho  | 2013    | 0      |
|   |   | 2014    | 0      |
|   |   | 2015    | 1      |
|   | Doença da pele e tecido subcutâneo                            | 2013    | 1      |
|   |   | 2014    | 0      |
|   |   | 2015    | 2      |
|   | Micoses superficiais  | 2013    | 0      |
|   |   | 2014    | 1      |
|   |   | 2015    | 0      |
| Vetores relacionados com a água ou associados a ela             | Dengue clássica*, febre por arbovírus e hemorrágica por vírus | 2013    | 0      |
|   |   | 2014    | 0      |
|   |   | 2015    | 1      |
| Falta de esgotamento sanitário                                  | Doenças bacterianas   | 2013    | 1      |
|   |   | 2014    | 5      |
|   |   | 2015    | 4      |
| Resíduos sólidos, transmissão por macro vetores e reservatórios | Leishmaniose  | 2013    | 0      |
|   |   | 2014    | 1      |
|   |   | 2015    | 0      |

Fonte: Adaptado de dados fornecidos pela Secretaria de Saúde do Estado do Piauí.

\*A Dengue Clássica está em duas categorias de vetores, os relacionados com a água ou associados a ela e por resíduos sólidos, transmissão por macro vetores.

# As internações de acordo com a morbidade hospitalar, com causa relacionadas a água, notificadas na cidade de Lagoa Alegre – PI, durante o período de 2013 a 2015 podem ter motivação viral, bacteriana ou estar associadas a outros fatores como intoxicações alimentares haja visto que sua notificação não esclarece a causa.

Dentre todas as doenças acima listadas, a Dengue clássica se destaca por ser de notificação obrigatória e a Leishmaniose de notificação compulsória. De acordo com a Tabela 2, em Lagoa Alegre foram identificados entre 2013 e 2015 apenas um caso de internação para esta enfermidade, fato que difere quando comparado a estudos que enfocam outras cidades ou estados. A exemplo, tem-se o estudo de Nascimento et al., (2015) que abordaram a distribuição espacial dos casos suspeitos de dengue com solicitação de internação hospitalar em Goiânia.

Acredita-se que a cidade de Lagoa Alegre, por fazer parte da Grande Teresina, tem seus dados de notificação, a exemplo da Dengue, afetados, visto que boa parte da população, mesmo residindo no município, procura a capital do estado para diversos fins, como lazer, educação, relações comerciais, empregatício e de saúde. Isto justifica a grande procura da cidade de Teresina pelos municípios circunvizinhos, seja para a realização de consultas, exames ou até mesmo para o diagnóstico de doenças, ficando estas com a notificação local.

De acordo com dados da Fundação Municipal de Saúde – FMS levantados de janeiro a novembro de 2013, ocorreram na cidade de Teresina 82.090 internações, onde 62,27% residiam na capital, 30,34% de outros municípios piauienses, 6,79% do Maranhão e 0,6% de outros estados, tendo destaque o estado do Pará. Com relação a morbidade hospitalar em Teresina no ano de 2013, foram registrados 3.293 óbitos, motivados principalmente por doenças do aparelho circulatório, seguidas pelas neoplasias/tumores e por doenças do aparelho respiratório.

Segundo o Ministério da Saúde, no Brasil em 2013, ocorreu grande pico epidêmico de dengue com grande número de casos, porém, apesar disso, com o passar dos anos verificou-se que a proporção de casos graves e a letalidade por dengue no país caíram.

Outro grupo que merece destaque são as doenças relacionadas com a água, que em sua maioria provocam diarreia, gastroenterites e infecções intestinais, e as decorrentes da falta de esgotamento sanitário (causadas por bactérias), neste estudo estas não podem ser especificadas devido a fragilidade da atenção básica no município que compromete o fornecimento e preenchimentos de informações no sistema. A associação entre saneamento e

saúde fica evidente ao se observar que, para evitar tais doenças é necessário as seguintes medidas mitigadoras: implantação de sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, melhoria das moradias e das instalações sanitárias, além de ações voltadas à educação sanitária.

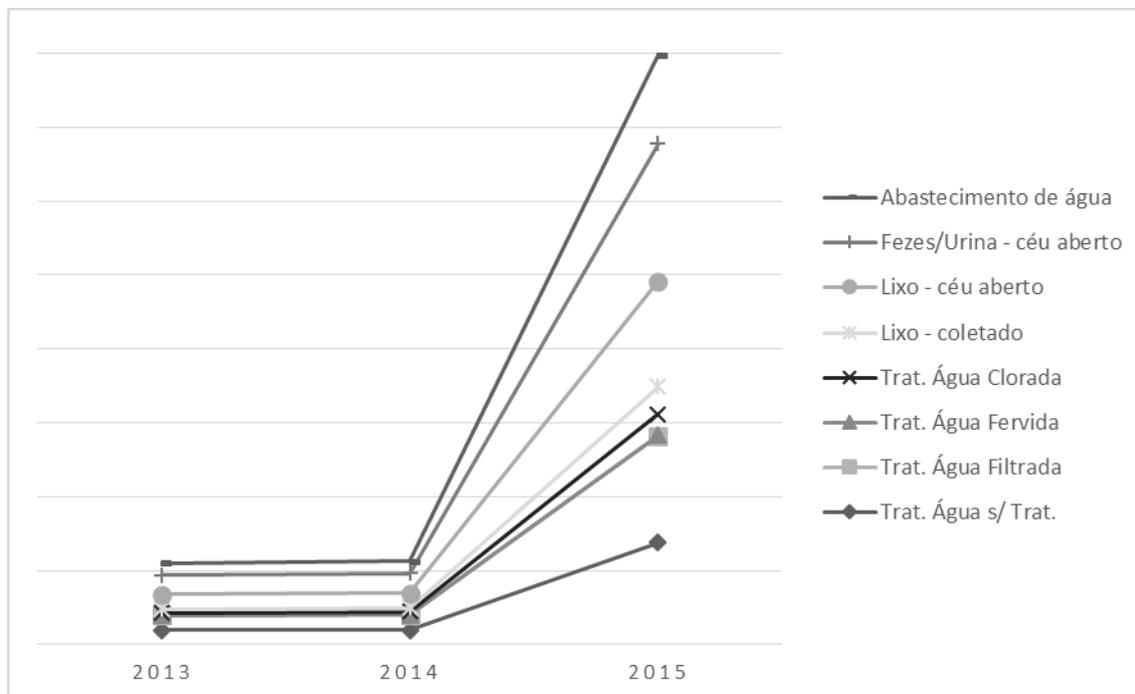
A Tabela 3 apresenta a situação de saneamento da cidade de Lagoa Alegre no estado do Piauí com dados de coleta, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos e líquidos das residências e situação habitacional.

