



**SANEAMENTO BÁSICO E SAÚDE PÚBLICA EM BACIAS  
HIDROGRÁFICAS URBANAS: ESTUDO DE CASO DO  
RIACHO REGINALDO – MACEIÓ – AL.**

Suzana de Araújo Silva

**ORIENTADORA:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Nélia Henriques Callado

**CO-ORIENTADOR:** Prof<sup>a</sup>. Dr. Vladimir Caramori Borges de Souza

Maceió, Julho/2014



# **SANEAMENTO BÁSICO E SAÚDE PÚBLICA EM BACIAS HIDROGRÁFICAS URBANAS: ESTUDO DE CASO DO RIACHO REGINALDO – MACEIÓ – AL.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento da Universidade Federal de Alagoas como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Recursos Hídricos e Saneamento.

**Mestranda:** Suzana de Araújo Silva

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Nélia Henriques Callado

**CO-ORIENTADOR:** Prof<sup>a</sup>. Dr. Vladimir Caramori Borges de Souza

Maceió, Julho/2014

**Catálogo na fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Central**  
**Divisão de Tratamento Técnico**  
**Bibliotecário Responsável: Valter dos Santos Andrade**

S586s      Silva, Suzana de Araújo.  
              Saneamento básico e saúde pública em bacias hidrográficas urbanas:  
              estudo de caso do Riacho Reginaldo- Maceió - AL / Suzana de Araújo  
              Silva – 2014.  
              110 f. : il.

              Orientadora: Nélia Henriques Callado.  
              Coorientador: Vladimir Caramori Borges de Souza  
              Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento) –  
              Universidade Federal de Alagoas. Centro de Tecnologia. Maceió, 2014.

              Bibliografia: f. 96-99.  
              Apêndices: f. 100-110.

              1. Saúde pública. 2. Saneamento. 3. Bacias hidrográficas – Riacho  
              Reginaldo, AL. I. Título.

CDU: 628



**ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DO CURSO DE MESTRADO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO – PPGRHS**

Em sessão pública, às 14 horas do dia vinte e nove do mês de julho do ano de dois mil e quatorze, na Sala de Aula do Programa de Pós-Graduação de Recursos Hídricos e Saneamento, foi iniciada a DEFESA DE DISSERTAÇÃO da aluna **SUZANA DE ARAÚJO SILVA**, tendo como tema: **“Saneamento básico e saúde pública em bacias hidrológicas urbanas: estudo de caso do riacho Reginaldo – Maceió/AL”**, como requisito parcial para obtenção do título de **MESTRE EM RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO**, na área de concentração de **RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO**. A Banca Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: Prof.<sup>ª</sup>. Dr.<sup>ª</sup>. Nélia Henriques Callado (Orientadora - PPGRHS/UFAL), Prof. Dr. Vladimir Caramori Borges de Souza (Coorientador – PPGRHS/UFAL), Prof. Dr. Marllus Gustavo Passos das Neves (PPGRHS/UFAL), e Prof.<sup>ª</sup>. Dr.<sup>ª</sup>. Elizabeth Regina Halfeld da Costa (CFET/MG). Após o encerramento da defesa, em reunião confidencial, a Banca Examinadora, com base no Regimento Interno, decidiu por:

- ( ) Aprovação integral da dissertação, sem correções.  
() Aprovação da dissertação, condicionada às correções indicadas pela banca, no prazo de 45 dias.  
( ) Reprovação da dissertação, com indicação de nova defesa.  
( ) Reprovação da dissertação.

Em 29 de julho de 2014.

Prof.<sup>ª</sup>. Dr.<sup>ª</sup>. Nélia Henriques Callado  
(Orientadora - PPGRHS/UFAL)  
CPF: 396.878.214-34

*Nélia Callado*

Prof. Dr. Vladimir Caramori Borges de Souza  
(Coorientador – PPGRHS/UFAL)  
CPF: 029.029.336-73

*Vladimir Caramori*

Prof. Dr. Marllus Gustavo Passos das Neves  
(PPGRHS/UFAL)  
CPF: 912.185.194-87

*Marllus Passos*

Prof.<sup>ª</sup>. Dr.<sup>ª</sup>. Elizabeth Regina Halfeld da Costa  
(CFET/MG)  
CPF: 410.945.496-49

*Elizabeth*

Dedico à Catarina

## **AGRADECIMENTOS**

À minha família e amigos.

Aos meus orientadores, Profa. Dra. Nélia Henriques Callado e Prof. Dr. Vladimir Caramori Borges de Souza.

À minha companheira de turma, engenheira civil Alison Katherine Yañez Garcia.

Aos docentes, discentes e demais funcionários do Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento.

Ao geógrafo José Aparecido da Silva Gama, pelas dicas e dados fornecidos.

À Secretaria Municipal de Saúde de Maceió (SMS) e a Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL) pela disponibilização dos dados utilizados nessa pesquisa.

À CAPES, pela concessão da bolsa de estudos.

## RESUMO

As bacias hidrográficas urbanas atualmente, apresentam uma realidade muito complexa no que se refere a oferta de serviços de saneamento básico, qualidade de vida e saúde da população que as ocupam. A carência de serviços de saneamento resulta na poluição dos rios citadinos e no comprometimento da saúde da população. A bacia urbana do riacho do Reginaldo está inserida neste cenário. Pesquisas tem mostrado uma complexidade imensa de problemas, que se inter-relacionam nessa bacia, como alagamentos, péssima qualidade das águas do riacho e deficiência nos serviços básicos de saneamento. Este trabalho buscou caracterizar os serviços de saneamento ofertados na bacia, levantar a ocorrência e incidência de doenças ocorridas relacionadas ao saneamento e verificar a sua relação com os indicadores de saneamento e o Índice de Salubridade Ambiental (ISA), realizado por Gama (2013). Para tanto foram levantados dados primários e secundários junto aos órgãos públicos pertinentes e realizados mapeamentos por geoprocessamento. Uma das dificuldades encontradas nesta pesquisa foi a dissonância entre dados ofertados por diferentes instituições, no que tange a área de abrangência de cada informação (umas por bairro e outras por setor censitário). A pesquisa revelou que o maior número de diagnoses recaem principalmente à dengue, hepatites e leptospirose, com incidência majoritária da dengue sobre as demais, estando a dengue mais relacionada com vetores que se desenvolvem na água acumulada indevidamente. A incidência de doenças não se correlacionou positivamente com o ISA de cada bairro, sugerindo que no cálculo deste deve ser acrescentados outros indicadores secundários e terciários. O mapeamento realizado nesta pesquisa poderá servir de suporte para os órgãos responsáveis, pela saúde e saneamento, possam promover intervenções no intuito de reduzir a ocorrência e incidência de doenças e melhorar as condições de saneamento local, tratando o problema no foco, através da prevenção.

**Palavras-chave:** Saúde Pública. Saneamento Básico. Riacho Reginaldo.

## ABSTRACT

Urban watersheds currently have a very complex reality regarding, provision of sanitation, quality of life and health of the population that occupies services. Due to pollution of city rivers, the health of the population that occupies their margins or nearby areas in the basin, generally is compromised. This study analyzed the major diseases related to remediation of Reginaldo Creek basin, since the basin covers about 30% of the population and 18 neighborhoods in the city of Maceió - AL, and the creek is visibly polluted, besides having-been found in previous research immense complexity of problems that are interrelated in that basin as flooding, poor water quality of the creek and disability in basic sanitation, especially in neighborhoods that have been recently occupied, without proper planning or neighborhoods with intense demand for services without a satisfactory offer. This research also sought to examine the relationship of diseases related to sanitation with Index Environmental Health (ISA), created by Range (2013), in addition to observing the time series of diseases, most affected neighborhoods and relationship of each disease with each four indicators calculated in the previous survey (IAB, IES, ICR and IDU). One of the difficulties encountered in this research was the dissonance between data offered by different institutions, with respect to the coverage area of each piece of information (the availability of health data by district rather than by census tract). The survey revealed that the number of injuries reported in the Municipal Health Secretary of Maceió, is not correlated to the ISA of each neighborhood, suggesting therefore that for the ISA to reveal more accurately the environmental health of neighborhoods, other secondary and tertiary indicators should be included, in addition to more specific and listed on the population data. The mapping carried out in this research may support the organs responsible for the health and sanitation of the analyzed neighborhoods, promote interventions in order to reduce the number of occurrences and improve sanitation conditions of the hardest hit neighborhoods, treating the problem in focus by prevention.

**Keywords:** Public Health. Sanitation. Reginaldo Stream.



## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - NÍVEL DE AGREGAÇÃO DE DADOS PARA COMPOSIÇÃO DE ÍNDICES/INDICADORES. ....	40
FIGURA 2 - LOCALIZAÇÃO DA BACIA DO REGINALDO E DOS BAIRROS ABRANGENTES .....	44
FIGURA 3 - IMAGEM DE SATÉLITE DA BACIA DO REGINALDO .....	46
FIGURA 4 - PLUMA NEGRA DO REGINALDO NO MAR .....	48
FIGURA 5. MODELO DA CONTA DE ÁGUA/ESGOTO DA CASAL. ....	50
FIGURA 6 - BAIRROS E SETORES CENSITÁRIOS QUE COMPÕE A BACIA DO REGINALDO.....	53
FIGURA 7 - ZONAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA MACEIÓ .....	56
FIGURA 8 - MAPEAMENTO DO TIPO DE USO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA BACIA. ....	58
FIGURA 9 - SUB-BACIAS DE DRENAGEM DE ESGOTOS DE MACEIÓ .....	62
FIGURA 10 - ÁREAS COM REDE COLETORA DE ESGOTOS EM MACEIÓ .....	63
FIGURA 11 - MAPEAMENTO DO TIPO DE USO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA BACIA .....	64
FIGURA 12 – MAPEAMENTO DO USO DA COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS. ....	65
FIGURA 13 – MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE RISCO DE ALAGAMENTOS E DO IDU .....	67
FIGURA 14 – ISA POR FAIXAS DE SALUBRIDADE COM DADOS DO IBGE .....	68
FIGURA 15 – MAPAS TEMÁTICOS DE OCORRÊNCIA E INCIDÊNCIA DE DENGUE.....	72
FIGURA 16 – MAPAS TEMÁTICOS DE CORRÊNCIA E INCIDÊNCIA DE HEPATITES.....	74
FIGURA 17 – MAPAS TEMÁTICOS DE E OCORRÊNCIA E INCIDÊNCIA DE LEPTOSPIROSE.....	75
FIGURA 18 – MAPAS TEMÁTICOS DE OCORRÊNCIA E INCIDÊNCIA DE ESQUISTOSSOMOSE	77
FIGURA 19 – MAPAS TEMÁTICOS DE OCORRÊNCIA E INCIDÊNCIA DE FEBRE TIFÓIDE .....	78
FIGURA 20 – MAPAS TEMÁTICOS DE E OCORRÊNCIA E INCIDÊNCIA DE MALÁRIA.....	80
FIGURA 21 – MAPAS TEMÁTICOS DE E OCORRÊNCIA E INCIDÊNCIA DE CÓLERA .....	81
FIGURA 22 - GRÁFICOS DA RELAÇÃO ENTRE A INCIDÊNCIA DE DENGUE, ESQUITOSSOMOSE, FEBRE TIFOIDE E O ÍNDICE DE SALUBRIDADE AMBIENTAL (ISA). ....	83
FIGURA 23 - GRÁFICOS DA RELAÇÃO ENTRE A INCIDÊNCIA DE HEPATITES, LEPTOSPIROSE, MALÁRIA E CÓLERA, E O ÍNDICE DE SALUBRIDADE AMBIENTAL (ISA). ....	84

<b>FIGURA 24 - GRÁFICO DA RELAÇÃO ENTRE INCIDÊNCIA DE DENGUE E OS INDICADORES SECUNDÁRIOS .....</b>	<b>86</b>
<b>FIGURA 25. GRÁFICO DA RELAÇÃO ENTRE INCIDÊNCIA DE ESQUISTOSSOMOSE E OS INDICADORES SECUNDÁRIOS.....</b>	<b>87</b>
<b>FIGURA 26 - GRÁFICO DA RELAÇÃO ENTRE INCIDENCIA DE FEBRE TIFOIDE E OS INDICADORES SECUNDÁRIOS.....</b>	<b>88</b>
<b>FIGURA 27 - GRÁFICO DA RELAÇÃO ENTRE INCIDENCIA DE HEPATITES E OS INDICADORES SECUNDÁRIOS .....</b>	<b>89</b>
<b>FIGURA 28 - GRÁFICO DA RELAÇÃO ENTRE INCIDÊNCIA DE LEPTOSPIROSE E OS INDICADORES SECUNDÁRIOS.....</b>	<b>90</b>
<b>FIGURA 29 - GRÁFICO DA RELAÇÃO ENTRE INCIDENCIA DE MALÁRIA E OS INDICADORES SECUNDÁRIOS .....</b>	<b>91</b>
<b>FIGURA 30 - GRÁFICO DA RELAÇÃO ENTRE INCIDENCIA DE CÓLERA E OS INDICADORES SECUNDÁRIOS .....</b>	<b>92</b>

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1. INDICADORES TEMÁTICOS SECUNDÁRIOS E TERCIÁRIOS DA BACIA DO REGINALDO.....	52
TABELA 2. INDICADORES QUE COMPÕE O IDU .....	53
TABELA 3 - QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA PELA CASAL ENTRE 2011-2013. ....	59
TABELA 4. QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA PELA CASAL EM 2011, 2012 E 2013. ....	60
TABELA 5 - FREQUÊNCIA E TURNO DE COLETA DE LIXO NA BACIA DO REGINALDO .....	66
TABELA 6 - OCORRÊNCIAS DE DOENÇAS EM 2010 (CASOS). ....	69
TABELA 7. INCIDÊNCIA DE DOENÇAS EM 2010 (CASOS/100.000 HAB) .....	69
TABELA 8. OCORRÊNCIAS DE DOENÇAS ENTRE 2007 - 2013 (CASOS).....	70
TABELA 9. INCIDÊNCIA DE DOENÇAS ENTRE 2007 - 2013 (CASOS/100.000 HAB) .....	70
TABELA 10. BAIROS COM MAIOR OCORRÊNCIA E INCIDÊNCIA DE DOENÇAS. ....	82

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>CASAL</b>	Companhia de Saneamento de Alagoas
<b>FIOCRUZ</b>	Fundação Oswaldo Cruz
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>IAB</b>	Indicador de Abastecimento de Água
<b>Ic</b>	Indicador de Consequência
<b>Ica</b>	Indicador de Cobertura de Água
<b>Icc</b>	Indicador de Caminhão Coletor Porta à Porta
<b>Ice</b>	Indicador de Coleta de Resíduos Sólidos por Caçamba Estacionária
<b>ICR</b>	Indicador de Cobertura de Coleta de Resíduos Sólidos
<b>Icv</b>	Indicador de Controle de Vetores
<b>IDH</b>	Índice de Desenvolvimento Humano
<b>IDU</b>	Indicador de Drenagem Urbana
<b>IES</b>	Indicador de Esgotamento Sanitário
<b>If</b>	Indicador de Frequência
<b>Ifr</b>	Indicador de Destinação do Esgotamento Sanitário em Fossa Rudimentar
<b>Iof</b>	Indicador de Outras Fontes
<b>Ipo</b>	Indicador de Água de Poço
<b>Iq</b>	Índice de Geração de Escoamento Superficial
<b>Irg</b>	Indicador de Rede Geral - CASAL
<b>ISA</b>	Índice de Salubridade Ambiental
<b>Ise</b>	Indicador Socioeconômico
<b>Isl</b>	Indicador de Coleta de Resíduos Sólidos por Serviço de Limpeza
<b>MNT</b>	Modelo Numérico do Terreno
<b>OMS</b>	Organização Mundial da Saúde
<b>ONU</b>	Organização das Nações Unidas
<b>PIB</b>	Produto Interno Bruto
<b>SLUM</b>	Superintendência de Limpeza Urbana de Maceió
<b>SMCCU</b>	Secretaria Municipal de Controle do Convívio Urbano
<b>SMS</b>	Secretaria Municipal de Saúde
<b>SUS</b>	Sistema Único de Saúde

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	15
2.1. Geral.....	15
2.2. Específicos .....	15
<b>3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	16
3.1. Saneamento básico.....	16
3.2. Saúde pública.....	19
3.3. Doenças relacionadas com saneamento.....	26
3.3.1. Doenças relacionadas com a água.....	27
3.3.2. Doenças relacionadas com os esgotos.....	29
3.3.3. Doenças relacionadas com o lixo.....	29
3.3.4. Doenças relacionadas com a habitação .....	29
3.4. Descrição das doenças relacionadas ao saneamento .....	31
3.4.1. Esquistossomose .....	31
3.4.2. Cólera (Vibrio cholerae) .....	32
3.4.3. Dengue .....	33
3.4.4. Hepatites.....	35
3.4.5. Leptospirose .....	35
3.4.6. Febre Tifoide.....	36
3.4.7. Malária .....	37
3.5. Indicadores de saneamento ambiental.....	38
3.6. Bacia do Reginaldo .....	44
3.6.1. Localização.....	44
3.6.2. Relevo .....	44
3.6.3. Hidrografia .....	45
3.6.4. Uso e ocupação do solo .....	45
3.6.5. Clima .....	47
3.6.6. Qualidade da água do Riacho Reginaldo .....	47
<b>4. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	49
4.1. Caracterização dos serviços de saneamento .....	49
4.2. Levantamento da incidência de doenças.....	51
4.3. Relação entre incidência de doenças e indicadores.....	52

<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	55
5.1. Caracterização dos serviços de saneamento da bacia.....	55
5.1.1. Abastecimento de água .....	55
5.1.2. Esgotamento sanitário .....	61
5.1.3. Resíduos sólidos.....	65
5.1.4. Drenagem urbana .....	66
5.2. Doenças relacionadas a saneamento na bacia .....	69
5.2.1. Ocorrência e incidência de dengue.....	71
5.2.2. Ocorrência e incidência de hepatites .....	73
5.2.3. Ocorrência e incidência de leptospirose .....	73
5.2.4. Ocorrência e incidência de esquistossomose .....	76
5.2.5. Ocorrência e incidência de febre tifóide .....	76
5.2.6. Ocorrência e incidência de malária .....	79
5.2.7. Ocorrência e incidência de cólera.....	79
5.3. Indicadores de saneamento e incidência de doenças .....	83
5.3.1. Relação entre a incidência de doenças e o ISA.....	83
5.3.2. Relação entre incidência de doenças e indicadores temáticos.....	85
<b>6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES</b> .....	94
<b>7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	96
<b>8. APENDICES</b> .....	100

## 1. INTRODUÇÃO

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, em 2010, identificou que no Brasil, 86% das pessoas residem nas cidades, isso tem transformado as capitais em polos receptivos contendo grande aglomerado de imigrantes, tendo estes como origem cidades menores ou zonas rurais.

O aumento dos aglomerados urbanos e crescimento da população citadina resulta em maior demanda de água potável, no aumento da quantidade de efluentes líquidos e de resíduos sólidos produzidos, assim como também no incremento do escoamento superficial, devido a impermeabilização do solo.

Esse inchaço urbano das cidades sem o devido planejamento acarreta uma série de problemas que afetam diretamente a qualidade de vida humana, principalmente a saúde da população quando esta dispõe inadequadamente seus resíduos e fixa residência em áreas de riscos, como nas margens dos rios, onde durante eventos cíclicos naturais o rio ocupa seu leito maior e alaga estes estabelecimentos.

O crescimento urbano requer a ampliação e manutenção da rede de saneamento básico da cidade em questão, isso inclui indispensavelmente uma eficiente rede de distribuição de água potável, coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos e líquidos e manutenção da drenagem pluvial para evitar os desastres causados por alagamentos e enchentes tão comuns, principalmente durante o período chuvoso.

No entanto o crescimento urbano não tem sido acompanhado pelos serviços de saneamento básico. Segundo Tucci (2005), o crescimento urbano das cidades brasileiras tem provocado impactos significativos na população e no meio ambiente. Estes impactos vêm deteriorando a qualidade de vida da população, devido ao aumento da frequência e do nível das inundações, prejudicando a qualidade da água, e aumento da presença de materiais sólidos no escoamento pluvial.

O resultado da urbanização crescente sem planejamento, é geralmente, uma gestão dos serviços de saneamento deficitária ou inexistente, com o aumento exponencial da poluição dos corpos d'águas, principalmente pelo lançamento direto de efluentes domésticos ou industriais e resíduos sólidos dos mais variados tipos, em bacias urbanas.

O contato com a água de rios urbanos poluídos, lixo disposto inadequadamente e esgoto correndo a céu aberto é um fator que traz prejuízos para o governo e resultados desagradáveis a saúde da população, devido ao aumento das epidemias e surtos de doenças causadas pela veiculação hídrica.

Não obstante, os problemas de epidemias causados por poluição hídrica e carência de saneamento básico não são recentes. No século XIX esses problemas de poluição hídrica nos centros urbanos, foi intensificado, principalmente na Inglaterra, com a reforma sanitária de 1847, que introduziu o uso generalizado de descarga hidráulica dos vasos sanitários, ligando-os aos sistemas de drenagem que até então, eram usados quase que exclusivamente para escoamento de águas de chuvas. Segundo Branco *et al.* (2006) por volta de 1850, doenças de veiculação hídrica, como a febre tifoide e o cólera, quase que dizimaram populações da Europa.

Várias cidades no Brasil passam constantemente por problemas relacionados à deficiência de saneamento básico, sendo estes refletidos em forma de impactos ao meio ambiente como poluição dos corpos de água e alagamentos urbanos, danos à saúde da sociedade, aumentando os gastos dos cofres públicos em grandes quantias para remediar e amenizar os problemas (MONTES & LEITE, 2008).

A ocorrência de alagamentos urbanos aumenta exponencialmente o risco de transmissão de doenças de veiculação hídrica, visto que é notável a quantidade de resíduos líquidos e sólidos que são lançados na rede de drenagem pluvial, demonstrando assim que é necessário que o Plano de Saneamento esteja associado com o Plano Diretor Municipal ou outros específicos, abrangido toda a área de saúde e educação ambiental.

A cidade de Maceió/AL, também vive essa realidade. É muito comum a ocorrência de enchentes e alagamentos em diversos bairros, ruas e avenidas. Transtornos e prejuízos são notificados logo nas primeiras chuvas que antecedem a época de inverno. Nota-se com facilidades que estes problemas estão atrelados a uma rede de drenagem pluvial deficiente, como a encontrado na bacia urbana do riacho Reginaldo.

Segundo Neves (2007), a bacia hidrográfica do riacho Reginaldo está completamente inserida na área urbana e apresenta sérios problemas ambientais e de infraestrutura, típicos das cidades brasileiras.



Por possuir cerca de 30% da população da cidade ela é considerada uma das principais bacias urbanas de Maceió. No entanto sua infraestrutura de saneamento básico não está presente em toda a bacia e muitas de suas habitações se encontram em áreas de risco de alagamentos periódicos e sua população exposta ao contato com a água do mesmo, que durante o período de estiagem tem seu aspecto semelhante ao de um esgoto urbano.

Desde 2002 a bacia do riacho Reginaldo tem sido alvo de estudos no Programa de Pós Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento da UFAL (PPGRHS/UFAL). Pesquisas foram desenvolvidas nessa bacia por Barros (2004), Araújo (2005); Peplau *et al.* (2006); Sena *et al.* (2006); Peplau e Cabral (2007); Neves *et al.* (2007/2009); Coelho (2008); Pedrosa (2008); Silva Jr. (2009); Pimentel (2009); Luna (2009); Pedrosa (2009), Holz (2010); Gama (2013); entre outros.

Estas pesquisas tiveram um papel fundamental na caracterização da bacia, além de mapear e dispor dados para simulação de eventos hidrológicos do riacho Reginaldo, como modelo complexo de bacia urbana; de diagnosticar variados aspectos para propor melhorias e contribuir para a gestão eficiente da mesma, principalmente no que tange o sistema de drenagem.

Estas pesquisas também demonstraram a vulnerabilidade que essa bacia se encontra e a deficiência da drenagem das águas pluviais e também explicitou a deficiência no sistema de saneamento básico, e a péssima qualidade que as águas do riacho Reginaldo dispõe, principalmente no período de estiagem. Outro aspecto relevante é a ocupação das áreas de risco de alagamentos, e o contato que a população em seu entorno tem com a água poluída do mesmo. No entanto ainda não foi abordada a relação dessas vulnerabilidades ambientais com a saúde pública da população local.

Diante o exposto, este trabalho buscou analisar a relação existente entre os serviços de saneamento e os impactos na saúde da população local, visto que em pesquisas anteriores, foi comprovada imensa quantidade de poluentes e contaminantes nas águas do riacho, além de frequentes alagamentos que atinge a população ribeirinha.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Geral**

Relacionar a incidência de doenças com os serviços de saneamento básico existentes na bacia do riacho Reginaldo.

### **2.2. Específicos**

- Fazer uma caracterização dos serviços de saneamento básico da bacia do Reginaldo.
- Mapear por bairros as principais doenças relacionadas ao saneamento que atinge a população da bacia do Reginaldo.
- Relacionar os Indicadores de Salubridade Ambiental (ISA), da bacia do Reginaldo com a incidência de doenças relacionadas ao saneamento.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1. Saneamento básico

O saneamento sempre foi uma das grandes preocupações no meio urbano, o crescimento desordenado e sem planejamento das cidades, acarreta consigo uma série de prejuízos a qualidade da vida humana<sup>1</sup>.

O aumento acelerado da urbanização ocorrida em todo mundo teve dois grandes marcos: a Revolução Industrial no final do século XVIII e após a Segunda Guerra Mundial aumentou em grande escala os problemas causados pelos aglomerados urbanos, como a deficiência na oferta da água de qualidade e principalmente com o destino dos efluentes líquidos e resíduos sólidos produzidos em grande escala por esses aglomerados (TUNDISI et al., 2006).

A falta de conhecimento sobre os riscos que as águas servidas e o lixo produzido causavam nesses centros urbanos, levou grande número de habitantes a óbito, e trouxe várias epidemias que dizimou boa parte da população, como a Peste Negra ocorrida na Inglaterra em 1665/1666 que vitimou praticamente um quinto da população de Londres na época, trazendo grandes perdas para a população.

Com o avanço da ciência foram surgindo as primeiras obras de saneamento básico assim como a constatação das causas dessas epidemias através da modernização das ciências relacionadas a saúde e do aperfeiçoamento das técnicas de engenharia que construiu as primeiras obras de saneamento (TUCCI, 2006).

O aumento exponencial da população mundial urbana em detrimento da população rural tornou-se alarmante nas últimas décadas.

A população mundial já ultrapassa o número de 7 bilhões de habitantes, sendo que cerca de 3,5 bilhões vivem nas cidades, segundo a Organização das Nações Unidas (ONU) esse número poderá chegar a 6,3 bilhões de pessoas até 2050, o que requer uma atenção especial aos serviços de saneamento para atender esta população (IBGE, 2014).

---

<sup>1</sup> Segundo Herculano (1998), qualidade de vida é a soma das condições econômicas, ambientais, científico-culturais e políticas coletivamente construídas e postas à disposição dos indivíduos para que possam realizar suas potencialidades. A qualidade de vida deve ser mensurada sobretudo localmente, a partir da identificação de microespaços minimamente homogêneos. Já para Magalhães Júnior (2007), a qualidade de vida é, portanto, uma noção individual, fruto de julgamento pessoal. Este autor enfatiza que logicamente, estes julgamentos tem traços comuns, podendo ser padronizados a partir de técnicas estatísticas que tornem o conceito mais objetivo.

Como resultado da Conferência de Mar del Plata, realizada em 1977, o período 1981-1990 foi declarado como a “Década Internacional do Abastecimento de Água e Saneamento” (HESPANHOL, 2006). Este foi um dos primeiros marcos em todo o mundo que demonstra a preocupação dos países membros da ONU com a oferta de água de qualidade e saneamento para todos.

O saneamento, porém ainda é privilégio de poucos, pois nos países em desenvolvimento é notável a precariedade ou inexistência desses serviços, isso se converte facilmente em grandes números de doenças de veiculação hídrica que afetam a população, aumentando o número de epidemias<sup>2</sup> e mortalidade, principalmente entre crianças.

Segundo Hespagnol (2006), a situação brasileira é extremamente crítica no que concerne à cobertura de saneamento. Essa problemática ainda se distingue entre as regiões brasileiras, onde nota-se que a região Centro-Sul é mais beneficiada do que as regiões Norte e Nordeste<sup>3</sup>.

A Agenda 21, produzida pela Conferência sobre Desenvolvimento e Ambiente (CNUMAD-92, Rio de Janeiro, junho de 1992), voltou a insistir na urgência com que a água e o saneamento devem ser considerados pelos Países Membros das Nações Unidas.

Segundo o Capítulo 18 da mesma, 80% das doenças tem origem hídrica e mais de um terço das mortes em países em desenvolvimento são causadas pelo consumo de água contaminada prejudicando, em média, um décimo da vida produtiva de cada pessoa.

A Agenda 21 também ressalta que menos de 10% dos resíduos urbanos recebem alguma forma de tratamento, e ainda, apenas uma parte desta se encontra dentro dos padrões aceitáveis.

---

<sup>2</sup> Segundo o Ministério da Saúde, *epidemia* é a ocorrência, numa coletividade ou região, de casos da mesma doença (ou surto epidêmico) em número que ultrapassa nitidamente a incidência normalmente esperada, e derivados de uma fonte comum ou que se propagou. O número de casos que caracteriza a presença de uma epidemia varia segundo o agente infeccioso, o tamanho e o tipo da população exposta, sua experiência prévia com a doença ou a ausência de casos anteriores e o tempo e o lugar da ocorrência.

<sup>3</sup> As doenças ligadas ao saneamento no Brasil tem relação intrínseca com as questões socioeconômicas de cada região geográfica. As regiões Norte e Nordeste ainda se destacam como as mais atingidas por doenças ligadas ao saneamento, e são concomitantemente as menos desenvolvidas do país.

Em 2007 o Brasil aprovou a Lei nº 11.445/2007, que define o saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestrutura e instalações operacionais de: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (BRASIL, 2007).

Todos estes serviços visam à qualidade ambiental e sobretudo a qualidade de vida humana, sendo que um dos principais indicadores de qualidade de vida, é a qualidade da saúde da população, pois isto está diretamente ligado a existência e eficiência do saneamento ambiental de um lugar.

Nas cidades a população desfavorecida economicamente é a que mais sofre com a deficiência do saneamento, pois é justamente essa parte da população que ocupa as áreas de maior risco, como margens de rios e córregos que carregam o esgoto urbano, áreas sem serviços mínimos de saneamento, por ser muitas vezes áreas invadidas ou até por essas pessoas não terem condições de pagar, como por exemplo, o acesso a água tratada e encanada.

O sistema de coleta e tratamento de resíduos domésticos líquidos e sólidos é um dos pressupostos básicos para um ambiente saudável, garantindo qualidade de vida e preservação do meio ambiente. A utilização adequada do sistema proporciona o restabelecimento da qualidade das águas dos rios urbanos e sua falta pode ocasionar sérios danos ao meio ambiente, à saúde e à qualidade de vida, normalmente apresentada através de:

- Rios poluídos e contaminados;
- Disseminação de doenças transmissíveis por veiculação hídrica;
- Proliferação de insetos e roedores transmissores de doenças;
- Mau cheiro;
- Degradação do meio ambiente;
- Baixo nível de qualidade de vida.

Além disso, a baixa escolaridade dessa parte populacional lhes tornam desprovidos de educação ambiental, e sobre os cuidados e prevenções que estes deveriam ter ao viver em situações de precariedades e riscos iminentes.

Outro agravante das características desses países, inclusive o Brasil, é a pobreza dos habitantes das zonas rurais e periféricas dos grandes centros urbanos,

que não tem condições para pagar por sistemas adequados de águas potáveis (HESPANHOL, 2006).

Mais um problema associado ao crescimento urbano e saneamento é o aumento da industrialização e o crescente lançamento de resíduos tóxicos em rios urbanos ou até mesmo nas galerias de águas pluviais. Apesar de muitas cidades disporem do tratamento de seus esgotos, as técnicas para este processo podem ser deficientes na remoção destes poluentes, e por isso faz-se necessário um cuidado ainda maior, principalmente quando o lançamento desses resíduos afetam áreas de nascentes ou recargas de aquíferos, e estes mananciais são posteriormente utilizados para o abastecimento de uma parte da população.<sup>4</sup>

O saneamento deve ser entendido como um instrumento essencial para o desenvolvimento urbano e qualidade de vida. A OMS cita que saneamento é o controle de todos os meios físicos do homem, que exercem ou podem exercer efeito prejudicial ao seu bem estar físico, mental ou social.

### **3.2. Saúde pública**

Saúde Pública é a arte de promover e recuperar a saúde, orientando não apenas a pessoa doente mais também o homem são, além de investigar as causas que existem no meio que o rodeiam. Saúde pública é acima de tudo uma medicina preventiva e tem como aliado principal o saneamento básico, o qual envolve a educação sanitária (OMS).

Segundo Foucault (1984), os serviços de saúde pública no mundo surgiram em meados do século XVII, tendo países como a Alemanha, França e Inglaterra como pioneiras. O desenvolvimento desses serviços prestados à população da época teve motivações e finalidades distintas. Tanto na França quanto na Inglaterra, a única preocupação sanitária do Estado foi o estabelecimento de tabelas de natalidade e mortalidade, índice da saúde da população e da preocupação em aumentar a mesma. No entanto, nenhuma intervenção efetiva ou organizada para elevar seu nível de saúde foi realizada. Para esse autor, a quantidade de mortes e

---

<sup>4</sup> Esse é um dos grandes problemas dos rios urbanos, principalmente após o período mais chuvoso do ano hidrológico da bacia, quando o intenso fluxo de águas pluviais fazem uma lavagem dos poluentes dispersos em toda bacia e carregam para o corpo hídrico principal, pondo em risco a saúde dos que habitam em suas margens (em moradias precárias) ou os que são afetados pelos alagamentos em geral, no caso da drenagem urbana ser deficiente.

doenças disseminadas na população trabalhadora gerava prejuízos que atrapalhava o crescimento econômico almejado na época.

Já na Alemanha a saúde pública foi criada e expandida nessa mesma época. A estagnação econômica do século XVII proporcionou a classe burguesa desocupada tempo e interesse nas variadas áreas científicas, o que beneficiou a área da saúde. No caso da Alemanha, por exemplo, levaram o médico Rudolf Virchow a propor ações baseadas na ideia da responsabilidade dos médicos como advogados dos pobres e na caracterização da medicina como ciência social (PORTER, 1998 *apud* FINKELMAN *et al.* 2002). Nessa época a higiene era estudada levando em consideração também as relações entre o homem, animais e o meio em que se estava inserido e não apenas os aspectos bacteriológicos das doenças, tendo um teor mais ambiental e visando em segundo plano reformas sociais.

Segundo Finkelman *et al.* (2002), nessa época ao pesquisar as origens de uma doença eram levados em conta variados fatores como “[...] o ar, a água, as habitações, a sujeira, a pobreza, tudo poderia causá-la.” Somente ao final do século XIX é que os pesquisadores começaram a focar mais nas origens microbiológicas das doenças.

A partir do século XVIII e meados do século XIX a Alemanha já dispunha de uma *Polícia Médica*<sup>5</sup> que além de elaborar dados estatísticos sobre natalidade e mortalidade de sua população em diferentes cidades e regiões, levantavam dados também endêmicos e epidêmicos.

O crescimento desordenado dos centros urbanos europeus, que nessa época lideravam o crescimento econômico mundial, foram responsáveis por grandes surtos de doenças ligadas a precariedade ou inexistência total de saneamento, como o surto de cólera que iniciou em Paris em 1832 e se espalhou por toda a Europa.

---

<sup>5</sup> Miranda (2002), descreve que “o programa da polícia médica, iniciado no final do século XVIII, consistia nos seguintes pontos: registrar os diferentes fenômenos epidêmicos ou endêmicos, obtendo os dados através da observação da morbidade, pela contabilidade solicitada aos hospitais e aos médicos que exercem a medicina nas diferentes regiões da Alemanha; normalizar o ensino através de um controle pelo Estado dos programas de ensino e da atribuição dos diplomas; criação de um departamento especializado para coletar informações transmitidas pelos médicos, e para controlar a atividade dos profissionais da saúde junto à população; e, finalmente, a criação de um corpo de funcionários médicos competentes, nomeados pelo governo, para interferir diretamente com o seu conhecimento e sua autoridade sobre uma determinada região.” Segundo este mesmo autor, “a polícia médica deveria ocupar-se, ainda, dos problemas referentes à limpeza urbana que eram os maiores responsáveis pelo surgimento de doenças nas cidades alemães.”

