

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE

Frances Doglas de Santana Pereira

OS DESAFIOS ENTRE A DRENAGEM URBANA E OS RESÍDUOS SÓLIDOS: o caso de
Aracaju/SE.

São Cristóvão
2015

FRANCES DOGLAS DE SANTANA PEREIRA

OS DESAFIOS ENTRE A DRENAGEM URBANA E OS RESÍDUOS SÓLIDOS: o caso de
Aracaju/SE.

Dissertação apresentada como requisito parcial
para a obtenção do título de Mestre, pelo
Programa de Pós-Graduação em
Desenvolvimento e Meio Ambiente da
Universidade Federal de Sergipe.

Orientador: Dr. José Daltro Filho

São Cristóvão
2015

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

P436d Pereira, Frances Doglas de Santana
Os desafios entre a drenagem urbana e os resíduos sólidos : o
caso de Aracaju/SE / Frances Doglas de Santana Pereira ;
orientador José Daltro Filho. – São Cristóvão, 2015.
192 f. : il.

Dissertação (mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente)
– Universidade Federal de Sergipe, 2015.

1. Meio ambiente. 2. Drenagem. 3. Gestão urbana. 4.
Resíduos sólidos. 5. Planejamento urbano – Aracaju (SE). I. Daltro
Filho, José, orient. II. Título.

CDU 502.15:711.4(813.7)

Frances Douglas de Santana Pereira

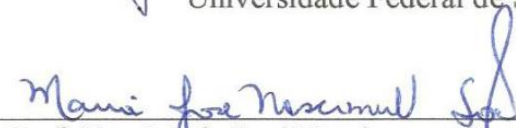
OS DESAFIOS ENTRE A DRENAGEM URBANA E OS RESÍDUOS SÓLIDOS: o caso de Aracaju/SE.

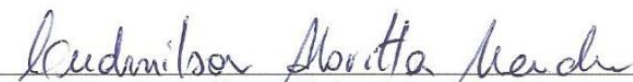
Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre, pelo Núcleo de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Sergipe.

Aprovado em 27 de 02 de 2015

BANCA EXAMINADORA


Prof. Dr. José Daltro Filho - Orientador
Universidade Federal de Sergipe


Prof. Dra. Maria José Nascimento Soares - Membro interno
Universidade Federal de Sergipe


Prof. Dr. Ludmilson Abritta Mendes - Membro externo
Universidade Federal de Sergipe

Este exemplar corresponde à versão final da dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente, concluído no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA da Universidade Federal de Sergipe - UFS.

Prof. Dr. José Daltro Filho - Orientador
Universidade Federal de Sergipe

É concedido ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA, da Universidade Federal de Sergipe - UFS, responsável pelo mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente, permissão para disponibilizar, reproduzir essa dissertação e emprestar ou vender cópias.

Frances Douglas de Santana Pereira - Autor
Universidade Federal de Sergipe

Prof. Dr. José Daltro Filho - Orientador
Universidade Federal de Sergipe

*Dedico este trabalho aos meus pais
que sempre me incentivaram a buscar
conhecimento.
A minha noiva Franciele pelos
momentos de apoio e compreensão.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo amor, pela força e perseverança para lutar em busca dos meus objetivos sempre com fé em tudo que faço.

Agradeço aos meus pais, Raimundo e Maria Jacinete, pela proteção e incentivo e acima de tudo pelo amor e confiança em mim depositado, muito obrigado.

A minha irmã, Fátima Morgana, pelo apoio e compreensão nos momentos mais decisivos de nossas vidas.

A minha noiva, Franciele Santana, pelo carinho e motivação sempre disposta a ajudar, eternamente grato.

A todos os colegas, professores e colaboradores do Prodema, que de alguma forma contribuíram para a minha formação profissional e humana.

Ao Professor Doutor José Daltro Filho, pela valorosa contribuição e dedicação ao longo do mestrado.

Enfim, a todos que de alguma forma contribuíram para realização deste trabalho.

*"Os grandes navegadores devem sua reputação
aos temporais e tempestades".
(Epicuro)*

RESUMO

O planejamento da gestão urbana perpassa por ações na área de saneamento ambiental. O conhecimento dos modelos de gestão utilizados pelos municípios é condição indispensável para a avaliação do funcionamento urbano. Diante disto o presente trabalho teve como objetivo principal analisar a importância do gerenciamento urbano de forma integrada, com a finalidade de propor medidas para o gerenciamento integrado de resíduos sólidos e drenagem urbana. Para atender ao objetivo central foram definidos os seguintes objetivos específicos: identificar as problemáticas do descarte inadequado dos resíduos sólidos em sistemas de drenagem urbana e seus impactos ambientais; analisar as legislações e normas referentes aos resíduos sólidos e a drenagem urbana; diagnosticar a situação atual dos resíduos sólidos e da drenagem urbana em Aracaju/SE e propor medidas de gerenciamento integrado de resíduos sólidos e drenagem urbana. Para tanto foram adotados os seguintes procedimentos metodológicos: pesquisa bibliográfica; aplicação de questionários e pesquisa de campo, com posterior tratamento dos dados. A partir dos resultados obtidos verificou-se que os sistemas de drenagem urbana e de resíduos sólidos estão interligados, sendo que o funcionamento inadequado da gestão de resíduos sólidos afeta de sobremaneira a eficiência dos sistemas de drenagem, e que a fragmentação dos serviços de saneamento, sem que os mesmos interajam entre si, prejudica a gestão urbana. Assim, o planejamento urbano inadequado é responsável pelos impactos ambientais nos municípios, aliado a indiferença por parte da população quanto às questões comuns a comunidade.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão urbana, resíduos sólidos, drenagem urbana, Aracaju/SE

ABSTRACT

The planning of urban management permeates shares in the field of environmental sanitation. Knowledge of management models used by municipalities is essential for the assessment of urban functions. In view of this the present study is meant to examine the importance of urban management in an integrated manner, in order to propose measures for the integrated solid waste management and urban drainage. To meet the main objective the following specific objectives were: to identify the problems of improper disposal of solid waste in urban drainage systems and their impacts; analyze the laws and rules relating to solid waste and urban drainage; diagnose the current situation of solid waste and urban drainage in Aracaju/SE and propose integrated management measures of solid waste and urban drainage. Therefore the following methodological procedures were adopted: literature; questionnaires and field research, with further processing. From the results obtained it was found that the urban drainage and solid waste systems are interconnected , and the malfunction of the solid waste management greatly affects the efficiency of drainage systems , and that fragmentation of sanitation services, without which they interact, affect the urban management. Thus, inadequate urban planning is responsible for environmental impacts in cities, combined with indifference by the population on common community issues.