**Tabela 3.** Situação de Saneamento na cidade de Lagoa Alegre – PI, durante o período de 2013 a 2015.

| Situação de Saneamento                     | % com base no número de residências |       |       |
|--|-------------------------------------|-------|-------|
|  | 2013                                | 2014  | 2015  |
| Água encanada por rede pública             | 38,4%                               | 38,5% | 38,6% |
| Abastecimento de água por outros meios     | 10,3%                               | 10,2% | 10,1% |
| Abastecimento de água por poço / nascente  | 51,3%                               | 51,3% | 51,2% |
| Água sem tratamento                        | 45,3%                               | 44,6% | 44,3% |
| Tratamento de água clorada                 | 8,6%                                | 9%    | 9,1%  |
| Lixo depositado a céu aberto               | 47,8%                               | 46,2% | 45,8% |
| Lixo queimado/ enterrado                   | 42%                                 | 41,9% | 42,1% |
| Lixo coletado                              | 11,3%                               | 11,9% | 12,0% |
| Residências de madeira ou Taipa sem reboco | 25,2%                               | 24,9% | 24,8% |
| Fezes e urina depositados a céu aberto     | 60,1%                               | 59,7% | 59,6% |
| Fossa séptica                              | 39,4%                               | 39,6% | 39,5% |
| Instalações sanitárias                     | 0                                   | 0     | 0     |
| Coleta de esgoto doméstico                 | 0                                   | 0     | 0     |
| Tratamento de esgoto doméstico             | 0                                   | 0     | 0     |

Fonte: Adaptada de dados disponibilizados no Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS).

**Figura 1.** Abastecimento de água, Tratamento de água clorada, fervida, filtrada e água sem tratamento, 'lixo' coletado e a céu aberto, fezes e urina a céu aberto na cidade de Lagoa Alegre – PI, durante o período de 2013 a 2015.



Fonte: Dados disponibilizados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

O Município de Lagoa Alegre, conforme dados do SNIS durante o período de 2013 a 2015, possui 2.148, 2.204 e 5.582 famílias cadastradas no sistema, respectivamente. Ao longo desses anos, observou-se um aumento significativo neste número, valor que também repercutiu na quantidade de residências, justificado pelo surgimento de conjuntos habitacionais financiados por agentes financeiros ou pelo Governo, o que incentivou o êxodo rural na região e pela adesão do município a utilização do sistema SNIS (Figura 1).

Este número supera o total de habitantes segundo o IBGE, pois após a implantação de alguns programas habitacionais na região algumas famílias mantem seu cadastro em mais de uma residência seja ela urbana ou rural.

Segundo dados do IBGE em 2010, considerando o número total de 8.008 habitantes, divididos por área urbana (3.042) e rural (4.966), observou-se que, em média, 38,5% de moradias cadastradas receberam água encanada por rede pública durante o período em estudo, restando 61,5% com abastecimento de água por poços/nascentes e por outros meios (Tabela 3).

A responsabilidade pela operação, manutenção e administração dos sistemas de abastecimento de água e de redes coletoras e esgotos sanitários concentra-se na empresa de Águas e Esgotos do Piauí S. A. (AGESPISA). Observa-se, dentre as fontes de abastecimento de água citadas neste estudo, que a concessionária é a única que garante sua qualidade, estando a população que ingere a água das demais fontes, susceptível a contaminação. No município verificou-se ainda a deficiência e até mesmo ausência de algumas ações de saneamento básico, merecendo destaque a falta de rede de esgotamento sanitário ou de alternativas adequadas para a deposição dos resíduos sólidos e dejetos humanos, determinantes para o aparecimento de doenças. O fornecimento de água (em qualidade) e a sua não interrupção (em quantidade) também é importante, pois quando não mantidas podem desencadear doenças associadas à escassez de água para a higiene adequada.

Neste contexto, considera-se que o município que não dispõe de sistema de abastecimento de água regular e de qualidade apresenta maior vulnerabilidade e risco a saúde de seus habitantes, razão pela qual se torna tão importante a manutenção da qualidade da água tanto em sistemas de distribuição, quanto em sistemas naturais para assegurar a qualidade de vida das comunidades abastecidas por esses recursos.