Essa desordem foi considerada, na segunda metade do século XVIII, responsável pelas principais doenças epidêmicas das cidades. Daí a elaboração do 1º plano hidrográfico de Paris, primeira pesquisa sobre os lugares em que se pode dragar água que não tenha sido suja pelos esgotos e sobre polícia da vida fluvial (FOUCAULT, 1984).

Segundo este mesmo autor, logo após vários problemas relacionados a essas epidemias, uma das decisões tomadas pela Assembléia Constituinte de 1790 em Paris, foi a criação de comitês de salubridade<sup>6</sup> dos departamentos e principais canais da cidade.

Esses países europeus também foram os primeiros a lançar campanhas obrigatórias de vacinação, o que gerou muitas revoltas na população, que influenciada pela religião da época, exigiam o direito pelo seus próprios corpos, direito de estar doente e até mesmo morrer.

Apesar de ter ocorrido várias mortes e prejuízos ligados as doenças causadas pela falta de saneamento ambiental, foram estes países europeus que iniciaram os trabalhos relacionados à saúde pública e salubridade ambiental pelo mundo.

Com a intensificação do tráfego com fins comerciais a nível internacional, e a expansão dos conglomerados urbanos em todo o mundo, essas doenças, se expandiram em outros continentes como a Ásia e América, fazendo com que houvesse uma maior preocupação a nível mundial. Finkelman et al. (2002) comentam que no caso das Américas, a febre amarela, no fim do século XIX e início do século XX, era considerada o grande desafio de política sanitária, especialmente no que se refere ao comércio entre as nações, similar ao que aconteceu na Europa com o Cólera.

Essa preocupação levou a criação de uma série de conferências internacionais e criação de organizações e projetos para controlar ou erradicar estas doenças e diminuir os prejuízos socioeconômicos, com tendências

---

<sup>6</sup> Segundo Foucault (1984), "salubridade é a base material e social capaz de assegurar a melhor saúde dos indivíduos. E é correlativamente a ela que aparece a noção de higiene pública, técnica de controle e de modificação dos elementos materiais do meio que são suscetíveis de favorecer ou, ao contrário, prejudicar a saúde. Salubridade e insalubridade são o estado das coisas e do meio enquanto afetam a saúde; a higiene pública - no séc. XIX, a noção essencial da medicina francesa - é o controle político-científico deste meio".



desenvolvimentistas e gerenciais articuladas dos países que estavam se “urbanizando”<sup>7</sup>.

A partir daí a Europa foi gradativamente cedendo espaço aos países americanos, liderados pelos EUA, quanto as pesquisas e criação de projetos cooperativos ligados a saúde, um exemplo disso foi a criação da Organização Mundial da Saúde – OMS, em 1946, que segundo Finkelman et al. (2002), é não só o mais antigo organismo de cooperação na área de saúde, como também uma das primeiras instituições de cooperação internacional

A história da saúde pública no Brasil é, em larga medida, uma história de combate aos grandes surtos epidêmicos em áreas urbanas e às denominadas endemias<sup>8</sup> rurais, como a malária, a doença de Chagas, a febre amarela e a ancilostomose (FINKELMAN *et al.* 2002).

No Brasil, a epidemia de febre amarela no Rio de Janeiro de 1849 a 1850, com vítimas fatais na elite, tornou-se um problema político e científico importante. Em 1917 Oswaldo Cruz se referiu ao Brasil como o país da febre amarela<sup>9</sup>.

No início do século XX houve um surto da peste bubônica em Santos. Nesta mesma época foi criado o Instituto Butantan em São Paulo, e Instituto Soroterápico Federal que depois passou a ser a atual Fundação Oswaldo Cruz.

Em 1918 médicos sensibilizados com a situação do país, além de políticos e intelectuais da elite, criaram a Liga Pró-Saneamento. Nota-se que nessa época a classe médica exercia grande autoridade política, e contribuía bastante com o desenvolvimento social, além de cuidar da saúde da população.

Nessa época foi sugerido ao Congresso Nacional a criação do Ministério da Saúde, mas, não foi aprovado. Esse Ministério só foi criado em 1953.

---

<sup>7</sup> Nota-se que a urbanização das Américas, foi um tanto mais tardia que a urbanização europeia, herdando pois, um processo semelhante de problemas relacionados as questões de saneamento e saúde pública (devido à falta de saneamento básico e escassez de planejamento urbano, o que levou-os a enfrentar algumas epidemias graves) e tendo interesses semelhantes, principalmente sobre a saúde do trabalhador, com o intuito de aumentar a vida produtiva dessa classe e atrair imigrantes que fortaleceria a economia desses países.

<sup>8</sup> Segundo o Ministério da Saúde *endemia* é a ocorrência habitual de uma doença ou de um agente infeccioso em determinada área geográfica; pode significar, também, a prevalência usual de determinada doença nessa área.

<sup>9</sup> FINKELMAN, J. (Org.). *Caminhos da Saúde Pública no Brasil*. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2002.

A solução para uma maior centralização das ações sanitárias no âmbito federal ocorreu em 1920, com a criação do Departamento Nacional de Saúde Pública, dirigido desde sua fundação até 1926 pelo cientista Carlos Chagas (FINKELMAN, J. *et al.*, 2002). Mas o grande índice de analfabetismo no Brasil favorecia o aumento das doenças nessa época. Em 1931 foi criado o Ministério da Educação e Saúde<sup>10</sup>.

Entre os anos de 1910 a 1940 houve expressivo avanço na área da saúde brasileira, alavancado por uma ampliação da formação de sanitaristas e higienistas, e pela criação de projetos que tinham como objetivo se expandir pela área rural brasileira, que era conhecida como áreas abandonadas pelos serviços de saúde governamental:

Os caminhos trilhados pelos sanitaristas nesse período, a partir da abordagem da doença como principal problema nacional, interagiram decisivamente com questões cruciais da ordem política brasileira: as relações entre o público e o privado e entre poder local e poder central. Temas que, a demais, desnecessário lembrar, permanecem de evidente atualidade (FINKELMAN, J. *et al.*, 2002).

No período de 1930 a 1940 o Brasil contou com o apoio dos EUA no combate de epidemias como a malária e a febre amarela que afetavam os brasileiros, tendo em vista o fortalecimento das estruturas econômicas de desenvolvimento, pois, muitos dos afetados por essas doenças eram trabalhadores essenciais ao progresso do país. Vale ressaltar que nessa época o Brasil passou a ser modelo de saúde para outros países da América do Sul e da África, no que tange a questão sanitária.

Finalmente, em 1988 o Brasil criou o Sistema Único de Saúde – SUS.

O Sistema Único de Saúde - SUS foi instituído pela Constituição Federal de 1988 em seu artigo 196, e regulado pela Lei n°. 8.080/1990, com o intuito de efetivar o direito à saúde como um direito de todos e dever do Estado. Este sistema busca ser democrático e descentralizado, com responsabilidades estabelecidas para as três esferas de governo (PAIM & TEIXEIRA, 2007), “adotando os princípios de universalidade e equidade no atendimento à saúde (SILVA, 1996).

O SUS é composto por uma complexa rede de hospitais públicos, centros e postos de saúde, laboratórios, hemocentros (bancos de sangue), serviços de

---

<sup>10</sup> O papel da educação na promoção da saúde é evidente, haja vista que ela contribui na adoção de práticas higiênicas e precauções cotidianas, que favorece diretamente a saúde e qualidade de vida da população, principalmente como medida preventiva.

vigilância (sanitária, epidemiológica e ambiental), incluindo também fundações e institutos de pesquisa acadêmica e científica, como a Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ).

“No Sistema Único, compete aos municípios a prestação de serviços básicos de saúde e a execução de ações de vigilância epidemiológica e fiscalização sanitária. O gerenciamento dos serviços mais especializados, assim como o controle de insumos, deve ser de competência dos Governos estaduais, além da definição de estratégias gerais de ação epidemiológica, a serem assumidas e executadas pelos municípios em caso de ameaça de surtos. Ao Governo federal foi destinado, formalmente, o papel de coordenador e normatizador de todo o SUS.” (SILVA, 1996).

Apesar dos esforços de muitos profissionais da saúde, no intuito de fazer funcionar na prática os princípios que o constitui legalmente, desde a sua criação, este se encontra muito longe de alcançar seus ideais, devido à complexidade do sistema, que esbarra na falta de clareza sobre alguns pontos cruciais para seu bom funcionamento, como por exemplo a indefinição de valores financeiros a ser repassados por cada esfera do governo (federal, estadual e municipal), causando muitas vezes a omissão de responsabilidades em alguma dessas esferas.

É considerado um dos melhores sistemas de saúde pública do mundo, abrangendo todo o Brasil, porém, é deficiente também no que tange a prevenção de doenças, sendo mais atuante nos tratamentos de doenças já diagnosticadas e hospitalizadas, o que desfavorece o controle de epidemias no país e demonstra que o SUS ainda está viciado nos antigos modelos de sistemas de saúde que o antecederam<sup>11</sup>.

A descentralização do SUS, também encontra dificuldades para se efetivar. Os municípios ainda não conseguiram a autonomia que poderia lhes favorecer, tanto na parte administrativa quanto financeira. Os recursos repassados pelo governo federal e estadual, ocorrem por meios burocráticos, limitando a qualidade e oferta dos serviços a nível local, muitas vezes justificando a falta de organização municipal para gerir tais recursos.

---

<sup>11</sup> “No período em que vigorou o regime militar no Brasil, de 1964 a 1984, a prioridade da política nacional de saúde foi o atendimento médico-hospitalar em detrimento dos programas de atenção médico-sanitária. Dessa forma, ações preventivas em saúde e o controle de doenças infecciosas, parasitárias e transmissíveis foram deixados em segundo plano, contribuindo para a construção do quadro epidemiológico atual.” (SILVA, 1996).

Segundo Silva (1996) os órgãos centrais ditam regras nacionais, nem sempre de fácil implantação pelos estados e, principalmente, municípios, retardando o processo de descentralização.

Esse sistema também visa ser democrático, através dos seus Conselhos, nos três níveis de Governo. “A composição paritária assegura que 50% dos representantes seja de usuários e 50% de representantes de outros segmentos do Governo, prestadores de serviços e profissionais da saúde” (SILVA, 1996).

A precariedade ou ausência de informações de forma clara e objetiva, torna-se um obstáculo à participação de todos os membros desses Conselhos de Saúde, pois muitos dos seus membros, servem apenas para corroborar com as decisões tomadas por uma minoria que tem acesso a essas informações e conhecimento mais amplo sobre o funcionamento de todo o Sistema. Faz-se necessário também uma modernização nos sistemas de informações de saúde pública no Brasil, garantindo a disponibilização pública e acessível à população em geral, para que esta participação torne-se eficiente.

“Tanto a União quanto os estados e municípios deverão instituir, em suas estruturas organizacionais, canais de participação da sociedade civil, via Conselho de Saúde. A participação popular, paritária em relação aos demais componentes do conselho, é fundamental para o controle e fiscalização das ações do SUS. Como órgão colegiado, de caráter permanente e deliberativo, o Conselho de Saúde deverá ser formado por representantes do Governo, prestadores de serviço, profissionais de saúde e usuários. Tem como principal atribuição atuar na formulação de estratégias e no controle da política nacional de saúde, notadamente nas questões econômicas, técnico-administrativas e financeiras.” (SILVA, 1996).

Devido a simbiose existente entre saúde pública e saneamento básico, explicitados nas causas das doenças, nota-se no sistema de saúde pública brasileira a necessidade de interação entre os órgãos de saúde, com os órgãos responsáveis pelo saneamento, haja vista que muitas doenças notificadas, decorrem da deficiência desse fator.

Para que o SUS seja mais eficiente na sua atuação, é necessário que haja políticas de saúde pública voltadas a prevenção de doenças em interação com as políticas de saneamento ambiental, principalmente nas zonas urbanas, devido a rápida expansão do “Brasil urbano”, em contrapartida com as dificuldades que o SUS tende a acompanhá-lo e garantir a população, serviços de saúde que contribuam para sua qualidade de vida.

A saúde pública brasileira está fundamentada em um sistema que merece destaque e se sobressai a muitos outros a nível mundial, porém a efetividade dessas políticas e a descentralização, modernização, informatização, autonomia financeira e sobretudo interação com as políticas de saneamento ambiental, ainda se encontram em fase de desenvolvimento e aprimoramento.

As doenças ligadas ao saneamento podem ser eliminadas com mais eficiência, se forem prevenidas do que se forem hospitalizadas. Os gastos com essas doenças podem ser reduzidos, se estas foram tratadas no foco da causa, ou seja, quando há projetos que interligam saúde pública e saneamento, que tenham objetivo de prevenir e melhorar a qualidade de vida da população, principalmente em áreas estratégicas e endêmicas.

### **3.3. Doenças relacionadas com saneamento**

As doenças oriundas da falta de saneamento básico são decorrentes tanto da quantidade como da qualidade das águas de abastecimento, do afastamento e destinação adequada dos esgotos sanitários, assim como dos resíduos sólidos, da ausência de uma drenagem adequada para as água pluviais e principalmente pela falta de uma educação sanitária.

A associação da água a doenças esteve existente desde as mais remotas civilizações. É remarcável, por exemplo, a acurácia de Sócrates, relacionando a deficiência de iodo na água com a hipertrofia de glândulas tiroide, causando o bócio ou papo. Diversos códigos religiosos antigos recomendavam práticas higiênicas, muitas das quais ainda são consideradas apropriadas (HESPANHOL, 2006).

A primeira contribuição científica que relacionava água-doença foi dada pelo célebre estudo epidemiológico de John Snow, em 1845, ao analisar a epidemia de cólera ocorrida em Londres, onde este comprovou que o surto de cólera teve como causa a contaminação por esgotos de um poço onde os habitantes ingeriam suas águas (FOUCAULT, 1984).

Logo após surgiu a teoria da propagação de doenças por micróbios de Pasteur, e a de identificação dos organismos causadores de doenças por Koch, três décadas depois. Posterior a essas primeiras descobertas outras foram feitas sucessivamente, ampliando o quadro de descobertas de variadas doenças relacionadas a água e suas diversas formas de propagação (HESPANHOL, 2006).

As doenças relacionadas a falta de saneamento são classificadas de acordo com os modos de propagação. Essa divisão facilita o trabalho dos engenheiros sanitaristas e demais profissionais no ato de reconhecimento, avaliação e medidas de prevenção e controle dessas doenças. Esta classificação se divide em quatro categorias, segundo o Manual de Saneamento (BRASIL, 2004):

- Doenças relacionadas com a água,
- Doenças relacionadas com excretas (esgotos),
- Doenças relacionadas com o lixo,
- Doenças relacionadas com a habitação.

### **3.3.1. Doenças relacionadas com a água**

As doenças relacionadas com a água podem ser causadas por agentes microbianos e agentes químicos e de acordo com o mecanismo de transmissão destas doenças podem ser classificadas em quatro grupos:

- **Doenças de transmissão hídrica**

Os organismos patogênicos usam a água como suporte para seu transporte, e em seguida são consumidos por pessoas ou animais, através da ingestão de água ou alimentos contaminados causando infecções. São exemplos desta categoria o cólera, a febre tifoide (cujos agentes etiológicos são o *Vibrio cholera* e a *Salmonella typhi*, respectivamente). Estas doenças podem ser prevenidas, através da desinfecção adequada através do tratamento correto e da fervura da água e também evitando a ingestão da água infectada.

- **Doenças associadas à higiene**

Estas tem como causa a falta de água para a higiene, causando doenças de pele como a sarna, nos olhos entre outras partes do corpo. Também pode causar doenças diarréicas como a disenteria bacilar (*Shigella* spp). Essas doenças podem ser evitadas através da disponibilidade de água em quantidade e qualidade suficiente para a utilização em banhos, lavagens de mãos e utensílios de cozinha, além do repasse de informações educacionais para a população no que tange as questões de higiene básica.

- **Doenças adquiridas através do contato com a água**

Geralmente ocorre através de larvas, que se alojam em moluscos e crustáceos, passando uma parte do seu ciclo nestes que pode variar de dias a semanas, e posteriormente estas larvas são expelidas destes hospedeiros, entrando em contato com os humanos que mantêm contato com a água onde estes se encontram. Estes moluscos ou crustáceos fazem apenas o papel de hospedeiros para as larvas infecciosas, e estas após passaram por eles, causam doenças aos homens através da ingestão ou contato da pele com a água que as abriga. O homem infectado também pode expelir estas larvas na água e estas contaminar os hospedeiros (moluscos e crustáceos), tornando-se assim um ciclo contínuo. A principal doença dessa categoria é a esquistossomose de três tipos (*Schistosoma mansoni*, *Schistosoma haematobium* e *Schistosoma japonicum*), muito comum no Brasil e em outros países em desenvolvimento onde boa parte da população não tem acesso ao saneamento básico e tem contato direto, principalmente, com águas fluviais contaminadas, como em alguns países africanos. O tratamento da água e do esgoto, geralmente são adotados como medidas preventivas eficientes.

- **Doenças relacionadas à vetores desenvolvidos na água**

Doenças transmitidas pela picada de organismos patogênicos que se reproduzem na água ou próximo a ela, como os mosquitos transmissores da malária (*Plasmodium* e *Anopheles*), dengue e febre amarela (*Aedes aegypti*), tão comuns aqui no Brasil. Existem vacinas eficientes e gratuitas disponibilizadas em muitos lugares públicos, no intuito de amenizar os danos sociais e prejuízos econômicos causados, para prevenir à febre amarela que podem levar grande número populacional a óbito com rapidez. No Brasil existem campanhas contínuas educativas, sobre como evitar a proliferação do mosquito da dengue, principalmente, no meio urbano onde a retenção de águas da chuva, é comum, sendo um dos ambientes mais propícios para a reprodução do mosquito. Medidas de saneamento básico, campanhas educacionais e distribuição contínua de vacinas podem amenizar este problema com sucesso.

### **3.3.2. Doenças relacionadas com os esgotos**

São aquelas causadas por patogênicos (vírus, bactérias, protozoários e helmintos) existentes em excretas humanas, normalmente nas fezes. Muitas doenças relacionadas com as excretas também estão relacionadas a água. Podem ser transmitidas de várias formas como, por exemplo:

- Contato de pessoa a pessoa. Ex.: poliomielite, hepatite A;
- Ingestão de alimento e água contaminada com material fecal. Ex.: salmonelose, cólera, febre tifoide, etc.
- Penetração de alimentos existentes no solo através da sola dos pés. Ex.: áscaris lumbricoides, ancilostomíase (amarelão), etc.
- Ingestão de carne de boi e porco contaminada. Ex.: Taeníase.

### **3.3.3. Doenças relacionadas com o lixo**

Os resíduos sólidos (lixo) quando mal dispostos, proporcionam a proliferação de moscas, as quais são responsáveis pela transmissão de uma infinidade de doenças infecciosas (amebíase, salmonelose, etc.) O lixo serve ainda com o criadouro e esconderijo de ratos que também são transmissores de doenças como: peste bubônica, leptospirose (transmitidas pela urina do rato) e febres (devido a mordida do rato). O lixo também favorece a proliferação de mosquitos que se desenvolvem em água acumulada em latas e outros recipientes abertos comumente encontrados nos monturos. O homem pode ainda contaminar-se pelo contato direto ou indireto através da água por ele contaminada (Chorume).

### **3.3.4. Doenças relacionadas com a habitação**

As interações entre habitação e saúde humana são numerosas, destacando-se alguns aspectos:

- Localização das habitações: pode ter grande efeito sobre a saúde de seus moradores. As habitações devem ser localizadas longe dos focos de vetores de doenças tais como: depósitos de lixo, águas estagnadas, etc. Assim doenças como malária e dengue podem ser controladas.



- Instalações hidro-sanitárias: o projeto das habitações deve prever a existência de instalações hidro-sanitárias de modo que se tenha suprimento de água e afastamento dos esgotos satisfatoriamente. As instalações hidro-sanitárias devem proporcionar adequada higiene pessoal e doméstica. Deste modo doenças como giardíases, desinterias, diarreias, etc. podem ser evitadas.
- Proteção contra doenças infecciosas transmitidas através do ar: as habitações devem ser projetadas de maneira tal que proporcionem adequada ventilação, temperatura e umidade do ar. Pode-se, desta forma, evitar a transmissão de doenças cujos agentes de doenças são transportados pelo ar como por exemplo: meningite, sarampo, difteria, doenças respiratórias, etc.
- Proteção contra a instalação de vetores de doenças: neste caso estão as doenças transmitidas pelos ratos, moscas, baratas, barbeiros, etc. Um exemplo clássico é a doença de chagas transmitida pelo barbeiro. Este inseto procura se alojar nas fendas das paredes das habitações de taipa e a noite, ao alimentar-se do sangue humano, defeca infectando o indivíduo. A doença de Chagas tem maior incidência em populações rurais de baixa renda, onde são comuns habitações de taipa mal conservadas.

Contudo, os problemas de saúde relacionados à falta de qualidade do ambiente urbano não se expressam unicamente pela contaminação da água, nem tampouco pela população mais pobre da *urbe*, que geralmente reside em espaços marginais a rios, depositando ali mesmo, nos leitos fluviais, os seus resíduos. Carlos Minc, ex-ministro do Meio Ambiente, relata que as cidades estão adoecidas, portanto inúmeros problemas relacionados à interface saúde-meio ambiente são comuns a elas. Dentre esses, podem-se destacar as doenças do sistema cardiorrespiratório, originadas e agravadas pela poluição emitida na queima de combustíveis fósseis, que são consequências da sobrecarga de automóveis que trafegam nas vias urbanas. Esses liberam diariamente expressivos volumes de dióxido de carbono CO<sup>2</sup>

ao sistema atmosférico, contudo, seu aprisionamento junto a outros gases e fuligens na superfície urbana, principalmente em períodos de inversão térmica, faz as pessoas respirarem um ar poluído, saturado por elementos químicos nocivos à saúde (DIAS, 2002 *apud* BOEING, 2013).

O Brasil, país de clima tropical e com algumas regiões de clima quente e úmido, sempre foi um país muito propício a proliferação de doenças relacionadas a água e ao saneamento. Sofreu com algumas epidemias, relacionadas ao saneamento, principalmente durante a época em que o país estava no processo de transição entre um país predominantemente rural, para um país em fases de urbanização.

A febre amarela foi uma das doenças que mais devastou a população brasileira no século XIX, seguida pela cólera e dengue. Na tentativa de erradicar essas doenças, o governo brasileiro lançou várias campanhas, como a famosa campanha contra a dengue, conhecida nacionalmente, através de vários meios de comunicação e em campanhas feitas porta a porta em todo o território nacional.

Essas doenças se proliferam mais rapidamente nas cidades, principalmente em zonas de risco, onde não houve planejamento urbano na ocupação de uma parte da população, que muitas vezes invadem locais impróprios para morar.

Os lugares mais propícios a proliferação de doenças relacionadas a água nas cidades, é sem dúvida, as margens de córregos e rios, visto que estes na maioria das vezes se encontram como um canal que transportam o esgoto urbano, sem tratamento ainda e com inúmeros poluentes, bactérias e micróbios. Outras doenças relacionadas ao saneamento, muito comuns na zona urbana são:

### **3.4. Descrição das doenças relacionadas ao saneamento**

#### **3.4.1. Esquistossomose**

Doença geralmente relacionada a água devido a forma de contato e sobrevivência do platelminto parasita (do gênero *Schistosoma*: *S. hematobium*; *S. intercalatum*; *S. japonicum*; *S. malayensis*; *S. mansoni* e *S. mekongi*). Dentre essas a que atinge o continente americano, em especial o Brasil é a *S. mansoni*. Apesar de ter resquícios que comprovam sua existência desde o antigo Egito, apenas em 1851, foi descrita cientificamente pelo médico alemão Theodor Bilharz. A esquistossomose

tem seu ciclo próprio que se inicia quando o indivíduo é infectado pelo parasita *Schistosoma*, geralmente disposto na água contaminada que este tem contato, logo após o parasita entra na pele e então ‘amadurece’, migrando posteriormente para o pulmão ou fígado, até torna-se adulto. Em sua fase adulta o parasita geralmente se aloja no intestino da pessoa infectada onde lança seus ovos através das fezes do indivíduo. Quando essas fezes contaminadas são lançadas na água, córrego ou qualquer corpo d’água, um novo ciclo recomeça. Além do corpo humano o *Schistosoma* também se hospeda em caramujos de água doce do gênero *Biomphalaria*, sendo estes em muitos casos indicadores naturais da presença desse parasita. No Brasil essa doença é frequente, devido a facilidade de proliferação e a deficiência do Estado no que tange o saneamento básico e tratamento de esgotos sanitários. Comunidades ribeirinhas são sempre as mais afetadas devido a presença com a água contaminada, onde em muitos casos esta água (rio, riacho) serve como corpo receptor do esgoto cloacal citadino ou rural. Existe tratamento gratuito pra essa doença, porém alguns casos ainda levam o infectado a óbito no Brasil. A prevenção ainda é a medida mais eficiente.

#### **3.4.2. Cólera (*Vibrio cholerae*)**

Doença causada pela ingestão oral de água contaminada pela bactéria *vibrio cholerae* que se reproduz rapidamente no intestino do indivíduo, provocando diarreias intensas devido a liberação no intestino do infectado de uma potente toxina. Essa doença é exclusivamente humana e além de possuir como causa principal o consumo de água contaminada, também pode ser transmitida através de alimentos contaminados pela bactéria. As formas de transmissão são amplas, podendo ocorrer através do toque à pessoas contaminadas ou seus objetos, porém a transmissão através do contato direto com a água contaminada é a mais comum.

Essa doença é potencialmente perigosa devido a velocidade com que ela enfraquece o indivíduo, fazendo-o perder até 20 litros de água corporal por dia, sendo mais perigosa quando se manifesta em crianças. A cólera é uma doença de destaque especial nas campanhas sanitárias e trabalhos prestados pela Vigilância Sanitária. O Brasil já sofreu vários surtos de cólera, tendo registrado grande número de óbitos, principalmente durante o século XIX, devido a precariedade do saneamento existente. Essa doença encontra-se mais acentuada em países e

regiões de baixo desenvolvimento, como por exemplo, países africanos, asiáticos e da América Latina, onde as condições de saneamento são precárias. À medida que os países vão se desenvolvendo, essa doença tende a torna-se menos comum. No Brasil ela ainda atinge em maior grau as regiões mais atrasadas socioeconomicamente, como o Nordeste, por exemplo. Esta doença está diretamente ligada ao lançamento de fezes em lugares aquáticos inadequados, principalmente quando ocorre a deposição do esgoto cloacal em corpos d'água que os indivíduos usam sem nenhum tratamento prévio. Algumas medidas tomadas pelo próprio indivíduo pode reduzir exponencialmente a probabilidade de contaminação por essa doença, como o cuidado com a higiene pessoal, a cloração ou fervura da água que é ingerida, assim como lavar bem os alimentos antes de consumi-los. Campanhas educativas e de disponibilização gratuita de cloro para tratamento domiciliar da água, são comumente feitas em todo Brasil.

### **3.4.3. Dengue**

A dengue é uma doença febril aguda, provocada por um arbovírus, do gênero *Flavivirus*, que é transmitido principalmente pela picada do mosquito *Aedes aegypti* infectado por uma pessoa anteriormente infectada. É uma das doenças mais comuns do mundo, sendo encontrada em quase todos os países. De fácil transmissão, principalmente nos países tropicais e subtropicais, já que o vírus não resiste às baixas temperaturas e se expande rapidamente às médias e altas temperaturas. A doença pode ser transmitida durante todo o ano, sendo mais comum a ocorrência de epidemias no verão, durante ou imediatamente após períodos chuvosos.

Essa doença é transmitida principalmente pela picada do mosquito infectado, não ocorre de uma pessoa para outra, nem através de objetos, água ou alimentos ingeridos, porém pode ocorrer através do sangue e derivados de infectados, inclusive órgãos. Incide principalmente nas cidades, devido o acúmulo de água limpa ou levemente poluída em variados objetos, caixas d'água, cisternas, poças ou qualquer lugar que contenha água limpa e parada, principalmente após algumas chuvas. O mosquito se reproduz rapidamente nesses ambientes, podendo causar surtos com facilidade. A dengue pode ocorrer através de quatro sorotipos imunológicos: DEN-1, DEN-2, DEN-3, DEN-4, cada um destes, só pode ocorrer uma

única vez no indivíduo, dando posterior imunidade ao próprio tipo, podendo se manifestar posteriormente em um estágio mais avançado e concomitantemente perigoso. A dengue pode ser classificada de três formas: Dengue Clássica, Dengue Hemorrágica ou Síndrome do Choque da Dengue.

A Dengue Clássica é muitas vezes confundida com uma simples gripe, devido seus sintomas não serem tão agressivos como nos outros tipos, o indivíduo pode sentir febre alta (39° a 40°C), cansaço, dores de cabeça, enjoos, vômitos, dores musculares entre outros, geralmente dura de cinco a sete dias. Na Dengue Hemorrágica, o indivíduo pode sentir inicialmente os sintomas da Dengue Clássica, porém ao passar de alguns dias estes sintomas se agravam de tal modo que pode levar o paciente a óbito rapidamente, se não for socorrido imediatamente com os devidos cuidados hospitalares. É considerada hemorrágica porque a pessoa infectada sofre alterações em sua coagulação sanguínea, com sangramento de pequenos vasos da pele ou outros órgãos além de sofrer queda na pressão arterial. Geralmente os infectados que contraem a Dengue Hemorrágica, já haviam contraído a Dengue Clássica anteriormente e por isso a doença volta de forma mais potente.

A Síndrome do Choque da Dengue é o estado mais crítico da doença, e também mais raro, atingindo apenas uma mínima parte dos infectados, que na maioria dos casos já passaram pelos estágios anteriores da doença. Este estágio máximo da dengue provoca no indivíduo uma grande queda ou perda de pressão arterial, acompanhado de inquietação, palidez e perda de consciência. Um indivíduo que chega nesse estágio, pode sofrer várias complicações neurológicas e cardiorrespiratórias, além de insuficiência hepática, hemorragia digestiva e derrame pleural. Esse é o estado da dengue que tem mais chance de levar o infectado a morte. Existe o tratamento gratuito da doença em todo Brasil, porém, a forma mais eficiente ainda é a prevenção. Devido a facilidade de ocorrência e fácil propagação dessa doença em todo território brasileiro, diversas campanhas do Governo são lançadas frequentemente, no intuito de advertir e educar a população, sobre formas de evitar ambientes que são propícios a reprodução do mosquito, já que esses lugares geralmente são domiciliares, como exemplificados acima. Em caso de epidemias ou surtos, outras ações são tomadas, como o uso de inseticidas e larvicidas, distribuídos pelos Estados e municípios através da Secretaria de Vigilância da Saúde e aplicados diretamente nos principais focos do mosquito.

#### **3.4.4. Hepatites**

Hepatite é toda degeneração do fígado, causada pelos vírus que dilaceram as células hepáticas ou o consumo exagerado de álcool e outras drogas nocivas a estas células. Existem vários tipos de hepatites, as mais comuns são causadas pelos vírus dos tipos A, B, C, D, E e F. Dentre estas, apenas as hepatites A e E, tem relação com a água e o saneamento básico. A hepatite A, é causada pelo consumo de água ou alimentos contaminados com o vírus, sendo considerada uma hepatite infecciosa, ocorre de forma oral e fecal, e os sintomas se manifestam em até 30 dias após o contato com o vírus. Os sintomas mais frequentes no indivíduo infectado são: mal-estar, febre, ânsia de vômitos, náuseas e perda de apetite. Pode ocorrer também a icterícia, ou amarelidão da pele do infectado. Para esta doença não existe tratamento específico, o infectado deve adotar medidas de higiene, de modo que a doença não atinja outras pessoas. Este tipo de hepatite tem mortalidade baixa. A hepatite E, também é infecciosa e provocada pela ausência ou deficiência do saneamento básico e escassez de hábitos higiênicos. Causa os mesmos sintomas da hepatite A, porém é um pouco mais grave, principalmente quando atinge mulheres grávidas. Para esta, também não existe tratamento, esperando-se assim que o infectado reaja a doença e se recupere em alguns dias. A hepatite A e E, podem ser eliminadas, através da eficiência do saneamento básico e hábitos higiênicos eficientes. A prevenção ainda é a solução mais viável e eficaz.

#### **3.4.5. Leptospirose**

Doença infecciosa aguda, causada por uma bactéria do gênero *Leptospira*, transmitida pela urina de alguns animais (bovinos, suínos caninos, roedores, entre outros), sendo o mais comum, a transmissão pela urina do rato. A bactéria após dissolvida na água (limpa ou suja, na cidade ou no campo, represada ou fluente) pode sobreviver até seis meses após ser expulsa do corpo do animal infectado, onde aguardará o contato com o indivíduo que venha a ter contato com essa água, através da pele (principalmente se tiver pequenos cortes, arranhões ou ferimentos) e mucosas. A leptospirose pode se manifestar de duas formas no corpo do infectado: anictérica (sem amarelamento da pele) ou ictérica (com amarelamento da pele). Os sintomas apresentados após a infecção num primeiro momento são semelhantes aos de uma gripe ou dengue, entre eles estão: febre, dor de cabeça, dores pelo

corpo, vômitos, diarreia, tosse e dores nas panturrilhas. Quando ocorre de forma mais aguda, o indivíduo infectado pode ter hemorragias, meningite, insuficiência respiratória (entre outras), icterícia e nos casos mais graves pode levar ao óbito. Só existe a vacina destas doenças, para animais. No caso da infecção, o indivíduo pode ser tratado com o devido acompanhamento médico-hospitalar, não sendo aconselhável a auto-medicação, o uso de antibióticos, penicilina acompanhados de boa hidratação, podem ser suficiente para tratar a doença.

O risco de infecção pela bactéria *Leptospira*, aumenta exponencialmente após um enchente nas zonas urbanas. A leptospirose é uma doença que está essencialmente vinculada ao saneamento básico, por isso a melhor forma de preveni-la é ter um sistema de saneamento eficaz. Além disso, é importante conscientizar a população quanto a disposição do lixo (principalmente em períodos chuvosos), melhoria das habitações e combate de ratos. Projetos citadinos (como o Plano de Drenagem Urbana) que favoreçam o escoamento das águas pluviais, evitando alagamentos ou junção do esgoto cloacal com a rede de drenagem, também são eficientes no combate a leptospirose. O hipoclorito de sódio, também é competente para eliminar a bactéria da água ou desinfetar os ambientes que a comporta.

#### **3.4.6. Febre Tifoide**

Doença infectocontagiosa causada pela bactéria *Salmonella typhi*, encontrada em alimentos e água contaminada. Esta é uma das doenças endêmicas de países subdesenvolvidos, cuja presença revela a inexistência ou ineficiência de saneamento básico ou hábitos higiênicos que favorecem o indivíduo. A transmissão ocorre via fecal-oral, através do lançamento de fezes e urinas humana, que contém a bactéria em ambientes aquáticos.

Os primeiros sintomas são percebidos entre 8 a 14 dias após a infecção. Estes sintomas geralmente se manifestam através de febre prolongada e intensa (podendo chegar a 40 graus), diarreia forte, tosse, fezes com sangue, dor de cabeça, manchas rosadas pelo corpo, confusão mental, sangramento pelo nariz, exaustão, entre outros. Esta doença após diagnosticada, pode ser tratada com antibióticos específicos (ampicilinas e quinolonas, podem resolver).

Existem dois tipos de vacinas recomendadas para esta doença, porém nenhuma delas é completamente eficaz, e mesmo após tratado, o indivíduo que foi infectado ainda passa vários meses liberando a bactéria em suas fezes e urina. Algumas medidas preventivas podem ser eficientes, como lavar bem as mãos antes de comer, ter bastante cuidado no preparo dos alimentos e demais hábitos higiênicos. Esta doença segundo a OMS, é bastante comum em muitos países africanos e latino-americanos, onde o saneamento básico ainda não existe ou não é adequado. O Brasil também apresenta muitos casos dessa doença, e o estado de Alagoas foi o segundo mais afetado, entre os anos de 2002/2006, tendo 75% dos casos ocorridos em área urbana e sendo a principal suspeita de contaminação em 70% dos casos através da ingestão de alimentos e água contaminada (Brasil, 2013).