KEYWORDS : Urban management, solid waste, urban drainage, Aracaju/SE

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1: Resíduo sólido ao longo do canal da Av. Visconde de Maracaju, Aracaju/SE (17/08/2014).....	42
Figura 2.2: Boca de lobo obstruída por resíduos na Av. Airton Teles, Aracaju/SE (10/07/2014).....	44
Figura 3.1: Localização da área de estudo.....	48
Figura 3.2: Manchas urbanas e vias nos municípios da Região Metropolitana de Aracaju (RMA).....	49
Figura 3.3: Gráfico das normais climatológicas de precipitação da cidade de Aracaju (1961 – 1990).....	50
Figura 4.1: Resíduo depositado ao longo do canal da Av. Visconde de Maracaju, Aracaju/SE (17/08/2014).....	63
Figura 4.2: Resíduo depositado em terreno baldio, bairro Inácio Barbosa, Aracaju/SE (16/08/2014).....	63
Figura 4.3: Ligação de esgoto na rede de drenagem e a presença de resíduos sólidos, Aracaju/SE (13/07/2014).....	66
Figura 4.4: Limpeza de sarjeta na Av. Rio Grande do Sul, Conj. Lourival Batista, Aracaju/SE (16/08/2014).....	68
Figura 4.5: Limpeza de sarjeta na Av. Rio Grande do Sul, Conj. Lourival Batista, Aracaju/SE (16/08/2014).....	68
Figura 4.6: Rua do conjunto Lourival Batista em dia chuvoso (17/08/2014).....	74
Figura 4.7: Rua do conjunto Lourival Batista em dia chuvoso, com água nos desníveis (17/08/2014).....	74
Figura 4.8: Resíduos sólidos nas bocas-de-lobo, bairros em Aracaju/SE (10/072014).....	81

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1: Destino final dos resíduos sólidos, por unidades de destino dos resíduos, Brasil 1989/2008.....	34
Tabela 3.1: Tamanho da amostra para estimativa de uma proporção populacional.....	56

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1: Fases do desenvolvimento das águas urbanas.....37

Quadro 4.1: Frequência dos serviços de varrição por setor em Aracaju/SE.....60

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 4.1: Importância do sistema de drenagem urbana.....	72
Gráfico 4.2: Manutenção e conservação periódica dos dispositivos de drenagem.....	73
Gráfico 4.3: Acúmulo de água nas ruas após chuva.....	75
Gráfico 4.4: Intervenientes do sistema de drenagem.....	76
Gráfico 4.5: Atendimento da demanda de varrição nas localidades estudadas.....	78
Gráfico 4.6: Procedimento adotado pelos moradores em uma eventual parada no serviço de coleta de lixo.....	79

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

CARE - Cooperativa de Agentes Autônomos de Reciclagem de Aracaju

CGR - Centro de Gerenciamento de Resíduos

CMMAD - Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

DDT – Diclorodifeniltricloroetano

EIA - Estudo de Impacto Ambiental

EMSURB - Empresa Municipal de Serviços Urbanos

EMURB - Empresa Municipal de Obras e Urbanização

GIAU - Gestão Integrada das Áreas Urbanas de Aracaju

GPS - Global Positioning System

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

LO – Licença de Operação

LOA - Lei Orgânica de Aracaju

MIT - Massachusetts Institute of Technology

PDDU - Plano Diretor de Drenagem Urbana

RCC - Resíduos da Construção Civil

SEMA - Secretaria Municipal de Meio Ambiente

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	20
1.1 Problema pesquisado	20
1.2 Objetivos	22
1.2.1 Objetivo geral	22
1.2.2 Objetivos específicos.....	22
1.3 Estrutura do trabalho	22
2 REFERENCIAL TEÓRICO – DESENVOLVIMENTO E SUSTENTABILIDADE	25
2.1 MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO.....	25
2.1.1 Relação homem-natureza	25
2.1.2 A problemática ambiental	27
2.1.3 Caminhos para a sustentabilidade	29
2.2 Gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil.....	31
2.3 Drenagem urbana: conceitos e definições	35
2.4 Estudos de caso da relação resíduos sólidos e drenagem urbana.....	41
3 MATERIAIS E MÉTODO.....	48
3.1 Caracterização da área de estudo	48
3.2 Procedimentos metodológicos	51
3.3 Metodologia de execução	52
3.4 Tamanho da amostra	54
3.5 Análise de dados	57
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	59
4.1 Gestão de resíduos sólidos no município de Aracaju	59
4.1.1 Resíduos sólidos: questionário aplicado a EMSURB	62
4.2 Gerenciamento da drenagem urbana em Aracaju	65

4.2.1 Drenagem urbana: questionário aplicado a EMURB.....	67
4.3 Estudo de campo: pesquisa realizada com os moradores das áreas endêmicas.....	70
4.4 Registro fotográfico dos pontos de ocorrência de resíduos sólidos na drenagem	80
5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	84
REFERÊNCIAS	89
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO: SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM ARACAJU/SE.....	93
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO: SITUAÇÃO DO SERVIÇO DE DRENAGEM URBANA EM ARACAJU/SE	95
APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS MORADIRES DAS ÁREAS ENDÊMICAS.....	97
APÊNDICE D – NOTAS DE CAMPO: IDENTIFICAÇÃO DOS DISPOSITIVOS DE MICRO E MACRO DRENAGEM E A OCORRÊNCIA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	99

1 INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

1.1 Problema pesquisado

O crescimento urbano acelerado que vem ocorrendo nas últimas décadas tem modificado de forma significativa a infraestrutura oferecida pelas cidades, fazendo com que as regiões urbanas sofram com impactos em todos os níveis de sua organização. Um dos principais problemas enfrentados pela sociedade contemporânea é a crescente geração de resíduos sólidos que por vezes afetam os sistemas de drenagem urbana, ocasionando degradação ambiental.

Por outro lado, o crescimento demográfico aumenta a pressão sobre os recursos naturais, pois com o aumento da população há um incremento na escala do consumo e, como consequência uma maior geração de resíduos. Estes, por sua vez, quando mal gerenciados, são carreados para o sistema de drenagem de águas pluviais, causando a obstrução dos sistemas e ocasionando alagamentos localizados.

Para Tucci e Bertoni (2003), as consequências desse processo de urbanização desordenado são os grandes volumes de resíduos sólidos produzidos, muitas vezes sem condições de promover-se cobertura integral de coleta e disposição adequada, lançamento de esgotos domésticos diretamente nos mananciais hídricos, por falta de rede de coleta, aumento do escoamento superficial devido à impermeabilização do solo, entre outras, culminando nas frequentes inundações e na contaminação do solo e da água.

No Brasil o processo de urbanização se deu, em grande parte, de forma desordenada, não levando em consideração o aumento potencial da população. Dessa forma, à medida que as cidades se desenvolviam, os problemas, quanto ao gerenciamento urbano, tornavam-se maiores sendo o uso e ocupação do solo, sem planejamento e fiscalização, um dos grandes causadores da expansão urbana irregular, ocasionando sobrecargas nos serviços de saneamento básico.

Na cidade de Aracaju, capital do Estado de Sergipe, o processo de urbanização deu-se pela ocupação das áreas mais elevadas, de forma dispersa e desordenada, e pelo aterro de áreas alagadiças mais baixas, igualmente descontínuas e desordenadas. Dessa maneira, os

serviços de infraestrutura e saneamento básico não foram implantados conjuntamente com o crescimento da cidade. O espaço urbano foi sofrendo uma pressão pelas atividades humanas e criando diversos problemas de infraestrutura, dentre eles a questão de enchentes e alagamentos, tão comum no município (GIAU, 2010).