A Constituição Federal de 1988, em seu artigo 30, esclarece que alguns serviços locais como coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos gerados no município são de responsabilidade e administração da prefeitura, a responsável pela gestão e fiscalização dos resíduos domiciliares, comerciais e públicos. Os resíduos de outras classificações como o hospitalar, o da construção civil e o industrial são de corresponsabilidade entre prefeitura e fonte geradora, dependendo da legislação local. Isso justifica a ineficiência ou até mesmo inexistência desses serviços em cidades de pequeno porte, fato justificado pela falta de interesse dos representantes políticos, da crise econômica ou até mesmo da falta de informação.

No Brasil, dentre os quatro serviços de saneamento destacados, o esgotamento sanitário e a drenagem urbana são os que mais preocupam. Em poucas regiões existe rede coletora de esgoto e estação de tratamento, e na maioria dos municípios, principalmente nos de pequeno porte, esta ausência

implica no lançamento de águas servidas e materiais diretamente no solo, e de forma irregular nos cursos d'água mais próximos (lagos, lagoas, rios, valas, mares ou outros) contaminando os recursos naturais e afetando de forma direta a saúde humana.

Quando se considera o Município de Lagoa Alegre, observa-se, segundo o SNIS, que o número de habitantes em 2013 (8.164 pessoas), 2014 (8.277 pessoas) e 2015 (8.359 pessoas) é crescente. Neste contexto, tem-se aproximadamente 23% da população residente em área urbana, com cerca de 98% atendida por abastecimento de água (Tabela 4).

**Tabela 4.** Situação quanto ao abastecimento de água na cidade de Lagoa Alegre – PI, durante o período de 2013 a 2015.

|  | 2013                   | 2014                   | 2015                   |
|--|------------------------|------------------------|------------------------|
| População Urbana   | 2.003 hab.             | 1.980 hab.             | 1.957 hab.             |
| População Atendida   | 1.980 hab.             | 1.942 hab.             | 1.923 hab.             |
| Quantidade de ligações de água (residenciais, comerciais, industriais e pública) | 876                    | 920                    | 917                    |
| Volume de água distribuído   | 169.335 m <sup>3</sup> | 205.381 m <sup>3</sup> | 196.945 m <sup>3</sup> |
| Volume de água consumido   | 101.946 m <sup>3</sup> | 108.788 m <sup>3</sup> | 105.789 m <sup>3</sup> |

Fonte: Adaptada de dados fornecidos pela empresa prestadora de serviços de saneamento na região, Águas e Esgotos do Piauí S.A. (AGESPISA).

O consumo de água de qualidade e em quantidade vem aumentando nos últimos anos. Entretanto, junto a esse crescimento se observa o aumento do desperdício e da poluição. Segundo a AGESPISA, no município de Lagoa Alegre existe perda, durante a distribuição, de 39,8% na rede de abastecimento de água, o que repercute em 26% de perda no faturamento, fato percebido ao se comparar o volume de água distribuído com o consumido/faturado.

Segundo a Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde, as empresas responsáveis por fornecer água tratada devem assegurar os padrões de potabilidade exigidos (Tabela 5). No município em estudo, o abastecimento de água é proveniente da captação por manancial subterrâneo (poço) e o tratamento por desinfecção do tipo simples (cloração).

**Tabela 5.** Média dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos da água distribuída pela concessionária na cidade de Lagoa Alegre – PI, referente a coleta de 60 amostras por ano, valores no período de 2013 a 2015.

| Parâmetros                                   | ANOS     |          |          | VMP *<br>(Portaria 2.914/11) |
|--|----------|----------|----------|------------------------------|
|  | 2013     | 2014     | 2015     |                              |
| Ph   | 7,28     | 7,37     | 7,20     | 6,0 a 9,5                    |
| Turbidez (Ut)                                | 1,33     | 1,65     | 1,46     | 5,0                          |
| Cor (UH)                                     | 13,18    | 15,65    | 14,58    | 15,0                         |
| Cloro Residual<br>(mg/l de Cl <sub>2</sub> ) | 0,45     | 0,59     | 0,50     | 5,0                          |
| <i>Coliformes Totais</i><br>NMP/100ml        | Ausência | Ausência | Ausência | Ausência **                  |
| <i>Coliformes Fecais</i><br>NMP/100ml        | Ausência | Ausência | Ausência | Ausência **                  |

Fonte: Adaptada de dados fornecidos pela empresa prestadora de serviços de saneamento na região, Águas e Esgotos do Piauí S.A. (AGESPISA).

(\*) VMP – Valor Máximo Permissível – Portaria nº 2.914 de 2011;

(\*\*) Ausência em no mínimo 95% das amostras realizadas no mês;

NMP – Número mais provável de colônias;

Legenda:

Ut – Unidade de Turbidez

UH – Unidade Hasen de Cor

Segundo a AGESPISA, a água distribuída no município em estudo encontra-se dentro dos padrões exigidos pelo Ministério da Saúde, preenchendo as condições mínimas exigidas para sua utilização por parte da população.

Com base nas informações sobre saneamento para o Município de Lagoa Alegre apresentadas neste artigo, observa-se crescimento dos serviços de saneamento prestados ao longo dos anos de 2013 a 2015, justificado em parte pelos investimentos previstos pelo Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e pela adesão do município alimentando os sistemas de saúde (DATASUS / SISAGUA) e saneamento (SNIS) demonstrando a preocupação dos gestores locais com o preenchimento de informações nos sistemas, visto que a atualização é fator determinante para o recebimento de investimentos na área de saúde e saneamento.

## Considerações Finais

Este estudo disponibiliza informações a ser utilizadas pelos gestores, profissionais das áreas de saúde, saneamento e meio ambiente, comunidade científica e cidadãos para incrementar e fomentar as parcerias inter e intrasetoriais, bem como promover ações de saúde pública.