#### **3.4.7. Malária**

Doença infecciosa aguda, típica de países tropicais e subtropicais (localizados na Linha do Equador), devido a frequência de chuvas abundantes, temperaturas quentes, elevada humidade e grande quantidade de água estagnada. Tem como vetor de transmissão o anofelino (*Anopheles*), mosquito fêmea infectado por protozoários *Plasmodium*, pica as pessoas principalmente durante o entardecer e noite. O ciclo da malária humana é homem-anofelino-homem.

Existem mais de cem tipos de *Plasmodium* pelo mundo, no Brasil existe três tipos associadas ao ser humano que são: *P. vivax*, *P. falciparum* e *P. malarie*. Os sintomas da malária se manifestam através de febre alta, dores de cabeça, convulsões, pele amarelada, cansaço e nos casos mais graves pode levar o infectado a sofrer um coma ou chegar a óbito. Não existe vacina contra a malária, mas, o tratamento é disponibilizado pelo Ministério da Saúde após ser notificado, e executado via oral e não pode ser interrompido antes do final, devido grande possibilidade de haver recaídas.

A região amazônica brasileira, comporta 97% dos casos ocorridos no país (BRASIL, 2013). É aconselhável o uso de repelentes, roupas que cubram todo o corpo, mosquiteiros e demais precauções, as pessoas que moram ou visitam regiões endêmicas da malária. Apesar da malária se manifestar principalmente em regiões rurais, ela também atinge as cidades, sendo de grande relevância adotar métodos eficientes de drenagem urbana (evitando alagamentos que favorecem a proliferação



do mosquito) e vaporização residual (neste último caso, deve ser feito principalmente quando há suspeitas).

### **3.5. Indicadores de saneamento ambiental**

A palavra *indicador* deriva da palavra latina *indicare*, que significa destacar ou revelar algo. Os indicadores são informações de caráter quantitativo resultante do cruzamento de pelo menos duas variáveis primárias (informações espaciais, temporais, ambientais e etc). Como ferramentas de auxílio à decisão, os indicadores são modelos simplificados da realidade com a capacidade de facilitar a compreensão dos fenômenos, de aumentar a capacidade de comunicação de dados brutos e de adaptar as informações à linguagem e aos interesses locais dos decisores (MAGALHÃES JUNIOR, 2007).

Os indicadores são por sua vez de natureza quantitativa, tem o intuito de sintetizar informações mais amplas, e dá suporte essencial aos tomadores de decisões e políticas de desenvolvimento na área que se referem.

Eles transmitem de modo simplificado o estado de determinada situação, sendo que a realidade sempre é mais complexa e ampla. Para que haja uma conexão mais acertada, a respeito das informações que eles transmitem, é necessário averiguar a consistência dos dados utilizados na construção desses indicadores. Quanto melhor forem os dados, mais confiáveis serão os indicadores.

É necessário frisar que os indicadores não podem encerrar em si mesmos toda informação sobre o assunto tratado (principalmente quando se trata de tomar decisões importantes), eles tem como finalidade facilitar a explanação de um dado assunto e simplificar sua divulgação, sendo sempre prudente analisar outras informações de ordem qualitativa correspondente.

Os indicadores têm como papel principal a transformação de dados em informações relevantes para os tomadores de decisão e o público. Em particular, eles podem ajudar a simplificar um arranjo complexo de informações sobre saúde, meio ambiente e desenvolvimento, possibilitando uma visão “sintetizada” das condições e tendências existentes (VONSCHIRNDING, 2002 apud CALIJURI, M. L. et al., 2009).

Segundo Magalhães Junior (2007), o estudo do tema dos indicadores ambientais é relativamente novo em termos mundiais (a partir dos anos 80), ao contrário dos

indicadores sociais, que já eram adotados sistematicamente nos anos 70, e outros antes ainda, como de progressão econômica (PIB) em 1947.

Os indicadores ambientais podem ser divididos em várias categorias, como por exemplos: indicadores socioeconômicos e de qualidade de vida, indicadores ecológicos, indicadores de estrutura política/institucional/legal, indicadores ambientais, indicadores hidrológicos, indicadores demográficos, indicadores de desenvolvimento sustentável, entre outros, sendo que dentre muitos, os indicadores relacionados a água e saneamento ganham maior relevância atualmente, por motivos óbvios.

Nota-se que o desenvolvimento de indicadores ambientais progride com o surgimento de assuntos relativamente recentes, como as conferências de meio ambiente (Rio92, Rio+5 e etc), políticas de desenvolvimento sustentável, gestão compartilhada de recursos naturais, além de várias campanhas a nível local e mundial que demonstravam uma maior preocupação com as questões ambientais, face ao modelo capitalista de desenvolvimento mundial, que coloca em situação delicada questões de preservação ambiental e busca de soluções para problemas cada vez maiores, como o aumento populacional citadino não planejado, a geração exponencial de resíduos sólidos e líquidos, a poluição da água, do ar e do solo, a extinção de algumas espécies, o surgimento de novas doenças, entre outros.

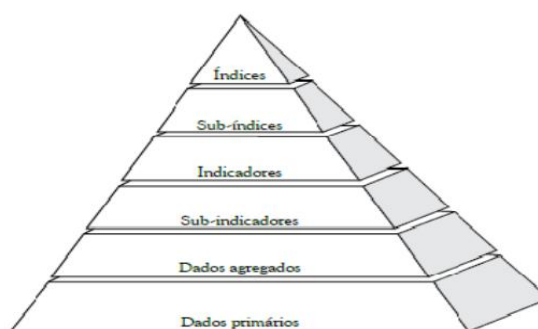
Em síntese, os indicadores devem possuir certas qualidades que justifiquem sua escolha: simplicidade, nível de acessibilidade social (compreensão por diferentes setores da sociedade), objetividade, flexibilidade, relevância (base técnico-científica), mensurabilidade (dados facilmente disponíveis, em escalas temporais e custos aceitáveis), qualidade dos dados e comparabilidade com outros indicadores, essa sendo especialmente útil na busca de referências para determinação de metas (HAMILTON, 1996 apud MAGALHÃES JUNIOR, 2007)

Uma das dificuldades encontradas ao se trabalhar com indicadores tem sido a acessibilidade dos dados, principalmente dados mais antigos, devido ao lento processo de modernização recente de diversos setores institucionais. Algumas instituições apenas recentemente tem reformado seu sistema de informações, sendo que alguns desse ainda burocratizam essa disponibilização ou não dispõe de um banco de dados eficiente.

Como instrumentos de gestão ambiental, os indicadores auxiliam a democratização do conhecimento e a avaliação das intenções e ações de gestão, permitindo, portanto, a instauração de um sistema de governança (MAGALHÃES JUNIOR, 2007).

A junção de dados forma os indicadores, e o conjunto de indicadores constroem os índices, que seria o ápice desse agrupamento de informações, como mostra a figura 1.

Figura 1 - Nível de agregação de dados para composição de índices/indicadores.



Fonte: SHIELDS et al.; 2002 apud GAMA, 2013.

O índice é um instrumento para reduzir uma grande quantidade de dados a uma forma mais simples, retendo seu significado essencial (MAGALHÃES JUNIOR, 2007, *apud* OTT, 1978).

O índice é por sua natureza a forma mais simplificada de expor um conjunto de informações que caracterizam um estado. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), pode ser aqui usado para exemplificar outros índices, haja vista que este é um índice mundialmente conhecido.

Lançado em 1990 pela ONU, o IDH classifica países (além de Estados, municípios e regiões grandes e pequenas) em três categorias de desenvolvimento: baixo (até 0,5), médio (de 0,5 a 0,8) e alto (acima de 0,8). O IDH é composto basicamente, de três indicadores fundamentais: Esperança de vida ao nascer (Longevidade), Nível educacional, medido pela combinação entre taxa de alfabetização de adultos (peso 2) e taxa de escolaridade em todos os níveis de ensino (peso 1) e Renda, medido pelo PIB *per capita* em US\$ PPC (Paridade de Poder de Compra) (MAGALHÃES JUNIOR, 2007).

O IDH, em sua formulação, é alvo habitual de diversas críticas, pois muitos afirmam que os indicadores que o compõe são ineficientes para expressar a qualidade de vida de uma determinada população, porém, o próprio termo 'qualidade de vida' mostra-se subjetivo e controverso, conforme a variação de seu uso, assim também como o termo 'desenvolvimento', adquire inúmeros significados (em função do tempo e espaço) e complexidade em sua definição, sendo também variável, segundo o uso o qual se aplica.

Gama (2013) propôs um Índice de Salubridade Ambiental (ISA) para a bacia do Reginaldo, através de indicadores temáticos secundários, envolvendo os quatro tópicos que envolvem o saneamento básico: Indicador de Abastecimento de Água (IAB), Indicador de Esgotamento Sanitário (IES), Indicador de Coleta de Resíduos sólidos (ICR) e Indicador de Drenagem Urbana (IDU). Vale ressaltar que os indicadores temáticos de abastecimento de água e esgotamento sanitário foram calculados através de dados fornecidos por duas fontes distintas, banco de dados do IBGE (2010) e da prestadora de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Alagoas (CASAL), o indicador de coleta de resíduos sólidos pelo banco de dados do IBGE, e o Indicador de Drenagem Urbana, a partir dos dados do trabalho realizado por Holz (2010).

No trabalho desenvolvido por Gama (2013), o autor estabeleceu valores específicos para cada um dos tópicos que compõe o saneamento básico (Tabela 1).

Tabela 1. Indicadores temáticos secundários e terciários da bacia do Reginaldo

<b>Indicadores Temáticos Secundários</b>	<b>Peso</b>	<b>Indicadores Terciários</b>	<b>Valor</b>
Indicador de abastecimento de água (IAB)	30	Rede Geral - CASAL (Irg)	100
		Água de poço (Ipo)	50
		Outras fontes (Iof)	20
Indicador de esgotamento sanitário (IES)	30	Rede coletora (Irc)	100
		Fossa séptica (Ifs)	80
		Fossa rudimentar (Ifr)	20
Indicador de coleta de resíduos sólidos (ICR)	20	Caminhão coletor porta a porta (Icc)	100
		Caçamba estacionária (Ice)	50
Indicador de drenagem urbana (IDU)	20	Consequência (Ic)	20 a 100
		Frequência (If)	20 a 100
		População atingida (Ip)	20 a 100
		Geração de Escoamento Superficial (Iq)	20 a 100

Fonte: Adaptado de Gama (2013).

Para calcular o Indicador de Drenagem Urbana, Gama (2013) utilizou os três indicadores terciários calculados por Holz (2010), a qual mapeou o Índice de Risco associado a Alagamentos (IRA), a partir do somatório dos 4 indicadores:

- Indicador de Consequências: Avalia a profundidade atingida pelo alagamento.
- Indicador de Probabilidade de Ocorrência: Avalia a frequência destes eventos.
- Indicador de População Atingida: Avalia a densidade populacional das regiões alagadas.
- Indicador de Geração do Escoamento Superficial: Avalia a capacidade de geração de alagamentos.

Cada um desses indicadores, tem peso igual na composição do Idu, com variações de 1 à 4 (Tabela 2). O IDU é composto pelo somatório dos valores dos indicadores terciários.

Tabela 2. Indicadores que compõe o IDU

Indicadores terciários	Peso	Classe	Valor
Indicador de Consequência (Ic)	100	< 0,10 m	1
		< 0,80m	2
		< 1,50 m	3
		≥ 1,50 m	4
Indicador de Frequência (If)	100	< 1,00 anos	4
		< 5,00 anos	3
		≤ 15,0 anos	2
		> 15,0 anos	1
Indicador de População atingida (Ip)	100	Até 100 hab/ha	1
		Até 200 hab/ha	2
		Até 300 hab/ha	3
		Maior que 300 hab/ha	4
Indicador de Geração de Escoamento Superficial (Iq)	100	Até 9,0 mm <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup>	1
		Até 11,0 mm <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup>	2
		Até 13,0 mm <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup>	3
		Maior que 13,0 mm <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup>	4

Fonte: Holz (2010)

Após calcular os indicadores terciários, para compor os indicadores secundários que tinha como meta final a criação do ISA, Gama (2013), calculou o ISA, através do somatório ponderado dos indicadores anteriores, especificando assim o Índice de Salubridade Ambiental da bacia do Riacho Reginaldo por setor censitário. Este autor definiu o ISA em três classes, com a seguinte pontuações:

- Índice de Salubridade Insatisfatório: somatório entre 40 e 60 pontos.
- Índice de Salubridade Moderada: somatório entre 60 e 80 pontos.
- Índice de Salubridade Satisfatória somatório entre 80 e 100 pontos.

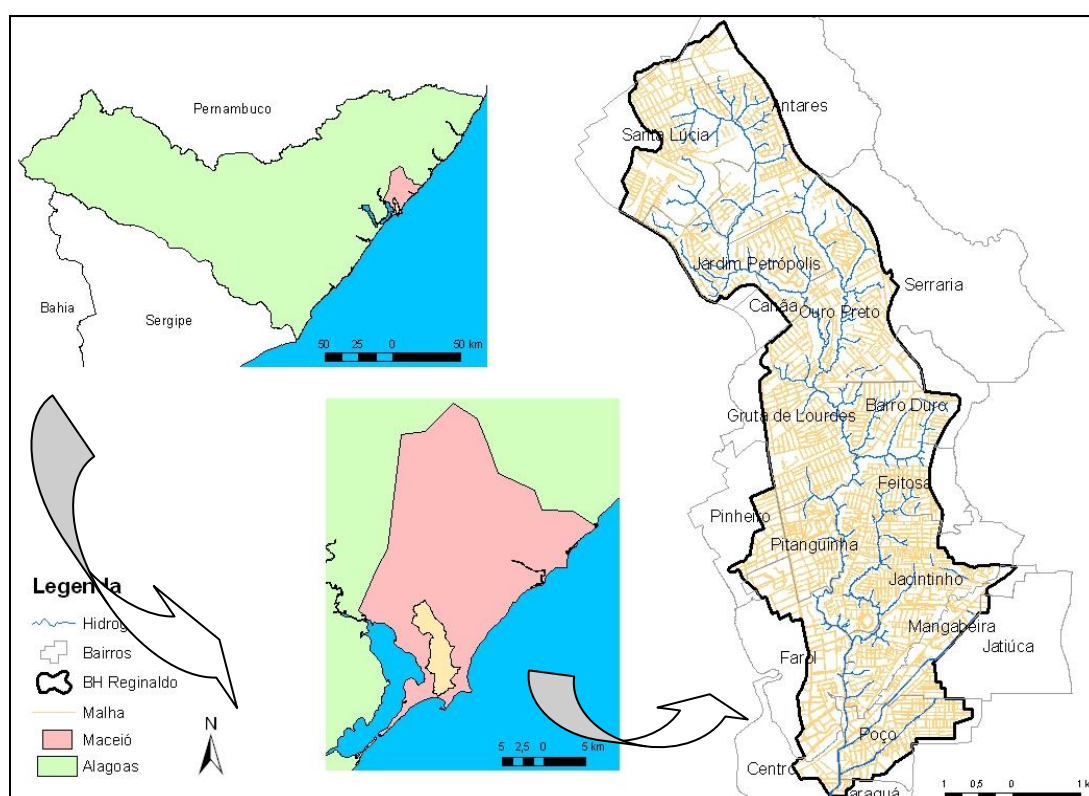
A utilização de indicadores e índices tem portanto a função de simplificar uma imensa quantidade de informações e dados, com o objetivo de tornar acessível e prático a tomada de decisões e formulação de projetos que visem a melhoria de determinada situação, sendo portanto essenciais nos estudos ambientais e sobretudo em seu planejamento e gestão.

## 4. BACIA DO REGINALDO

### 4.1. Localização

A bacia do Reginaldo é uma bacia hidrográfica urbana inserida completamente na cidade de Maceió, abrangendo 18 bairros: Santa Lúcia, Antares, Jardim Petrópolis, Ouro Preto, Canaã, Serraria, Gruta de Lourdes, Barro Duro, Feitosa, Jacintinho, Pinheiro, Pitanguinha, Farol, Mangabeiras, Jatiúca, Poço, Centro e Jaraguá, como mostra a Figura 2.

Figura 2 - Localização da bacia do Reginaldo e dos bairros abrangentes



Fonte: Pimentel (2009).

### 4.2. Relevo

Com relação ao relevo, de acordo com a caracterização física da bacia apresentada por Peplau *et al.* (2006) pode se observar algumas peculiaridades, como a forma alongada, as áreas planas de tabuleiro, o vale principal bem definido e as áreas planas costeiras.

### 4.3. Hidrografia

O riacho Reginaldo, rio principal da bacia, nasce no bairro da Santa Lúcia e desemboca na praia da Avenida, entre os bairros Centro e Jaraguá, próximo à região portuária onde é também chamado de rio Salgadinho, devido a influência do mar. Trata-se de um curso d'água perene, embora sua vazão durante o período de estiagem seja praticamente resultante do despejo de esgotos domésticos.

O Riacho possui cerca de 15 km de extensão, corta a cidade no sentido norte-sul, sendo que os 3,5 km (em sentido a foz) é completamente revestido nas laterais e fundo, seja em concreto armado ou alvenaria (CERQUEIRA e FILHO, 2005).

A bacia drena uma área de aproximadamente 30 km<sup>2</sup> (cerca de 13,7% do total da área urbana) e os divisores d'água, determinados pela topografia e rede de drenagem construída, perfazem um perímetro de 30,86 km. Os maiores afluentes do riacho Reginaldo estão em sua margem esquerda, dentre esses, destacam-se: riacho Gulandim, riacho do Sapo, riacho Pau D'Arco e os córregos Rego da Pitanga e Rego do Seco. Dois destes (Sapo e Gulandim) estão localizados na faixa de planície entre os tabuleiros e o mar e encontram-se canalizados (NEVES *et al.*, 2007).

### 4.4. Uso e Ocupação do Solo

A bacia encontra-se intensamente ocupada pelo uso urbano, restando poucas áreas com de vegetação nativa, como pode ser observado na Figura 3.

Dados do IBGE (2011) mostram que cerca de 30% da população da cidade se encontra na bacia do Reginaldo. O vale é em grande parte habitado pela população de baixa renda, que também ocupa as encostas do tabuleiro, como por exemplo o bairro do Jacintinho, um dos mais populosos da cidade, contando com mais 140 mil habitantes, próximo de 20% da população da cidade de Maceió.

Pimentel (2007) cita que na cabeceira da bacia, ainda é possível observar uma região preservada, com leito do riacho e a vegetação natural uma região preservada, com leito do riacho e a vegetação natural. No entanto na parte intermediária e baixa da bacia mostram existem formas de urbanização, com intensa impermeabilização do solo, sendo observada pouca vegetação nas ruas, ocupação por áreas impermeáveis de praticamente 100% dos lotes e telhados continuados de um lote para o outro.



Figura 3 - Imagem de satélite da bacia do Reginaldo



Fonte: Digital Globe. Imagem de satélite Quickbird. Disponibilizada para Prefeitura Municipal de Maceió em arquivo digital GEOTIFF comprimido para o formato JPEG (2005). Projeção UTM, Zona 25, Datum SAD 69. Tamanho do Pixel = 0,60m.

Como resultado desta ocupação, sua superfície tem elevado grau de impermeabilização, o que a provoca frequentemente alagamentos as suas margens, sendo estes problemas crescentes a medida que a ocupação urbana desordenada se amplia.

#### **4.5. Clima**

Como a bacia está completamente inserida na área urbana de Maceió, seu clima tem as mesmas características da cidade. A localização da área em baixas latitudes resulta as temperaturas elevadas e precipitações abundantes, elementos que definem seu clima quente e úmido sem grandes diferenciações térmicas (NIMER, 1972). Na área estudada a incidência de chuvas é maior nos meses de abril a julho (de 1913-1975, máximo em maio, 289,2 mm; 1972-1996, máximo em junho, 297,9mm), enquanto nos meses de outubro a dezembro estas são mais escassas (de 1913-1975, mínimo em novembro, 25,7mm; 1972-1996, mínimo em dezembro, 43,5mm).

#### **4.6. Qualidade da Água do Riacho Reginaldo**

Trabalho realizado por Pimentel (2009) que avaliou a qualidade da água do riacho Reginaldo em 11 pontos ao longo da bacia, mostraram que a qualidade microbiológica e físico-química do riacho Reginaldo e de seus afluentes durante o período seco e em evento chuvoso, encontra-se bastante comprometida em função das condições de saneamento e do meio ambiente, o que expõe a população às doenças de veiculação hídrica.

Assim, através das análises de qualidade da água em tempo seco pode-se perceber que as águas da bacia do riacho Reginaldo assemelham-se a esgoto doméstico de fraco a forte podendo essas águas somente se enquadrar pela resolução do CONAMA nº 357/05 em classe 4.

Durante o evento chuvoso, embora a água da chuva traga com ela a carga de lavagem que tende a degradar as águas dos mananciais, como a qualidade da água em tempo seco se assemelha a esgoto doméstico, essas na produzem um efeito diluição das água do riacho produzindo uma aparente melhoria na qualidade de suas águas, em relação a tempo seco, chegando a classe 3 de acordo com a resolução do CONAMA nº 357/05.

A Figura 4, ilustra a pluma negra que o riacho Reginaldo causa no mar na sua desembocadura.

Figura 4 - Pluma Negra do Reginaldo no Mar



Fonte: CASAL (2011).

## **5. MATERIAIS E MÉTODOS**

O desenvolvimento desse trabalho se deu através de três etapas: caracterização dos serviços de saneamento básico da bacia, levantamento da ocorrência e incidências de doenças ligadas ao saneamento e relacionamento dos indicadores de salubridade ambiental da Bacia do Reginaldo com a incidência de doenças ligadas ao saneamento básico.

### **5.1. Caracterização dos serviços de saneamento**

Para caracterização dos serviços de saneamento da bacia foram utilizados dados primários e secundários.

Como dados primários foram utilizados dados da qualidade da água distribuída pela CASAL nos bairros inseridos na bacia do Reginaldo. Como dados secundários foram consultados os Relatórios de Avaliação Ambiental do sistema de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário de Maceió elaborados pela Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL), e trabalhos desenvolvidos anteriormente na bacia do Reginaldo, tais como Pimentel (2009), Holz (2010) e Gama (2013).

Para caracterizar os serviços de abastecimento de água foram utilizados como dados primários a qualidade da água distribuída constantes nas contas mensais fornecidas pela CASAL. Como dados secundários foram utilizados o Relatório de Avaliação Ambiental do sistema de Abastecimento de Água (CASAL, 2010) e resultados obtidos por Pimentel (2009) e o mapeamento dos tipos de sistemas de abastecimento de água realizado por Gama (2013) a partir de dados do IBGE.

Os dados de qualidade de água fornecidos pela CASAL, referem-se ao parâmetros e número de amostras coletadas que são apresentados na conta de água (Figura 5) em atendimento ao Decreto Federal nº 5.440/2005, ao quais são: pH, cor, turbidez, cloro residual, coliformes totais e E-coli (termotolerantes).

Os coliformes termotolerantes são bactérias encontradas no intestino de animais de sangue quente, sua presença na água indica uma possível contaminação fecal e conseqüentemente a possibilidade da presença de microorganismos patogênicos causadores de doenças.

Figura 5. Modelo da conta de água/esgoto da CASAL.

**CASAL**  
 COMPAHIA DE SANEAMENTO DE ALAGOAS  
 Rua Barão de Atalaia, 200 - Centro - Maceió - AL, CEP 57.020-510  
 C.N.P.J. 12.294.708/0001-81 INSC EST. Nº 24.001.146-3.

**CLIENTE/ENDEREÇO DE ENTREGA**  
 JOÃO JOSÉ DE FREITAS  
 0213 54875-265  
 21.21.3254.2354

**MATRICULA** 04512365  
**MÊS/ANO** 12/2011

**RESPONSÁVEL** 542 - S. S. F. EXEMPLO  
**CPF** 4535469235487  
**Nº-IDENTIFICAD** D25N321546

**DATA LEITURA** 11/12  
**LEIT. ANTERIOR** 8.248  
**LEIT. ATUAL** 9.5684  
**CONSUMO** 10.825  
**ÁGUA** 11.786  
**COD. DE ENDEREÇO** 12  
**INFORMAÇÕES GERAIS** 5R000 52R 13

**ENDEREÇO DO IMÓVEL** AV. WALTER AZARIAS, 2114 PONTA VERDE  
**CIDADE** MACEIÓ

**RES.** 0  
**ECONOMIA** 0  
**COM.** 0  
**QUADRA** 0119  
**LOTES** 2415 2478 000

CODIGO	ÁGUA ESGOTO	DESCRIÇÃO	VALOR
20	21		1.500,00 1.500,00

**VENCIMENTO** 23 02/12/2011  
**TOTAL A PAGAR** 24 3.000,00

**HISTÓRICO DE CONSUMO**

RES/ANO	LEITURA	DL	CC	CONSUMO	RES/ANO	LEITURA	DL	CC	CONSUMO
11/2010	8446	00		712	05/2010	8446	00		712
10/2010	7734	00		712	04/2010	7734	00		712
09/2010	7022	00		712	03/2010	7022	00		712
08/2010	6310	00	LH	899	02/2010	6310	00	LH	899
07/2010	5619	00	LH	899	01/2010	10399	00		712
06/2010	5319	00	LH	899	12/2009	5627	00		712

**QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA**

Nº AMOSTRAS	TURBIDEZ	COR	CLORO	pH	COLIF. TOTAIS	E.COB
MÍNIMO EXIGIDO	37	37	146	37	146	0
REALIZADAS	102	102	102	102	102	0
QUE ATENDERAM A LIMITAÇÃO	90	102	70	92	94	0

**OBSEVAÇÃO** 26

**MESSAGEM:** 13 DE DEZEMBRO - DIA DO PARAZIBERTO 27

**MATRICULA** 0213526 28  
**MÊS/ANO** 12/2011 29  
**CODIG** 47 30  
**SETOR** 01  
**QUADRA** 0124  
**LOTES** 2654  
**SUBLOTES** 000

**VENCIMENTO** 12/01/2012 31  
**TOTAL A PAGAR** 32 3.000,00

82670000064-7 72080012820-2 00117650122-7 01000000000-9  
 33

Fonte: CASAL (2014)

O Decreto 5440/2005 estabelece os procedimentos quanto à divulgação de informações ao consumidor sobre qualidade da água para consumo humano em consonância com a Portaria do Ministério da Saúde nº 2914/11, que estabelece o padrão de potabilidade da água.

Além dos dados de qualidade da água distribuída a CASAL disponibilizou os dados de qualidade da água do sistema produtor, todos estes referentes aos dados mensais dos anos de 2011 a 2013.

As amostras de água foram coletadas atendendo a recomendação da Portaria do Ministério da Saúde nº 2914/11, analisadas de acordo com APHA (2005), e os

mesmos foram trabalhados fazendo-se o cálculo da média anual, e agrupados em tabelas que foram analisados.

Para caracterizar os serviços de esgotamento sanitário foram utilizados apenas dados secundários constantes no Relatório de Avaliação Ambiental do sistema de Esgotamento Sanitário de Maceió (CASAL, 2010) e resultados obtidos por Pimentel (2009) e o mapeamento dos tipos de esgotamento sanitários realizados por Gama (2013) a partir dos dados do IBGE.

Para caracterizar os serviços de coleta de resíduos sólidos foram utilizados apenas dados secundários constantes no trabalho desenvolvido por Pimentel (2009) e o mapeamento dos serviços coleta realizados por Gama (2013) a partir dos dados do IBGE.

Para caracterizar os serviços de drenagem urbana foram utilizados apenas dados secundários constantes no trabalho desenvolvido por Pimentel (2009), o mapeamento do indicador de drenagem urbana realizado por Gama(2013) baseados nos dados de Holtz (2010).

## **5.2. Levantamento das ocorrências e incidências de doenças**

Para o levantamento das ocorrências e incidências de doenças relacionadas a saneamento foram utilizados dados primários, coletados através de consultas aos bancos de dados acervos dos seguintes órgãos:

- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE): População (censo 2010)
- Secretaria Municipal de Saúde (SMS): Ocorrência de doenças

Os dados de população foram referentes ao último censo (2010), especializados por setor censitário e por bairro.

A escolha dos tipos de doenças levou em conta a quantidade de ocorrências na bacia e a disponibilidade de dados sobre as mesmas na SMS, no período de 2007/2013. Esses dados foram tubulados por ano, bairro e doenças.

Essa tabulação se deu de dois modos:

1. Pelo número de ocorrências.
2. Pela incidência de doenças de acordo com a equação 1.

$$ID = D \times 100.000 / P \dots\dots\dots \text{equação 1}$$

Onde:

ID = Incidência de doenças, casos/100.000 hab

D = Número de doenças por bairro, casos

P = População do bairro, hab

A incidência expressa o número de casos novos de uma determinada doença durante um período de tempo definido, numa população sob o risco de desenvolver a doença. O risco é a probabilidade de um indivíduo desenvolver uma doença durante um determinado período de tempo (RIPSA, 2014).

Os números de ocorrências e as incidências foram tabelados, agrupados por bairros e por tipo de doença, e em seguida elaborados mapas temáticos, com o intuito de visualizar os locais de maiores incidências e ocorrências. Esse tratamento foi feito tanto para os dados de 2010 isoladamente (ano do censo) quanto para a série de dados no período de 2007 a 2013.

A base de dados utilizada para o mapeamento da incidência de doenças, foi desenvolvida por Holz (2010), através do software ArcGis®, utilizando anteriormente como base o Modelo Numérico do Terreno (MNT), construído a partir da base cartográfica numérica da Secretaria Municipal de Controle do Convívio Urbano da Prefeitura Municipal de Maceió (SMCCU, 1999), na escala 1:2000.

Essa base cartográfica numérica apresenta, para cada um dos bairros delimitados, na bacia do Riacho Reginaldo, além de outras informações, aspectos relacionados a densidade populacional.

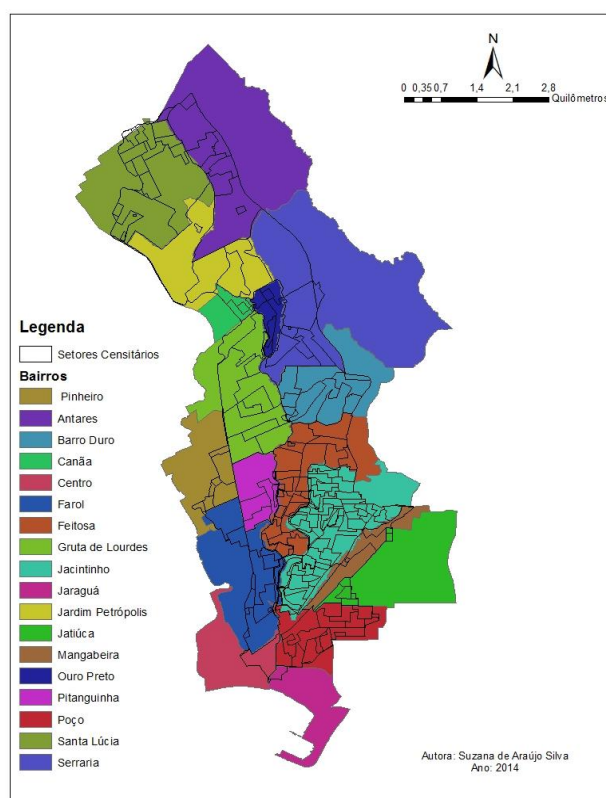
Essa base foi ampliada, através da inserção dos dados relacionados as doenças, da forma que foi descrita anteriormente, relacionando esses dados aos já existentes na base anterior, através do software ArcGis®.

### **5.3. Relação entre incidência de doenças e indicadores**

A bacia do riacho Reginaldo é composta por 18 bairros e 238 setores censitários. O IBGE (2010) dispõe variadas informações por setores censitários, como por exemplo, a população do setor, assim como também, dispõe de dados referentes ao saneamento básico. A Figura 6 ilustra os setores censitários e bairros, que compõe a bacia do Riacho Reginaldo.

A incidência de doenças ligadas ao saneamento da bacia do Reginaldo levantadas junto a Secretaria Municipal de Saúde estavam organizados por bairro, e foram correlacionados com os indicadores de saneamento elaborados por Gama (2013), que estavam mapeados por setores censitários.

Figura 6 - Bairros e setores censitários que compõe a bacia do Reginaldo



Fonte: Autora (2014)

Para essa pesquisa foi escolhido o ISA e os indicadores temáticos (IAB, IES, ICR e IDU) calculados por Gama (2013), os quais foram calculados por meio de planilha eletrônica, relacionando os valores dos indicadores em função dos códigos dos setores censitários.

Vale ressaltar que nesta pesquisa foram utilizados os indicadores de abastecimento de água (IAB) e esgotamento sanitário (IES) criados por Gama (2013) a partir do banco de dados do IBGE (2010), descartando a análise feita a partir dos dados fornecidos pela prestadora de serviços CASAL.



Essa escolha se deu pelo fato de que os dados fornecidos pelo IBGE (2010), retratam a resposta do usuário ao censo, possuem um nível de detalhamento muito mais amplo do que os dados fornecidos pelas prestadoras de serviços, tanto para os indicadores temáticos secundários quanto para composição final do Índice de Salubridade Ambiental desta bacia, isso foi ressaltado nas comparações de resultados feitas por Gama (2013).

Por sua vez a SMS de Maceió só dispõe de dados de doenças agrupados por bairro. Desta forma foi necessário ajustar as informações de doenças para a mesma área geográfica dos indicadores, ou seja, por setor censitário.

O ajuste da incidência de doenças por setor censitário foi feito levando-se em conta as informações do IBGE, de população por bairro e por setor censitário, fazendo-se uma correlação de proporcionalidade linear. Todos esses cálculos foram feitos por meio de planilha eletrônica.

Depois que todos os dados foram especializados da mesma maneira, foi feita a correlação entre a incidência de doenças e os indicadores de saneamento (IAB, IES, ICR e IDU) e o ISA, individualmente (por doença e por indicador) por meio de gráficos. No eixo da ordenada X foram plotados os valores dos indicadores e na ordenada Y o número de incidência de doenças, em valor relativo (ocorrências/100mil hab).

Como os dados do IBGE são relativos ao último censo, realizado em 2010, essa correlação foi feita tanto em relação aos dados de ocorrência de doenças somente no ano de 2010, quanto considerando-se a serie levantada relativa as doenças acumuladas no período de 2007 a 2013.

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 6.1. Caracterização dos serviços de saneamento da bacia

#### 6.1.1. Abastecimento de água

O abastecimento de água e o esgotamento sanitário de Maceió são de concessão da Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL).