As deficiências nos serviços de saneamento, como coleta, tratamento e destinação final de resíduo, enchentes, esgotos e outros, são as principais causas de degradação ambiental ocorridas nos municípios brasileiros. Com Aracaju não é diferente, o município se enquadra nesse tipo de situação por apresentar sérios problemas quanto à gestão de resíduos sólidos e com o sistema de drenagem urbana existente.

De acordo com Tucci (2002), as cidades se mostram como um sistema complexo, com o crescimento mais acelerado em suas periferias do que nas suas regiões centrais, sem a infraestrutura adequada, de modo que ações inapropriadas em áreas como a de saneamento são refletidas quase que imediatamente nas demais atividades e sistemas que compõem o meio urbano, como as redes de drenagem urbana.

Para Oliveira et al (2005), as medidas de gerenciamento da drenagem devem levar em consideração também os resíduos sólidos, os quais, em países como o Brasil, têm fundamental importância nos projetos de rede de drenagem, podendo até inviabilizar o sistema.

Os sistemas de drenagem e de gestão de resíduos estão interligados, visto que a geração de lixo é responsável pela obstrução das galerias do sistema coletor de águas pluviais das cidades, durante os eventos hidrológicos, ampliando os efeitos das enchentes e a ocorrência de doenças de veiculação hídrica, além de causar poluição do solo e da água.

Dessa forma, o presente trabalho busca analisar a importância do gerenciamento urbano de forma integrada, com a finalidade de propor medidas para o gerenciamento integrado de resíduos sólidos e drenagem urbana para a cidade de Aracaju/SE.

Diante do exposto, entende-se como hipótese de pesquisa que a gestão urbana inadequada é responsável pelos impactos ambientais na cidade de Aracaju/SE, isso ocorre devido à forma setorial com que os serviços são tratados, enquanto os problemas apresentam-se de forma integrada.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

- Analisar a importância do gerenciamento urbano de forma integrada, com o intuito de propor medidas para o gerenciamento integrado de resíduos sólidos e drenagem urbana.

1.2.2 Objetivos específicos

- Identificar as problemáticas do descarte inadequado dos resíduos sólidos em sistemas de drenagem urbana e seus impactos ambientais;
- Analisar as legislações e normas referentes aos resíduos sólidos e a drenagem urbana;
- Diagnosticar a situação atual dos resíduos sólidos e da drenagem urbana em Aracaju;
- Propor medidas de gerenciamento integrado de resíduos sólidos e drenagem urbana.

1.3 Estrutura do trabalho

O estudo está dividido em cinco capítulos, sendo o primeiro este introdutório com a finalidade de apresentar o tema ao leitor e a forma como está estruturado, assim como delinear os seus objetivos. Os demais capítulos são apresentados na sequência a seguir:

- Capítulo dois compreende o referencial teórico. Neste capítulo é feita uma análise, a partir de autores consagrados, sobre a evolução da relação homem-natureza, as origens da crise ambiental e os caminhos apontados para a sustentabilidade. São apresentados os conceitos de drenagem urbana e resíduos

sólidos, assim como seus aspectos gerenciais e a relação existente entre os dois sistemas por meio de estudos de caso.

- No capítulo três são apresentados os procedimentos metodológicos utilizados no estudo e uma breve caracterização do município de Aracaju/SE.
- O capítulo quatro é dedicado à análise dos resultados das pesquisas de campo e as discussões dos mesmos. Por fim, o quinto capítulo traz as conclusões e proposições para o gerenciamento integrado de drenagem urbana e resíduos sólidos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO – DESENVOLVIMENTO E SUSTENTABILIDADE

2 REFERENCIAL TEÓRICO – DESENVOLVIMENTO E SUSTENTABILIDADE

2.1 MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO

2.1.1 Relação homem-natureza

Por muito tempo o homem interferiu na natureza com o intuito de domá-la e subjugarla às suas vontades como se dela não fizesse parte. A natureza era vista como fonte inesgotável de recursos que estavam à disposição das ações humanas para satisfação de suas necessidades. Nessa dinâmica os seres humanos influenciam o ambiente ao qual estão inseridos e são por ele influenciados.

Com base nessa concepção tradicional, desenvolveram-se práticas, por meio de um processo de industrialização, em que a acumulação se realizava por meio da exploração intensa dos recursos naturais, com efeitos perversos para a natureza e os homens (BERNARDES; FERREIRA, 2005).

Segundo Camargo (2010), ao longo da história a relação homem-natureza foi marcada por três orientações contrastantes. A primeira, período de surgimento do homem na Terra, o homem é subjugado à natureza, sendo a mesma considerada indomável; em seguida o homem, inspirado nas sociedades ocidentais, se considera superior à natureza; e por fim, o homem compreende as transformações da natureza e busca uma interação adaptando-se a ela e vivendo dentro dos seus limites.

A subjugação do homem à natureza tem raízes na religião, onde a visão sacralizada da natureza imperava e não se buscava compreendê-la, mas, adorá-la. Essa visão criou barreiras para maiores intervenções humanas no ambiente natural, situação que veio a mudar com o desenvolvimento da agricultura e todo o processo de manejo da terra.

Para Gonçalves (2006), a separação homem-natureza é uma característica marcante do pensamento que tem dominado o mundo ocidental, sobretudo na Grécia e Roma clássicas, esse pensamento que opõe o homem à natureza se constituiu na história do ocidente, em luta com outras formas de pensamento e de práticas sociais existentes.

Descartes levou essa separação entre o homem e a natureza ao extremo, pregando um Deus totalmente transcendente, externo à Criação. Afirmava que somente o homem era um animal racional e negava a existência de alma aos animais, abrindo caminho aos maus-tratos aos mesmos. Nesse contexto, a função da religião era controlar os instintos animais do ser humano (DIEGUES, 2001, p. 41).

Diegues (2001) traz para discussão dois enfoques dados, por diferentes autores, O'Riordan (1981); Worster (1977); Bookchin (1976); Moscovici (1974), dessa relação existente entre o homem e a natureza segundo a qual:

A primeira análise da relação homem-natureza é a "biocêntrica" ou "ecocêntrica", que pretende ver o mundo natural em sua totalidade, na qual o homem está inserido como qualquer ser vivo. Além disso, o mundo natural tem um valor em si mesmo, independente da utilidade que possa ter para os humanos. A outra corrente é a chamada "antropocêntrica" (sobretudo pelos primeiros) porque opera na dicotomia entre homem e natureza, e para a qual o primeiro tem direitos de controle e posse sobre a segunda, sobretudo por meio da ciência moderna e da tecnologia. A natureza não tem valor em si, mas se constitui numa reserva de "recursos naturais" a serem explorados pelo homem. (DIEGUES, 2001, p. 40).

Essa dicotomia homem-natureza e o enfoque antropocêntrico ter-se-iam agravado com o surgimento da ciência moderna, em que o mundo natural se torna objeto do conhecimento empírico-racional. Essa ciência, segundo Bacon, tinha por finalidade devolver ao homem o domínio sobre a criação que havia parcialmente perdido com o pecado original (DIEGUES, 2001, p. 41).

Segundo Camargo (2010), apesar dos laços fundamentais que ligam o homem à natureza e do vasto conhecimento que os seres humanos vêm adquirindo acerca dessas interações, a ideia ainda predominante e que norteia a ação humana é a de que devemos dominar a natureza exercendo sobre ela um poder ilimitado.