Com base nos resultados obtidos denota-se que as doenças notificadas estão relacionadas com os baixos índices de saneamento e até mesmo com sua inexistência em algumas regiões, assim conclui-se que o uso dos sistemas de informações em saúde e saneamento são de fundamental importância para o contínuo acompanhamento das questões sanitárias, assim como da situação epidemiológica vivenciada nos municípios, estados e a nível nacional. Destaca-se, portanto, a necessidade de atualização constante desses sistemas, visto que as informações disponibilizadas mostram-se de grande valia para a compreensão dos impactos decorrentes da ausência ou ineficiência de ações voltadas ao saneamento na saúde da população brasileira.

## Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 204** / GM / MS, de 17 de fevereiro de 2016. Define a Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional, nos termos do anexo, e dá outras providências. Disponível em:<

[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2014/prt1271\\_06\\_06\\_2014.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2014/prt1271_06_06_2014.html)>. Acesso em 26/07/2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 205** / GM / MS, de 17 de fevereiro de 2016. Define a lista nacional de doenças e agravos a serem monitorados por meio da estratégia de vigilância em unidades sentinelas e suas diretrizes. Disponível em:<

[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2014/prt1271\\_06\\_06\\_2014.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2014/prt1271_06_06_2014.html)>. Acesso em 26/07/2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação em Saúde. **Saúde Brasil 2013: uma análise da situação de saúde e das doenças transmissíveis relacionadas à pobreza / Ministério da Saúde**, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Análise de Situação em Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 384 p. 2014.

BRASIL. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. CENSO DEMOGRÁFICO 2010. **Características da população e dos domicílios: resultados do universo. Lagoa Alegre -PI: IBGE, 2011.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 26 de Julho de 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n.º 2.914**, de 12 de Dezembro de 2011. Dispõe sobre normas de potabilidade de água para o consumo humano. Brasília: SVS, DF, 2011.

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

GOMES, G. D.; BORGES, C. M.; MELO, R. C. R.; CAMPOS, A. C. V. Curva de estimativa das internações hospitalares nas regiões metropolitanas brasileiras: um estudo de série histórica. **Revista Eletrônica de Enfermagem**. v. 14. n. 01. jan. / mar. p. 150-155. 2012.

LAHOZ, R. A. L.; DUARTE, F. C. Saneamento básico e direito à saúde: considerações a partir do princípio da universalização dos serviços públicos. **Revista de Estudos Constitucionais, Hermenêutica e Teoria do Direito (RECHTD)**. v. 7. n. 1. p. 62-69, jan. / abr. 2015.

MALTA, D. C.; MOURA, L.; PRADO, R. R.; ESCALANTE, J. C.; SCHMIDT, M. I.; DUNCAN, B. B. Mortalidade por doenças crônicas não transmissíveis no Brasil e suas regiões, 2000 a 2011. **Epidemiologia e Serviço de Saúde**, Brasília, v. 23. n. 4. 599-608 p, out. / dez. 2014.

MASCARENHAS, M. D. M.; BARROS, M. B. A. Evolução das internações hospitalares por causas externas no sistema público de saúde – Brasil, 2002 a 2011. **Revista Epidemiologia e Serviço em Saúde**, Brasília, v. 24. n. 1. p. 19-29, Jan. / Mar. 2015.

MEDEIROS, H. B.; SOUZA, L. G. R.; ARAÚJO, M. S. S. Água e saneamento: a mídia versus os dados. **Revista Científica “ANAP Brasil”**, v. 8, n. 12, p. 18-28, 2015.

NASCIMENTO, L. B.; OLIVEIRA, P. S.; MAGALHÃES, D. P.; FRANÇA, D. D. S.; MAGALHÃES, A. L. A.; SILVA, J. B.; SILVA, F. P. A.; LIMA, D. M. Caracterização dos casos suspeitos de dengue internados na capital do estado de Goiás em

2013: período de grande epidemia. **Epidemiologia e Serviço em Saúde**, Brasília, v. 24. n 3, p. 475-484, jul. / set., 2015.

OLIVEIRA, J. P. M.; OLIVEIRA, J. M.; BARRETO, E. S.; SILVA, S. S.; SILVA, S. S.; MARACAJÁ, P. B. Saúde / Doença: as consequências da falta de saneamento básico. **INTESA – Informativo Técnico do Semiárido (Pombal - PB)**, v. 9, n. 2, p. 23-29, jun. / dez. 2015.

OLIVEIRA, T. C. R.; LATORRE, M. R. D. O. Tendências da internação e da mortalidade infantil por diarreia: Brasil, 1995 a 2005. **Revista de Saúde Pública**, v. 44. n. 1. p. 102-111. 2010.

TEIXEIRA, J. C; OLIVEIRA, G. S.; VIALI, A. M.; MUNIZ, S. S. Estudo do impacto das deficiências de saneamento básico sobre a saúde pública no Brasil no período de 2001 a 2009. **Engenharia Sanitária Ambiental**, v. 19 n. 1, jan. / mar. p. 87-96, 2014.

## 6 CONCLUSÕES FINAIS

Os habitantes da cidade de Lagoa Alegre no Estado do Piauí não tem destinado corretamente os resíduos sólidos produzidos e não percebem a importância em fazê-lo. A carência dos serviços públicos e a falta de empenho pessoal no destino correto dos resíduos denota uma necessidade de modificação na maneira de enfrentamento dessa questão, tornando-se necessário valorizar a educação tanto quanto as obras de infraestrutura e serviços de saneamento.