O plano Diretor de Abastecimento de Água de Maceió (CASAL, 2011) divide o Sistema (rede e reservação) em 11 zonas de abastecimento como ilustrado na Figura 7 e especificado abaixo:

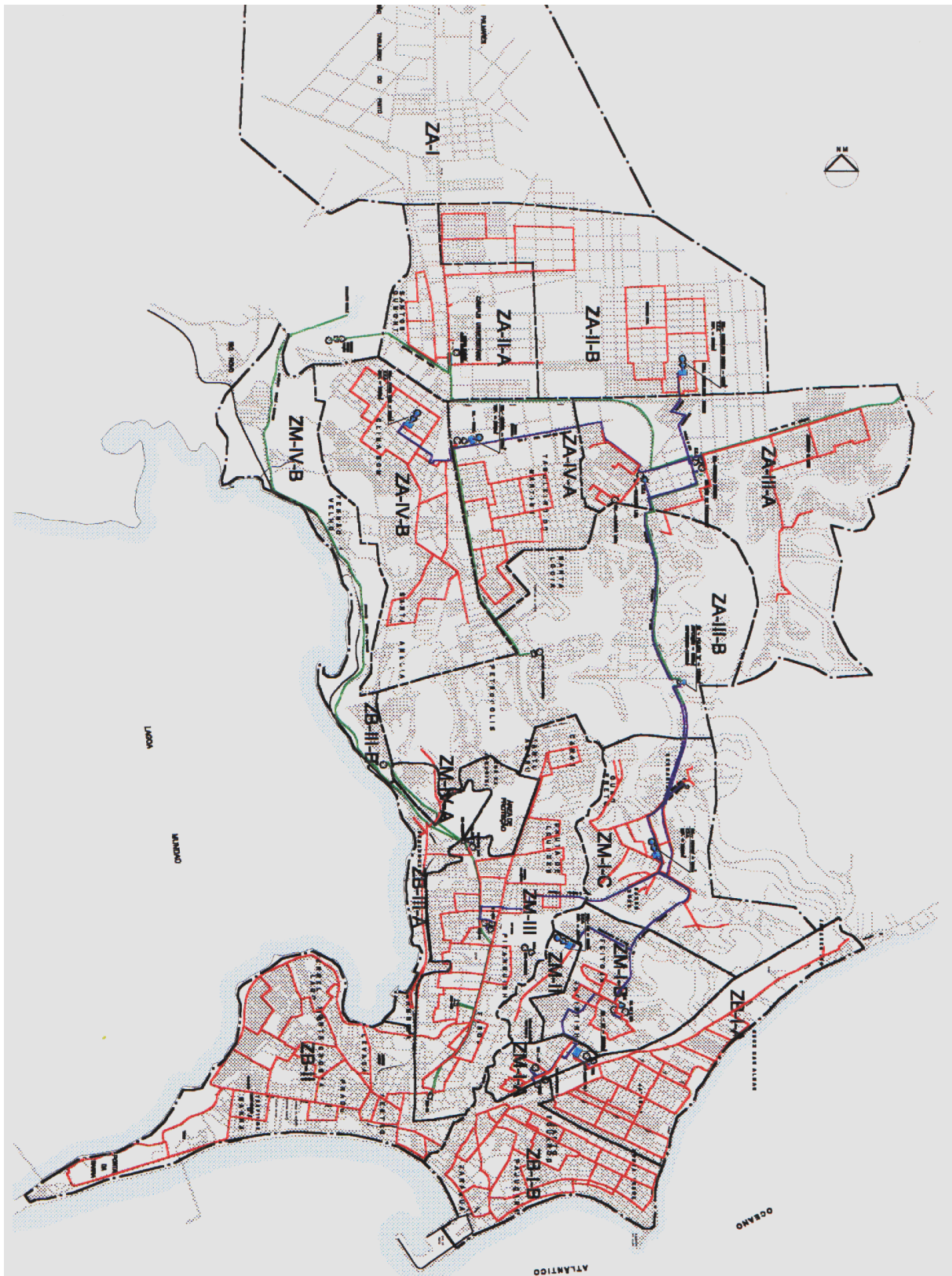
- 3 Zonas Baixas: ZB-IA e ZB-IB; ZB-II; ZB-IIIA, ZB-IIIB e ZB-IIIC.
- 4 Zonas Médias: ZM-IA, ZM-IB e ZM-IC: ZM-II: ZM-III: ZM-IVA e ZM-IVB.
- 4 Zonas Altas: ZA-I, ZA-IIA e ZA-IIB, ZA-IIIA e ZA-IIIB, ZA-IVA e ZA-IVB.

Essas zonas de abastecimento envolvem os seguintes bairros:

- **Zonas Baixas:** Envolve os bairros de Mangabeiras, Poço, Jaraguá, Centro, Jatiúca, Ponta Verde, Ponta da Terra, Pajuçara, Cruz das Almas, Prado, Levada, Ponta Grossa, Vergel, Trapiche, Pontal, Bebedouro, Mutange, Bom Parto, Fernão Velho e Rio Novo.
- **Zonas Médias:** Envolve os bairros do Jacintinho, Feitosa, Farol, Pinheiro, Gruta de Lourdes, Pitanguinha, Cannaã, Ouro Preto, Barro Duro, Santo Amaro, Chã do Bebedouro, Chã da Jaqueira e São Jorge.
- **Zonas Altas:** Envolve os bairros Jardim Petrópolis, Antares, Santa Lucia, Serraria, Petrópolis, Santa Amélia, Benedito Bentes, Santos Dumont, Clima Bom, Cidade Universitária e Tabuleiro do Martins.

O nomes de bairros sublinhados dizem respeito aos bairros que estão inseridos (total ou parcialmente) na bacia hidrográfica do Reginaldo, percebendo-se, desta forma, que eles estão distribuídos nas zonas alta, média e baixa de abastecimento de água.

Figura 7 - Zonas de abastecimento de água da Maceió



— Legenda: anéis de distribuição de água  
 Fonte: CASAL (2011).

Na Figura 7 verifica-se que existe uma região (ZAIIB-B) que não é provida de anéis de distribuição de água, nesta região a cobertura pela rede pública de abastecimento de água da CASAL é muito pequena. Parte dos bairros (Jardim Petrópolis, Antares e Serraria) da bacia do Reginaldo, está inserida nesta região.

A água que abastece Bacia do Reginaldo é proveniente do rio Pratagy, tratada em estação de tratamento de ciclo completo (Sistema Pratagy – maior sistema produtor de Maceió); e de uma bateria de 54 poços profundos (segundo maior sistema produtor), inseridos dentro da bacia, que injetam diretamente na rede de distribuição misturando-se a água do Pratagy, responsável pelo abastecimento da região mais densa de Maceió.

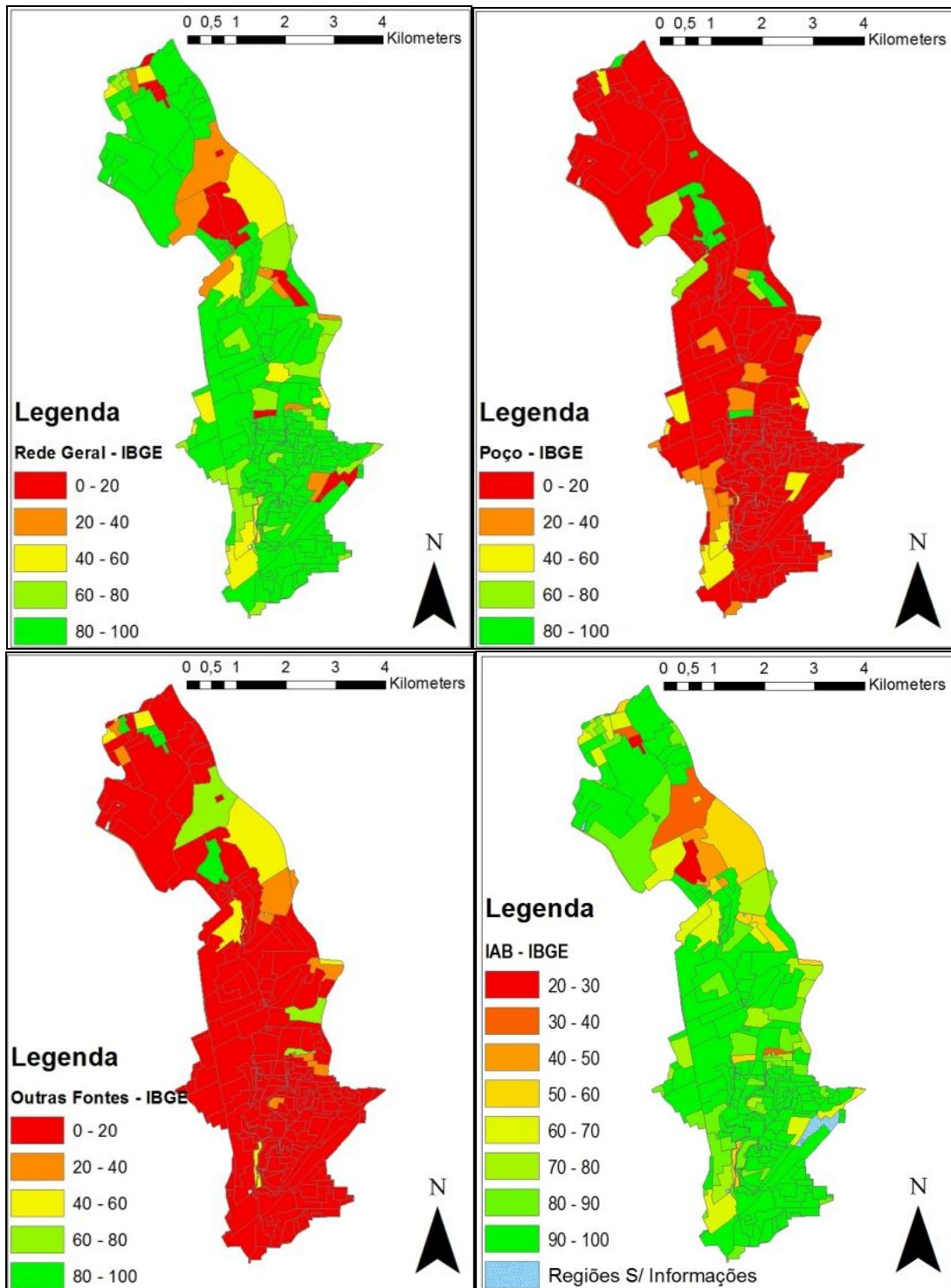
Os dados de qualidade de água da ETA do Pratagy (dados em anexo) mostram que a água produzida atende aos padrões de potabilidade exigido pela Portaria N° 2.914, de 12 de dezembro de 2011, no que se refere a ausência de E-Coli.

Dados levantados por Pimentel (2009) mostram que na bacia do Reginaldo cerca de 90% da população tem água encanada, seja ela proveniente da rede pública de abastecimento de água (CASAL), ou de sistemas particulares como é o caso de alguns condomínios e loteamentos de poder aquisitivo maior, sendo em grande parte proveniente de poços perfurados na própria bacia. Já a população que não utilizam esses sistemas, o levantamento realizado na bacia mostrou que as habitações usam água encanada a partir de poços rasos perfurados artesanalmente, sem nenhum cuidado sanitário.

Segundo Gama (2013), a maior parte da bacia (83% dos domicílios dos setores censitários) faz uso do serviço público de abastecimento d'água (Irg), 9% utiliza água de poços (Ipo) e 8% faz uso de outras fontes (Iof), como ilustrado na Figura 8.

Na Figura 8 observa-se que a região mapeada por Gama (2013) que faz pouco uso da rede pública de abastecimento de água coincide com a parte dos bairros que estão inseridas na ZAIIB-B, onde a CASAL mostra que a rede de distribuição é muito pequena. Essa região é abastecida principalmente por poços profundos particulares, pertencentes a condomínios fechados (nas áreas de classe social mais alta) ou a pessoas físicas que perfuram poços, distribuem água e cobram da vizinhança (nas áreas de classe social mais baixa).

Figura 8 - Mapeamento do tipo de uso de abastecimento de água na bacia.



Legenda: (a) abastecimento pela rede pública; (b) abastecimento por poços particulares; (c) abastecimento por outras fontes; (d) indicador de abastecimento de água.

Fonte: Gama (2013)

Vale ressaltar que mesmo em locais onde existe rede pública de abastecimento de água, ocorre um consumo de água complementado por poços particulares e carros pipa, para reduzir os gastos com a conta d'água. Moradores de

condomínios de alto padrão na parte baixa da cidade ao atingiram o volume de água correspondente a taxa mínima da conta de água complementam o consumo com carro pipa, para não contabilizar esse volume na taxa de esgoto. A água de outras fontes não é tratada, aumentando os riscos de contaminação.

Os dados de qualidade de água fornecidos pela CASAL, referentes aos anos de 2011 à 2013, mostraram a presença de e-coli (termotolerantes), em alguns pontos da rede de distribuição de cinco bairros da bacia (Barro Duro, Centro, Santa Lúcia, Mangabeiras e Poço), como exposto na Tabela 3. A existência de coliformes fecais neste bairros, sugere que houve contaminação na rede, visto que a água produzida, no que diz respeito aos padrões bacteriológicos, atendia aos padrões de potabilidade.

Tabela 3 - Qualidade da água distribuída pela CASAL entre 2011-2013.

BAIRRO	COLIFORMES TOTAIS	E-COLI	COLORO	TURB	Cor	pH	N <sup>o</sup> . DE AMOSTRAS
	Presença (+), Ausência (-)		mg/L	UT	UC		
Antares	+	-	0,00	0,63	2,17	5,07	140
Santa Lúcia	+	+	0,00	0,67	2,37	5,50	151
Serraria	*	*	*	*	*	*	*
Jardim Petrópolis	+	-	0,00	0,67	2,40	4,53	123
Canaã	-	-	0,00	0,57	2,13	4,60	122
Ouro Preto	+	-	0,00	0,63	2,43	4,23	122
Gruta de Lourdes	+	-	0,73	9,50	11,60	5,87	142
Barro Duro	+	+	0,00	0,53	2,53	4,43	123
Feitosa	-	-	0,13	0,77	2,83	4,77	117
Pitanguinha	-	-	0,77	3,93	9,83	6,00	153
Pinheiro	-	-	0,77	4,47	10,67	6,00	141
Jacintinho	-	-	0,53	1,27	3,87	5,90	121
Mangabeiras	+	+	0,33	1,13	3,90	6,90	136
Farol	+	-	0,01	2,49	3,55	5,84	280
Jatiúca	+	-	1,17	1,53	4,67	6,53	144
Poço	+	+	1,13	3,83	6,03	6,67	155
Jaraguá	+	-	1,10	2,37	5,23	6,60	154
Centro	+	+	0,80	8,17	11,53	6,50	309

\* Não foram identificados pontos de coletas do bairro Serraria. Certamente como neste bairro a cobertura pela rede pública da CASAL é muito pequena não é feita coleta em ponta de rede.

Fonte: Autora (2014)

No entanto a ocorrência de *e-coli* na ponta da rede destes 5 bairros não foi continua nem concomitante durante o período de 2011 a 2013. Em 2011 verificou-se duas ocorrências de *e-coli* no Barro Duro e uma no Centro; em 2012 uma no bairro de Santa Lúcia e uma Mangabeiras; e em 2013 três no bairros Mangabeiras e uma no Poço. A Tabela 4 apresenta os valores médios dos parâmetros de qualidade em cada bairro nos anos de 2011, 2012 e 2013.

Tabela 4. Qualidade da água distribuída pela CASAL em 2011, 2012 e 2013.

BAIRRO	COLIF.TOTAIS	E-COLI	CLORO	TURB	Cor	pH	Nº. DE AMOSTRAS
	Presença (+), Ausência (-)		mg/L	UT	UC		
<b>2011</b>							
Antares	+	-	0,0	1,0	1,9	4,9	44
Santa Lúcia	+	-	0,0	0,7	2,7	5	44
Jardim Petrópolis	+	-	0,0	0,8	2,4	4,6	47
Canaã	-	-	0,0	0,6	2	4,6	46
Ouro Preto	+	-	0,0	0,6	2,1	4,2	47
Gruta de Lourdes	-	-	0,4	7,8	10,7	5,6	49
Barro Duro	+	+	0,0	0,6	2,1	4,4	49
Feitosa	-	-	0,3	1,0	4	5,2	45
Pitanguinha	-	-	0,6	4,5	9,4	6	47
Pinheiro	-	-	0,6	5,0	10,3	6	44
Jacintinho	-	-	0,5	1,2	4	5,8	49
Mangabeiras	+	-	0,3	1,3	4,3	7	45
Farol	+	-	0,0	2,7	4	5,8	90
Jatiúca	-	-	1,2	1,3	3,9	6,6	50
Poço	-	-	1,3	4,8	6,1	6,6	49
Jaraguá	-	-	1,2	3,6	5,6	6,6	50
Centro	+	+	0,8	8,6	13,7	6,5	93
<b>2012</b>							
Antares	+	-	0	0,5	1,7	5	41
Santa Lúcia	+	+	0	0,7	1,5	5,7	50
Jardim Petrópolis	+	-	0	0,8	2	4,6	39
Canaã	-	-	0	0,7	1,3	4,7	39
Ouro Preto	+	-	0	0,8	2	4,3	37
Gruta de Lourdes	+	-	1	14	11,2	6,1	40
Barro Duro	+	-	0	0,6	1,3	4,5	39
Feitosa	-	-	0,1	0,8	1,3	4,8	41
Pitanguinha	-	-	1	2,9	9,3	6,1	52
Pinheiro	-	-	1	3,9	9,6	6,1	45
Jacintinho	-	-	0,5	1,1	2,6	6,1	40
Mangabeiras	+	+	0,2	1	4,1	7	41
Farol	+	-	0,02	2,58	3,15	5,92	94
Jatiúca	-	-	1,3	1,5	5,2	6,6	36
Poço	-	-	1,2	3,4	7	6,9	50
Jaraguá	-	-	1,2	1,6	5,8	6,8	50
Centro	-	-	1,1	8,6	10,9	6,7	99
<b>2013</b>							
Antares	+	-	0	0,4	2,9	5,3	55
Santa Lúcia	-	-	0	0,6	2,9	5,8	57
Jardim Petrópolis	-	-	0	0,4	2,8	4,4	37
Canaã	-	-	0	0,4	3,1	4,5	37
Ouro Preto	+	-	0	0,5	3,2	4,2	38
Gruta de Lourdes	-	-	0,8	6,7	12,9	5,9	53
Barro Duro	+	-	0	0,4	4,2	4,4	35
Feitosa	-	-	0	0,5	3,2	4,3	31
Pitanguinha	-	-	0,7	4,4	10,8	5,9	54
Pinheiro	-	-	0,7	4,5	12,1	5,9	52
Jacintinho	-	-	0,6	1,5	5	5,8	32
Mangabeiras	+	+	0,6	1,2	2,9	6,6	39
Farol	+	-	0	2,2	3,5	5,8	96
Jatiúca	+	-	1	1,8	4,9	6,4	58
Poço	+	+	0,9	3,3	5	6,5	56
Jaraguá	+	-	0,9	1,9	4,3	6,4	54
Centro	+	-	0,5	7,3	10	6,3	117

Fonte: Autora (2014)

A CASAL realiza 4 coletas mensais em cada local de amostragem de ponta de rede. As ocorrências de *e-coli* em 2011, foi de uma em quatro amostras mensais coletadas no Barro Duro em janeiro e em abril, no ano isso representa duas em 49 amostras, nestas amostras o cloro residual era 0,0 (zero). No bairro do Centro a ocorrência foi de uma em quatro amostras mensais do mês de julho (mas havia 0,8 mg/L de cloro residual), representando 1 em 40 amostras por ano neste ponto.

Em 2102 foi verificada na uma ocorrência nos bairros Santa Lucia e na Magabeiras ambas em julho, representando respectivamente uma ocorrência em 41 e 1 em 94 análises realizadas no ano nestes pontos de coleta. Nestas ocorrências não existia cloro residual na água.

Em 2013 foram três ocorrências no bairro Mangabeiras, em três meses consecutivos maio, junho e julho, representando 3 ocorrências em 39 análises no ano. Nestas 3 ocorrências não havia cloro residual na água. No Poço foram duas ocorrências em 2 meses consecutivos, agosto e setembro, representando 2 em 56 análises realizadas no ano. Nestas duas ocorrências havia cloro residual na água.

A Portaria 2.914/2011 estabelece que a água potável deve apresentar ausência de *e-coli* em todas as amostras coletadas e que a água fornecida contenha um teor mínimo de cloro residual livre de 0,2 mg/L. Os valores máximos permitidos (VMP) para cor é de 15 uH e de turbidez é de 5,0 uT em toda a extensão do sistema de distribuição (reservatório e rede).

Observando-se as Tabelas 3 e 4 verifica-se que os valores de cor e turbidez na rede de distribuição estão sempre dentro dos padrões de potabilidade, com exceção ao bairro do Centro que a turbidez está sempre acima do VPM. O cloro residual também está em muitos pontos abaixo do valor desejável, isso ocorre principalmente nas regiões onde tem injeção de água de poço na rede, visto que apenas a água produzida na ETA recebe cloro, e águas dos poços são injetados na rede sem adição de cloro.

### **6.1.2. Esgotamento sanitário**

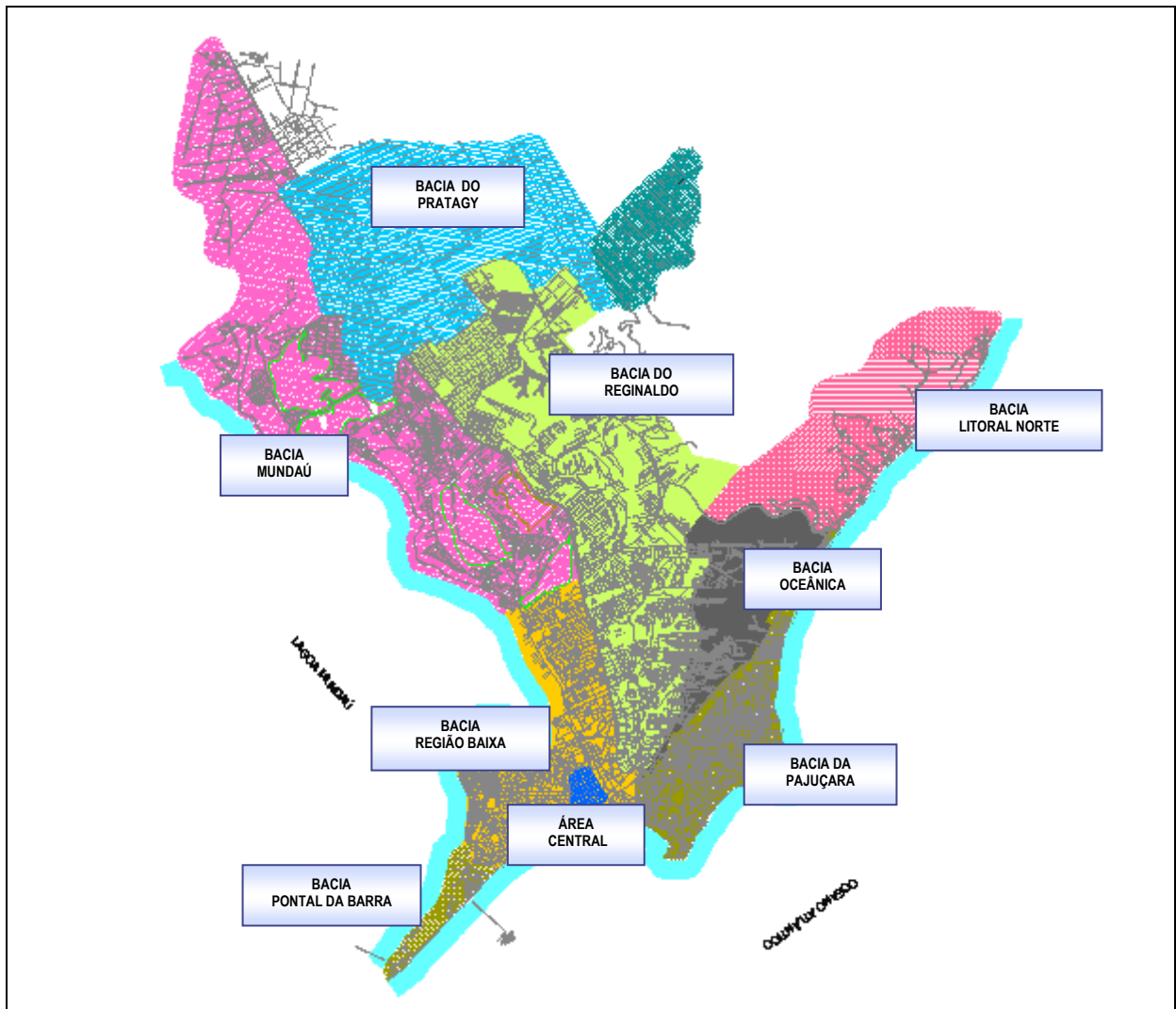
Segundo a CASAL (2010), o Plano Diretor de Esgotamento Sanitário de Maceió estabeleceu elementos básicos orientadores da concepção do sistema, levando em conta a distinção de 3 grandes bacias naturais de drenagem, cada bacia



possui sub-bacias como descritas abaixo e ilustrado na Figura 9.

- Bacia Sudeste: sub-bacias Pajuçara, Oceânica e Litoral Norte de Maceió
- Bacia Reginaldo: sub-bacias Reginaldo e Pratagy
- Bacia Sudoeste: sub-bacias Região Baixa, Central, Pontal da Barra e Mundaú

Figura 9 - Sub-bacias de drenagem de esgotos de Maceió



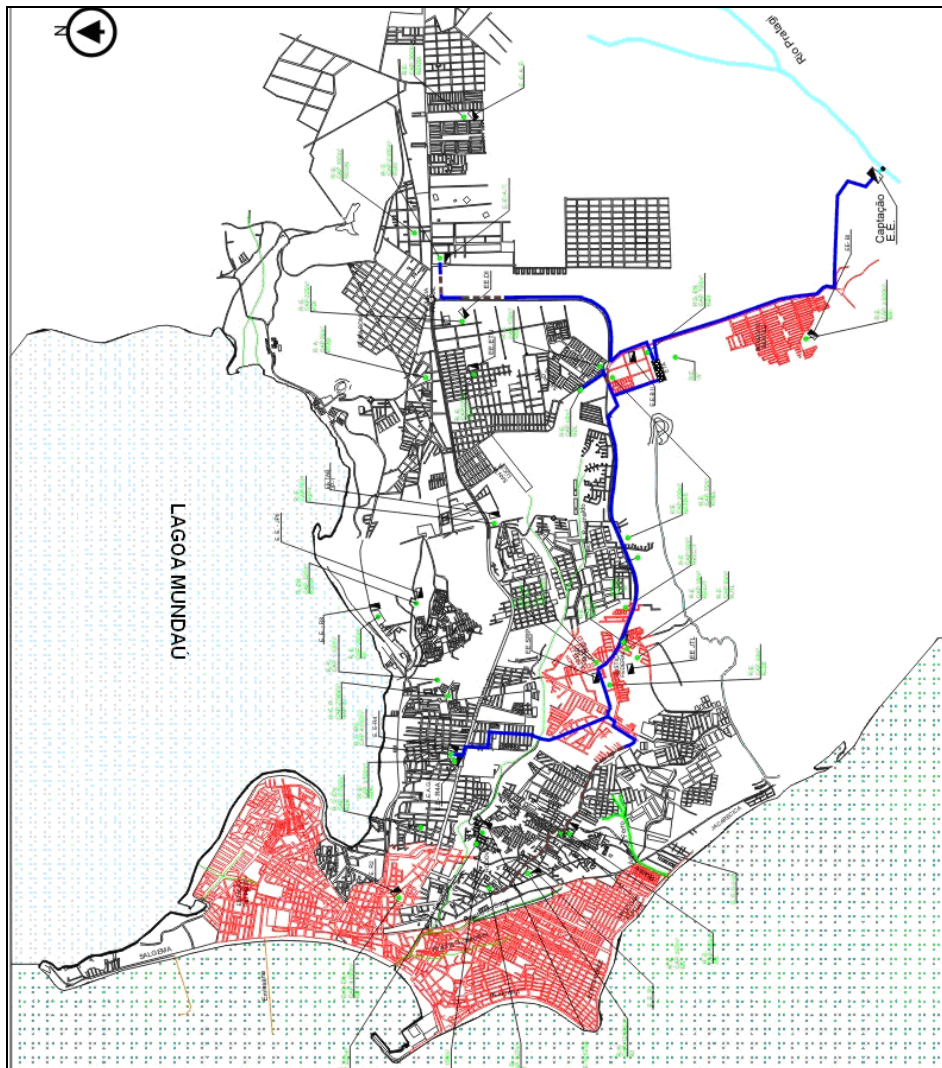
Fonte: CASAL (2010).

Como solução dos problemas de contaminação das praias e da orla lagunar, a concepção do Plano Diretor prever a coleta e encaminhamento dos efluentes sanitários de todas as bacias para o emissário submarino, exceto o Benedito Bentes e as áreas que estão contidas nas sub-bacias Norte de Maceió e Pratagy, que deverão ter sistemas independentes.

A bacia hidrográfica do Riacho Reginaldo está totalmente inserida na sub-bacia de drenagem do Reginaldo, devendo então ter todo seu esgoto sanitário coletado e destinado ao emissário submarino de Maceió.

No entanto, nem todo o sistema foi implantado, existem apenas cerca de 190 km de tubulações coletoras. Aproximadamente 70 km estão na bacia PAJUÇARA, estendendo-se pelos bairros do centro, Jaraguá, Pajuçara, Ponta Verde e Jatiúca. Na área da bacia LAGUNAR foram implantados cerca de 80 km de redes coletoras que abrange os bairros Levada, Ponta Grossa, Prado, Trapiche da barra. O restante da rede coletora está implantada nos bairros do Farol e Benedito Bentes. A Figura 10 ilustra as áreas com rede coletora de esgotos em Maceió.

Figura 10 - Áreas com rede coletora de esgotos em Maceió



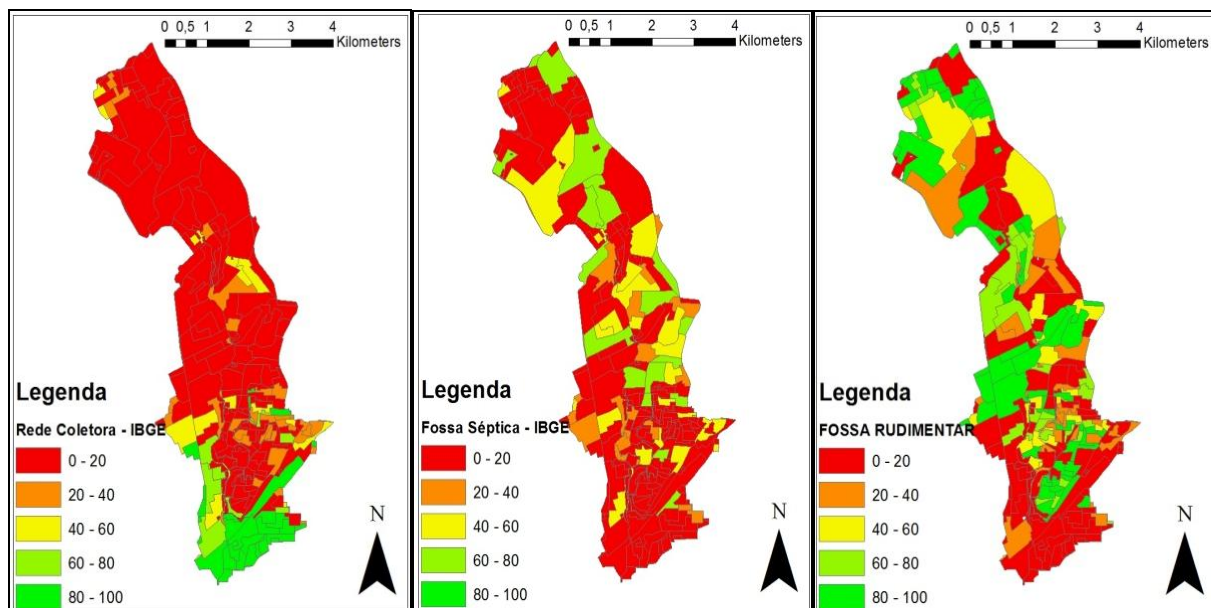
Legenda: — rede coletora de esgotos

Fonte: CASAL (2011)

Como pode ser observado na Figura 11, apenas uma pequena parte da bacia do Reginaldo dispõe de rede coletora de esgotos. Trabalho realizado por Pimentel (2009) cita que apenas 25% dispõem de rede coletora pública (CASAL), e que o restante bacia do riacho Reginaldo não tem rede coletora. A população utiliza soluções individuais tais como fossas sépticas seguidas de sumidouros ou simplesmente fossas negras apenas para o vaso sanitário e as águas residuárias provenientes de pias, lavatórios, chuveiros, etc., são lançadas diretamente no sistema de drenagem urbana ou no leito do riacho.

Segundo o trabalho realizado por Gama (2013), apenas 26,5 % da população da bacia faz uso da rede coletora de esgotamento sanitário, serviço este prestado pela CASAL, 21% dos domicílios despejam seu esgoto sanitário em fossas sépticas, e 43% despejam em fossa rudimentar, a Figura 11 ilustra os setores censitários com estes 3 tipos de usos.

Figura 11 - Mapeamento do tipo de uso de esgotamento sanitário na bacia



Legenda: (a) Esgotamento por rede coletora;  
(c) Esgotamento por fossa rudimentar.

(b) Esgotamento por fossa séptica;

Fonte: Gama (2013)

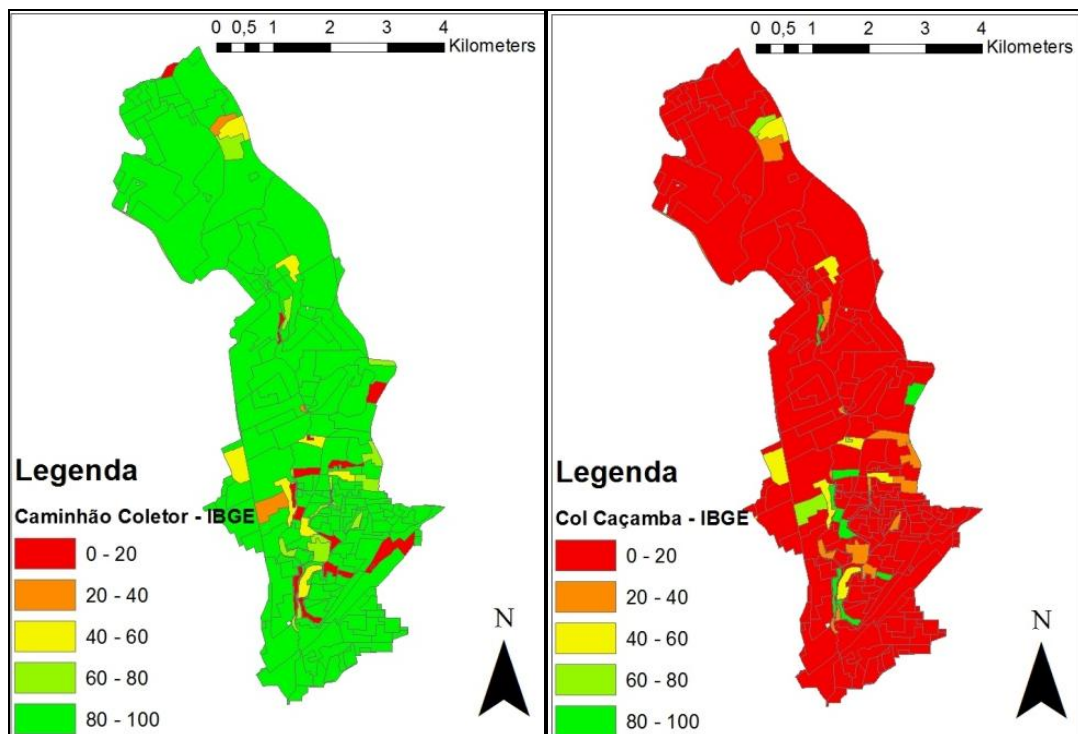
Holtz (2010) cita que “a coleta de esgoto na bacia é praticamente inexistente, sendo os mesmos lançados diretamente na calha do Riacho Reginaldo, misturando-se as águas pluviais durante os eventos de alagamentos”.

### 6.1.3. Resíduos sólidos

Em Maceió a gestão dos resíduos sólidos urbanos é de responsabilidade da Superintendência de Limpeza Urbana de Maceió (SLUM). A coleta de lixo é terceirizada sendo feita por duas empresas particulares: Viva Ambiental e Limpel.

De acordo com os resultados obtidos por Gama (2013), Figura 12, utilizando o banco de dados do IBGE (2010), 89% dos domicílios da bacia fazem uso da coleta de resíduos sólidos por caminhão coletor porta à porta (lcc), 8,7% dos domicílios da bacia fazem uso da coleta de resíduos por caçamba estacionária (lce), e 2,4% destinam seus resíduos sólidos de outras formas, o autor destaca que estes domicílios localizam-se em sua maioria nas áreas de ocupação irregular.

Figura 12 – Mapeamento do uso da coleta de resíduos sólidos.



Legenda: (a) por caminhão coletor porta-a-porta e (b) por caçamba estacionária  
Fonte: Gama, 2013.

Segundo dados da SLUM (2014), todos os bairros da bacia do Reginaldo tem coleta de lixo, no entanto nas áreas de difícil acesso, geralmente grotas perto da calha do riacho, a coleta é feita por caçambas estacionárias, cuja população nem sempre coloca o lixo dentro da caçamba, deixando-o no chão próximo a caçamba, o que resulta em espalhamento do lixo contribuindo para propagação de vetores. A Tabela 5 apresenta a frequência e os turnos de coleta de lixo na bacia.