A ação da espécie humana tem sido de uma qualidade única na natureza. Enquanto as modificações causadas por todos os outros seres são quase sempre assimiláveis pelos mecanismos auto-reguladores dos ecossistemas, a ação humana possui um enorme potencial desequilibrador (CAMARGO, 2010, p. 22).

Em contraposição a esse princípio de ruptura ou desligamento entre o homem e a natureza, destaca-se o posicionamento da corrente do naturalismo defendido por Moscovici (1974 apud Diegues 2001, p. 46), segundo o qual:

O naturalismo afirma a unidade entre a sociedade e a natureza, entre a ciência do homem e da natureza. O homem está dentro da natureza, e essa realidade não pode ser abolida. Ela não é um meio exterior ao qual o homem se adapta. O homem é natureza, e a natureza, seu mundo. O naturalismo é ameaçador, porque é contrário à visão antropocêntrica do mundo. Constitui uma corrente heterodoxa, minoritária na história das ideias ocidentais (DIEGUES, 2001, p. 46).

O naturalismo defendido por Moscovici baseia-se em três ideias principais, passando a definir uma nova relação entre o homem e natureza (DIEGUES, 2001). A primeira ideia consiste na normalização da intervenção do homem na natureza, visto que o homem produz o meio que o cerca e é ao mesmo tempo seu produto, sendo assim o que traz problemas não é o fato (intervenção), mas a maneira como o homem intervém na natureza.

A segunda ideia consiste na afirmação de que a natureza é um processo histórico e não se deve voltar atrás para encontrar uma harmonia perdida. O problema que se coloca hoje é encontrar o estado da natureza conforme nossa situação histórica. E por fim, devemos partir do princípio de que a coletividade e não o indivíduo se relaciona com a natureza. A sociedade pertence à natureza, consequentemente é produto do mundo natural por um trabalho de invenção constante. Ela é ao mesmo tempo parte e criação da natureza.

Moscovici evoca, portanto, uma nova utopia, na qual é necessário, não um retorno à natureza, mas uma mudança do que é atualmente uma relação humana destrutiva da natureza, uma nova relação homem/natureza, uma nova aliança, na qual a separação seja substituída pela unidade (DIEGUES, 2001, p. 48).

Percebe-se que se faz necessário um novo posicionamento do homem em relação à natureza, vendo a mesma como mecanismo formador da própria existência humana, assim a adoção de um novo paradigma que regule essa relação homem-natureza é de suma importância e urgência, visto que o homem é um ser dotado de elevado potencial transformador dos recursos naturais.

2.1.2 A problemática ambiental

A dicotomia homem/natureza com a visão dominadora do primeiro sobre a segunda ao longo do processo histórico ocasionou um cenário de crise ambiental mundial, sobretudo pós Revolução Industrial com a intensificação do processo de produção e utilização, como nunca antes visto, dos recursos naturais.

Em face do advento da Revolução Industrial nos séculos XVIII e XIX, com o estabelecimento de uma economia industrializada centrada no espaço urbano e baseada numa tecnologia altamente consumidora de energia e de matérias-primas, aumentou de forma exponencial o impacto do homem no meio ambiente (CAMARGO, 2010).

O desenvolvimento de nossa sociedade urbana e industrial, por não conhecer limites, ocorreu de forma desordenada, sem planejamento, à custa de níveis crescentes de poluição e degradação ambiental, causando impactos negativos significantes, comprometendo a qualidade dos serviços ambientais e a saúde humana (BRAGA et al. 2005).

Segundo Camargo (2010), pode-se apontar alguns fatores que fortalecem o caráter insustentável da sociedade contemporânea, como o crescimento populacional em ritmo acelerado, a exaustão dos recursos naturais, comportamentos e valores centrados na expansão do consumo material e sistemas produtivos com processos de produção poluentes.

Para Portilho (2005), o discurso da problemática ambiental passou por momentos diferentes e antagônicos para ser redefinida por meio da percepção do impacto ambiental, principalmente, pela ótica do consumo excessivo e do estilo de vida das sociedades afluentes.

A autora supracitada parte da hipótese de que a redefinição da problemática ambiental teria se dado a partir de dois deslocamentos discursivos da definição da questão ambiental. A primeira é referente ao deslocamento do discurso do aumento populacional para o modelo de produção das sociedades afluentes e a segunda hipótese, do deslocamento do sistema de produção para a preocupação com os problemas ambientais relacionados ao consumo.

De acordo com Camargo (2010), nenhuma civilização teve o poder destruidor que a sociedade contemporânea apresenta. Vive-se um período de mudanças ambientais diferentes dos episódios anteriores de mudança global, considerando que as mudanças atuais têm uma origem predominantemente humana, demonstrando que as conquistas civilizatórias introduziram perturbações na biosfera, alterando os ecossistemas.

O homem acreditava, e ainda há quem acredite, que a Terra teria (tem) um alto poder de depuração e de regulação e que, devido a essa condição, as atividades humanas não trariam riscos significativos para o meio ambiente, visto que o mesmo era capaz de suportar as condições impostas pelo padrão de desenvolvimento da humanidade.

Todavia, corroborando com Camargo (2010), está-se no meio de uma transição, rumo a um mundo no qual a população humana será mais densa, mais consumista, mais interconectada e, em muitas partes do mundo, mais diversa do que em qualquer fase da

história e pela primeira vez na trajetória humana a atividade econômica é tão intensa que produz mudanças ambientais em escala global.

Assim, de acordo com Leff (2008), a crise ambiental faz refletir acerca do paradigma que impulsiona o crescimento econômico negando a natureza, questionando as bases de produção e colocando a sustentabilidade ecológica como critério para reconstrução da ordem econômica.

Tal reflexão é de suma importância, pois dá início à caminhada rumo a um estilo de vida onde os valores e ganhos coletivos sejam pensados em primeiro plano em detrimento aos desejos individuais.

2.1.3 Caminhos para a sustentabilidade

Diante do quadro de degradação ambiental pós Revolução Industrial e Primeira e Segunda Guerra Mundial, o século XX assistiu a um despertar da consciência ambiental, ainda que de forma tímida, iniciada nos países desenvolvidos e depois disseminada para os países em desenvolvimento.

O debate acerca dos limites do crescimento econômico veio a público e entrou no discurso político a partir de uma série de manifestações que denunciavam os riscos que a humanidade e o planeta passaram a correr em função de um modelo de desenvolvimento que não considerava devidamente os limites para a intervenção humana na natureza (GONÇALVES, 2011).

Essa preocupação com a questão ambiental, de acordo com Camargo (2010), apesar de ganhar corpo no século XX no período pós Segunda Guerra Mundial, já vinha sendo discutida bem antes da década de 50. Em 1933, um grupo de arquitetos já alertava quanto à insustentabilidade das cidades por eles estudadas, classificando-as como imagem do caos.

Segundo Silva (1978 apud Camargo, 2010), a consciência ecológica pode ser encontrada desde os tempos mais remotos, através das ideias dos filósofos orientais, alguns santos cristãos e muitos cientistas e pensadores do século XIX, que já em suas épocas alertavam sobre a importância do respeito à natureza.