Os moradores do entorno da lagoa central da cidade de Lagoa Alegre identificam com clareza diversos problemas neste ambiente, contudo os atribuem ao poder público ou aos “outros” a solução para o mesmo. Dessa forma, o esforço coletivo, fruto da mobilização social se torna indispensável para a requalificação da lagoa, ícone da cidade.

Ao buscar a relação entre as doenças de notificação que estão associadas direta ou indiretamente a inexistência ou ineficiência das medidas de saneamento com as ações desenvolvidas no Município de Lagoa Alegre, foi identificado um problema ainda mais grave: a subnotificação ou, até mesmo, a ausência completa de dados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). A carência de informações de registro obrigatório revela a outra face que soma-se à pobreza material: o despreparo dos governos locais em atender às determinações mínimas exigidas pelos órgãos competentes, que permitiriam mapear os problemas de saúde no município e relacioná-los com os demais indicadores (educação, saneamento básico etc.). Os gestores municipais são eleitos por, de algum modo, responder aos anseios imediatos da população e não por ter uma visão de suas necessidades, o que acaba gerando um ciclo vicioso onde não valorizar o saneamento atinge, do cidadão ao gestor público, toda a comunidade.

Quando analisados os dados sobre saneamento, verificou-se que aproximadamente 98% da população urbana beneficiava-se com o fornecimento de água tratada pela concessionária em quantidade suficiente e com garantia de qualidade. Em contrapartida, ao se observar o serviço de coleta, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos que encontram-se a cargo do município, percebeu-se sua fragilidade, assim como a inexistência de obras e infraestrutura

para o esgotamento sanitário e drenagem da água pluvial, fato que influencia de forma direta as questões de saúde e meio ambiente.

Observou-se a necessidade de realização de ações massivas que orientem os cidadãos, educadores e gestores quanto a importância do saneamento, esclarecendo que isto deve preceder qualquer outra ação. Percebe-se ainda a necessidade de investimentos em campanhas semelhantes às desenvolvidas para outras doenças epidêmicas, a exemplo da Dengue e Febre Chikungunya, que vem sendo discutidas em todos os níveis de educação formal e informal, por acreditar que os indivíduos podem desenvolver um papel questionador por melhores serviços e uma participação efetiva na solução dos graves problemas que atingem suas regiões.

## ANEXOS

**Anexo A:** Formulário aplicado na fase Diagnostica para verificar a concepção dos moradores quanto as condições de saneamento básico no Município de Lagoa Alegre, Estado do Piauí, Brasil.

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_ Sexo: F ( ) M ( ) Estado Civil:

\_\_\_\_\_

Escolaridade: \_\_\_\_\_ Naturalidade: \_\_\_\_\_ Zona onde Mora: \_\_\_\_\_ Tempo de Residência: \_\_\_\_\_

### → **Situação do Sistema de Abastecimento de Água:**

1. A sua moradia está ligada à Rede de Abastecimento de Água?  
(A) Sim; (B) Não.
2. Qual é a principal fonte de abastecimento de água em sua moradia?  
(A) Rede de Abastecimento de Água; (B) Poço privado; (C) Chafariz público;
3. Como você classifica a qualidade da água que chega à sua casa advinda da rede de abastecimento?  
(A) Boa; (B) Regular; (C) Ruim; (D) Não se aplica.
4. A quantidade de água fornecida pela concessionária é suficiente para as atividades desenvolvidas em sua residência?  
(A) Sim; (B) Não.
5. Você usa água de poço privado mesmo com acesso a rede de abastecimento de água?  
(A) Sim; (B) Não; (C) Não se aplica.
6. A água de poço privado é usada em sua residência para:  
(A) Somente para higiene (lavar louças, roupas, limpeza, etc);  
(B) Higiene + ingestão com algumas restrições (precisa filtrar e/ou ferver);  
(C) Higiene + ingestão sem nenhuma restrições (não filtra e/ou ferve);  
(D) Outras utilidades.
6. A água que você usa em sua residência sofre algum tipo de tratamento?  
(A) Sim. Qual? \_\_\_\_\_; (B) Não; (C) Não sei informar.

7. Você acha que a ausência de saneamento (banheiro com vaso sanitário, coleta de lixo e rede de esgoto) pode influenciar na qualidade da água dos poços?  
(A) Sim; (B) Não; (C) Não sei informar.
8. O índice de perdas e/ou desperdício da água advinda do sistema de abastecimento é conhecido pela Companhia responsável?  
(A) Sim; Qual? \_\_\_\_\_; (B) Não; (C) Não sei informar.
9. A quantidade de água disponível nos reservatórios é suficiente para atender as necessidades básicas dos domicílios?  
(A) Sim; (B) Não; (C) Não sei informar.
10. A água que chega nos domicílios apresenta alguma coloração, cheiro ou sabor desagradável?  
(A) Sim; Qual? \_\_\_\_\_; (B) Não; (C) Não sei informar.
11. Há informações sobre a qualidade da água nos boletos de cobrança?  
(A) Sim; (B) Não; (C) Nunca observei / não sei informar.
12. O fornecimento de água é constante?  
(A) Sim; (B) Não.
13. Quando há algum problema no abastecimento de água (como vazamento) o atendimento é rápido e eficiente?  
(A) Sim; (B) Não; (C) Não sei informar.
14. A companhia responsável pelo abastecimento realiza avaliação periódica da qualidade da água fornecida?  
(A) Sim; (B) Não; (C) Não sei informar.
15. Há serviços de manutenção na infraestrutura da rede de abastecimento de água?  
(A) Sim; (B) Não; (C) Não sei informar.
16. A população considera justo os valores cobrados pela concessionária para o fornecimento de água?  
(A) Sim; (B) Não.