Tabela 5 - Frequência e turno de coleta de lixo na bacia do Reginaldo

LOCAL	FREQÜÊNCIA	TURNO
Centro	diária	Diurno
Centro (zona do comercio)	diária	Noturno
Farol	diária	Noturno
Pitanguinha (parte)	diária	Noturno
Jatiuca	diária	Noturno
Pinheiro	diária	Noturno
Poço	diária	Noturno
Jaragua	diária	Noturno
Jacintinho	Segunda/quarta/sexta	Diurno
Santa Lucia	Segunda/quarta/sexta	Diurno
Jardim Petrópolis	Segunda/quarta/sexta	Diurno
Feitosa (parte)	Segunda/quarta/sexta	Diurno
Canaã	Segunda/quarta/sexta	Diurno
Antares	Segunda/quarta/sexta	Diurno
Ouro Preto	Segunda/quarta/sexta	Noturno
Gruta	Segunda/quarta/sexta	Noturno
Mangabeira	Segunda/quarta/sexta	Noturno
Feitosa (parte)	Segunda/quarta/sexta	Noturno
Pitanguinha (parte)	Segunda/quarta/sexta	Noturno
Barro Duro	Segunda/quarta/sexta	Noturno
Serraria	Terça/quinta/sábado	Diurno
	Terça/quinta/sábado	Diurno
Santa Lucia (parte)	Terça/quinta/sábado	Noturno

Fonte: Adaptado de SLUM, 2014

Entretanto, a população desatenta aos dias de coleta deposita diariamente sacos de lixo nas portas das casas, os quais são frequentemente rasgados, sendo o lixo espalhado e carregados para a calha do riacho. Existe também lançamento de lixo em terrenos baldios e na própria calha do Riacho. Nas grotas existem coletas realizadas por garis comunitários, com o objetivo de reduzir o lixo depositado na calha dos riachos, para que durante os eventos chuvosos estes não sejam carregados para dentro da rede de drenagem, evitando assim a obstrução do escoamento das águas pluviais e o alagamento da região (PIMENTEL, 2009).

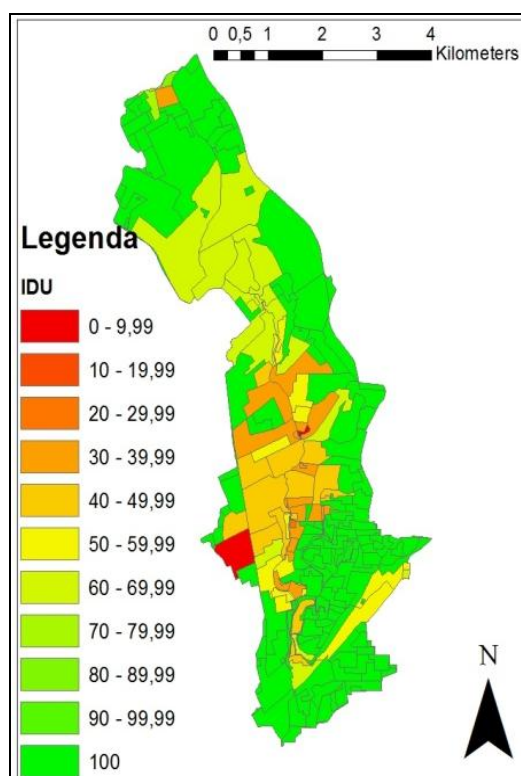
#### 6.1.4. Drenagem urbana

A Secretaria Municipal de Infra-estrutura (SEMINFRA) é a responsável pela implantação e manutenção do sistema urbano de drenagem de águas pluviais em Maceió. Na bacia do Reginaldo esse sistema é praticamente inexistente, havendo, apenas estruturas tais como sarjetas e bocas de lobo que drenam as águas de chuvas para os talvegues naturais, além de alguns trechos do riacho Reginaldo e dos afluentes Gulandim e Sapo canalizados.

Pimentel (2009) cita que esses canais recebem as águas que escoam superficialmente, esgotos sanitários e resíduos sólidos. Além da rede de drenagem natural servir como ponto de lançamento de todo tipo de resíduo, recebe também a produção de sedimentos na bacia, que provoca o assoreamento dos canais. Assim, boa parte do sistema está com a capacidade de escoamento comprometida. Na foz estas questões ficam mais evidentes, pois o sedimento se consolida no canal, obrigando a realização constante de limpeza e dragagem.

Na bacia do Riacho Reginaldo, a questão dos alagamentos trabalhada por Holz (2010), auxiliaram a construção do Indicador de Drenagem Urbana (IDU), realizado por Gama (2013), o qual mostrou que 29,4% dos setores censitários da bacia, apresentam risco de alagamentos críticos. A Figura 13 mostra os pontos críticos de alagamento (Holtz, 2010) e o mapeamento do IDU (Gama, 2013).

Figura 13 – Mapeamento das áreas de risco de alagamentos e do IDU



Fonte: Holtz (2010) e Gama (2013).

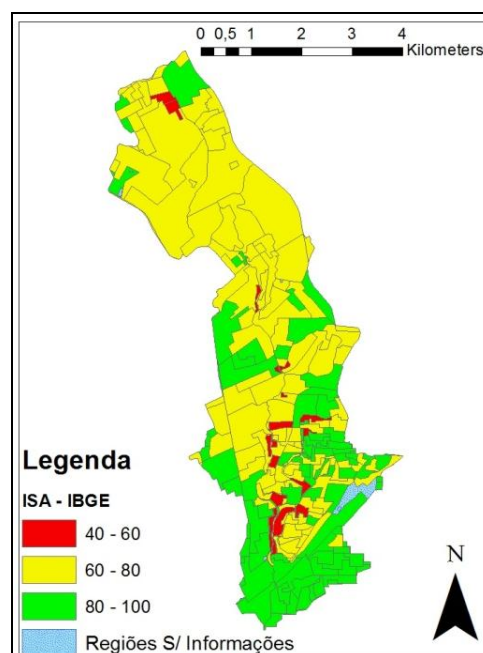
Holtz (2010) destaca como problemas causadores de alagamentos na bacia, a ocupação desordenada de zonas de risco (principalmente pela população de baixa renda), a deficiência de alguns serviços de saneamento (rede de esgoto e coleta de lixo), o excessivo parcelamento do solo com conseqüente impermeabilização das

superfícies, e as obras de drenagem inadequadas. A autora destaca que a causa mais frequente de alagamentos nessa bacia é o estrangulamento das seções por aterros de vias ou pela presença de resíduos sólidos na rede de drenagem, sendo o assoreamento do leito do riacho, agravado pelo aumento da geração de escoamento superficial provocado pela crescente urbanização da bacia.

Após calcular os indicadores temáticos, Gama (2013), calculou o ISA (ilustrado na Figura 14), através do somatório ponderado desses indicadores, classificando-o em três faixas, com as seguintes informações:

- Salubridade Insatisfatória (40 – 60): áreas que possuem ocupação irregular, com problemas no uso da prestação de serviços públicos de saneamento básico e em áreas que apresentam alagamentos críticos.
- Salubridade Moderada (60 – 80): áreas que apresentam deficiências de uso da prestação do serviço público de esgotamento sanitário por não contarem com a cobertura de rede coletora, e com problemas de alagamentos críticos.
- Salubridade Satisfatória (80 – 100): áreas com uso do serviço público de esgotamento sanitário, com cobertura de rede coletora e demais serviços de saneamento, e áreas cujos resultados numéricos dos demais indicadores componentes do ISA compensam a carência da rede coletora de esgotos.

Figura 14 – ISA por faixas de salubridade com dados do IBGE



Fonte: Gama (2013)

## 6.2. Doenças relacionadas a saneamento na bacia

Os dados levantados na SMS (Tabela 6) mostram que as principais doenças relacionadas ao saneamento nos bairros que compõem a bacia do Reginaldo são: cólera, dengue, esquistossomose, febre tifoide, hepatites, leptospirose e malária.

Tabela 6 - Ocorrências de doenças em 2010 (casos).

BAIRRO	Dengue	Esquistossomose	Febre Tifoide	Hepatites	Leptospirose	Malária	Cólera
Antares	64	0	0	0	1	0	0
Barro Duro	184	0	0	3	0	0	1
Canãa	91	0	0	1	1	0	0
Centro	539	0	1	46	20	1	0
Farol	554	0	0	5	1	1	0
Gruta de Lourdes	130	0	0	0	0	0	0
Jacintinho	1265	0	0	29	7	0	5
Jaraguá	58	0	1	0	0	0	0
Jardim Petrópolis	57	0	0	1	0	0	1
Jatiúca	593	0	0	3	1	0	0
Mangabeiras	186	0	0	1	1	0	0
Ouro Preto	49	0	0	1	0	0	0
Pinheiro	100	0	0	0	0	0	0
Pitanguinha	25	0	0	1	0	0	0
Poço	347	0	1	4	0	1	0
Santa Lúcia	619	1	0	4	0	0	0
Serraria	413	0	0	5	1	0	0
Feitosa	293	0	1	3	2	0	0
BH do Reginaldo	5567	1	4	107	35	3	7

Fonte: Autora (2014)

Tabela 7. Incidência de doenças em 2010 (casos/100.000 hab)

BAIRRO	Dengue	Esquistossomose	Febre Tifoide	Hepatites	Leptospirose	Malária	Cólera
Antares	696	0	0	0	11	0	0
Barro Duro	1.132	0	0	18	0	0	6
Canãa	2.173	0	0	24	24	0	0
Centro	14.528	0	27	1.240	539	27	0
Farol	3.194	0	0	29	6	6	0
Gruta de Lourdes	950	0	0	0	0	0	0
Jacintinho	1.625	0	0	37	9	0	6
Jaraguá	1.375	0	24	0	0	0	0
Jardim Petrópolis	1.436	0	0	25	0	0	25
Jatiúca	1.757	0	0	9	3	0	0
Mangabeiras	4.706	0	0	25	25	0	0
Ouro Preto	1.205	0	0	25	0	0	0
Pinheiro	508	0	0	0	0	0	0
Pitanguinha	495	0	0	20	0	0	0
Poço	1.718	0	5	20	0	5	0
Santa Lúcia	3.285	5	0	21	0	0	0
Serraria	2.554	0	0	31	6	0	0
Feitosa	1.154	0	4	12	8	0	0
<b>BH do Reginaldo</b>	<b>1.871,2</b>	<b>0,3</b>	<b>1,3</b>	<b>36,0</b>	<b>11,8</b>	<b>1,0</b>	<b>2,4</b>

Fonte: Autora (2014)



Tabela 8. Ocorrências de doenças entre 2007 - 2013 (casos)

<b>BAIRRO</b>	<b>Dengue</b>	<b>Esquistossomose</b>	<b>Febre Tifoide</b>	<b>Hepatites</b>	<b>Leptospirose</b>	<b>Malária</b>	<b>Cólera</b>
Antares	240	0	0	7	2	0	0
Barro Duro	713	0	1	27	3	0	3
Canãa	332	0	2	7	3	0	0
Centro	1.221	0	3	229	23	2	2
Farol	2.292	6	1	59	6	1	2
Gruta de Lourdes	552	0	0	8	1	0	0
Jacintinho	3.961	2	1	196	43	0	11
Jaraguá	187	0	1	4	2	0	1
Jardim Petrópolis	225	0	0	5	5	0	2
Jatiúca	1.724	4	0	37	2	0	2
Mangabeiras	595	0	0	19	2	0	1
Ouro Preto	231	2	0	11	1	0	0
Pinheiro	566	0	0	9	0	0	2
Pitanguinha	377	0	0	6	1	0	0
Poço	1.311	0	1	63	4	1	1
Santa Lúcia	1.295	3	0	44	6	1	0
Serraria	1.458	3	2	42	9	1	3
Feitosa	1.147	3	5	58	14	2	1
BH do Reginaldo	18.427	23	17	831	127	8	31

Fonte: Autora (2014)

Tabela 9. Incidência de doenças entre 2007 - 2013 (casos/100.000 hab)

<b>BAIRRO</b>	<b>Dengue</b>	<b>Esquistossomose</b>	<b>Febre Tifóide</b>	<b>Hepatites</b>	<b>Leptospirose</b>	<b>Malária</b>	<b>Cólera</b>
Antares	2.611	0	0	76	22	0	0
Barro Duro	4.385	0	6	166	18	0	18
Canãa	7.929	0	48	167	72	0	0
Centro	32.911	0	81	6.173	620	54	54
Farol	13.216	35	6	340	35	6	12
Gruta de Lourdes	4.033	0	0	58	7	0	0
Jacintinho	5.088	3	1	252	55	0	14
Jaraguá	4.432	0	24	95	47	0	24
Jardim Petrópolis	5.669	0	0	126	126	0	50
Jatiúca	5.107	12	0	110	6	0	6
Mangabeiras	15.056	0	0	481	51	0	25
Ouro Preto	5.681	49	0	271	25	0	0
Pinheiro	2.878	0	0	46	0	0	10
Pitanguinha	7.461	0	0	119	20	0	0
Poço	6.492	0	5	312	20	5	5
Santa Lúcia	6.872	16	0	233	32	5	0
Serraria	9.017	19	12	260	56	6	19
Feitosa	4.518	12	20	228	55	8	4
BH do Reginaldo	6.193,8	7,7	5,7	279,3	42,7	2,7	10,4
Valor médio anual BH	1.238,8	1,5	1,1	55,9	8,5	0,5	2,1

Fonte: Autora (2014)

As Tabelas 6 à 9 mostram que o maior número de diagnoses recaem principalmente a dengue, hepatites e leptospirose, com predominância da dengue sobre as demais, seja em número de ocorrência ou incidência (casos/100mil.hab).

### 6.2.1. Ocorrência e incidência de dengue

A dengue é uma doença que está mais relacionada a vetores desenvolvidos em águas acumuladas indevidamente, seja por falta de drenagem urbana que pode dificultar o escoamento de água da chuva ou advinda de outras fontes represando-as sob a superfície; seja por lixo/materiais que dispostos inadequadamente que acumulam água; ou até mesmo por caixas de água destampadas. Vale ressaltar que o clima tropical da cidade de Maceió, assim como de outras cidades litorâneas brasileiras, favorece ainda mais a disseminação e a incidência dessa doença.

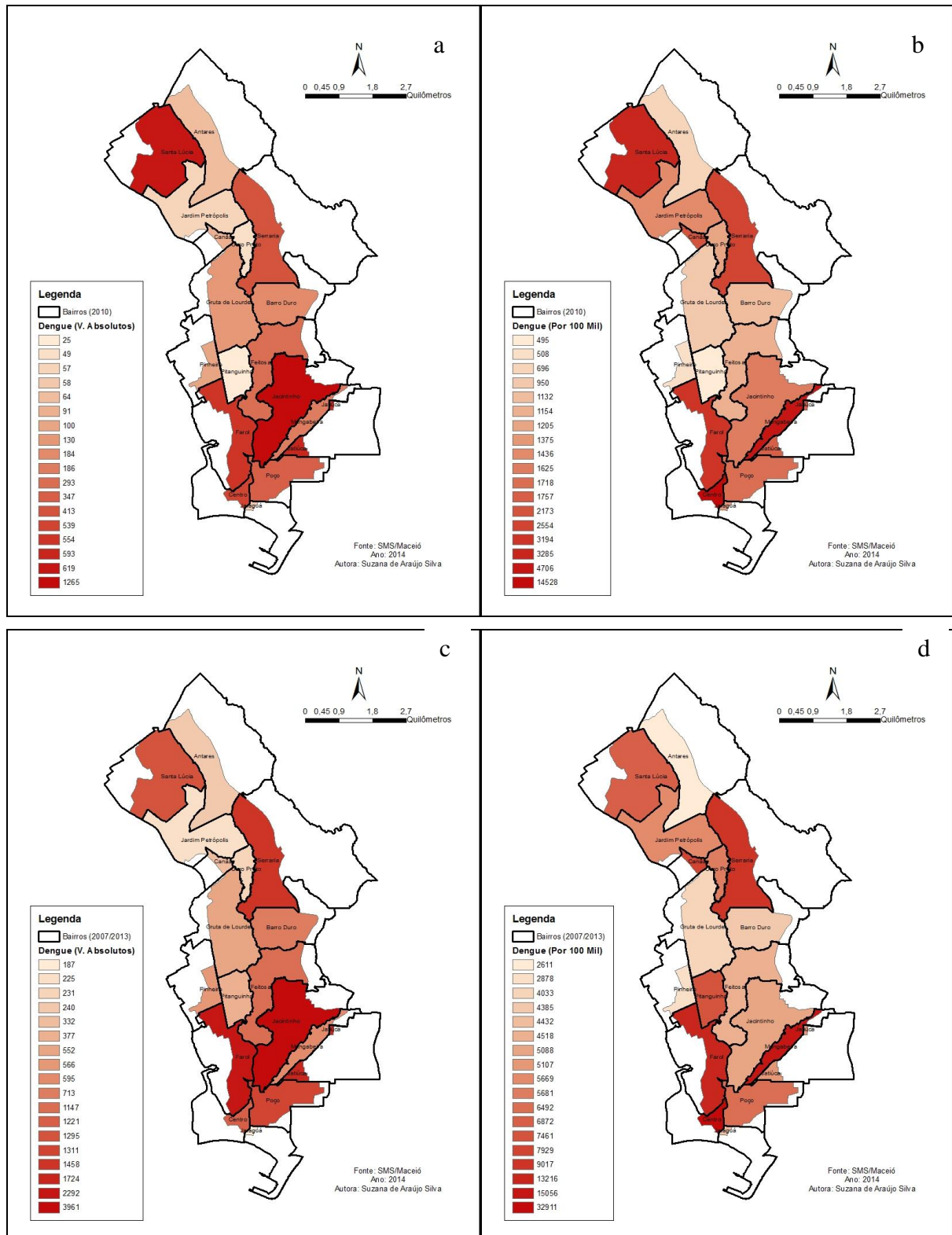
Segundo os dados da SMS de Maceió, todos os bairros da bacia apresentaram casos de dengue, mas o maior número de ocorrência no ano de 2010, foi verificado nos bairros do Jacintinho (1.265 casos) e Santa Lúcia (619 casos). O Jacintinho é um bairro de classe social baixa, o mais populoso e de maior densidade demográfica (23.285,4 hab/km<sup>2</sup>) de Maceió, possuindo suas grotas densamente ocupadas e de difícil acesso. O Santa Lucia também é um bairro de classe social baixa, localizado no planalto da bacia, com pouca ocupação de suas grotas e densidade demográfica de 6.470 hab/km<sup>2</sup>.

Mas em relação a incidência (Figura 15), que expressa a vulnerabilidade da população, destacou-se no Centro (14.528 casos/100.000 hab) e Mangabeiras (4.706 casos/100.000 hab). O Centro é o bairro onde funciona o comércio central de Maceió, e por isso tem baixa densidade demográfica (1.770 hab/km<sup>2</sup>), fica na orla marítima e é onde ocorre a desembocadura do riacho Reginaldo. Já a Mangabeiras é um bairro de classe média alta, com densidade demográfica de 5.143,2 hab/km<sup>2</sup>, cortado pelo riacho do sapo um dos principais afluentes do Reginaldo, em cujas margens se localiza um dos maiores Shopping Center de Maceió.

Entre os anos de 2007-2013, a maior ocorrência de dengue (Figura 15c) foi nos bairros do Farol e Jacintinho, no entanto a maior incidência (Figura 15d) nos bairros Mangabeiras e Farol, respectivamente. O farol é um bairro de classe média alta, localizado no planalto da bacia, com densidade demográfica de 5.600 hab/km<sup>2</sup>.

A incidência de dengue na bacia em 2010 foi de 1.871,2 casos/100.000 habitantes, e a média dos 5 anos (2007 a 2011) foi de 1.238,8 casos/100.000 hab. Essa incidência é alta se comparada a incidência em Maceió no ano de 2008 foi de 656,28 casos/100.000 hab.

Figura 15 – Mapas temáticos de ocorrência e incidência de dengue.



Legenda: (a) Ocorrências de dengue, 2010;  
 (c) Ocorrências de dengue, 2007/2013;

(b) Incidência de dengue, 2010;  
 (d) Incidência de dengue, 2007/2013.

Fonte: Autora (2014).

### **6.2.2. Ocorrência e incidência de hepatites**

Os dados de hepatite fornecidos pela SMS de Maceió não distingue o tipo de hepatite (se A, B, C, D, E e F), desta forma a análise foi feita sem essa distinção. Esses dados mostram que as hepatites foi a segunda doença de maior ocorrência e incidência na bacia do Reginaldo.

Hepatite é uma infecção viral, causada pelo consumo de água ou alimentos contaminados com o vírus, e pela deficiência de hábitos higiênicos e saneamento básico, principalmente esgotamento sanitário.

No ano de 2010, 14 bairros da bacia do Reginaldo apresentaram casos de hepatites (Figura 16), e as maiores ocorrências e incidências foram no Centro (46 casos; 1.239,9 casos/100.000 hab) e Jacintinho (29 casos; 37,3 casos/100.000 hab).

Entre os anos de 2007-2013, o maior número de ocorrência foram nos bairros Centro (229 casos) e Jacintinho (196 casos) (figuras 16c e 16d). Já a incidência esta foi maior nos bairros Centro (6.172 casos/100.000 hab), Mangabeiras (481 casos/100.000 hab) e Farol (340 casos/100.000 hab) (Figura 16d).

Essas incidências muito são altas se comparada a incidência média da bacia no período de 5 anos (2007 a 2011) que foi de 55,8 casos/100.000 hab.

### **6.2.3. Ocorrência e incidência de leptospirose**

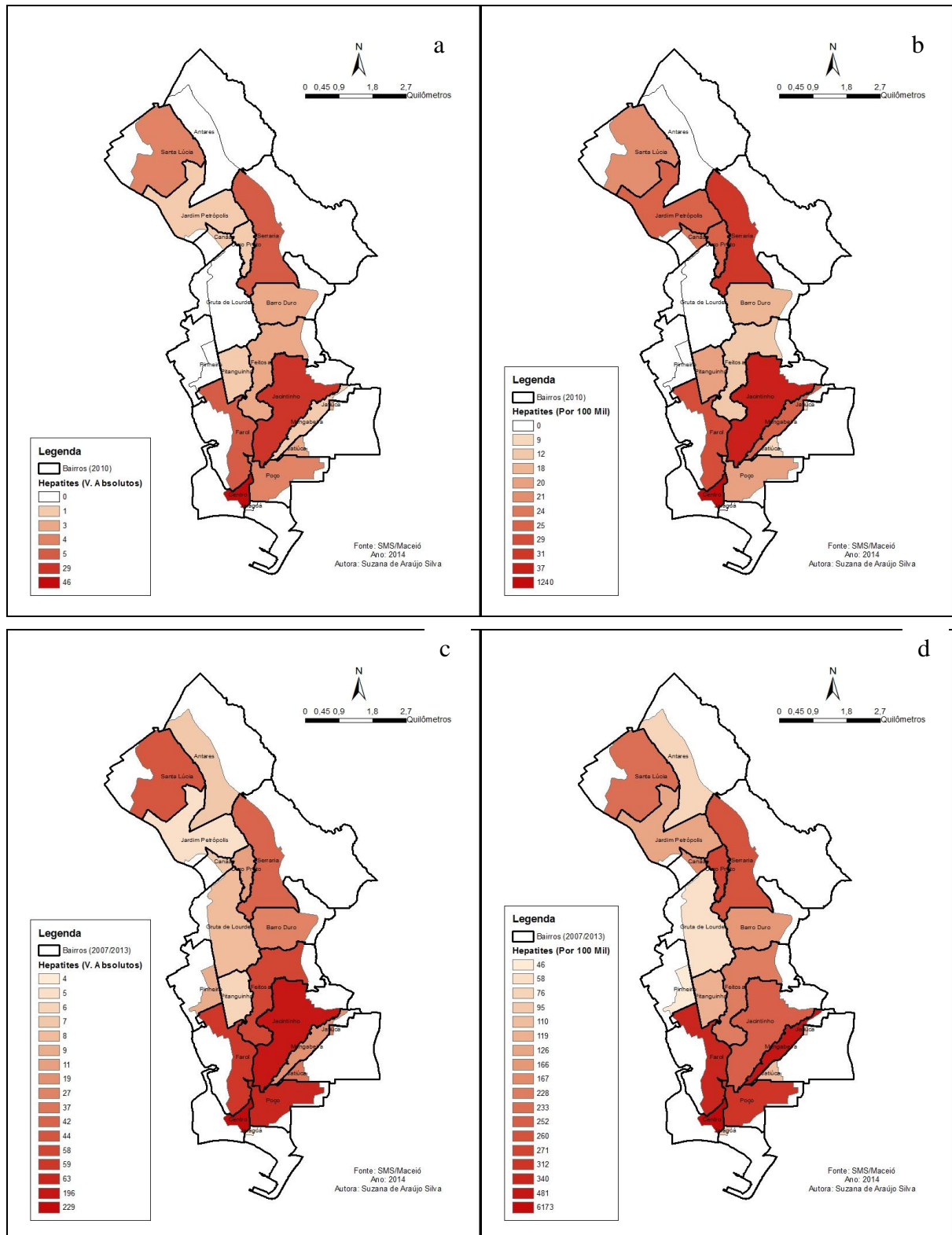
A leptospirose foi a terceira doença de maior ocorrência e incidência na bacia do Reginaldo. É uma doença infecciosa transmitida comumente pela urina do rato. Geralmente está associada a presença do lixo por favorecer a proliferação de vetores, mas o risco de infecção aumenta muito após enchentes nas zonas urbanas.

No ano de 2010, foram registradas ocorrência em 9 bairros da bacia (Figura 17), ganhando destaque o Centro com 20 casos. Quanto a sua incidência destacou-se Centro (539 casos/100.000 hab) e a Mangabeiras (25 casos/100.000 hab).

Nos anos de 2007-2013, o maior número de ocorrência foram no Jacintinho (43 casos) e o Centro (23 casos). Já a incidência esta foi maior nos bairros Centro (620 casos/100.000 hab) e Jardim Petrópolis (160 casos/100.000 hab). O Jardim Petrópolis é um bairro onde predominam condomínios de classe média alta, localizado no planalto da bacia, com densidade demográfica de 1.487 hab/km<sup>2</sup>.

Essas incidências são muito altas se comparada a incidência média da bacia dos 5 anos (2007 a 2011) que foi de 8,5 casos/100.000 hab.

Figura 16 – Mapas temáticos de ocorrência e incidência de hepatites.

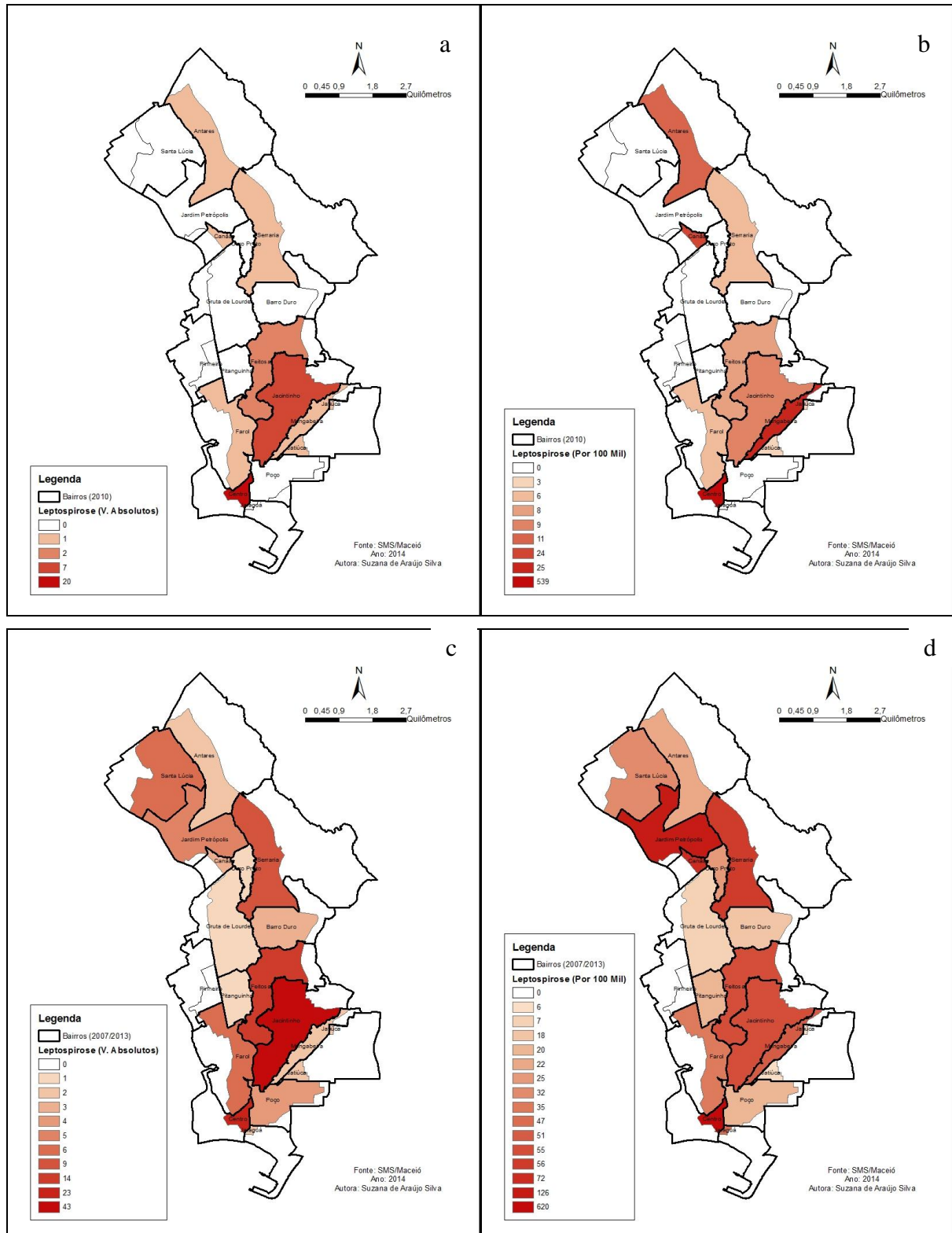


Legenda: (a) Ocorrências de hepatites, 2010;  
(c) Ocorrências de hepatites, 2007/2013;

(b) Incidência de hepatites, 2010;  
(d) Incidência de hepatites, 2007/2013.

Fonte: Autora (2014).

Figura 17 – Mapas temáticos de e ocorrência e incidência de leptospirose



Legenda: (a) Ocorrências de leptospirose, 2010; (b) Incidência de leptospirose, 2010; (c) Ocorrências de leptospirose, 2007/2013; d) Incidência de leptospirose, 2007/2013.

Fonte: Autora (2014).

#### **6.2.4. Ocorrência e incidência de esquistossomose**

A esquistossomose é uma doença causada por platelminto parasita, cujo hospedeiro vive na água. A doença é transmitida pelo contato com a água contaminada. Comunidades ribeirinhas são mais vulneráveis quando não existe sistema de esgotamento sanitário e o corpo d'água recebe esgoto cloacal.

No ano de 2010, foram registradas apenas 1 ocorrência no bairro Santa Lúcia com incidência de 5 casos/100.000 hab (Figura 18).

Na série temporal entre 2007-2013, verificou a ocorrência de esquistossomose em sete dos dezoito bairros que compõe a bacia, se destacando os bairros Farol (6 casos) e Jatiúca (4 casos). No entanto as maiores incidências foram nos bairros Ouro Preto (49 casos/100.000 hab) e Farol (35 casos/100.000 hab). A Jatiúca é um bairro de classe social alta, localizado na orla marítima, com densidade demográfica de 11.640 hab/km<sup>2</sup>. Já o Ouro Preto é um bairro de classe social média baixa, com ocupação de grotas e densidade demográfica de 7.460hab/km<sup>2</sup>.

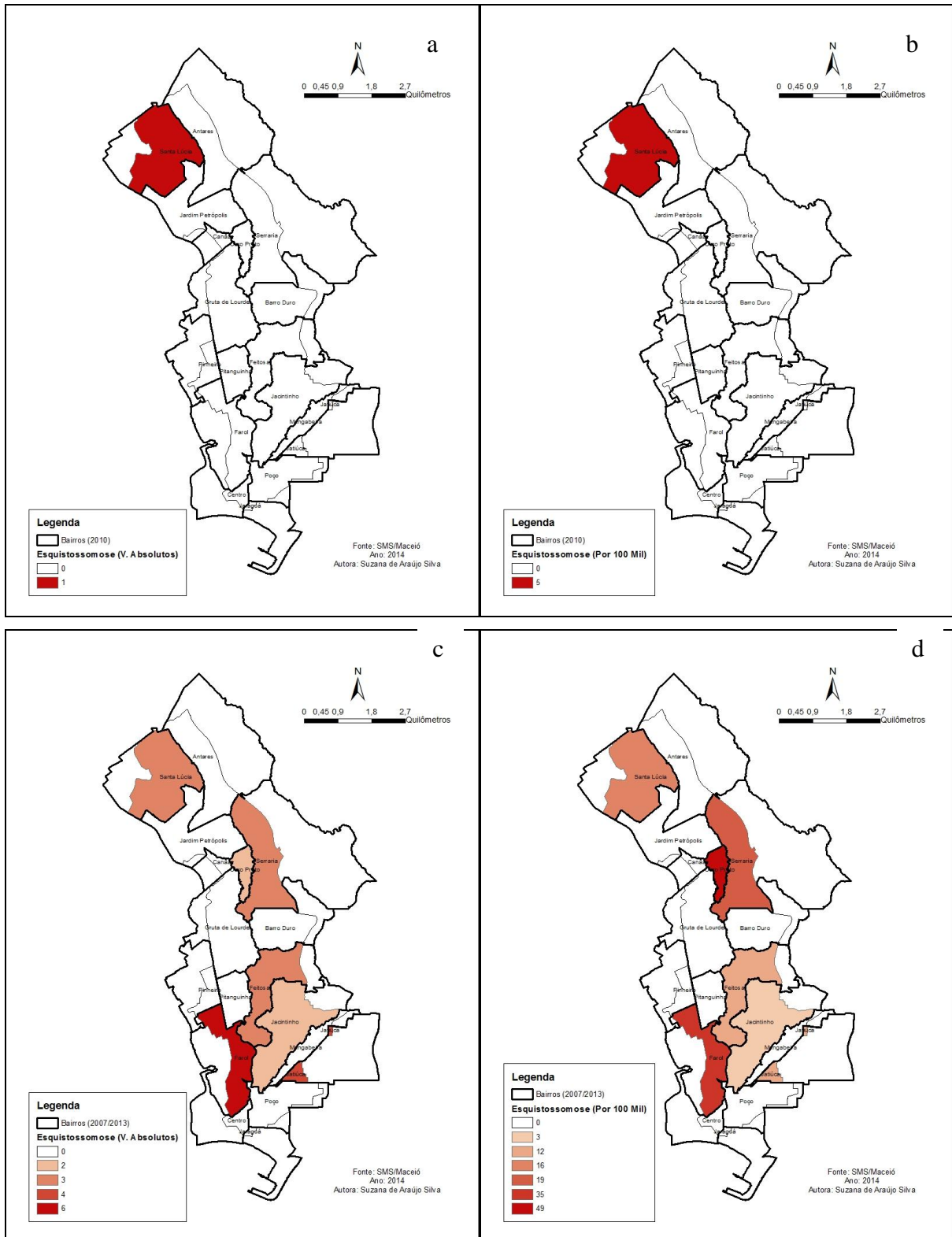
#### **6.2.5. Ocorrência e Incidência de febre tifoide**

A febre tifoide é uma doença infectocontagiosa causada pela bactéria *Salmonella typhi*, transmitida pela ingestão de alimentos ou água contaminada. Sua presença revela a inexistência ou ineficiência de sistema de esgotamento sanitário e de água tratada. Esta doença esteve presente em 9 do 18 bairros que compõem a bacia do Reginaldo.

Em 2010 verificou-se 4 ocorrências, sendo uma em cada bairro: Centro, Jaraguá, Poço e Feitosa (Figura 19a). O Jaraguá e o Poço são bairros localizados na planície da bacia, de classe social média a baixa, com densidade demográfica, respectivamente de 3.245 hab/km<sup>2</sup> e 10.817 hab/km<sup>2</sup>. O Feitosa também é um bairro de classe social média baixa, localizado no planalto da bacia e algumas ocupações de grotas e densidade demográfica de 9.763 hab/km<sup>2</sup>.

Nos 5 anos compreendidos entre 2007-2013, a maior ocorrência foi nos bairros Feitosa (5 casos) e Centro (3 casos), e as maiores incidências foram no Centro (81 casos/100.000 hab) e Canaã (48 casos/100.000 hab) (Figura 19c e 19d).