Contudo, em finais dos anos 1960, o Clube de Roma coloca em discussão a problemática da utilização exacerbada de recursos naturais não renováveis, publicando em seguida um relatório elaborado por cientistas do Massachusetts Institute of Technology (MIT), intitulado “Os limites do Crescimento”, apontando o esgotamento dos recursos naturais caso fossem mantidas as tendências de crescimento (GONÇALVES, 2011).

Foi ainda na década de 60, mais especificamente em 1962, que a problemática ambiental ganha destaque nos debates em nível popular com a publicação do livro *Primavera Silenciosa* da bióloga Rachel Carlson, denunciando os estragos causados pelo uso indiscriminado de DDT (Diclorodifeniltricloroetano) e de outros agrotóxicos.

Para Gonçalves (2011), com o advento do ambientalismo após os anos 1960, percebe-se que há um risco global que se sobrepõe aos riscos locais, regionais e nacionais e que tudo indica que estamos diante não só de uma reflexão acerca dos problemas ambientais que se causa, mas de uma certeza de que o mesmo nos atinge, assim como atinge o planeta não só a nível local, mas em âmbito global.

A década de 1970 marca o surgimento de diversas organizações internacionais com o objetivo de discutir os problemas ambientais, surgindo os primeiros movimentos ambientalistas organizados. É também dessa década as primeiras obrigações impostas por alguns países da obrigatoriedade de se realizar Estudos de Impacto Ambiental (EIA) para empreendimentos.

Em 1972 foi realizada, em Estocolmo, a Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano. De acordo com Sachs (2002), a Conferência de Estocolmo colocou a dimensão do meio ambiente na agenda internacional, discutindo pela primeira vez as dependências entre o desenvolvimento e o meio ambiente, e foi seguida de uma série de encontros e relatórios internacionais que culminaram, vinte anos depois, com o encontro da Terra no Rio de Janeiro.

Segundo Sachs (2002), na preparação da Conferência de Estocolmo duas posições diametralmente opostas foram definidas. De um lado os que previam abundância, considerando as preocupações ambientais descabidas, pois atrasariam e inibiriam os esforços dos países em desenvolvimento. Do lado oposto, os pessimistas que anunciavam o apocalipse para o dia seguinte caso o crescimento demográfico e econômico não fossem estagnados.

A década de 1980 foi marcada pela criação da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), também conhecida como Comissão Brundtland. O

objetivo da criação desse grupo era reexaminar os problemas críticos do meio ambiente e do desenvolvimento do planeta e formular propostas realistas para solucioná-los (CAMARGO, 2010, p. 52).

Como resultado da formação desse grupo, foi elaborado o Relatório Nosso Futuro Comum, conhecido como Relatório Brundtland, apontando os insucessos do modelo de desenvolvimento adotado. E também a definição conceitual do termo desenvolvimento sustentável, como aquele que atende as necessidades do presente garantindo à geração futura o atendimento das suas próprias necessidades.

Para Camargo (2010), a concepção de desenvolvimento sustentável visa promover a harmonia entre os seres humanos e entre a humanidade e a natureza, objetivando caminhar na direção de um desenvolvimento que integre os interesses sociais, econômicos e as possibilidades e os limites definidos pela natureza.

Segundo Brugger (1984 apud Camargo, 2010), o desvelamento da expressão desenvolvimento sustentável é necessária, uma vez que o termo está fundamentalmente associado a uma suposta nova visão de mundo que abrange os universos econômico, político, ecológico e educacional. Contudo deve-se ter o cuidado para não transformar a expressão desenvolvimento sustentável em um mero eufemismo capaz de ocultar, por meio de uma maquiagem verde, as mesmas estruturas que vêm causando a degradação ambiental.

Dessa forma, percebe-se que a conceituação e aplicação do que pressupõe o desenvolvimento sustentável é de vital importância para manter-se o equilíbrio necessário entre as atividades humanas e a capacidade de fornecimento de recursos pela natureza, visto que o desenvolvimento é necessário, porém de forma sustentável.

2.2 Gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil

A gestão de resíduos sólidos urbanos é considerada, no Brasil, um dos maiores desafios a ser enfrentado pelos governantes. Esse fato é evidente quando se reporta aos cenários de geração, destinação e disposição final de resíduos sólidos pela população, principalmente nas áreas urbanas.

Nos últimos 50 anos o Brasil passou de um país agrário para um país urbano, com mais de 165 milhões de pessoas, ou seja, 85% dos brasileiros, vivendo em cidades e sua

qualidade de vida depende, em boa medida, de políticas públicas, de diferentes setores da administração, que levem em conta os aspectos ambientais (BRASIL, 2012).

De acordo com Monteiro (2001), a gestão de resíduos sólidos não tem merecido a atenção necessária do poder público, comprometendo cada vez mais a saúde da população, bem como degradando os recursos naturais, especialmente os solos e os recursos hídricos.

A gestão de resíduos sólidos nos municípios deve levar em consideração os aspectos sociais e econômicos da população, e incentivar o envolvimento da mesma para participar do processo de gestão, contribuindo para o fortalecimento e eficiência dos serviços de limpeza urbana.

O resíduo sólido, costumeiramente chamado de lixo, para muitos autores constituía-se de material inservível para o objetivo ao qual foi elaborado e deveria ser jogado fora, pois não tinha nenhum valor. Todavia, a técnica da reciclagem provocou o questionamento sobre a real inutilidade dos resíduos e passou a agregar valor àquilo que antes era considerado problema.

Nos últimos anos verifica-se uma preocupação crescente com a geração, destinação e disposição final dos resíduos sólidos provenientes das atividades humanas em sociedade, com o surgimento de estratégias que leve em consideração a gestão integrada e participativa no gerenciamento de resíduos sólidos.

A gestão integrada de resíduos sólidos compreende o conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável (Lei 12.305/2010, art 3º, XI).

Atualmente, o Brasil conta com um arcabouço legal que estabelece diretrizes para a gestão dos resíduos sólidos, por meio da Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei nº 12.305/2010 - e para a prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos por meio da Lei Federal de Saneamento Básico - Lei nº 11.445/2007 – além de várias normatizações técnicas, normas ABNT, e Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, vigentes no país (BRASIL, 2012).

Resíduo sólido, de acordo com a ABNT NBR 10004 (2004, p. 1) é definido como:

Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso

soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABNT, 2004).

Essa definição não explicita as responsabilidades e obrigatoriedade quanto ao gerenciamento dos resíduos sólidos e deixa de fora a responsabilização da sociedade quanto à geração dos resíduos. Porém, com o advento da Lei Federal 12.305, de 02 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, o conceito de resíduo sólido é ampliado incorporando a papel da sociedade além de estabelecer a diferença entre resíduo e rejeito, contribuindo para o fortalecimento dos conceitos de reaproveitamento e de reciclagem de resíduos.

A Lei nº 12.305/2010, em seu art. 3º, incisos XV e XVI, define resíduos sólidos e rejeitos, da seguinte forma:

Resíduo sólido - material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

Rejeito - resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada.

Assim, de acordo com Copola (2011), os resíduos são sobras, restos, tudo aquilo que resta, que é remanescente da cadeia produtiva, mas que ainda pode sofrer processo de tratamento e recuperação para reutilização, enquanto os rejeitos são os resíduos sólidos que já sofreram processo de tratamento e não apresentam outra alternativa a não ser a disposição final em aterros sanitários instalados na forma da Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

O gerenciamento de resíduos sólidos constitui conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma de Lei específica (Lei 12.305/2010, art 3º, X).