→ **Coleta e destinação de resíduos sólidos**

1. O que você faz com o lixo gerado em sua residência?  
(A) Joga no quintal / nos fundos da casa / mato;  
(B) Joga no quintal / nos fundos da casa / mato e queima;

- (C) Enterra no quintal / nos fundos da casa / mato;
  - (D) Usa vala ou joga no córrego;
  - (E) Acondicionado para coleta e transporte;
  - (F) Outros.
2. Você tem coleta de lixo regular em sua localidade?
- (A) Sim; (B) Não.
3. Qual a frequência da coleta de lixo em sua localidade?
- (A) 1 vez por semana; (B) 2 vezes por semana; (C) 3 vezes por semana; (D) Diariamente; (E) Não sei informar.
4. Existe coletores de lixo suficientes no município?
- (A) Sim; (B) Não; (C) Não sei informar.

→ **Esgotamento Sanitário**

1. A sua rua possui Rede de Esgotamento Sanitário?
- (A) Sim; (B) Não; (C) Não sei informar.
2. Sua casa possui fossa?
- (A) Sim; (B) Não.
3. Que tipo de problema você tem com a sua fossa?
- (A) Não tem problema; (B) Mau cheiro; (C) Entupimento; (D) Vazamento; (E) Outros; (F) Não se aplica.
4. Com que frequência você precisa limpar ou consertar a fossa?
- (A) 1 vez a cada ano; (B) 1 vez a cada semestre; (C) 1 vez a cada mês; (D) Não limpa / nunca limpou; (E) Não se aplica.
5. Para onde vai a água servida (usada na limpeza e no banho na sua casa)?
- (A) Quintal, nos fundos da casa;
- (B) Rua, em frente da sua casa;
- (C) Córrego ou vala mais próxima;
- (D) Canal de água de chuva (drenagem pluvial);
- (E) Outros: \_\_\_\_\_.
6. Como é resolvido o problema de “dejetos” esgoto (fezes/urina) em sua casa?
- (A) Faz no quintal / nos fundos da casa / mato;
- (B) Usa vala ou joga no córrego;
- (C) Usa fossa negra (casinha/privada);

- (D) Usa o vaso sanitário indo para a fossa;  
 (E) Usa o vaso sanitário indo para rede de esgoto;  
 (F) Outros: \_\_\_\_\_.

7. Você está satisfeito com a **atual** destinação do esgoto gerado em sua casa? 26

(A) Sim; (B) Não.

8. Em que você acha que haveria melhora se fosse implantada uma Rede de Esgotamento Sanitário na sua localidade?

(A) Melhora na Saúde; (B) Melhora na Qualidade da água; (C) Melhora na Saúde e qualidade da água; (D) Melhora para o Meio Ambiente, Saúde e qualidade da água; (E) Não sei informar.

→ **Drenagem Urbana**

1. Há redes de drenagem das águas pluviais no município?

(A) Sim; (B) Não; (C) Não sei informar.

2. Há manutenção e limpeza das mesmas?

(A) Sim; (B) Não; (C) Não se aplica / não sei informar.

**Anexo B:** Formulário aplicado para se identificar a concepção ambiental dos moradores do entorno da lagoa central do município de Lagoa Alegre – PI.

Nome: \_\_\_\_\_ Sexo: F ( ) M ( ) Estado Civil:

\_\_\_\_\_

Faixa Etária (Idade): \_\_\_\_\_ Escolaridade: \_\_\_\_\_ Zona onde Mora:

\_\_\_\_\_

Tempo de Residência no entorno da lagoa:

\_\_\_\_\_

1. É possível observar alguma mudança na lagoa de alguns anos atrás até os dias atuais?

(A) Não; (B) Sim; Quais? \_\_\_\_\_; (C) Não sei informar.

2. As mudanças observadas na lagoa são:

(A) Positivas; (B) Negativas; (C) Não sei informar.

3. Quais atividades realizadas pelos moradores são dependentes da lagoa?

(A) Pesca; (B) Agricultura; (C) Lazer; (D) Outros; (E) Nenhuma.

4. O banheiro da residência é próximo da lagoa?

(A) Sim; (B) Não; (C) Não se aplica.

5. Qual o tipo de banheiro da residência?

(A) Com sanitário e chuveiro (completo); (B) Sem sanitário (sentina); (C) Não se aplica.

6. Qual o destino dos efluentes das residências das margens da lagoa?

(A) Quintal da residência; (B) Rua (frente da residência); (C) Fossa; (D) Não sei informar.

7. Existe algum tratamento no esgoto produzido nessas residências?

(A) Não; (B) Sim; Quais? \_\_\_\_\_; (C) Não sei informar.

8. Existe coleta de lixo no município?

(A) Sim; (B) Não; (C) Não sei informar.

9. Quem realiza a coleta de lixo no município?

(A) Moradores locais; (B) Poder público; (C) Outros; (D) Não sei informar.

10. Caso exista, com que frequência o lixo é coletado?

(A) Diariamente; (B) De 2 em 2 dias; (C) 1 vez por semana; (D) Não sei informar.

11. Na percepção do morador, a lagoa está sendo conservada da forma correta?

(A) Sim; (B) Não; Por quê? \_\_\_\_\_; (C) Não sei informar;

12. Qual tipo de medida poderia ser tomada para a revitalização da lagoa?

---

13. Segundo o morador, a iniciativa para um projeto de revitalização da lagoa deveria partir de quem?

(A) População; (B) Governantes; (C) População e governantes; (D) Não sei informar.