Figura 18 – Mapas temáticos de ocorrência e incidência de esquistossomose

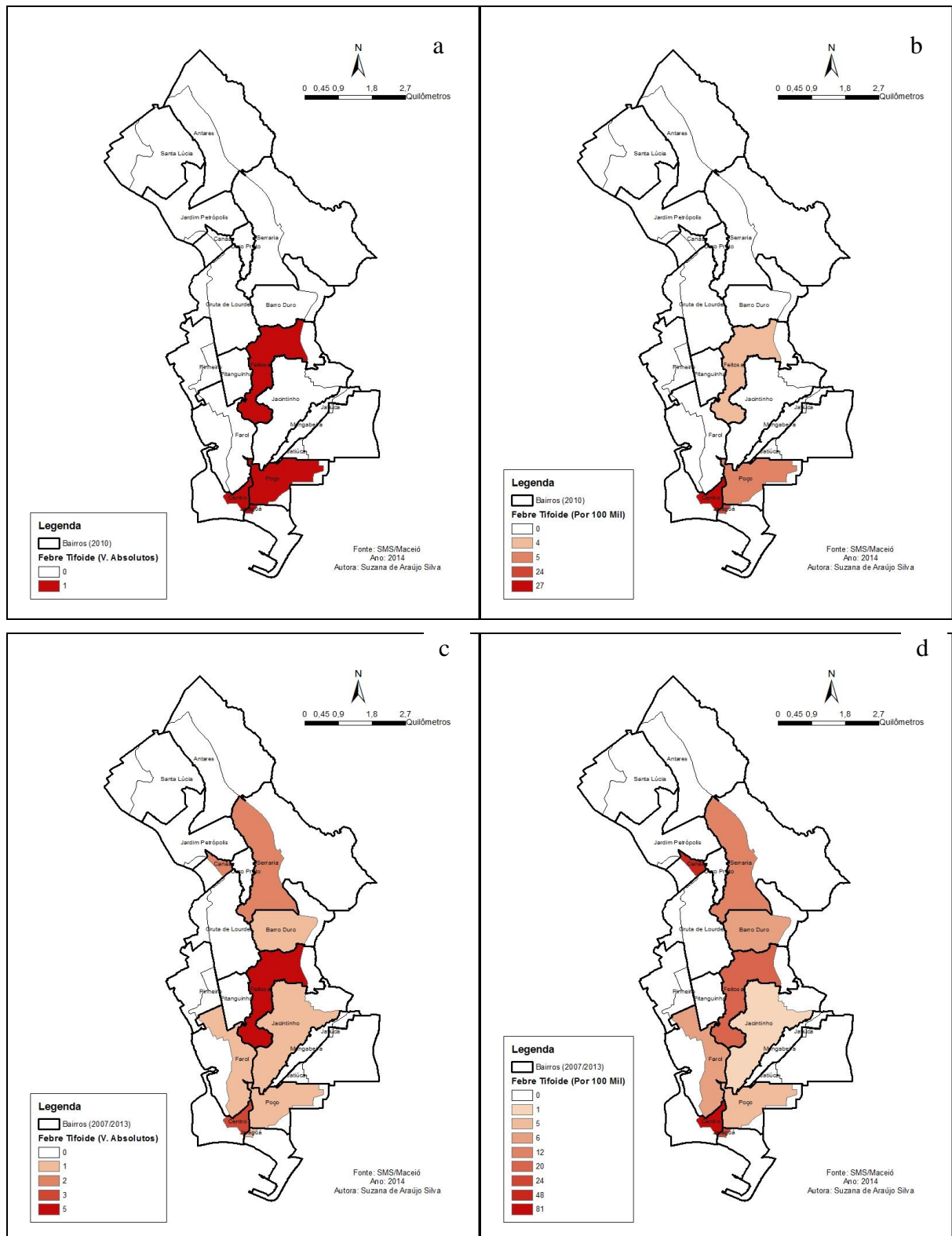


Legenda:(a) Ocorrências de esquistossomose, 2010; (b) Incidência de esquistossomose, 2010; (c) Ocorrências de esquistossomose, 2007/2013; (d) Incidência de esquistossomose, 2007/2013.

Fonte: Autora (2014).



Figura 19 – Mapas temáticos de ocorrência e incidência de febre tifoide



Legenda: (a) Ocorrências de febre tifoide, 2010; (b) Incidência de febre tifoide, 2010; (c) Ocorrências de febre tifoide, 2007/2013; (d) Incidência de febre tifoide, 2007/2013.

Fonte: Autora (2014).

### **6.2.6. Ocorrência e incidência de malária**

A malária é uma doença infecciosa causada por protozoários Plasmodium e transmitida por vetores (mosquito) que se desenvolvem em águas acumuladas indevidamente, seja por deficiência na drenagem urbana que permite o empoçamento de água da chuva ou advinda de outras fontes; seja por disposição inadequada de resíduos sólidos que acumulam água.

Em 2010 houve a ocorrência apenas uma ocorrência em 3 bairros: Centro, Farol e Poço (Figura 20a/b).

Entre os anos de 2007-2013, foi verificada o ocorrência desta doença em 6 bairros da bacia: Centro (2 casos) e o Feitosa (2 casos), com maior incidência, no Centro com 58 casos/100.000 hab.

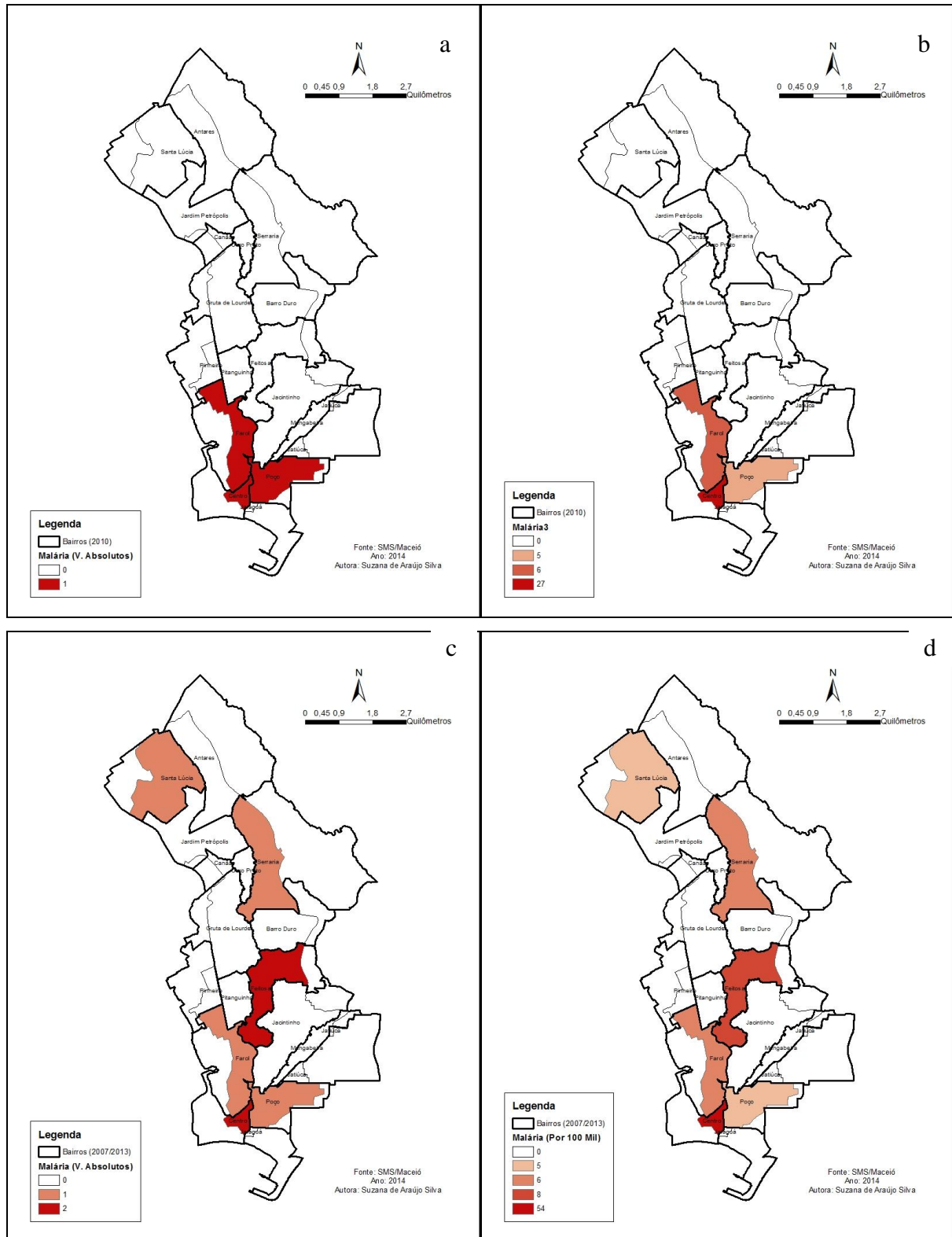
### **6.2.7. Ocorrência e incidência de cólera**

A cólera é uma doença causada pela ingestão oral de água ou alimentos contaminados pela bactéria vibrio cholerae. É uma doença é exclusivamente humana que também pode ocorrer através do toque à pessoas contaminadas ou seus objetos, porém a transmissão através do contato direto com a água contaminada é a mais comum. Sua presença indica deficiência no sistema de esgotamento sanitário e/ou de abastecimento de água potável.

No ano de 2010 na bacia do Reginaldo, em valores absolutos, ela ocorreu em apenas 3 bairros, tendo o Jacintinho se destacado com 5 casos da mesma (Figura 21a). Em valores relativos a cólera apresentou casos em 3 bairros, tendo o Jardim Petrópolis como o mais afetado (Figura 21b).

Entre os anos de 2007-2013, a cólera (em valores absolutos) predominou nos bairros Jacintinho, Barro Duro e Serraria (Figura 21c), já em valores relativos durante os anos de 2007-2013, predominou sobre os bairros Poço e Centro (Figura 21d).

Figura 20 – Mapas temáticos de e ocorrência e incidência de malária

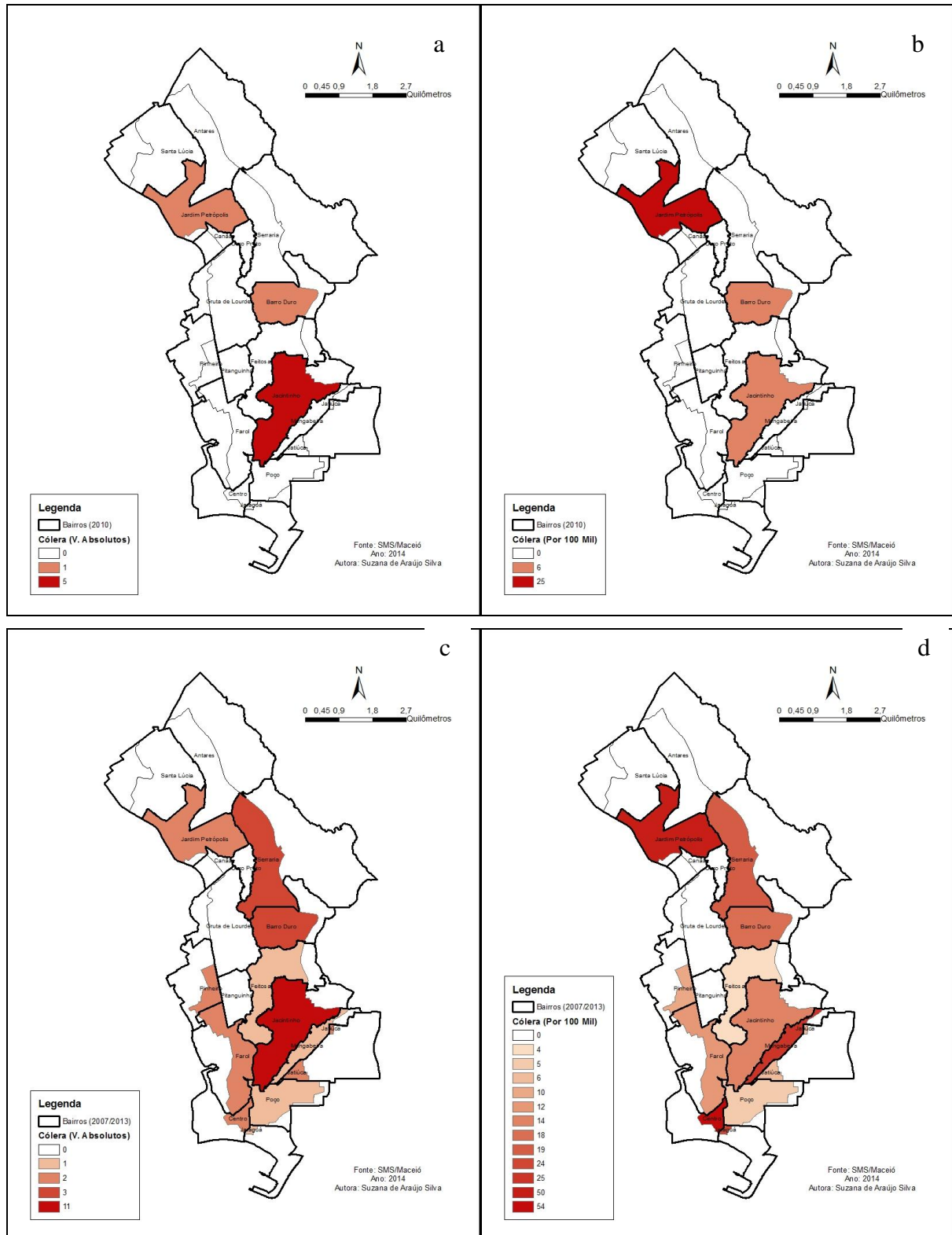


Legenda: (a) Ocorrências de malária, 2010;  
(c) Ocorrências de malária, 2007/2013;

(b) Incidência de malária, 2010;  
(d) Incidência de malária, 2007/2013.

Fonte: Autora (2014).

Figura 21 – Mapas temáticos de ocorrência e incidência de cólera



Legenda: (a) Ocorrências de cólera, 2010;  
 (c) Ocorrências de cólera, 2007/2013;

(b) Incidência de cólera, 2010;  
 (d) Incidência de cólera, 2007/2013.

Fonte: Autora (2014).

De maneira geral, em 2010, as ocorrências das doenças ligadas ao saneamento predominaram nos bairros Jacintinho, Santa Lúcia e Centro; com maior incidências nos bairros Centro, Mangabeiras e Santa Lúcia. Nota-se que os bairros Centro e Santa Lúcia são os bairros mais afetados por doenças relacionadas com a deficiência de saneamento básico.

Acumuladamente nos anos de 2007 à 2013, o maior número de ocorrências foi nos bairros Jacintinho, Centro e Jatiúca, e as maiores incidências ocorreram no Centro, Mangabeiras e Farol (Tabela 10).

Tabela 10. Bairros com maior ocorrência e incidência de doenças.

BAIRRO	Dengue	Esquistossomose	Febre Tifoide	Hepatites	Leptospirose	Malária	Cólera	Total
<b>OCORRÊNCIAS 2010</b>								
Centro	539	0	1	46	20	1	0	607
Jacintinho	1265	0	0	29	7	0	5	1306
Santa Lúcia	619	1	0	4	0	0	0	624
<b>INCIDÊNCIAS 2010</b>								
Centro	14.528	0	27	1.240	539	27	0	16361
Jacintinho	1.625	0	0	37	9	0	6	1677
Mangabeiras	4.706	0	0	25	25	0	0	4756
<b>OCORRÊNCIAS NO PERÍODO 2007 A 2013</b>								
Centro	1.221	0	3	229	23	2	2	1480
Jacintinho	3.961	2	1	196	43	0	11	4214
Jatiúca	1.724	4	0	37	2	0	2	1769
<b>INCIDÊNCIAS NO PERÍODO 2007 A 2013</b>								
Centro	32.911	0	81	6.173	620	54	54	39893
Farol	13.216	35	6	340	35	6	12	13650
Mangabeiras	15.056	0	0	481	51	0	25	15613

Observa-se que em todos os anos analisados o bairro do Centro, se destaca nas ocorrências e incidências de doenças relacionadas ao saneamento, deve-se ressaltar que a geração de esgoto e lixo no Centro é mais intensa por se tratar do bairro onde funciona o comércio da cidade, concentrando grande quantidade de pessoas circulando, não só de Maceió, mas também de cidades vizinhas devido a oferta de serviços no que se refere ao comércio, educação, saúde, entre outros, o que por sua vez torna o bairro muito mais vulnerável a estas doenças.

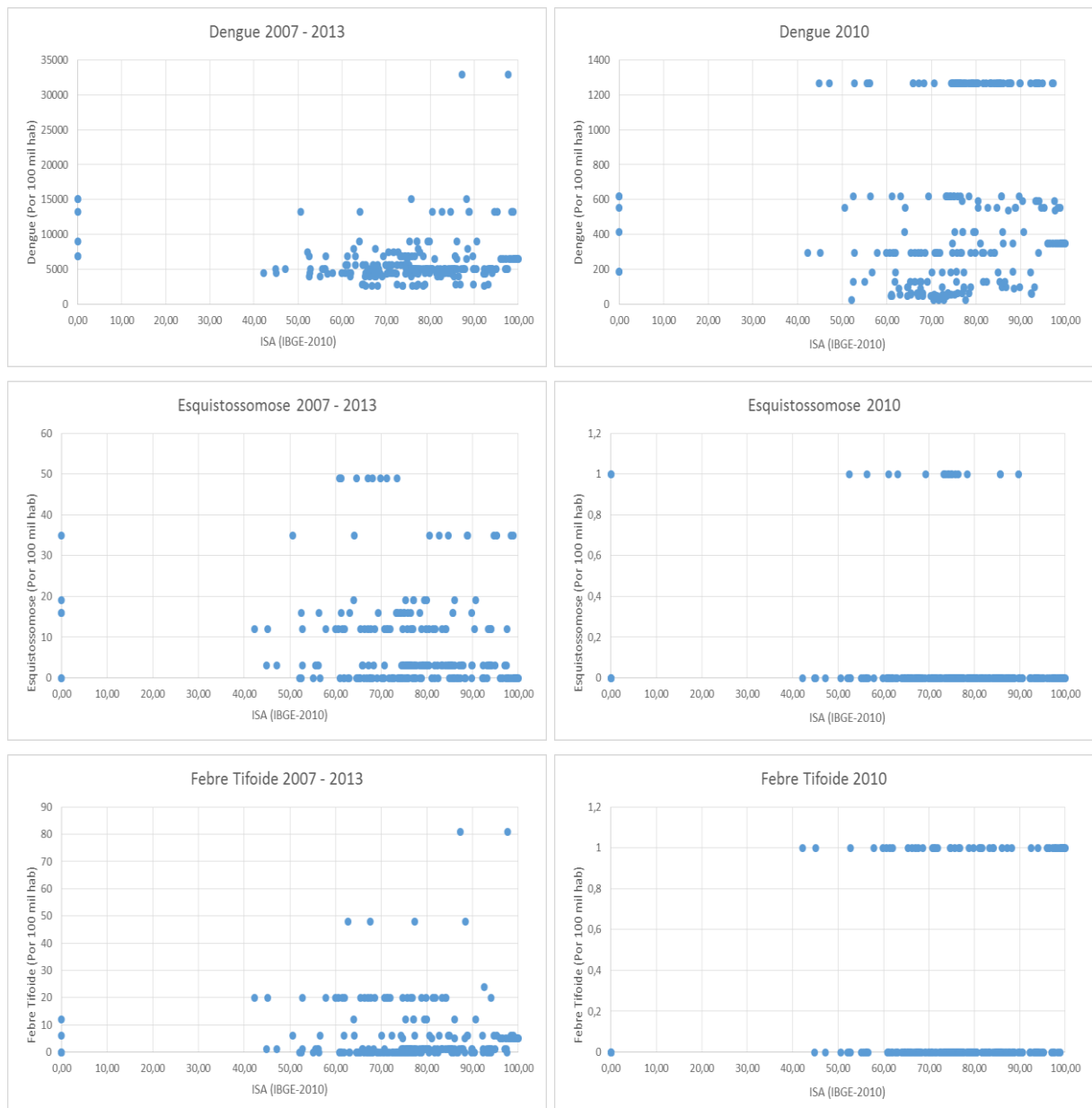
Os bairros Jacintinho e Farol, também apresentam aspectos de ocupação e circulação de pessoas, muito semelhante ao Centro. Estes três, são bairros que tem grande importância para o comércio da cidade e concomitantemente geram grande quantidade de resíduos líquidos e sólidos.

### 6.3. Indicadores de saneamento e incidência de doenças

#### 6.3.1. Relação entre a incidência de doenças e o ISA

Inicialmente foram avaliadas a relação da incidência de doenças com o ISA (obtido com base nos dados do IBGE). Desta forma os dados de ocorrência das sete doenças mais incidentes, tanto no ano de 2010 quanto da série de 2007-2013, foram plotados em função do ISA, como ilustrado nas Figuras 22 à 23. Nestas figuras cada ponto plotado representa um dos 238 setores censitários que compõe a bacia.

Figura 22 - Gráficos da relação entre a incidência de Dengue, Esquistossomose, Febre Tifoide e o Indicador de Salubridade Ambiental (ISA).



Fonte: Autora (2014)

Figura 23 - Gráficos da relação entre a incidência de Hepatites, Leptospirose, Malária e Cólera, e o Indicador de Salubridade Ambiental (ISA).



Fonte: Autora (2014)

Esperava-se que as incidências de doenças fossem maiores quanto menor fosse o valor do ISA. No entanto, ao observar essas Figuras de 22 à 23 percebe-se que, para a resolução espacial da informação disponível, o ISA levantado por Gama (2013) não se correlacionou positivamente com a incidência de doenças na bacia. Os valores de ISA foram obtidos por setor censitário, enquanto a informação das doenças é apresentada por bairro, não permitindo detalhamento nos setores censitários de menor valor de ISA.

A baixa correlação pode estar associada a dois fatores:

- 1) não haver, de fato, correlação entre o ISA analisado e as doenças;
- 2) a resolução espacial ser determinante na correlação, permitindo identificar os pontos de menor ISA (no setor censitário). Isso indicaria um mascaramento da informação por bairro, uma vez que um bairro pode possuir grande variabilidade das condições sanitárias.

Acredita-se que a segunda conclusão é mais coerente com as análises realizadas.

### **6.3.2. Relação entre incidência de doenças e indicadores secundários**

Como não foram observadas correlação entre a incidência de doença e o ISA, foi feita a verificação se havia correlação da incidência de doenças com os indicadores secundários dos serviços de saneamento (IAB, IES, ICR e IDU) elaborados por Gama (2013), visto que existem doenças que estão mais relacionadas com a deficiência de um dos serviços de saneamento básico, especificamente (coleta de resíduos, esgotamento sanitário, drenagem urbana ou abastecimento de água), podendo haver uma relação singular dessa doença com um determinado serviço de saneamento.

As Figuras de 24 à 30 apresentam os gráficos de incidência de doenças e os indicadores secundários de saneamento na bacia do Reginaldo, onde cada ponto plotado representa um setor censitário.

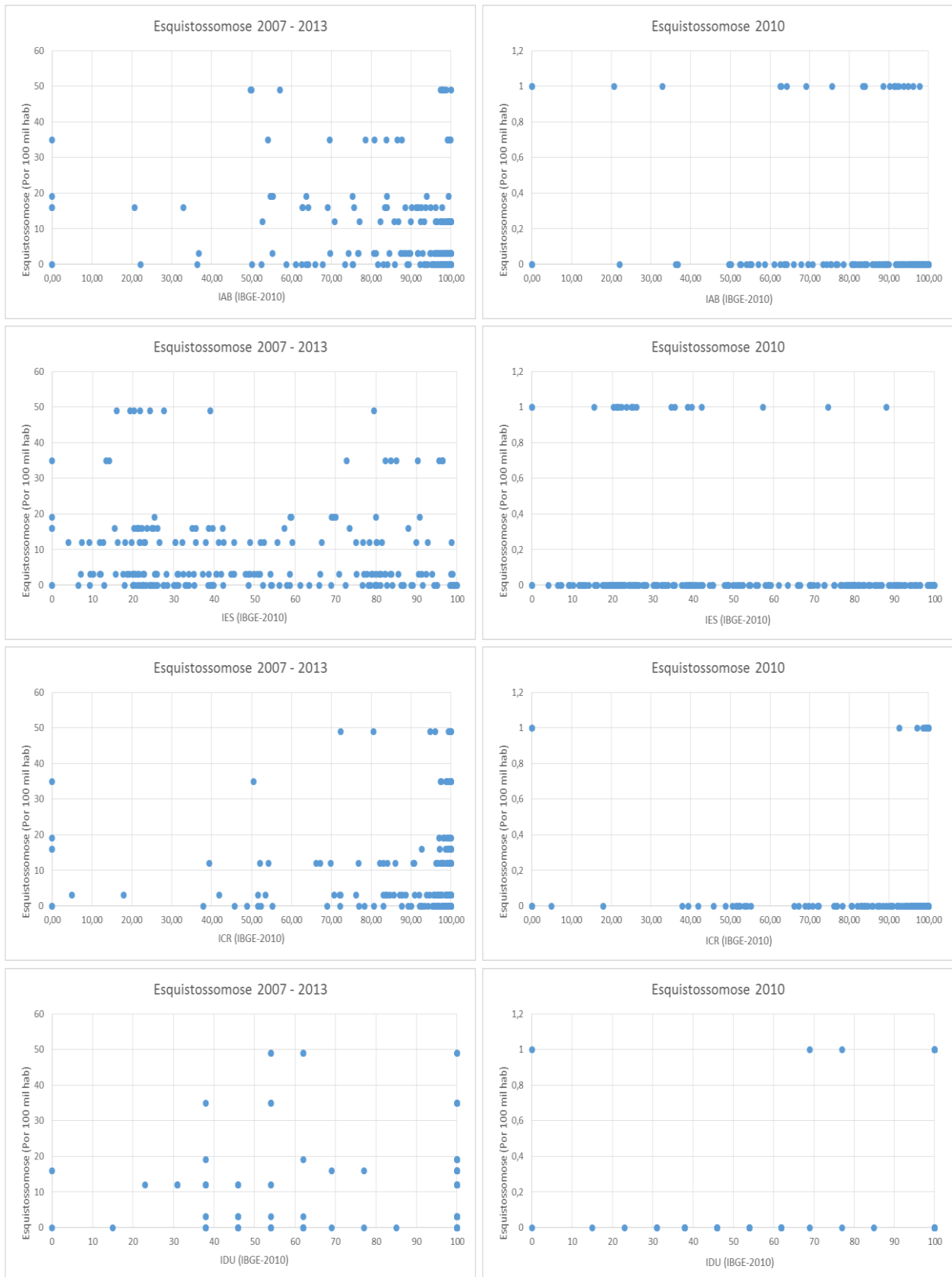


Figura 24 - Gráfico da relação entre incidência de dengue e os indicadores secundários



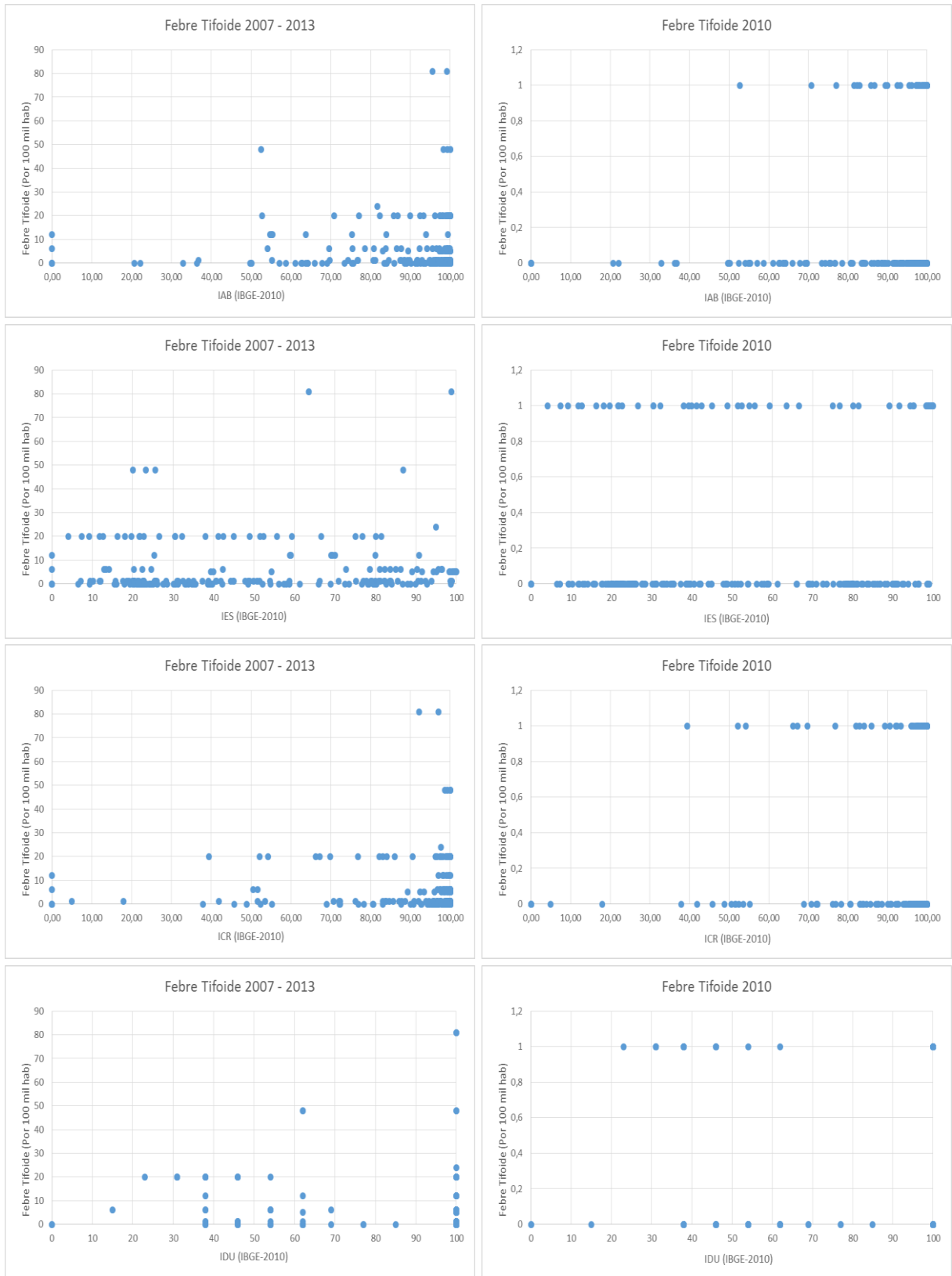
Fonte: Autora (2014)

Figura 25. Gráfico da relação entre incidência de esquistossomose e os indicadores secundários



Fonte: Autora (2014)

Figura 26 - Gráfico da relação entre incidência de febre tifoide e os indicadores secundários



Fonte: Autora (2014)

Figura 27 - Gráfico da relação entre incidência de hepatites e os indicadores secundários



Fonte: Autora (2014)

Figura 28 - Gráfico da relação entre incidência de leptospirose e os indicadores secundários



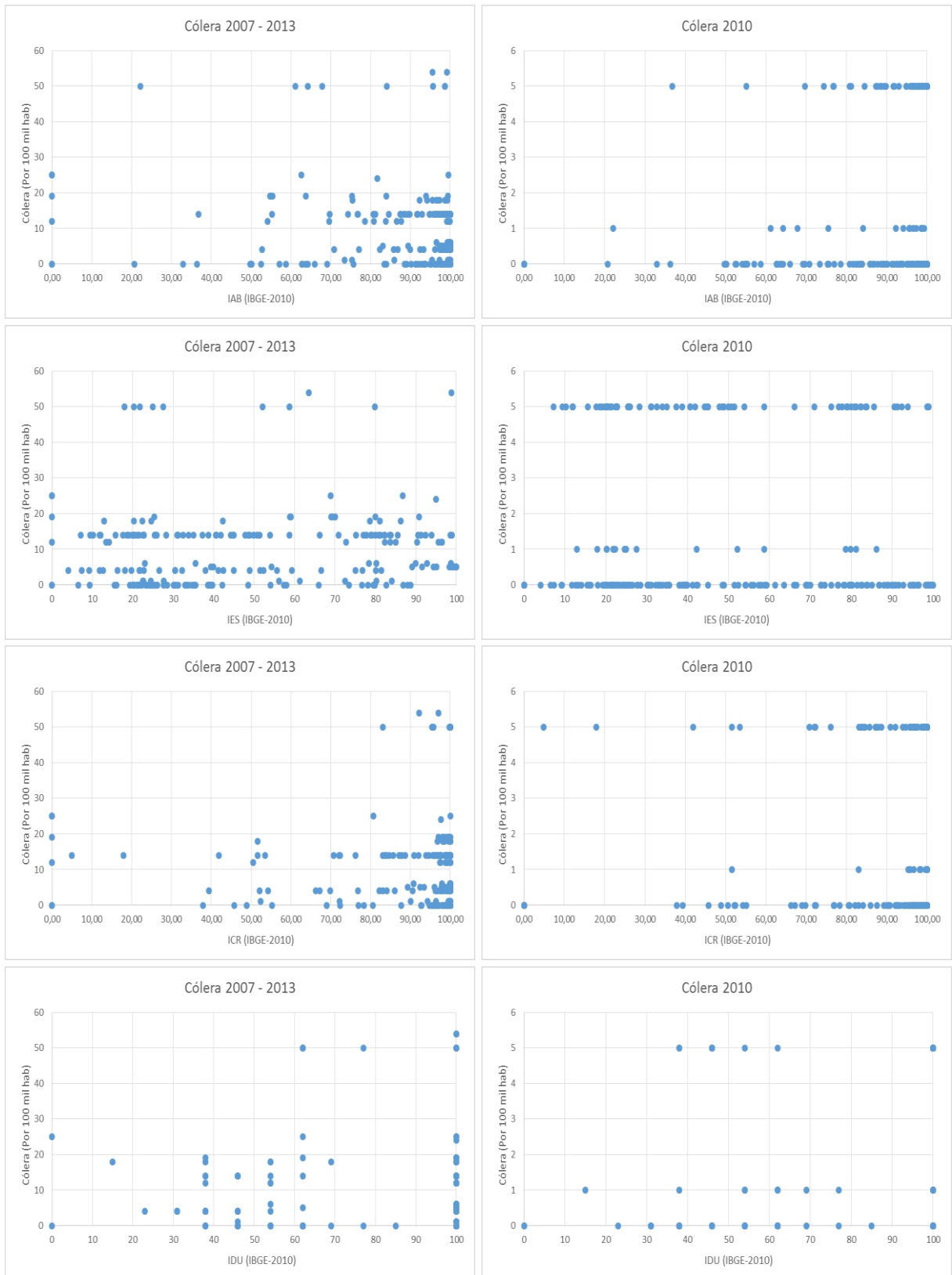
Fonte: Autora (2014)

Figura 29 - Gráfico da relação entre incidência de malária e os indicadores secundários



Fonte: Autora (2014)

Figura 30 - Gráfico da relação entre incidência de cólera e os indicadores secundários



Fonte: Autora (2014)

Novamente, esperava-se que as incidências de doenças fossem maiores quanto menor fosse o valor do indicador secundário que tem maior influência na incidência de determinada doença. No entanto, ao observar essas Figuras de 24 à 30 percebe-se que, para a resolução espacial da informação disponível, os indicadores temáticos levantados por Gama (2013) não se correlacionaram positivamente com a incidência de doenças na bacia. Os valores dos indicadores temáticos foram obtidos por setor censitário, enquanto as informações das doenças é apresentada por bairro, não permitindo detalhamento nos setores censitários de menor valor dos indicadores temáticos.

Isso sugere que os indicadores secundários da bacia do Riacho Reginaldo podem está causando um mascaramento da informação por bairro, uma vez os indicadores terciários utilizados na composição dos indicadores secundários não são suficientes para retratar a grande variabilidade das condições sanitárias, devendo-se incorporar mais variáveis na composição desses indicadores temáticos.

Vale ressaltar a importância da padronização e espacialização dos dados pelos órgãos públicos (por setores censitários), para que os mesmos possam ter a mesma abrangência e detalhamento, possibilitando maior precisão no diagnóstico da situação e conseqüentemente uma intervenção mais direta em ações preventivas.