Um dos objetivos fundamentais estabelecidos pela Lei 12.305/2010 é a ordem de prioridade para a gestão dos resíduos, que deixa de ser voluntária e passa a ser obrigatória:

não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2012).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos também estabelece os princípios, diretrizes e objetivos a serem observados na gestão de resíduos sólidos, além de definir as responsabilidades dos geradores e do poder público, criando obrigações aos estados e municípios.

De acordo com dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico de 2008, realizada pelo IBGE (2010), 50,8 % dos municípios brasileiros destinam seus resíduos para os vazadouros a céu aberto ou lixões, prática inadequada de disposição final de resíduos sólidos que se configura como crime ambiental conforme previsto pela Política Nacional de Resíduos Sólidos de 02 de agosto de 2010 e pela Lei 9.605 de 1998, Lei de crimes ambientais (Tabela 2.1).

Tabela 2.1: Destino final dos resíduos sólidos, por unidades de destino dos resíduos, Brasil 1989/2008

Ano	Destino final dos resíduos sólidos, por unidade de destino dos resíduos (%)		
	Vazadouro a céu aberto	Aterro controlado	Aterro sanitário
1989	88,2	9,6	1,1
2000	72,3	22,3	17,3
2008	50,8	22,5	27,7

Fonte: Adaptado de IBGE, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 1989/2008.

Segundo Copola (2011), os lixões constituem a forma mais antiga, precária, perniciosa e abominável de disposição de resíduos sólidos, porque são instituídos sem qualquer estudo, preocupação ou precaução, sendo capazes de atingir o lençol freático, e os cursos d'água. Além disso, são causadores de poluição do solo e da água sob a superfície, e de destruição da vegetação.

Os lixões são atrativos para diversos vetores, como escorpiões, ratos, baratas, moscas, dentre outros animais transmissores de doenças para a população que reside em seu entorno, além de causarem mau cheiro, em decorrência do apodrecimento da matéria orgânica, desvalorizando os imóveis que o circundam.

A lei federal 12.305/2010, em seu art. 15, inciso V, evidencia a preocupação com a erradicação dos lixões como forma de destinação de resíduos sólidos:

Art. 15. A União elaborará, sob a coordenação do Ministério do Meio Ambiente, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, com vigência por prazo indeterminado e horizonte de 20 (vinte) anos, a ser atualizado a cada 4 (quatro) anos, tendo como conteúdo mínimo: (...) V - metas para a eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis (Lei 12.305, 2010, art. 15, V).

A proibição do lançamento de resíduos em vazadouros ou lixões é especificada no art. 47, inciso II: (...) Art. 47. São proibidas as seguintes formas de destinação ou disposição final de resíduos sólidos ou rejeitos: (...) II - lançamento **in natura** a céu aberto, excetuados os resíduos de mineração.

No art. 3º, inciso VII, a Lei 12.305/2010 prevê como forma adequada de destinação de resíduos a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético dos resíduos sólidos gerados, e no inciso VIII, define como forma de disposição final ambientalmente adequada de rejeitos os aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

De acordo com Monteiro (2001), o aterro sanitário é um método para disposição final dos resíduos sólidos urbanos, sobre terreno natural, através do seu confinamento em camadas cobertas com material inerte, geralmente solo, segundo normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ao meio ambiente, em particular à saúde e à segurança pública.

Por mais que tenha ocorrido uma evolução na forma de destinação dos resíduos gerados há ainda muito que ser feito e melhorado. A prática de destinação de resíduos sólidos em lixões é justificada pelos municípios em termos econômicos, apoiados no discurso de falta de recursos e de área para construção de aterros sanitários, argumento que não se sustenta, visto que as condições econômicas não podem servir como justificativa para o descaso com os serviços de saneamento.

2.3 Drenagem urbana: conceitos e definições

O objetivo principal da drenagem urbana é o escoamento das águas de chuva do ponto de precipitação para as regiões a jusante. Como afirma Cardoso Neto (2004), drenagem é o termo empregado na designação das instalações destinadas a escoar o excesso de água, seja em rodovias, na zona rural ou na malha urbana.

Para Andrade Filho et al. (2000), os sistemas de drenagem urbana devem garantir o adequado escoamento das águas pluviais, minimizando assim os riscos de possíveis inundações e a diminuição de prejuízos causados pelas mesmas, possibilitando o desenvolvimento urbano da forma mais harmônica possível.

De acordo com Lloret Ramos et al. (1999), o sistema de drenagem tem uma particularidade: o escoamento das águas das chuvas sempre ocorrerá, independente de existir ou não sistema de drenagem adequado. A qualidade desse sistema é que determinará se os benefícios ou prejuízos à população serão maiores ou menores.

Segundo Silveira (2000), o primeiro conceito de drenagem urbana correspondia ao sanitário higienista, que possuía os preceitos de que a relação entre a saúde pública e as águas passíveis de contaminação deveria se dar com o afastamento rápido dessas águas para os sistemas de esgotos separadores unitários ou separador absoluto, que eram os sistemas de esgoto correntemente usados.

Essa forma de se tratar a drenagem foi utilizada por muitos países que viam nesse mecanismo a solução para o descarte das águas e dos esgotos sanitários. O sistema funcionava, pois não era exigida do mesmo grande capacidade de suporte, visto que a quantidade de efluentes gerada era pequena por conta do tamanho da população.

Na maioria dos municípios do Brasil, a gestão da drenagem urbana ainda se concentra numa fase higienista, com métodos corretivos de controle quantitativo da drenagem, existindo uma carência de pesquisa para desenvolver novas técnicas mais apropriadas para o controle da drenagem urbana de forma sustentável (TUCCI, 2005).

A partir da década de 60, passou-se, em alguns países, a questionar a drenagem urbana realizada de forma tradicional que, por intermédio de obras destinadas a retirar rapidamente as águas acumuladas em áreas importantes, transfere o problema para outras áreas ou para o futuro (POMPÊO, 2000).

Com o crescimento da preocupação com a sustentabilidade em obras de engenharia e a necessidade de desenvolver novos métodos para tratamento de efluentes, o conceito higienista

que vigorava, na maioria dos países, deu lugar ao conceito ambiental aplicado a drenagem urbana.

A evolução cronológica do conceito e técnicas empregadas para a drenagem urbana está contida no Quadro 2.1, no qual são apresentados os resultantes dos sistemas de drenagem e o impacto resultante de cada medida.

Quadro 2.1- Fases do desenvolvimento das águas urbanas

Fase	Características	Consequência
Pré-higienista: até o início do século XX	Esgotos em fossa ou na drenagem, sem coleta ou tratamento e água da fonte mais próxima, poço ou rio.	Doenças e epidemia, grande mortalidade e inundações
Higienista: antes de 1970	Transporte de esgoto distante das pessoas e Canalização do escoamento.	Redução das doenças, mas rios contaminados, impactos nas fontes de água e inundações.
Corretiva: entre 1970 e 1990	Tratamento de esgoto distante das pessoas e canalização do escoamento.	Recuperação dos rios, restando poluição difusa, obras hidráulicas e impacto ambiental.
Desenvolvimento sustentável: depois de 1990	Tratamento terciário e do escoamento pluvial, novos desenvolvimentos que preservam o sistema natural.	Conservação ambiental, redução das inundações e melhoria da qualidade de vida.