14. Existe fossa na residência?

(A) Sim; (B) Não; (C) Não sei informar.

15. De onde vem a água utilizada na residência?

(A) Rede de abastecimento; (B) Poço privado; (C) Não sei informar.

16. A Lagoa é utilizada corretamente pelos moradores do seu entorno?

(A) Sim; (B) Não; (C) Não sei informar.

17. Quais as medidas que podem ser adotadas para minimizar o risco de contaminação desta lagoa?

(A) coleta, transporte e tratamento final dos resíduos sólidos (retirada do lixo);

(B) tratamento dos efluentes; (C) as duas medidas anteriores; (D) Não sei informar.

18. Qual o transporte que realiza a coleta de lixo em sua localidade?

(A) Caminhão compactador; (B) Caminhão basculante / carroceria;  
(C) Carroça; (D) Não há coleta; (E) Não sei informar.

**Apêndice C:** Formulário aplicado para verificar a problemática relativa aos resíduos sólidos urbanos na cidade de Lagoa Alegre - PI

Nome: \_\_\_\_\_ Sexo: F ( ) M ( ) Estado Civil: \_\_\_\_\_

Faixa Etária (Idade): \_\_\_\_\_ Escolaridade: \_\_\_\_\_ Zona onde Mora: \_\_\_\_\_

Tempo de Residência: \_\_\_\_\_

**→ Perguntas relacionadas ao lixo, suas consequências e problemas locais**

1. Para você, qual é o significado de lixo?

\_\_\_\_\_

2. Qual o tipo de lixo mais produzido em sua residência?

(A) Lixo orgânico; (B) Lixo inorgânico; (C) Não sei informar.

3. Você se preocupa com a quantidade de lixo gerada na sua casa?

(A) Sim; (B) Não.

4. Você costuma aproveitar algo que iria para a lixeira?

(A) Sim; (B) Não.

5. Você sabe para onde vai o seu lixo? Se sim, para onde?

(A) Sim; \_\_\_\_\_ (B) Não.

6. Quais as consequências da disposição incorreta dos lixos?

\_\_\_\_\_

7. Em sua opinião, qual o pior tipo de problema com o lixo no seu bairro?

\_\_\_\_\_

8. Em sua opinião, o que pode ser feito para amenizar o problema do lixo?

\_\_\_\_\_

9. Com que frequência o lixo da sua rua é coletado?

(A) 1 vez por semana; (B) 2 vezes por semana; (C) Diariamente; (D) Não se aplica; (E) Não sei informar.

10. A coleta é sempre feita no mesmo horário?

(A) Sim; (B) Não; (C) Não se aplica; (D) Não sei informar.

**→ Perguntas relacionadas aos hábitos e práticas pessoais dos entrevistados**

1. Você separa o lixo reciclável do lixo não reciclável na sua casa?

(A) Sim; (B) Não; (C) Não sei informar.

2. Quando você vai às compras, você se preocupa em escolher produtos que geram menos lixo? Justifique sua resposta.

(A) Sim; (B) Não; (C) Não sei informar.

3. O que você tem feito para reduzir a quantidade de lixo da sua casa?

---

4. O que é feito com o lixo gerado em sua residência?

---

5. Qual o tipo de lixo mais gerado em sua casa?

---

6. O que você acha que deveria ser feito com o seu lixo?

---

7. E o lixo dos locais públicos, mercado, escolas e hospitais, você sabe para onde vai?

(A) Sim; (B) Não; (C) Não sei informar.

8. Você acha importante as pessoas debaterem o assunto lixo? Por quê?

(A) Sim; (B) Não.

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** Percepção sobre Saneamento Ambiental no Município de Lagoa Alegre, PI

**Pesquisador:** José Machado Moita Neto

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 20287113.9.0000.5214

**Instituição Proponente:** Universidade Federal do Piauí - UFPI

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 508.227

**Data da Relatoria:** 18/12/2013

**Apresentação do Projeto:**

A pesquisa é apresentada, no protocolo, como "uma pesquisa descritiva de caráter qualitativo que será realizada através de uma entrevista utilizando um questionário semiestruturado que será aplicado aos habitantes do município de Lagoa Alegre-PI que consomem água de poços rasos. Este questionário será utilizado na coleta de dados para identificar a percepção dos habitantes que consomem água dos poços rasos no Município de Lagoa Alegre-PI sobre a influência da disposição de resíduos sólidos e líquidos na qualidade da água destes poços".

**Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário:

Verificar a percepção da população local do município de Lagoa Alegre-PI que consomem água de poços rasos, sobre a influência da disposição dos resíduos sólidos e líquidos na qualidade da água.

Objetivo Secundário:

Conhecer a percepção dos habitantes que consomem água de poços rasos no município de Lagoa Alegre-PI, sobre a influência da disposição de resíduos sólidos e líquidos na qualidade da água destes poços; Informar à comunidade científica e

**Endereço:** Campus Universitário Ministro Petronio Portela

**Bairro:** Ininga SG10

**CEP:** 64.049-550

**UF:** PI

**Município:** TERESINA

**Telefone:** (863)215--5734

**Fax:** (863)215--5660

**E-mail:** cep.ufpi@ufpi.br

Continuação do Parecer: 508.227

à população local sobre as consequências da inadequada disposição dos resíduos sólidos e líquidos na qualidade da água; Identificar as ações de contaminação da qualidade da água.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos:

Os riscos inerentes a pesquisa são mínimos podendo, contudo, haver constrangimento ao responder alguma das questões.