## 7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os dados levantados durante a realização deste trabalho demonstraram que:

- O sistema de abastecimento de água operado pela CASAL, apesar de cobrir cerca de 90% da área da bacia do Riacho Reginaldo, muitos habitantes utilizam-se de fontes alternativas, para reduzir despesas. No que diz respeito a qualidade da água, algumas amostras de água em ponta rede, revelaram presença da bactéria E-Coli, sugerindo contaminação da água na rede de distribuição, visto que esta sai do sistema produtor dentro dos padrões de potabilidade.
- O sistema de esgotamento sanitário, operado pela CASAL, atende a apenas cerca de 26,5% da população, 21% dos domicílios utilizam fossas sépticas, e 43% fossa rudimentar. Geralmente essas foças rudimentares recebem apenas resíduos de vasos sanitários, as demais água são lançadas direta ou indiretamente na linha de drenagem e no Riacho Reginaldo, aumentando os riscos de contaminação da população, principalmente a que reside próximo as margens do riacho onde ocorre alagamentos sazonais.
- A coleta de resíduos sólidos de responsabilidade da SLUM, cobre praticamente toda a bacia, com frequência de no mínimo 3 vezes por semana, mas a população, ainda assim descarta lixo e objetos variados (como eletrodomésticos e móveis) indevidamente em terrenos baldios e no próprio leito do Reginaldo e seus afluentes.
- A drenagem urbana da bacia é praticamente inexistente, tendo apenas alguns trechos canalizados de riachos menores (Sapo e Gulandim). Além disso parte da rede de drenagem natural, está obstruída pelo resíduos (lixo) e sedimentos acumulados, que precisam ser dragados, principalmente durante o período chuvoso, para evitar inundações.
- As doenças relacionadas ao saneamento que mais atingem a bacia do Riacho Reginaldo são dengue, hepatites e leptospirose.
- Entre os 18 bairros analisados em toda a bacia, os que tem maior número de ocorrências e incidência de doenças são Centro, Jacintinho e Mangabeiras. Desta forma, estes bairros merecem atenção e intervenção mais dirigida.

- A plotagem dos dados de incidência de doenças com o Índice de Salubridade Ambiental (ISA) da bacia, não mostram correlação positiva, pois, esperava-se que a incidência de doenças fosse maior onde o ISA representasse valores mais baixos de salubridade na bacia, isso pode ser devido a resolução espacial da informação de doenças (por bairro) não permitir a análise.
- Observou-se que os dados obtidos na Secretaria Municipal de Saúde - SMS por bairros, dificultam a análise do ISA por setor censitário, sendo desejado que a SMS disponibilizasse os dados de saúde por setor, aumentando assim a qualidade das informações expostas e dando melhores resultados na plotagem com dados que possuem a mesma área de abrangência.
- Notou-se durante a análise a necessidade de inclusão de outros indicadores na composição do ISA dos indicadores temáticos (IAB, IES, ICR, IDU), devido à complexidade de fatores que interferem na salubridade da bacia e que tem relação com a saúde dos habitantes.
- A integração entre as variáveis de indicadores de serviços de saneamento, salubridade ambiental e incidência de doenças mostraram-se complexas e pouco claras, os gráficos plotados apresentaram pouca correlação.
- O mapeamento das doenças por bairros em número de ocorrências e incidências, tornam-se importantes para o planejamento e execução de ações preventivas destas doenças pelos órgãos responsáveis.
- O planejamento e as ações em prol do controle dessas doenças pelas instituições de saúde pública, tornar-se-á mais eficiente quando executadas em parceria com os órgãos responsáveis pelo saneamento da bacia, resolvendo deste modo o problema em sua origem.
- Recomenda-se para os trabalhos vindouros, a atualização dos dados que geraram os indicadores principais do ISA, incluindo neles novos dados atualizados de indicadores secundários e terciários, que abranjam melhor a situação da salubridade da bacia, assim como analisar a relação das doenças com o ciclo hidrológico anual e sua respectiva série histórica, correlacionando com a série temporal das doenças.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, A. G. *Um estudo do Vale do Reginaldo: poluição e saneamento*. 2005. 166f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió. 2005.

BARTH, F. T. (Org.). *Modelos de Gerenciamento de Recursos Hídricos*. São Paulo: Nobel: ABRH, 1987.

BOEING, F. *Saneamento ambiental e saúde pública: uma interface para a qualidade de vida e o desenvolvimento sustentável*. RIES, ISSN 2238-832X, Caçador, v.2, n.1, p. 102 – 112. Jun, 2013. Disponível em: < [www.uniarp.edu.br/periodicos/index.php/ries/article/download](http://www.uniarp.edu.br/periodicos/index.php/ries/article/download) >. Acesso em: 20 jun. 2014.

BRANCO, S. M. *Água: origem, uso e preservação*. 2 ed. São Paulo: Moderna, 2003.

BRANCO, S. M.; AZEVEDO, S. M. F. O.; TUNIDISI, J. G. *Água e Saúde Humana*. In: REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B e TUNDISI, J. G. (Orgs.). *Águas Doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação*. 3 ed. São Paulo: Escrituras, 2006.

BRASIL, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Demográfico*. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

\_\_\_\_\_. *Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico*. Brasília: DOU, 5 Jan 2007. Disponível em: < <http://www.planalto.gov.br/ccivil>>. Acesso em: 05 jan. 2014.

\_\_\_\_\_. *Lei n. 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\\_03/leis/l8080.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8080.htm) >. Acesso em: 02 fev. 2014.

\_\_\_\_\_. *Portaria n. 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade*. Disponível em: < [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914\\_12\\_12\\_2011.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html) > Acesso em: 07 jul. 2014.

\_\_\_\_\_. *Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá*

*outras providências.* Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

CALIJURI, M. L.; SANTIAGO, F. A.; CAMARGO, R. A.; MOREIRA NETO, R. F. *Estudo de indicadores de saúde ambiental e de saneamento em cidade do Norte do Brasil.* Eng Sanit Ambient, v.14, n.1, p. 19-28. Jan/mar, 2009. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/esa/v14n1/v14n1a03.pdf> >. Acesso em: 06 mar. 2014.

CASAL. Plano Diretor de Abastecimento de Água. Maceió, 2011.

\_\_\_\_\_. Plano Diretor de Esgotamento Sanitário. Maceió, 2011.

COELHO, F. P. *Contribuições conceituais para a elaboração de plano de gestão em educação ambiental integrada a bacias hidrográficas urbanas: estudo de caso: bacia do rio Reginaldo, Maceió – AL.* 2008. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2008.

COELHO, M. C. N. *Impactos ambientais em áreas urbanas – teorias, conceitos e métodos de pesquisa.* In: GUERRA; A. T. CUNHA; S.B. da (Orgs.). *Impactos ambientais urbanos no Brasil.* Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

COSTA, M. E. L.; NEVES, M. G. F. P.; SOUZA, V. C. B. *Monitoramento de precipitação em bacias urbanas: resultados preliminares em Maceió – AL.* In: *Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 18., 2009. Anais.* Campo Grande: ABRH, 2009. 1 CDROM.

FINKELMAN, J. (Org.). *Caminhos da Saúde Pública no Brasil.* Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2002.

FOUCAULT, M. *O nascimento da medicina social.* In: *Microfísica do Poder.* 4 ed. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1984.

GAMA, J. A. S. *Índice de salubridade ambiental em Maceió aplicado para bacia hidrográfica do Riacho Reginaldo em Maceió/AL.* 2013. 100f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento) - Universidade Federal de Alagoas, Maceió. 2013.

HESPANHOL, I. *Água e Saneamento Básico.* In: REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B e TUNDISI, J. G. (Orgs.). *Águas Doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação.* 3 ed. São Paulo: Escrituras, 2006.

HOLZ, J. *Levantamento e Mapeamento do Índice de Risco de Alagamento na Bacia do Riacho Reginaldo.* 2010. 163f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento) - Universidade Federal de Alagoas, Maceió. 2010.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Demográfico 2010*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatística/população/censo2010>>. Acesso em: 21 fev. 2014.

LUNA, H. A. *Caracterização hidrológico-hidráulica da bacia do Riacho do Sapo, em Maceió - AL*. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2009.

MAGALHÃES JUNIOR, Antônio Pereira. *Indicadores ambientais e recursos hídricos: realidade e perspectivas para o Brasil a partir da experiência francesa*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

MORAES, D. S. L.; JORDÃO, B. Q. Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana. *Rev. Saúde Pública*, Jun 2002, vol.36, n. 3, p. 370-374. ISSN 0034-8910.

NASCIMENTO, J. I. B. Comunicação pessoal – CASAL. Maceió, 2014.

NEVES, M. G. F. P. *Caracterização de uma bacia hidrográfica urbana como suporte para o gerenciamento integrado*. 2007. 14f. Relatório Científico Parcial (Programa de Desenvolvimento Científico Regional) – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas, Maceió.

PAIM, J. S.; TEIXEIRA, C. F. *Configuração institucional e gestão do Sistema Único de Saúde: problemas e desafios*. In: Conferência Nacional de Saúde. Salvador: UFBA, 2007.

PEPLAU, G. R.; SILVA JÚNIOR, R. I.; PEDROSA, H. T. S.; SENA, M. C. R.; CAVALCANTE, R. B. L.; SOUZA, V. C. B.; CABRAL, J. J. S. P. *Caracterização de bacias urbanas para a implantação de estrutura de monitoramento. Estudo de caso: Riacho Reginaldo – Maceió/AL*. In: Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste, 7, 2006, Gravatá. Anais. São Paulo: ABRH, 2006.1 CD-ROM.

PEDROSA, H. F. S. *Avaliação do impacto da aplicação das diretrizes do plano diretor de Maceió sobre o escoamento superficial. Estudo de caso: bacia do riacho Reginaldo*. 2008. 90f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento) - Universidade Federal de Alagoas, Maceió. 2008.

PIMENTEL, I. M. C. *Avaliação quali-quantitativa do riacho Reginaldo e seus afluentes*. 2009. 156f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió. 2009.

RIPSA, 2014. Rede Interagencial de Informações para saúde. Disponível em: [http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2000/fqd02\\_4.htm](http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2000/fqd02_4.htm). Acessado em jul/2014.

SILVA, H. M. *Dilemas e desafios para a institucionalização do SUS*. 1996. 132f. Dissertação (Mestrado em Administração Pública) – Escola Brasileira de Administração Pública, Rio de Janeiro. 1996.

SILVA Jr. R. I. *Evolução da urbanização e seu efeito no escoamento superficial na bacia do riacho Reginaldo, Maceió – AL*. 2009. 89f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió. 2009.

TUCCI, C. E. M. Água no Meio Urbano. In: REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B e TUNDISI, J. G. (Orgs.). *Águas Doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação*. 3 ed. São Paulo: Escrituras, 2006.

\_\_\_\_\_. *Gestão das águas pluviais urbanas*. Brasília, DF: Ministério das cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2006. 194 p. (Saneamento para todos; v. 4).

\_\_\_\_\_. *Modelos Hidrológicos*. Colaboração da Associação Brasileira de Recursos Hídricos / ABRH. 2 ed., Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2005.

\_\_\_\_\_. MARQUES, D. M. L. M. *Avaliação e controle de drenagem urbana*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2000.

## 9. APÊNDICES

APÊNDICE A – Características dos setores censitários da bacia do Riacho Reginaldo e valores calculados para a composição do ISA.

N°	Cód_Setor	População	Área	Bairro	IAB	IES	ICR	IDU	ISA
1	270430205090067	1511	110,26	Jardim Petrópolis	61,14	52,14	83,05	100	70,59
2	270430205080044	756	12,66	Pinheiro	85,92	22,44	99,53	100	72,41
3	270430205070002	509	64,06	Centro	99,18	63,52	92,14	100	87,24
4	270430205080042	1078	7,97	Pinheiro	99,74	61,35	52,41	100	78,81
5	270430205080040	1044	41,74	Farol	99,84	90,26	100,00	38	84,63
6	270430205080045	1177	11,52	Pinheiro	100,00	56,11	99,72	100	86,78
7	270430205080049	1038	10,88	Pinheiro	97,29	72,54	94,21	100	89,79
8	270430205080046	979	4,75	Pinheiro	75,36	84,05	90,03	100	85,83
9	270430205080057	966	20,32	Pinheiro	99,34	80,22	96,34	100	93,14
10	270430205080056	778	14,11	Pinheiro	99,65	24,42	100,00	100	77,22
11	270430205080005	1213	98,73	Gruta de Lourdes	99,34	39,54	100,00	100	81,66
12	270430205080064	1026	27,12	Canaã	98,21	20,00	98,65	62	67,59
13	270430205120139	944	45,06	Santa Lúcia	91,31	24,73	97,09	100	74,23
14	270430205120140	1518	22,82	Santa Lúcia	92,49	73,53	99,54	100	89,72
15	270430205120143	1429	16,14	Santa Lúcia	96,15	20,28	100,00	100	74,93
16	270430205120152	1043	14	Santa Lúcia	93,68	25,98	99,66	100	75,83
17	270430205080066	1636	133,57	Jardim Petrópolis	84,05	58,76	95,80	62	74,40
18	270430205120164	903	87,27	Santa Lúcia	90,19	21,20	99,25	100	73,27
19	270430205120141	0	1,01	Santa Lúcia	0,00	0,00	0,00	100	0,00
20	270430205120153	1214	6,11	Santa Lúcia	83,91	35,45	92,62	100	74,33
21	270430205120142	0	0,18	Santa Lúcia	0,00	0,00	0,00	0	0,00
22	270430205110001	1499	91,07	Antares	36,34	76,65	95,33	62	65,36
23	270430205080068	779	51,26	Jardim Petrópolis	67,87	27,54	100,00	62	61,02
24	270430205120162	1286	107,65	Santa Lúcia	97,72	15,43	98,61	100	73,67
25	270430205080067	571	1,18	Jardim Petrópolis	98,61	17,88	95,36	100	74,02
26	270430205120157	593	4,64	Santa Lúcia	83,39	38,69	99,18	100	76,46
27	270430205120155	1331	7,44	Santa Lúcia	64,22	88,02	100,00	100	85,67
28	270430205120151	961	7,46	Santa Lúcia	69,13	42,16	99,48	100	73,28
29	270430205120150	981	8,88	Santa Lúcia	94,90	57,41	100,00	100	85,69
30	270430205120154	1360	11,7	Santa Lúcia	91,74	25,06	100,00	100	75,04
31	270430205120102	1145	7,35	Jardim Petrópolis	95,67	21,78	99,69	100	75,17
32	270430205120156	885	4,83	Santa Lúcia	75,66	22,25	99,63	100	69,30
33	270430205120103	1048	4,09	Jardim Petrópolis	64,26	20,21	100,00	100	65,34
34	270430205120096	888	14,73	Jardim Petrópolis	98,68	24,96	100,00	77	72,49
35	270430205120163	743	7,79	Santa Lúcia	88,58	39,73	99,77	100	78,45
36	270430205120161	782	6,49	Santa Lúcia	20,69	21,04	100,00	100	52,52
37	270430205110005	702	7,64	Antares	99,22	24,04	55,18	100	68,02
38	270430205110011	886	20,18	Antares	93,44	21,07	96,93	100	73,74
39	270430205110013	776	54,37	Antares	50,18	79,79	99,64	85	75,92
40	270430205120160	699	7,31	Santa Lúcia	32,95	21,52	99,76	100	56,30
41	270430205120158	846	7,94	Santa Lúcia	62,65	23,51	99,59	77	61,17
42	270430205120159	853	11,25	Santa Lúcia	62,89	34,64	100,00	69	63,06
43	270430205110012	1229	56	Antares	95,10	79,88	98,97	100	92,29
44	270430205110014	1312	25,3	Antares	98,78	30,62	98,24	100	78,47
45	270430205080007	585	15,48	Gruta de Lourdes	89,08	66,02	99,76	100	86,48
46	270430205100070	1295	6,38	Jacintinho	100,00	91,25	99,73	100	97,32
47	270430205100116	990	11,43	Feitosa	98,10	59,38	84,08	100	84,06
48	270430205060043	1188	6,7	Poço	100,00	98,89	100,00	100	99,67
49	270430205060040	859	1,29	Poço	82,99	39,91	89,34	100	74,73
50	270430205080026	1381	37,91	Farol	69,63	72,71	99,75	100	82,65
51	270430205070003	992	37,94	Centro	95,46	98,77	97,07	100	97,68
52	270430205080027	844	21,35	Farol	87,68	96,47	100,00	100	95,25
53	270430205080024	1237	20,72	Farol	78,51	85,04	99,12	100	88,89
54	270430205060038	998	21,04	Jaraguá	81,62	95,03	97,63	100	92,52
55	270430205060039	1013	11,43	Poço	99,50	98,26	98,44	100	99,02

56	270430205060041	1047	14,67	Poço	98,91	91,59	93,38	62	88,22
57	270430205060042	1035	23,32	Poço	99,01	94,38	96,01	100	97,22
58	270430205080023	862	24,49	Farol	80,77	82,36	99,16	100	88,77
59	270430205080031	470	13,6	Farol	99,10	95,56	100,00	100	98,40
60	270430205080028	836	20,37	Farol	99,81	96,49	100,00	100	98,89
61	270430205080034	1145	29,34	Farol	86,53	96,29	98,80	100	94,60
62	270430205080019	1181	23,69	Farol	83,74	83,71	97,35	54	80,51
63	270430205080022	665	5,11	Farol	54,12	14,07	50,55	100	50,57
64	270430205080025	0	0,45	Farol	0,00	0,00	0,00	100	0,00
65	270430205100110	920	9,67	Jacintinho	97,93	25,94	99,81	100	77,12
66	270430205100111	1264	3,68	Jacintinho	99,60	98,98	93,94	46	87,56
67	270430205100112	1002	1,85	Jacintinho	55,17	15,66	72,07	46	44,86
68	270430205100113	371	4,59	Jacintinho	98,33	83,75	51,56	62	77,34
69	270430205100117	1869	9,48	Feitosa	97,38	48,90	99,91	54	74,66
70	270430205080020	370	4,47	Farol	99,22	13,33	97,55	54	64,07
71	270430205100114	756	9,69	Jacintinho	89,33	19,07	72,28	46	56,17
72	270430205100115	693	5,44	Jacintinho	99,56	22,64	90,93	100	74,85
73	270430205100119	865	5,44	Feitosa	99,69	12,68	100,00	31	59,91
74	270430205060049	908	10,2	Poço	99,65	99,65	99,30	100	99,65
75	270430205060047	449	3,49	Poço	99,39	95,15	100,00	100	98,36
76	270430205060046	1154	11,07	Poço	99,15	89,10	97,81	100	96,04
77	270430205060044	971	9,14	Poço	97,59	99,11	100,00	100	99,01
78	270430205060045	1213	23,66	Poço	99,58	99,78	100,00	100	99,81
79	270430205060048	996	6,31	Poço	97,28	99,40	100,00	100	99,00
80	270430205060053	869	9,79	Poço	98,69	99,65	99,78	100	99,46
81	270430205060054	1371	6,74	Poço	99,20	99,89	100,00	100	99,73
82	270430205100100	1282	4,54	Jacintinho	98,88	9,40	17,91	100	56,07
83	270430205100107	802	8,42	Jacintinho	98,93	20,36	100,00	100	75,79
84	270430205100108	848	6,29	Jacintinho	80,73	37,25	100,00	100	75,39
85	270430205100109	675	11,31	Jacintinho	99,60	18,51	99,50	100	75,34
86	270430205060103	984	37,59	Jacintinho	100,00	92,35	96,91	54	87,89
87	270430205100103	1262	4,18	Jacintinho	99,34	22,44	99,17	100	76,37
88	270430205100104	1217	3,18	Jacintinho	95,80	20,30	100,00	100	74,83
89	270430205100106	1048	3,5	Jacintinho	99,45	21,09	100,00	100	76,16
90	270430205100099	1555	7,99	Jacintinho	99,56	22,74	99,16	100	76,52
91	270430205060064	1197	4,96	Jatiuca	100,00	22,97	100,00	100	76,89
92	270430205060050	1072	9,26	Poço	100,00	98,45	100,00	100	99,54
93	270430205060063	1234	8,91	Jatiuca	100,00	80,24	97,93	100	93,66
94	270430205060051	929	8,87	Poço	100,00	99,86	100,00	100	99,96
95	270430205100101	929	2,51	Jacintinho	99,70	17,61	53,54	100	65,90
96	270430205100105	420	2,11	Jacintinho	100,00	21,45	100,00	100	76,44
97	270430205100102	1085	3,42	Jacintinho	99,25	44,94	100,00	100	83,26
98	270430205100096	672	16,17	Jacintinho	69,69	81,23	98,68	100	85,01
99	270430205100097	1010	6,87	Jacintinho	100,00	20,42	100,00	100	76,13
100	270430205100008	403	1,68	Barro Duro	99,27	12,91	100,00	15	56,65
101	270430205100129	1074	5,69	Feitosa	100,00	52,38	100,00	31	71,91
102	270430205080018	1235	12,57	Pitanguinha	99,09	33,20	97,88	62	71,66
103	270430205080016	629	17,98	Pitanguinha	93,33	88,70	68,93	46	77,60
104	270430205080047	874	15,94	Pinheiro	95,40	22,65	100,00	46	64,62
105	270430205080014	450	54,56	Pitanguinha	96,69	48,50	100,00	46	72,76
106	270430205100126	950	8,02	Feitosa	99,72	38,01	90,57	38	67,03
107	270430205100120	1313	6,35	Feitosa	98,81	22,67	96,25	100	75,69
108	270430205100118	668	4,63	Feitosa	100,00	45,00	83,00	31	66,30
109	270430205100121	886	6,01	Feitosa	96,14	21,74	66,18	100	68,60
110	270430205080015	969	2,79	Pitanguinha	97,94	9,26	45,77	54	52,12
111	270430205080017	1286	10,47	Pitanguinha	97,95	54,08	78,36	46	70,48
112	270430205100124	807	5,86	Feitosa	97,96	41,19	100,00	100	81,74
113	270430205100127	769	3,2	Feitosa	99,23	16,27	52,15	38	52,68
114	270430205100128	302	1,21	Feitosa	100,00	11,74	98,91	23	57,90
115	270430205080012	1121	24,82	Gruta de Lourdes	99,84	28,46	99,68	46	67,63
116	270430205080013	1136	23,79	Gruta de Lourdes	93,28	31,19	98,59	46	66,26
117	270430205080048	961	18,76	Pinheiro	73,44	27,70	72,16	100	64,77
118	270430205080009	634	2,65	Gruta de Lourdes	100,00	82,64	100,00	38	82,39



119	270430205080011	638	12,55	Gruta de Lourdes	98,92	26,05	95,64	54	67,42
120	270430205080008	1126	9,07	Gruta de Lourdes	93,82	58,03	99,02	100	85,36
121	270430205100136	657	0,48	Feitosa	92,42	32,21	82,11	38	61,41
122	270430205100134	1302	21,24	Feitosa	85,83	75,11	96,67	46	76,82
123	270430205100130	220	1,17	Feitosa	100,00	9,15	100,00	46	61,95
124	270430205100133	1156	6,56	Feitosa	52,72	26,54	54,22	38	42,22
125	270430205100135	824	6,08	Feitosa	99,78	30,48	69,82	38	60,64
126	270430205100007	1357	22,31	Barro Duro	92,25	22,30	99,65	38	61,89
127	270430205080010	191	0,82	Gruta de Lourdes	99,14	33,79	37,93	38	55,07
128	270430205100125	957	4,32	Feitosa	86,75	19,61	97,40	100	71,39
129	270430205100056	1336	5,45	Jacintinho	99,80	20,05	99,14	100	75,78
130	270430205100122	925	3,06	Feitosa	99,81	18,04	76,79	100	70,71
131	270430205100061	689	5,7	Jacintinho	100,00	58,77	100,00	100	87,63
132	270430205100060	577	4,04	Jacintinho	98,79	7,17	4,91	100	52,77
133	270430205100058	898	4,56	Jacintinho	76,79	41,79	99,64	100	75,50
134	270430205100062	1000	4,94	Jacintinho	89,76	40,62	96,58	100	78,43
135	270430205100059	526	1,62	Jacintinho	100,00	11,83	85,67	100	70,68
136	270430205100123	1385	1,58	Feitosa	99,16	7,36	67,23	100	65,40
137	270430205100057	1287	6,9	Jacintinho	97,13	48,52	83,70	100	80,44
138	270430205100066	1215	3,06	Jacintinho	94,84	28,23	87,77	100	74,47
139	270430205100095	635	12,04	Jacintinho	96,14	32,49	95,69	100	77,73
140	270430205100098	1365	6,25	Jacintinho	99,79	79,11	100,00	100	93,67
141	270430205100065	1031	2,71	Jacintinho	99,25	34,95	100,00	100	80,26
142	270430205100063	486	2,22	Jacintinho	99,49	33,76	100,00	100	79,97
143	270430205100064	1061	4,18	Jacintinho	99,83	31,15	100,00	100	79,29
144	270430205100094	459	2,57	Jacintinho	99,64	48,84	100,00	100	84,54
145	270430205100055	650	0,54	Jacintinho	96,26	70,95	84,64	100	87,09
146	270430205100053	957	4,79	Jacintinho	96,49	44,88	99,14	100	82,24
147	270430205100054	561	0,58	Jacintinho	99,50	25,47	41,93	100	65,88
148	270430205100052	1350	3,8	Jacintinho	99,68	80,88	99,63	100	94,10
149	270430205100067	1341	4,7	Jacintinho	97,78	53,89	100,00	100	85,50
150	270430205100132	366	1,75	Feitosa	100,00	21,62	100,00	100	76,49
151	270430205100138	1456	21,06	Feitosa	97,33	76,84	99,41	46	81,33
152	270430205100131	366	4,3	Feitosa	99,50	30,43	99,38	100	78,86
153	270430205100139	556	5,66	Feitosa	93,27	81,44	99,02	38	79,82
154	270430205100137	402	0,77	Feitosa	99,26	4,07	39,35	31	45,07
155	270430205100140	1230	15,46	Feitosa	76,99	51,45	99,74	46	67,68
156	270430205100006	1273	22,7	Barro Duro	98,58	24,54	96,72	69	70,08
157	270430205100045	240	1,24	Jacintinho	88,57	98,57	100,00	46	85,34
158	270430205100051	1122	5,89	Jacintinho	100,00	66,17	99,53	100	89,76
159	270430205100050	471	1,07	Jacintinho	97,60	93,88	83,06	38	81,66
160	270430205100049	475	2,44	Jacintinho	84,50	10,23	97,67	38	55,55
161	270430205100047	1504	5,31	Jacintinho	88,44	25,64	70,75	100	68,37
162	270430205100048	1120	5,06	Jacintinho	99,76	51,39	97,33	100	84,81
163	270430205100042	1159	8,89	Jacintinho	81,14	79,95	88,62	100	86,05
164	270430205100044	1350	4,17	Jacintinho	74,34	47,84	100,00	100	76,66
165	270430205100141	782	34,76	Feitosa	82,34	66,64	97,66	100	84,22
166	270430205100046	2021	5,2	Jacintinho	36,72	25,39	96,63	46	47,16
167	270430205100142	884	10,83	Feitosa	100,00	80,08	100,00	100	94,02
168	270430205100143	1135	13,52	Feitosa	89,94	55,62	98,17	100	83,30
169	270430205100005	1518	28,37	Barro Duro	95,53	20,23	98,17	100	74,36
170	270430205060105	0	0,48	Mangabeiras	0,00	0,00	0,00	100	0,00
171	270430205060057	985	6,31	Poço	99,19	54,27	100,00	100	86,04
172	270430205060052	998	7,76	Poço	98,03	100,00	92,35	100	97,88
173	270430205060058	900	6,42	Poço	97,42	39,26	100,00	100	81,00
174	270430205060056	1109	6,87	Poço	89,46	99,94	98,49	100	96,52
175	270430205060067	1223	6,65	Jatiuca	99,58	78,44	100,00	100	93,41
176	270430205060062	1018	4,14	Jatiuca	99,27	92,71	99,85	100	97,57
177	270430205060060	1285	6,4	Jatiuca	96,47	89,93	90,74	100	94,07
178	270430205060104	0	18,86	Mangabeiras	0,00	0,00	0,00	0	0,00
179	270430205060065	771	3,9	Jatiuca	99,34	35,51	100,00	100	80,45
180	270430205060099	710	6,2	Jatiuca	100,00	98,71	100,00	54	90,41
181	270430205100090	234	2,4	Jacintinho	98,64	22,71	97,46	100	75,90

182	270430205100088	1084	2,07	Jacintinho	94,77	49,93	98,67	100	83,14
183	270430205100093	463	4,7	Jacintinho	98,35	19,84	96,06	100	74,67
184	270430205100092	895	6,28	Jacintinho	97,03	76,99	100,00	100	92,21
185	270430205100089	1244	3,43	Jacintinho	99,25	31,01	100,00	100	79,08
186	270430205100068	1415	3,72	Jacintinho	100,00	44,17	100,00	100	83,25
187	270430205100069	1250	3,66	Jacintinho	99,79	77,81	99,47	100	93,17
188	270430205100087	248	2,43	Jacintinho	96,62	50,70	95,77	100	83,35
189	270430205100071	992	5,54	Jacintinho	99,45	90,59	100,00	100	97,01
190	270430205100082	600	1,45	Jacintinho	99,56	83,54	100,00	100	94,93
191	270430205100083	952	7,51	Jacintinho	92,94	78,87	92,08	100	89,96
192	270430205060106	1092	19,41	Mangabeiras	62,64	68,98	80,72	100	75,63
193	270430205100091	554	5,36	Jacintinho	99,70	82,26	94,64	100	93,52
194	270430205060098	662	8,23	Mangabeiras	99,52	86,79	100,00	62	88,29
195	270430205100084	1111	3,92	Jacintinho	91,68	40,59	99,67	100	79,62
196	270430205100085	754	3,38	Jacintinho	99,07	82,38	97,58	100	93,95
197	270430205100086	1796	2,73	Jacintinho	87,35	11,98	87,13	100	67,22
198	270430205100081	1107	4,42	Jacintinho	87,71	75,16	76,14	100	84,09
199	270430205100043	1122	8,35	Jacintinho	91,81	38,65	99,23	100	78,98
200	270430205100144	1282	7,62	Feitosa	70,78	42,43	86,01	100	71,17
201	270430205100002	769	8,81	Barro Duro	75,45	81,14	51,63	100	77,30
202	270430205130001	984	15,26	Jacintinho	76,72	85,52	83,93	100	85,46
203	270430205110004	481	14,29	Antares	97,65	30,15	76,89	100	73,72
204	270430205100010	539	17,24	Barro Duro	97,31	42,22	98,46	54	72,35
205	270430205080072	903	10,41	Ouro Preto	97,33	21,78	94,74	62	67,08
206	270430205080003	95	8,55	Gruta de Lourdes	100,00	20,00	100,00	46	65,20
207	270430205080006	936	31,24	Gruta de Lourdes	100,00	38,55	99,80	38	69,13
208	270430205080001	911	27,69	Gruta de Lourdes	65,95	78,14	100,00	62	75,63
209	270430205080062	769	21,81	Canaã	52,43	23,16	100,00	100	62,68
210	270430205080002	1311	30,52	Gruta de Lourdes	63,69	39,20	92,78	62	61,82
211	270430205100017	1398	16,5	Serraria	83,85	59,14	99,76	62	75,25
212	270430205100016	1063	30,03	Serraria	93,92	80,00	98,10	38	79,40
213	270430205080074	410	3,19	Ouro Preto	100,00	24,17	100,00	54	68,05
214	270430205080004	650	2,58	Gruta de Lourdes	100,00	6,48	48,86	54	52,52
215	270430205080077	1214	16,58	Ouro Preto	97,93	15,97	96,05	100	73,38
216	270430205080073	641	5,77	Ouro Preto	98,11	27,67	80,56	54	64,64
217	270430205080065	583	4,62	Canaã	100,00	86,86	100,00	62	88,46
218	270430205080069	846	29,65	Jardim Petropolis	22,13	79,82	100,00	62	62,98
219	270430205080063	707	9,1	Canaã	99,25	25,57	99,29	100	77,30
220	270430205080070	1249	43,42	Ouro Preto	49,97	79,55	100,00	62	71,25
221	270430205110003	909	15,59	Antares	95,95	35,19	87,60	100	76,86
222	270430205110002	952	1,82	Antares	58,71	32,87	96,63	100	66,80
223	270430205080075	712	2,92	Ouro Preto	49,76	20,27	99,32	100	60,87
224	270430205080071	903	5,95	Ouro Preto	57,10	39,12	99,84	62	61,23
225	270430205080076	1468	9,55	Ouro Preto	98,75	19,27	72,34	100	69,88
226	270430205100020	1598	122	Serraria	55,17	25,33	99,05	100	63,96
227	270430205100018	0	0,19	Serraria	0,00	0,00	0,00	100	0,00
228	270430205100013	1006	18,82	Serraria	54,79	69,02	99,54	100	77,05
229	270430205100011	1064	27,94	Barro Duro	96,50	78,59	98,23	100	92,17
230	270430205100009	814	7,1	Barro Duro	94,09	86,20	100,00	54	84,89
231	270430205100019	1631	45,47	Serraria	75,29	58,87	98,09	100	79,87
232	270430205100015	695	5,29	Serraria	55,34	70,00	97,06	100	77,01
233	270430205100014	841	7,11	Serraria	63,68	90,85	98,26	100	86,01
234	270430205100012	461	30,02	Serraria	99,38	69,38	100,00	100	90,63
235	270430205100003	696	16,52	Barro Duro	78,18	52,81	97,54	100	78,80
236	270430205100004	1193	28,23	Barro Duro	51,71	31,65	88,94	100	62,80
237	270430205100033	822	112,9	Serraria	82,74	40,96	99,78	100	77,07
238	270430205110010	539	9,18	Barro Duro	89,93	27,07	100,00	100	75,10