Fonte: Adaptado de Cardoso Neto (2004).

O sistema de drenagem urbana convencional é constituído por um sistema de microdrenagem e macrodrenagem, fazendo parte de um conjunto de obras de melhoramento público, junto com as redes de água, de esgotamento sanitário, coleta de resíduos sólidos, pavimentação de ruas e demais serviços de infraestrutura oferecidos.

A microdrenagem corresponde a um conjunto de intervenções em áreas onde o escoamento natural não é bem definido e acaba sendo determinado pela ocupação do solo. Inicia-se nos coletores prediais das edificações, prossegue no escoamento das sarjetas e entra nos bueiros e galerias (ANDRADE FILHO et al. 2000).

Já na macrodrenagem são feitas intervenções em fundos de vale que coletam águas pluviais de áreas providas de sistemas de microdrenagem ou não. Nesses fundos de vale o escoamento geralmente é bem definido, mesmo que não exista um curso de água perene.

Algumas medidas de controle de inundação na macrodrenagem de acordo com Andrade Filho et al. (2000) são:

- Canalização: amplia a capacidade do rio em transportar determinada vazão através do aumento da seção, diminuição da rugosidade e aumento da declividade da linha de água.
- Dique de proteção: permite proteção localizada para uma região ribeirinha.
- Reservatórios ou parques urbanos: funcionam como as bacias de retenção, que são estruturas de acumulação temporária ou de infiltração de águas pluviais, porém com dimensões superiores. Acomodam diferentes ampliações de vazões de cheias dentro da parte da bacia que o parque ou reservatório drena, cria bom espaço ambiental, reduz o material sólido e melhora a qualidade da água.
- Reservatórios de retenção: consistem em reservatórios de armazenamento de curtos períodos que reduzem as vazões de pico dos hidrogramas das cheias, aumentando seu tempo de base, para que o acréscimo de vazão máxima não seja transferido à jusante.

As medidas convencionais para a drenagem de águas pluviais em áreas urbanas estão voltadas para a canalização do escoamento. A intenção implícita dessas soluções é transportar o mais rápido possível a água pluvial para fora do meio urbano.

Nos últimos quarenta anos, a preocupação com as consequências do processo de ocupação do solo se tornou frequente, pois têm aumentado os transtornos causados por eventos hidrológicos atípicos, como por exemplo, a incidência cada vez maior de cheias nas regiões urbanas. Segundo Tucci e Bertoni (2003) um dos principais problemas de recursos hídricos no país é o impacto resultante do desenvolvimento urbano, tanto em nível interno dos municípios como em nível externo, exportando poluição e inundações para jusante.

De acordo com Cardoso Neto (2004), no Brasil muitas cidades sofrem com a drenagem das águas no período chuvoso, ocasionando prejuízos sociais e econômicos à população local tais como inundações e a proliferação de doenças por veiculação hídrica, além de colocar em risco a vida das pessoas que vivem em áreas de iminente risco ambiental.

No Brasil a gestão da drenagem urbana ainda não é vista com a devida importância, dada a ausência de um planejamento específico para o setor. De forma geral, o gerenciamento da drenagem urbana é realizado pelas secretarias de obras municipais e apresenta-se

desvinculado das ações planejadas para os demais setores relacionados, como água, esgoto e resíduos sólidos (CRUZ, 2004).

No ano de 2003 foi criado o Ministério das Cidades, e a partir de então, o saneamento básico ganha destaque como algo prioritário ao bem estar da população. Assim, vale ressaltar, que durante muito tempo a responsabilidade quanto aos sistemas urbanístico e ambiental das cidades ficou a cargo dos próprios municípios. Estes, por sua vez, têm como instrumentos legais e normativos que permitem sua atuação no planejamento e no controle da drenagem urbana, os seguintes: Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU), os Planos Urbanísticos Diversos, Lei de uso e ocupação do solo, legislação municipal ou metropolitana específica.

O Plano Diretor “é o instrumento básico da Política de Desenvolvimento e expansão urbana” do município (ESTATUTO DA CIDADE, artigo 40), cujo objetivo é garantir o desenvolvimento das funções econômicas, sociais e ambientais do município, gerando um ambiente de inclusão socioeconômica de todos os cidadãos e de respeito ao meio ambiente (CNM e SEBRAE, 2006).

Contudo, o Plano diretor é ainda adotado de forma incipiente por muitos municípios, mesmo sendo obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes, conforme o Art. 41, inciso I do Estatuto das Cidades. Segundo o IBGE (2010) somente 4,7 % dos municípios brasileiros têm um Plano Diretor de Drenagem. Com a aprovação do Estatuto das Cidades (Lei 10.257 de 2001), passou o município a dispor de mais instrumentos jurídicos e normativos capazes de tornar mais eficiente e efetiva a ação de planejamento e controle do uso do solo. Cabe mencionar ainda, conforme Pereira et al. (2005) que:

A regulação jurídico-administrativa da drenagem no Brasil pode se processar, também, à ocasião do licenciamento ambiental. O licenciamento ambiental para obras de drenagem é feito pelo órgão ambiental estadual. Em alguns casos, a responsabilidade do licenciamento recai sobre o município ou mesmo sobre a União (no caso, o IBAMA – Instituto Brasileiro de Recursos Naturais e Renováveis). Embora se constitua em instrumento poderoso para a gestão ambiental, o licenciamento de obras de drenagem urbana não tem sido adotado com muito rigor, principalmente no que se refere à possibilidade de se dispor de licenças de operação (LOs) para as redes de drenagem (PEREIRA et al. 2005).

Deste modo, o país perde muito, inclusive em termos financeiros, visto que prioriza ações de controle de danos ao invés de medidas preventivas que acompanhem o desenvolvimento urbano e as questões relacionadas com a água e o solo. Dessa maneira, a ausência de planejamento adequado acaba por criar complexos problemas na gestão

municipal, que costuma encarar a drenagem urbana desassociada de outras ações de saneamento e de urbanismo.

Todavia, Pereira et al. (2005) chama a atenção para o fato de que a limitação da atuação do profissional de saneamento ambiental tem impossibilitado a criação de estratégia de desenvolvimento urbano que contemple ações integradas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, gestão do resíduo sólido, drenagem urbana, controle de inundação ribeirinha, transporte e conservação ambiental, relacionando-as com a variável-chave da qualidade ambiental e de vida do município, que é a ocupação e o aproveitamento do solo urbano.

Observa-se que o Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU) é o instrumento indicado para gerir os sistemas de drenagem, minimizando o impacto ambiental devido ao escoamento das águas pluviais. Porém, sua fragilização consiste geralmente no fato de não haver coerência entre este e as outras normas urbanísticas do município, com os instrumentos da Política Urbana e da Política Nacional de Recursos Hídricos. Diante deste fato é válido conhecer-se melhor o que consta na NBR 12.267 - Norma para Elaboração de Plano Diretor, aprovada em 1992:

4.2 Diretrizes do Plano Diretor:

4.2.1 As diretrizes devem abranger pelo menos os aspectos relativos ao tipo e intensidade do uso do solo, ao sistema viário e respectivos padrões, à infraestrutura e aos equipamentos sociais e serviços urbanos, tendo em vista o atendimento das funções sociais da propriedade urbana e da cidade.