Benefícios:

Os sujeitos da pesquisa terão benefícios diretos e indiretos com este estudo. Os diretos podem ocorrer após a divulgação dos resultados desta pesquisa, pois os habitantes locais do município de Lagoa Alegre-PI vão obter informações sobre a percepção ambiental dos habitantes locais deste município, o que pode vir a motivar uma mudança de hábito da população e indireta, pois com base nos resultados publicados os governantes podem vir a propor investimentos em saneamento e em programas que trabalhem a educação sanitária como método eficaz de prevenção e tratamento de doenças.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Quanto ao procedimento de análise de dados, é informado que "Os dados serão agrupados por meio do critério de similaridade das respostas. Será dada atenção especial para as repetições, semelhanças e diferenças. Isso permitirá que os dados sejam agrupados nas seguintes categorias de análise: coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos, coleta, transporte e destinação final dos resíduos líquidos."

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Todos os termos obrigatórios estão apresentados. Tendo em vista que a pesquisa será desenvolvida mediante "uma entrevista utilizando um questionário semiestruturado que será aplicado aos habitantes do município de Lagoa Alegre-PI que consomem água de poços rasos", seu modelo consta anexado aos demais documentos, como parte do projeto de doutorado, em formato .doc.

**Endereço:** Campus Universitário Ministro Petronio Portela

**Bairro:** Ininga SG10

**CEP:** 64.049-550

**UF:** PI

**Município:** TERESINA

**Telefone:** (863)215--5734

**Fax:** (863)215--5660

**E-mail:** cep.ufpi@ufpi.br

Continuação do Parecer: 508.227

**Recomendações:**

Recomenda-se, apenas, atualização do cronograma de pesquisa, visto que já há documentação comprobatória de que ainda não se iniciou a pesquisa.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

O projeto se encontra apto para aprovação.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

TERESINA, 09 de Janeiro de 2014

---

**Assinador por:**  
**Alcione Corrêa Alves**  
**(Coordenador)**

**Endereço:** Campus Universitário Ministro Petronio Portela  
**Bairro:** Ininga SG10 **CEP:** 64.049-550  
**UF:** PI **Município:** TERESINA  
**Telefone:** (863)215--5734 **Fax:** (863)215--5660 **E-mail:** cep.ufpi@ufpi.br

## 1 FIGURAS RELACIONADAS AO ARTIGO 1:

### RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NA CIDADE DE LAGOA ALEGRE-PI



REIS, A.S (2015)

**A**



REIS, A.S (2014)

**B**



REIS, A.S (2015)

**C**

**FIGURAS** Disposição a céu aberto de resíduos sólidos urbanos na cidade de Lagoa Alegre PI (A) e (B), com destinação inadequada a vazadouros a céu aberto “Lixão” (C).

## 2 FIGURAS RELACIONADAS AO ARTIGO 2:

IDENTIFICAÇÃO DA CONCEPÇÃO AMBIENTAL DOS MORADORES DO ENTORNO DA LAGOA CENTRAL DO MUNICÍPIO DE LAGOA ALEGRE – PI



REIS, A. S (2014)



Google Maps Earth  
(2014)



LIRA, M.A.T (2016)



LIRA, M.A.T (2016)



ANDRADE, A.R.M (2014)



ANDRADE, A.R.M (2014)



REIS, A.S (2014)

**G**

**FIGURAS** Entrada da cidade de Lagoa Alegre – PI (A). Localização do Google via satélite da Lagoa Central do Município (B). Registro fotográfico da Lagoa (C), (D) e (F). Aplicação dos formulários (E) e registro fotográfico da pesca desenvolvida pelos moradores na lagoa (G).

## SOBRE A AUTORA



- Graduação em Ciências Biológicas Modalidade Licenciatura pela Universidade Federal do Piauí (2005) e Graduação em Ciências Biológicas Modalidade Bacharelado pela Universidade Federal do Piauí (2006) Título da Monografia: “Extrato aquosos de folhas e talos de Alecrim-pimenta e de folhas e frutos do Tingui sobre a biologia da lagarta-do-cartucho-do milho”.
- Especialização em Zoologia pela UFPI (2007) Título do Artigo: “Desenvolvimento das colônias de abelhas Jandaíra *Melipona Subnitida* (Ducke, 1910) instaladas em dois modelos de colmeias”.
- Educação a Distância pelo Centro Universitário UNINOVAFAPI (2011) Título do Artigo: “Potencias eco turísticos no estado do Piauí”.
- Mestrado em Agronomia pela Universidade Federal do Piauí (2009) Título da Tese: “Espécies de tripés que ocorrem em feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) nos municípios de Teresina e Bom Jesus, PI”.
- Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela UFPI (2017). Título da Tese: “Saneamento básico na cidade de Lagoa Alegre, estado do Piauí, Brasil: Compreendendo nossas mazelas”
- Atuação Profissional: Ministrou aula nos cursos de graduação da Faculdade FACE, Aliança e na UESPI (FACIME) é professora do Centro Universitário (UNINOVAFAPI). Experiência na área de Meio Ambiente, Ecologia, Gestão Ambiental, Saneamento e Educação Ambiental.
- E-mail: adrianasaraivareis@hotmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9847274176802638>

Nascida na cidade de Teresina -PI, é filha de piauienses oriundos de Campo Maior -PI. Reside em Teresina-PI, no bairro Ininga.

Teresina, 20 de janeiro de 2017.