## APÊNDICE B – Qualidade da Água da ETA PRATAGY (2011 – 2013)

RESULTADO -2011									
DATA		ETA	LOGRADOURO	DETERMINAÇÃO					
COLETA	ENTRADA			COLIFORMES		CLORO: mg/l	TURB	Cor	pH
				TOTAIS N.M.P./100mL	FECALIS N.M.P./100mL				
03/jan	03/jan	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	130,0	8,0	0,0			
03/jan	03/jan	Pratagy	Decantador Direito	2,0	0,0	0,0			
03/jan	03/jan	Pratagy	Decantador Esquerdo	5,0	0,0	0,0			
03/jan	03/jan	Pratagy	Água Tratada- Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,0			
10/jan	10/jan	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	5420,0	1600,0	0,0			
10/jan	10/jan	Pratagy	Decantador Direito	11,0	0,0	0,0			
10/jan	10/jan	Pratagy	Decantador Esquerdo	11,0	2,0	0,0			
10/jan	10/jan	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,0			
17/jan	17/jan	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	240,0	17,0	0,0			
17/jan	17/jan	Pratagy	Decantador Direito	7,0	0,0	0,0			
17/jan	17/jan	Pratagy	Decantador Esquerdo	17,0	0,0	0,0			
17/jan	17/jan	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	1,2			
24/jan	24/jan	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	1609,0	500,0	0,0			
24/jan	24/jan	Pratagy	Decantador Direito	23,0	2,0	0,0			
24/jan	24/jan	Pratagy	Decantador Esquerdo	22,0	0,0	0,0			
24/jan	24/jan	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,5			
01/fev	01/fev	PRATAGY	Água Bruta - Torneira do Laboratório	240,0	50,0	0,0			
01/fev	01/fev	PRATAGY	Decantador Direito	6,0	0,0	0,0			
01/fev	01/fev	PRATAGY	Decantador Esquerdo	11,0	0,0	0,0			
01/fev	01/fev	PRATAGY	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	3,0			
07/fev	07/fev	PRATAGY	Água Bruta - Torneira do Laboratório	700,0	170,0	0,0			
07/fev	07/fev	PRATAGY	Decantador Direito	17,0	0,0	0,0			
07/fev	07/fev	PRATAGY	Decantador Esquerdo	5,0	0,0	0,0			
07/fev	07/fev	PRATAGY	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,5			
14/fev	14/fev	PRATAGY	Água Bruta - Torneira do Laboratório	210,0	13,0	0,0			
14/fev	14/fev	PRATAGY	Decantador Direito	17,0	0,0	0,0			
14/fev	14/fev	PRATAGY	Decantador Esquerdo	17,0	0,0	0,0			
14/fev	14/fev	PRATAGY	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	1,5			
21/fev	21/fev	PRATAGY	Água Bruta - Torneira do Laboratório	3480,0	300,0	0,0			
21/fev	21/fev	PRATAGY	Decantador Direito	0,0	0,0	0,0			
21/fev	21/fev	PRATAGY	Decantador Esquerdo	7,0	0,0	0,0			
21/fev	21/fev	PRATAGY	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	3,0			
28/fev	28/fev	PRATAGY	Água Bruta - Torneira do Laboratório	1600,0	900,0	0,0	13,70	71,0	6,00
28/fev	28/fev	PRATAGY	Decantador Direito	0,0	0,0	0,0	2,58	13,0	5,91
28/fev	28/fev	PRATAGY	Decantador Esquerdo	0,0	0,0	0,0	4,19	18,0	5,93
28/fev	28/fev	PRATAGY	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	1,8	1,63	4,0	6,08
01/mar	01/mar	PRATAGY	Sala de Envase - Copo 200 mL	0,0	0,0	0,3	0,20	2,0	4,46
01/mar	01/mar	PRATAGY	Sala de Envase - Copo 200 mL	0,0	0,0	0,3	0,29	4,0	4,66
14/mar	14/mar	PRATAGY	Água Bruta - Torneira do Laboratório	1600,0	30,0	0,0	3,21	25,0	6,09
14/mar	14/mar	PRATAGY	Decantador Direito	49,0	0,0	0,0	2,04	13,0	5,87
14/mar	14/mar	PRATAGY	Decantador Esquerdo	17,0	0,0	0,0	3,01	15,0	6,02
14/mar	14/mar	PRATAGY	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,5	0,21	4,0	5,90
21/mar	21/mar	PRATAGY	Água Bruta - Torneira do Laboratório	248,0	110,0	0,0			
21/mar	21/mar	PRATAGY	Decantador Direito	7,0	0,0	0,0			
21/mar	21/mar	PRATAGY	Decantador Esquerdo	8,0	2,0	2,0			
21/mar	21/mar	PRATAGY	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,0			
28/mar	28/mar	PRATAGY	Água Bruta - Torneira do Laboratório	2400,0	70,0	0,0	5,82	32,0	5,91
28/mar	28/mar	PRATAGY	Decantador Direito	14,0	0,0	0,0	3,35	11,0	6,26
28/mar	28/mar	PRATAGY	Decantador Esquerdo	12,0	0,0	0,0	3,17	14,0	6,20
28/mar	28/mar	PRATAGY	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,5	0,68	3,0	6,32
04/abr	04/abr	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	1600,0	110,0	0,0			
04/abr	04/abr	Pratagy	Decantador Direito	22,0	2,0	0,0			
04/abr	04/abr	Pratagy	Decantador Esquerdo	0,0	0,0	0,0			
04/abr	04/abr	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,5			
11/abr	11/abr	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	1720,0	500,0	0,0	19,60	91,0	6,04
11/abr	11/abr	Pratagy	Decantador Direito	7,0	4,0	0,0	2,55	1,0	5,27
11/abr	11/abr	Pratagy	Decantador Esquerdo	0,0	0,0	0,0	3,24	2,0	5,46
11/abr	11/abr	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,5	1,46	2,0	5,71
18/abr	18/abr	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	1720,0	300,0	0,0			
18/abr	18/abr	Pratagy	Decantador Direito	0,0	0,0	0,0			
18/abr	18/abr	Pratagy	Decantador Esquerdo	5,0	0,0	0,0			
18/abr	18/abr	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	3,0			
25/abr	25/abr	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	1600,0	170,0	0,0			
25/abr	25/abr	Pratagy	Decantador Direito	2,0	0,0	0,0			

25/abr	25/abr	Pratagy	Decantador Esquerdo	34,0	0,0	0,0			
25/abr	25/abr	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,0			
02/mai	02/mai	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	918,0	240,0	0,0	43,20	92,0	6,34
02/mai	02/mai	Pratagy	Decantador Direito	49,0	0,0	0,0	3,93	7,0	5,67
02/mai	02/mai	Pratagy	Decantador Esquerdo	130,0	0,0	0,0	4,01	2,0	5,24
02/mai	02/mai	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,5	0,30	1,0	6,29
09/mai	09/mai	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	460,0	240,0	0,0	31,60	92,0	5,74
09/mai	09/mai	Pratagy	Decantador Direito	0,0	0,0	0,0			
09/mai	09/mai	Pratagy	Decantador Esquerdo	5,0	0,0	0,0			
09/mai	09/mai	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,5	1,59	5,0	5,67
16/mai	16/mai	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	1720,0	220,0	0,0	19,80	74,0	6,45
16/mai	16/mai	Pratagy	Decantador Direito	0,0	0,0	0,0	5,11	16,0	5,57
16/mai	16/mai	Pratagy	Decantador Esquerdo	5,0	0,0	0,0	3,70	12,0	5,64
16/mai	16/mai	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,8	0,91	4,0	6,09
23/mai	23/mai	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	16000,0	16000,0	0,0	316,00	1858,0	5,98
23/mai	23/mai	Pratagy	Decantador Direito	240,0	14,0	0,0			
23/mai	23/mai	Pratagy	Decantador Esquerdo	240,0	14,0	0,0			
23/mai	23/mai	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	1,0	1,18	6,0	6,19
30/mai	30/mai	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	3480,0	1600,0	0,0	35,10	96,0	6,21
30/mai	30/mai	Pratagy	Decantador Direito	8,0	0,0	0,0			
30/mai	30/mai	Pratagy	Decantador Esquerdo	0,0	0,0	0,0			
30/mai	30/mai	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,0	0,86	1,0	6,00
06/jun	06/jun	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	16090,0	700,0	0,0	16,20	49,0	6,28
06/jun	06/jun	Pratagy	Decantador Direito	2,0	2,0	0,0	4,62	1,0	6,07
06/jun	06/jun	Pratagy	Decantador Esquerdo	0,0	0,0	0,0	1,81	1,0	6,32
06/jun	06/jun	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	3,0	0,25	3,0	6,07
13/jun	13/jun	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	542,0	80,0	0,0	23,80	84,0	5,78
13/jun	13/jun	Pratagy	Decantador Direito	0,0	0,0	0,0	0,48	8,0	5,48
13/jun	13/jun	Pratagy	Decantador Esquerdo	0,0	0,0	0,0	24,60	24,0	5,45
13/jun	13/jun	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,0	1,44	5,0	6,09
20/jun	20/jun	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	1410,0	280,0	0,0	21,20	72,0	6,14
20/jun	20/jun	Pratagy	Decantador Direito	17,0	0,0	0,0	3,26	11,0	5,63
20/jun	20/jun	Pratagy	Decantador Esquerdo	2,0	0,0	0,0	3,09	8,0	5,69
20/jun	20/jun	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	1,0	0,78	1,0	6,29
28/jun	28/jun	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	3480,0	900,0	0,0	23,40	79,0	6,04
28/jun	28/jun	Pratagy	Decantador Direito	0,0	0,0	0,0	4,60	8,0	5,60
28/jun	28/jun	Pratagy	Decantador Esquerdo	0,0	0,0	0,0	2,53	6,0	5,62
28/jun	28/jun	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,0	0,53	2,0	5,88
04/jul	04/jul	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	918,0	140,0	0,0	24,70	49,0	6,47
04/jul	04/jul	Pratagy	Decantador Direito	2,0	0,0	0,0	4,44	9,0	6,12
04/jul	04/jul	Pratagy	Decantador Esquerdo	0,0	0,0	0,0	3,65	15,0	5,84
04/jul	04/jul	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	0,0	0,36	7,0	6,56
11/jul	11/jul	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	3480,0	210,0	0,0	17,80	65,0	6,18
11/jul	11/jul	Pratagy	Decantador Direito	0,0	0,0	0,0	4,97	15,0	5,84
11/jul	11/jul	Pratagy	Decantador Esquerdo	0,0	0,0	0,0	2,21	7,0	5,85
11/jul	11/jul	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,5	1,65	4,0	5,99
12/jul	12/jul	Pratagy	Envase 1 - copo 200mL	0,0	0,0	0,1	1,67	1,0	4,80
12/jul	12/jul	Pratagy	Envase 2 - copo 200mL	0,0	0,0	0,1	0,35	0,0	4,80
12/jul	12/jul	Pratagy	Envase - Garrafão 10 L	0,0	0,0	0,2	0,42	1,0	4,80
18/jul	18/jul	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	1609,0	300,0	0,0	19,20	113,0	5,84
18/jul	18/jul	Pratagy	Decantador Direito	13,0	0,0	0,0	2,33	11,0	5,11
18/jul	18/jul	Pratagy	Decantador Esquerdo	11,0	0,0	0,0	3,36	14,0	5,14
18/jul	18/jul	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,5	0,37	2,0	4,49
25/jul	25/jul	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	5420,0	220,0	0,0	24,20	82,0	5,99
25/jul	25/jul	Pratagy	Decantador Direito	11,0	0,0	0,0	6,21	20,0	5,09
25/jul	25/jul	Pratagy	Decantador Esquerdo	2,0	0,0	0,0	8,57	21,0	5,25
25/jul	25/jul	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,0	1,20	3,0	5,53
01/ago	01/ago	Pratagy	Sala de Envase - Garrafão 10 L - fab. 01/08	0,0	0,0	0,1	0,16	1,0	4,58
01/ago	01/ago	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	5420,0	700,0	0,0	106,00	256,0	6,12
01/ago	01/ago	Pratagy	Decantador Direito	49,0	0,0	0,0	7,56	13,0	4,61
01/ago	01/ago	Pratagy	Decantador Esquerdo	5,0	0,0	0,0	7,11	11,0	4,61
01/ago	01/ago	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	1,5	1,51	10,0	4,53
02/ago	02/ago	Pratagy	Sala de Envase - copo 200 mL - 1	0,0	0,0	0,1	0,16	3,0	4,85
02/ago	02/ago	Pratagy	Sala de Envase - copo 200 mL - 2	0,0	0,0	0,1	0,16	3,0	4,89
08/ago	08/ago	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	1720,0	900,0	0,0	25,60	76,0	6,63
08/ago	08/ago	Pratagy	Decantador Direito	5,0	0,0	0,0	2,66	10,0	5,82
08/ago	08/ago	Pratagy	Decantador Esquerdo	5,0	0,0	0,0	1,45	7,0	5,83
08/ago	08/ago	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	3,0	1,15	2,0	6,55
15/ago	15/ago	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	1720,0	130,0	0,0	20,50	73,0	4,00
15/ago	15/ago	Pratagy	Decantador Direito	49,0	0,0	0,0	4,00	15,0	5,81

15/ago	15/ago	Pratagy	Decantador Esquerdo	9,0	0,0	0,0	1,65	7,0	5,84
15/ago	15/ago	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,5	0,49	6,0	6,20
22/ago	22/ago	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	3480,0	500,0	0,0	18,50	50,0	6,17
22/ago	22/ago	Pratagy	Decantador Direito	2,0	0,0	0,0	3,60	9,0	5,99
22/ago	22/ago	Pratagy	Decantador Esquerdo	5,0	0,0	0,0	8,55	10,0	6,02
22/ago	22/ago	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	3,0	0,89	5,0	6,22
29/ago	29/ago	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	542,0	130,0	0,0	27,10	95,0	6,40
29/ago	29/ago	Pratagy	Decantador Direito	0,0	0,0	0,0	2,40	10,0	5,70
29/ago	29/ago	Pratagy	Decantador Esquerdo	5,0	0,0	0,0	5,20	8,0	5,90
29/ago	29/ago	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	1,5	0,52	3,0	6,70
01/set	01/set	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	2210,0	300,0	0,0			
01/set	01/set	Pratagy	Decantador Direito	0,0	0,0	0,0			
01/set	01/set	Pratagy	Decantador Esquerdo	0,0	0,0	0,0			
01/set	01/set	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,5			
01/set	01/set	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	16090,0	240,0	0,0			
01/set	01/set	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,5			
05/set	05/set	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	5420,0	500,0	0,0	29,70	91,0	6,34
05/set	05/set	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	2,0	0,0	3,0	1,16	4,0	7,27
08/set	08/set	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	3480,0	170,0	0,0	27,60	81,0	6,51
08/set	08/set	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,5	1,16	5,0	5,91
12/set	12/set	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	3480,0	170,0	0,0	29,50	85,0	6,14
12/set	12/set	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,5	0,83	2,0	6,36
15/set	15/set	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	9180,0	5000,0	0,0	10,10	25,0	6,36
15/set	15/set	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	3,0	1,16	4,0	6,65
19/set	19/set	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	5420,0	1100,0	0,0	33,80	88,0	6,46
19/set	19/set	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,5	1,81	1,0	6,42
23/set	23/set	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	2210,0	50,0	0,0	30,90	32,0	5,89
23/set	23/set	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,0	5,30	120,0	7,65
26/set	26/set	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	16000,0	500,0	0,0	24,30	76,0	6,69
26/set	26/set	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	3,0	1,36	3,0	6,71
29/set	29/set	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	3480,0	900,0	0,0	15,20	59,0	6,58
29/set	29/set	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,5	0,65	4,0	6,95
03/out	03/out	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	5420,0	1600,0	0,0			
03/out	03/out	Pratagy	Decantador Direito	0,0	0,0	0,0			
03/out	03/out	Pratagy	Decantador Esquerdo	23,0	0,0	0,0			
03/out	03/out	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	13,0	13,0	2,0			
04/out	04/out	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,0	0,98	5,0	7,02
06/out	06/out	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	1600,0	500,0	0,0	73,20	107,0	6,82
06/out	06/out	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,0	1,03	5,0	6,43
10/out	10/out	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	1600,0	170,0	0,0	11,50	49,0	6,51
10/out	10/out	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,3	0,62	2,0	6,87
17/out	17/out	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	9180,0	700,0	0,0	29,90	81,0	6,89
17/out	17/out	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	3,0	0,88	7,0	6,99
21/out	21/out	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	3480,0	340,0	0,0	40,80	55,0	6,79
21/out	21/out	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	3,0	0,92	0,0	6,52
25/out	25/out	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	221,0	220,0	0,0	19,70	53,0	5,94
25/out	25/out	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	3,0	0,85	2,0	6,47
01/nov	01/nov	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	1600,0	500,0	0,0	17,00	44,0	6,24
01/nov	01/nov	Pratagy	Decantador Direito	240,0	2,0	0,0	7,02	6,0	6,14
01/nov	01/nov	Pratagy	Decantador Esquerdo	240,0	4,0	0,0	10,30	7,0	6,41
01/nov	01/nov	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,0	0,62	1,0	6,35
07/nov	07/nov	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	16090,0	500,0	0,0	36,50	89,0	6,13
07/nov	07/nov	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	2,0	0,0	1,5	2,97	9,0	5,93
14/nov	14/nov	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	5420,0	2200,0	0,0	14,50	51,0	6,19
14/nov	14/nov	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,0	0,77	6,0	6,70
21/nov	21/nov	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	5420,0	40,0	0,0	33,10	74,0	6,06
21/nov	21/nov	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,5	0,72	5,0	6,51
25/nov	25/nov	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	16090,0	500,0	0,0	25,40	40,0	4,96
25/nov	25/nov	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,0	1,02	2,0	7,35
28/nov	28/nov	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	2400,0	500,0	0,0	21,50	55,0	5,83
28/nov	28/nov	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	1,5	0,52	1,0	9,87
28/nov	28/nov	Pratagy	Unidade de Envase - Garrafão 10 L (25/11)	0,0	0,0	0,2	0,15	0,0	4,75
28/nov	28/nov	Pratagy	Unidade de Envase - Copo 200 mL (22/11)	0,0	0,0	0,1	0,12	0,0	4,88
28/nov	28/nov	Pratagy	Unidade de Envase - Copo 200 mL (22/11)	0,0	0,0	0,1	0,13	0,0	4,86

ETA: PRATAGY - 2012									
DATA		ETA	LOGRADOURO	COLIFORMES	COLIFORMES	DETERMINAÇÃO			
COLETA	ENTRADA			TOTAIS	FECAIS	CLORO:	TURB	Cor	pH
				N.M.P./100mL	N.M.P./100mL				
02/jan	02/jan	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	16090,0	500,0	0,0	21,50	47,0	6,39
02/jan	02/jan	Pratagy	Decantador Direito	0,0	0,0	0,0	6,70	11,0	6,42
02/jan	02/jan	Pratagy	Decantador Esquerdo	17,0	0,0	0,0	11,80	10,0	6,60
02/jan	02/jan	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,0	1,06	1,0	6,80
04/jan	04/jan	Pratagy	Unidade de Envase - Gafarrão 10L (fab.03/01)	0,0	0,0	0,0	0,45	0,0	4,85
04/jan	04/jan	Pratagy	Unidade de Envase - Copo 200mL	0,0	0,0	0,0	0,33	0,0	4,79
04/jan	04/jan	Pratagy	Unidade de Envase - Copo 200mL	0,0	0,0	0,0	0,36	0,0	4,81
05/jan	05/jan	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	9180,0	500,0	0,0	19,70	47,0	6,23
05/jan	05/jan	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	3,0	5,04	13,0	6,96
09/jan	09/jan	Pratagy	Água Bruta - Laboratório (vazão 2.770m <sup>3</sup> /h)	3780,0	220,0	0,0	19,20	44,0	5,89
09/jan	09/jan	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	3,0	1,02	1,0	6,33
13/jan	13/jan	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	16090,0	330,0	0,0	11,70	36,0	6,15
13/jan	13/jan	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,5	0,71	0,0	6,92
16/jan	16/jan	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	16090,0	230,0	0,0	21,40	55,0	6,16
16/jan	16/jan	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,8	1,16	2,0	4,80
18/jan	18/jan	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	16090,0	330,0	0,0	11,70	42,0	6,28
18/jan	18/jan	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,0	0,49	6,0	6,48
23/jan	23/jan	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	16090,0	3000,0	0,0	24,20	86,0	6,11
23/jan	23/jan	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,0	2,42	7,0	6,00
27/jan	27/jan	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	1300,0	800,0	0,0	22,70	37,0	5,39
27/jan	27/jan	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	1,5	1,70	1,0	4,72
30/jan	30/jan	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	5420,0	800,0	0,0	16,30	45,0	6,23
30/jan	30/jan	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,5	0,54	2,0	6,71
01/fev	01/fev	Pratagy	Unidade de Envase - Copo 200 mL (dia 27/01)	0,0	0,0	0,3			
01/fev	01/fev	Pratagy	Unidade de Envase - Copo 200 mL (dia 01/02)	0,0	0,0	0,0			
01/fev	01/fev	Pratagy	Unidade de Envase - Bico de Enchimento	0,0	0,0	0,2			
06/fev	06/fev	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	5420,0	500,0	0,0	16,90	53,7	6,04
06/fev	06/fev	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,5	1,04	1,2	6,27
09/fev	09/fev	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	5420,0	110,0	0,0	8,54	33,0	4,36
09/fev	09/fev	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,5	0,43	0,0	5,58
13/fev	13/fev	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	918,0	240,0	0,0	15,40	46,0	5,89
13/fev	13/fev	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,0	0,54	1,0	5,79
17/fev	17/fev	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	141,0	22,0	0,0	21,80	35,0	4,22
17/fev	17/fev	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,5	0,71	9,0	6,53
24/fev	24/fev	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	16000,0	500,0	0,0	0,97	45,0	4,52
24/fev	24/fev	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,0	0,31	4,0	5,92
27/fev	27/fev	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	16000,0	110,0	0,0	14,00	50,0	6,10
27/fev	27/fev	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,5	0,38	0,0	5,45
02/mar	02/mar	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	16000,0	330,0	0,0	6,90	37,0	6,78
02/mar	02/mar	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,5	0,42	46,0	6,56
05/mar	05/mar	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	348,0	30,0	0,0			
05/mar	05/mar	Pratagy	Decantador Direito	0,0	0,0	0,0	3,82	2,0	6,64
05/mar	05/mar	Pratagy	Decantador Esquerdo	0,0	0,0	0,0	385,00	10,0	6,48
05/mar	05/mar	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,5			
12/mar	12/mar	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	9180,0	300,0	0,0	15,30	57,0	6,44
12/mar	12/mar	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,2	1,12	5,0	6,78
16/mar	16/mar	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	16000,0	300,0	0,0	245,00	36,0	6,62
16/mar	16/mar	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	23,0	0,0	2,0	0,56	2,0	7,16
19/mar	19/mar	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	340,0	0,0	0,0	706,00	18,0	6,86
19/mar	19/mar	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,0	0,50	2,0	7,12
26/mar	26/mar	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	918,0	700,0	0,0	80,80	84,0	6,43
26/mar	26/mar	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	1,5	1,01	6,0	5,96
30/mar	30/mar	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	16000,0	800,0	0,0	18,90	36,0	5,63
30/mar	30/mar	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,0	0,77	12,0	6,29
02/abr	02/abr	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	16000,0	300,0	0,0	14,20	43,0	6,22
02/abr	02/abr	Pratagy	Decantador Direito	23,0	0,0	0,0	9,04	15,0	6,05
02/abr	02/abr	Pratagy	Decantador Esquerdo	23,0	0,0	0,0	8,06	15,0	6,12
02/abr	02/abr	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,0	0,96	4,0	6,05
09/abr	09/abr	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	16000,0	1300,0	0,0	10,20	41,0	6,34
09/abr	09/abr	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,5	0,70	3,0	4,80
12/abr	12/abr	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	16000,0	500,0	0,0	11,90	33,0	5,44
12/abr	12/abr	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,0	0,80	0,0	6,53
16/abr	16/abr	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	9180,0	300,0	0,0	12,20	41,0	6,22
16/abr	16/abr	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	3,0	1,24	1,0	5,84
17/abr	17/abr	Pratagy	Amostra 01 - Copo 200mL, Envasado 16/04	0,0	0,0	0,0	0,32	0,0	6,23

17/abr	17/abr	Pratagy	Amostra 02 - Copo 200mL, Envasado 16/04	0,0	0,0	0,0	0,17	0,0	5,12
17/abr	17/abr	Pratagy	Amostra 03 - Garrafão 10L	0,0	0,0	0,8	0,41	0,0	5,30
17/abr	17/abr	Pratagy	Amostra 04 - Copo 200mL, Envasado 17/04	0,0	0,0	0,8	0,18	0,0	5,28
17/abr	17/abr	Pratagy	Amostra 05 - Copo 200mL, Envasado 17/04	0,0	0,0	0,8	0,18	0,0	5,26
23/abr	23/abr	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	270,0	40,0	0,0	14,70	10,0	6,77
23/abr	23/abr	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	2,0	0,0	2,0	1,35	4,0	6,28
30/abr	30/abr	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	1720,0	700,0	0,0	11,40	28,0	6,04
30/abr	30/abr	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,0	1,80	2,0	6,62
07/mai	07/mai	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório (vazão 2680)	0,0	0,0	0,0	14,50	45,0	6,86
07/mai	07/mai	Pratagy	Decantador Direito	0,0	0,0	0,0	3,54	11,0	6,56
07/mai	07/mai	Pratagy	Decantador Esquerdo	0,0	0,0	0,0	9,05	15,0	6,58
07/mai	07/mai	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,0	0,51	2,0	6,96
11/mai	11/mai	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	1300,0	300,0	0,0	10,60	31,0	6,69
11/mai	11/mai	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	3,0	2,23	3,0	7,22
14/mai	14/mai	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	16090,0	1300,0	0,0	14,50	44,0	6,21
14/mai	14/mai	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,5	0,99	3,0	6,48
18/mai	18/mai	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	3480,0	170,0	0,0	11,60	28,0	6,59
18/mai	18/mai	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	3,0	1,15	2,0	6,96
24/mai	24/mai	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	16000,0	1300,0	0,0	82,20	109,0	5,94
24/mai	24/mai	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	1,5	2,49	0,0	7,04
29/mai	29/mai	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	5420,0	1300,0	0,0	43,70	99,0	6,35
29/mai	29/mai	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,0	1,08	5,0	6,74
11/jun	11/jun	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	9180,0	2200,0	0,0	15,30	57,0	6,38
11/jun	11/jun	Pratagy	Decantador Direito	0,0	0,0	0,0	5,21	0,0	5,54
11/jun	11/jun	Pratagy	Decantador Esquerdo	2,0	0,0	0,0	15,20	0,0	5,81
11/jun	11/jun	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	3,0	1,22	0,0	6,03
18/jun	18/jun	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	16090,0	1100,0	0,0	13,30	68,0	6,45
25/jun	25/jun	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	16000,0	5000,0	0,0	42,60	113,0	6,11
25/jun	25/jun	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,0	23,73	4,0	6,36
18/jun	18/06	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	3,0	0,46	0,0	6,37
05/jul	05/jul	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	16090,0	80,0	0,0	17,30	59,0	6,45
05/jul	05/jul	Pratagy	Decantador Direito	23,0	0,0	0,0	3,63	10,0	6,14
05/jul	05/jul	Pratagy	Decantador Esquerdo	23,0	0,0	0,0	23,00	10,0	6,22
05/jul	05/jul	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,5	3,17	9,0	6,40
13/jul	13/jul	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório (vazão 2.720)	1600,0	500,0	0,0	76,90	133,0	3,45
13/jul	13/jul	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,5	4,16	12,0	4,65
18/jul	18/jul	Pratagy	Unidade de Envase - Copo 01	0,0	0,0	0,1	0,32	0,0	4,61
18/jul	18/jul	Pratagy	Unidade de Envase - Copo 02	0,0	0,0	0,1	0,45	0,0	4,68
18/jul	18/jul	Pratagy	Unidade de Envase - Garrafão	0,0	0,0	0,1	0,63	0,0	4,59
20/jul	20/jul	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	16090,0	700,0	0,0	39,90	78,0	6,03
20/jul	20/jul	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,0	3,02	2,0	5,97
27/jul	27/jul	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	16000,0	5000,0	0,0	37,00	95,0	6,42
27/jul	27/jul	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,0	0,64	0,0	6,53
06/ago	06/ago	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	16000,0	330,0	0,0	16,10	55,0	6,72
06/ago	06/ago	Pratagy	Decantador Direito	240,0	0,0	0,0	2,87	13,0	6,26
06/ago	06/ago	Pratagy	Decantador Esquerdo	240,0	0,0	0,0	4,38	12,0	6,32
06/ago	06/ago	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	3,0	1,06	1,0	5,94
06/ago	06/ago	Pratagy	Unidade de Envase - Copo 200mL	0,0	0,0	0,2	0,58	2,0	4,89
16/ago	16/ago	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	16000,0	500,0	0,0	24,30	73,0	6,13
16/ago	16/ago	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	3,0	1,18	13,0	6,43
24/ago	24/ago	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	9180,0	80,0	0,0			
24/ago	24/ago	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	3,0			
03/set	03/set	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	16000,0	140,0	0,0			
03/set	03/set	Pratagy	Decantador Direito	0,0	0,0	0,0			
03/set	03/set	Pratagy	Decantador Esquerdo	50,0	0,0	0,0			
03/set	03/set	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	3,0			
20/set	20/set	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	5420,0	500,0	0,0	18,00	47,0	6,43
20/set	20/set	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	3,0	1,92	10,0	6,66
01/out	01/out	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	9180,0	140,0	0,0	39,40	71,0	6,26
01/out	01/out	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	2,5	1,08	1,0	6,50
11/out	11/out	Pratagy	Água Bruta - Torneira do Laboratório	340,0	330,0	0,0	18,70	35,0	4,25
11/out	11/out	Pratagy	Água Tratada - Torneira do Laboratório	0,0	0,0	3,0	0,50	4,0	6,83
20/nov	20/nov	Pratagy	Envase - Garrafão 20 litros (1º produto)	0,0	0,0	0,2	0,18	0,0	6,70

ETA: PRATAGY - 2013										
DATA		ETA	LOGRADOURO	DETERMINAÇÃO						
COLETA	ENTRADA			COLIFORMES		COLIFORMES		TURB	Cor	pH
				TOTAIS	FECALIS	N.M.P./100mL	N.M.P./100mL			
						mg/l				
04/fev	04/fev	PRATAGY	Água Bruta	172,0	33,0	0,0	19,40	70,0	6,41	
04/fev	04/fev	PRATAGY	Água Tratada	0,0	0,0	2,0	0,40	3,0	6,80	
19/fev	19/fev	PRATAGY	Água Bruta	49,0	8,0	-	2,13	25,0	6,37	
19/fev	19/fev	PRATAGY	Água Tratada	0,0	0,0	2,0	0,81	5,0	6,59	
06/mar	07/mar	PRATAGY	Água Bruta	2400,0	30,0	0,0	7,42	98,0	5,02	
06/mar	07/mar	PRATAGY	Decantador Direito	0,0	0,0	0,0	1,61	20,0	6,17	
06/mar	07/mar	PRATAGY	Decantador Esquerdo	0,0	0,0	0,0	2,90	24,0	6,01	
06/mar	07/mar	PRATAGY	Água tratada	0,0	0,0	2,5	0,47	14,0	6,82	
08/abr	08/abr	PRATAGY	Bruta	9180,0	220,0	0,0	12,50	115,0	6,48	
08/abr	08/abr	PRATAGY	Dec. Direito	240,0	0,0	0,0	2,41	11,0	6,22	
08/abr	08/abr	PRATAGY	Dec. Esquerdo	33,0	0,0	0,0	6,43	15,0	6,15	
08/abr	08/abr	PRATAGY	Tratada	0,0	0,0	3,0	0,42	5,0	6,56	
18/abr	18/abr	PRATAGY	Água Bruta	240,0	0,0	0,0	54,50	8,0	4,51	
18/abr	18/abr	PRATAGY	Decantador Esquedo	0,0	0,0	0,0	2,64	0,0	6,41	
18/abr	18/abr	PRATAGY	Decantador Direito	0,0	0,0	0,0	1,42	2,0	6,70	
18/abr	18/abr	PRATAGY	Água Tratada	0,0	0,0	2,0	0,29	0,0	6,76	
22/abr	22/abr	PRATAGY	Água Bruta	2400,0	900,0	0,0	19,60	68,0	6,12	
22/abr	22/abr	PRATAGY	Água Tratada	0,0	0,0	1,5	1,53	5,0	6,65	
06/mai	06/mai	ETA/PRATAGY	Água Bruta	1609,0	900,0	-	76,10	114,0	6,60	
06/mai	06/mai	ETA/PRATAGY	Decantador Direito	17,0	0,0	0,0	19,30	7,0	6,99	
06/mai	06/mai	ETA/PRATAGY	Decantador Esquerdo	17,0	0,0	0,0	13,00	2,0	6,55	
06/mai	06/mai	ETA/PRATAGY	Água tratada	0,0	0,0	1,5	0,79	0,0	6,62	
21/jun	21/jun	ETA PRATAGY	Água Bruta	>2.400	1600,0	-				
21/jun	21/jun	ETA PRATAGY	Água Tratada	8,0	0,0					
26/jun	26/jun	ETA/PRATAGY	Água Bruta	1609,0	17,0	-				
26/jun	26/jun	ETA/PRATAGY	Decantador Direito	13,0	0,0	-				
26/jun	26/jun	ETA/PRATAGY	Decantador Esquerdo	17,0	0,0	-				
26/jun	26/jun	ETA/PRATAGY	Água tratada	0,0	0,0	3,0				
01/jul	01/jul	ETA/PRATAGY	Água Bruta	3480,0	220,0	-	26,10	76,0	6,64	
01/jul	01/jul	ETA/PRATAGY	Água tratada	0,0	0,0		6,69	14,0	4,86	
10/jul	10/jul	ETA/PRATAGY	Água Bruta	918,0	11,0	-	60,60	110,0	6,54	
10/jul	10/jul	ETA/PRATAGY	Decantador Direito	0,0	0,0	0,0	59,00	9,0	6,11	
10/jul	10/jul	ETA/PRATAGY	Decantador Esquerdo	0,0	0,0	0,0	31,70	5,0	5,09	
10/jul	10/jul	ETA/PRATAGY	Água tratada	0,0	0,0	3,0	18,60	10,0	4,99	
15/jul	15/jul	ETA/PRATAGY	Água Bruta	240,0	130,0	-	89,10	166,0	6,18	
15/jul	15/jul	ETA/PRATAGY	Água tratada	0,0	0,0	3,0	2,61	2,0	4,89	
29/jul	29/jul	ETA/PRATAGY	Água Bruta	1609,0	220,0	-	301,00	60,0	4,30	
29/jul	29/jul	ETA/PRATAGY	Decantador Direito	0,0	0,0		21,20	10,0	5,23	
29/jul	29/jul	ETA/PRATAGY	Decantador Esquerdo	4,0	0,0		22,60	4,0	5,43	
29/jul	29/jul	ETA/PRATAGY	Água tratada	0,0	0,0	3,0	2,69	0,0	6,27	
08/ago	08/ago	ETA/PRATAGY	Água Bruta	2400,0	300,0	0,0	71,50	81,0	6,05	
08/ago	08/ago	ETA/PRATAGY	Água tratada	0,0	0,0	3,0	1,17	0,0	5,91	
12/ago	12/ago	ETA/PRATAGY	Água Bruta	5420,0	220,0	0,0	194	64,0	6,46	
12/ago	12/ago	ETA/PRATAGY	Decantador Direito	13,0	0,0	0,0	11,00	13,0	5,57	
12/ago	12/ago	ETA/PRATAGY	Decantador Esquerdo	8,0	0,0	0,0	8,62	12,0	5,41	
12/ago	12/ago	ETA/PRATAGY	Água tratada	0,0	0,0	2,0	1,79	0,0	6,02	
23/set	23/set	Pratagy	Água Bruta	175,0	30,0	-	29,10	55,0	6,31	
23/set	23/set	Pratagy	Água Tratada	0,0	0,0	3,0	2,56	1,0	6,19	
25/nov	25/nov	Pratagy	Água Bruta	172	50	0,0	62,10	36,0	7,05	
25/nov	25/nov	Pratagy	Água Tratada	0	0	1,7	0,96	2,0	5,06	
25/nov	25/nov	Pratagy	Decantador Direito	2	2	0,0	3,48	2,0	6,58	
25/nov	25/nov	Pratagy	Decantador Esquerdo	0	0	0,0	11,40	3,0	6,54	
23/dez	23/dez	<b>Pratagy</b>	Água Bruta	<b>918</b>	<b>22</b>	<b>0,0</b>	<b>86,00</b>	<b>74,0</b>	<b>5,13</b>	
23/dez	23/dez	<b>Pratagy</b>	Água Tratada	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2,5</b>	<b>1,16</b>	<b>8,0</b>	<b>7,04</b>	



**APÊNDICE C – Qualidade da Água dos Poços da BH do PRATAGY (2011 – 2013)**

<b>POÇOS: PRATAGY - 2011</b>									
<b>RESULTADO</b>									
DATA		POÇO	LOGRADOURO	COLIFORMES	COLIFORMES	DETERMINAÇÃO			
COLETA	ENTRADA			TOTAIS	FECAIS	CLORO:	TURB	Cor	pH
				N.M.P./100mL	N.M.P./100mL				
03/fev	Barro Duro	PBD-01	0,0	0,0	0,0	0,29	1,0	4,28	
03/fev	Barro Duro	PBD-02	0,0	0,0	0,0	0,13	1,0	4,48	
03/fev	Barro Duro	PBD-03	0,0	0,0	0,0	0,22	2,0	4,30	
23/mar	23/mar	ANTARES	Poço PA-01 (por traz da ADEFIM)	0,0	0,0	0,0	0,27	10,0	4,47
28/mar	28/mar	ANTARES	Poço PA-02	0,0	0,0	0,0			

<b>POÇOS: PRATAGY - 2012</b>									
<b>RESULTADO</b>									
DATA		POÇO	LOGRADOURO	COLIFORMES	COLIFORMES	DETERMINAÇÃO			
COLETA	ENTRADA			TOTAIS	FECAIS	CLORO:	TURB	Cor	pH
				N.M.P./100mL	N.M.P./100mL				
30/mai	30/mai	Ouro Preto	POP-01	0,0	0,0	0,0			
30/mai	30/mai	Ouro Preto	POP-02	0,0	0,0	0,0			
29/ago	29/ago	Antares	PA-01	0,0	0,0	0,0	0,51	5,0	4,49
29/ago	29/ago	Antares	PA-02	0,0	0,0	0,0	0,48	5,0	4,49
29/ago	29/ago	Jacintinho	PJ-02A	0,0	0,0	0,0	0,98	5,0	4,23
29/ago	29/ago	Farol	PFA-01	0,0	0,0	0,0	0,81	1,0	4,98
29/ago	29/ago	Farol	PFA-05	0,0	0,0	0,0	0,56	5,0	4,34

<b>POÇOS: PRATAGY - 2013</b>									
OBS: Não há informações sobre este ano.									