4.2.3 As exigências de ordenação da cidade incluem parâmetros para urbanização, parcelamento, uso e ocupação do solo e para a utilização e preservação ambiental e de recursos naturais.

4.2.6 A infraestrutura urbana inclui os sistemas de saneamento básico e drenagem, energia e iluminação pública, comunicações e sistema viário, prevendo a manutenção e a expansão das diversas instalações e sua interferência na ordenação do espaço.

4.2.8 Os serviços urbanos incluem limpeza pública, transporte coletivo, defesa civil e segurança pública, prevenção e combate aos incêndios e assistência social. As diretrizes respectivas referem-se à localização dos equipamentos necessários ao desempenho de cada um desses serviços, bem como à programação da sua manutenção e extensão (ABNT, 1992).

As etapas de desenvolvimento da PDDU consistem em (PARKINSON, 2003):

Etapa 1- Concepção: inicialmente, é feito o levantamento dos dados, englobando coleta de campo, diagnóstico e legislação pertinente.

Etapa 2- Medidas: a partir do diagnóstico, na etapa de concepção do plano, algumas medidas de caráter mais urgente já podem ser implementadas, enquanto o plano passa por um processo de detalhamento e aprovação.

Etapa 3- Produtos: proposições para ampliação e melhoria do sistema, após a definição das medidas de curto, médio e longo prazo. São trabalhados os produtos necessários a sua implementação: detalhamento dos planos de ação, planos de obras, legislação pertinente, manuais, etc.

Etapa 4- Programas: plano de ações e sistemas de supervisão e controle. Nessa etapa tem-se o programa de longo prazo, constando do que não foi contemplado no plano: o monitoramento, a coleta de dados adicionais e estudos adicionais. Para isto são necessários os planos de desenvolvimento urbano para se definir o cenário futuro da bacia a ser considerada.

No processo de elaboração do PDDU deve-se fazer um diagnóstico preciso da área urbana onde este será aplicado, levar em consideração as fragilidades encontradas nesse espaço, bem como as potencialidades desta área, levando em consideração as características históricas, geográficas e socioeconômicas do município, com vistas a criar estratégias eficazes para o controle de cheias.

Diante do exposto, observa-se a importância da drenagem urbana, porém, se a mesma for gerida de forma inadequada, trará como consequências, dentre outras, o comprometimento das fontes de abastecimento pela contaminação dos mananciais superficiais e subterrâneos, erosão e produção de sólidos, inundações urbanas e um ciclo de poluição e contaminação ambiental crescente.

2.4 Estudos de caso da relação resíduos sólidos e drenagem urbana

Os problemas decorrentes do processo de urbanização desordenado vêm sendo tratado pelas autoridades públicas de forma isolada e paliativa sem um programa de gerenciamento integrado, ocasionando ineficiência nas ações desenvolvidas. Assim, é preciso que o gerenciamento seja feito de forma integrada, utilizando não apenas medidas estruturais como também medidas institucionais de gestão.

Segundo Nigro et al. (2004), a compreensão das relações entre saneamento, saúde pública e meio ambiente constitui etapa importante no planejamento integrado, permeando ou incluindo questões de drenagem urbana e resíduos sólidos.

O problema dos resíduos sólidos nas redes de drenagem urbana pode ser observado, sobretudo nas maiores cidades brasileiras (Figura 2.1). Os resíduos são depositados nos cursos d'água urbanos diretamente, ou através das entradas das redes enterradas, atingindo cursos d'água maiores como lagos, praias e mares, além de prejudicarem a eficiência hidráulica de estruturas como bacias de retenção, poços de bombas, etc. Além disso, trazem consigo poluentes e provocam um aspecto antiestético (NEVES; TUCCI, 2003).



Figura 2.1: Resíduo sólido ao longo do canal da Av. Visconde de Maracaju, Aracaju/SE (17/08/2014)
Fonte: O Autor

O resíduo sólido despejado inadequadamente na superfície atinge as redes de drenagem urbana. De acordo com Armitage et al. (1998 apud Neves e Tucci, 2003), os resíduos se acumulam na vizinhança de shopping centers, estacionamentos, saídas de *fastfoods*, estações rodoviárias e ferroviárias, estradas, escolas, parques públicos e jardins, contêineres, locais de aterros e depósitos de reciclagem. Nestes locais, permanecem até serem ou removidos pela autoridade local, ou serem transportados pelo vento e/ou escoamento superficial, atingindo o sistema de drenagem.

Segundo Allison et al. (1998 apud Brites, 2005) a quantidade de resíduo sólido encontrado no sistema de drenagem urbana pode ser influenciada por uma série de fatores, entre os quais estão: tipo de ocupação do solo; características dos eventos de precipitação;

população; práticas de gerenciamento (limpeza de ruas, forma de armazenamento, regularidade de limpeza, programas de reciclagem); programas de conscientização e educação; período de tempo sem chuvas; tamanho e geometria das entradas e condutos da rede de drenagem; características físicas da bacia hidrográfica; variações sazonais; e intensidade e direção do vento.

Para Tucci (2005a), os resíduos encontrados no sistema de drenagem são de dois tipos principais: os sedimentos gerados pela erosão do solo em decorrência do efeito da precipitação e do escoamento das águas, e os resíduos produzidos pela população, decorrentes do desenvolvimento urbano, sendo observados alguns estágios distintos da produção de material sólido na drenagem urbana, que são os seguintes:

- **Estágio de pré-desenvolvimento:** a bacia hidrográfica naturalmente produz uma quantidade de sedimentos transportada pelos rios em razão das funções naturais dos ciclos hidrológicos;
- **Estágio inicial de desenvolvimento urbano:** quando ocorre modificação da cobertura da bacia, pela retirada da sua proteção natural, o solo fica desprotegido e a erosão aumenta no período chuvoso, aumentando também a produção de sedimentos. Nessa fase, existe predominância de sedimentos e pequena produção de lixo;
- **Estágio intermediário:** quando parte da população está estabelecida, e ainda existe importante movimentação de terra resultante de novas construções. Por conta da população estabelecida, existe também uma parcela de resíduos sólidos que se soma aos sedimentos;
- **Estágio de área desenvolvida:** as superfícies urbanas já estão consolidadas, ainda existe produção de sedimentos, mas a produção de lixo urbano chega ao seu máximo, com a densificação urbana.

Ainda, de acordo com Tucci (2005a), a composição dos resíduos totais que chegam à drenagem varia de acordo com o nível de urbanização entre os sedimentos e o lixo. Na última década, houve um visível incremento de lixo urbano resultante de embalagens plásticas, que possuem baixa reciclagem. Os rios e todo o sistema de drenagem ficam cheios de garrafas do tipo pet, além das embalagens de plásticos de todo tipo (Figura 2.2).



Figura 2.2: Boca de lobo obstruída por resíduos na Av. Airton Teles, Aracaju/SE (10/07/2014)
Fonte: O Autor

Por meio de estudos de caso pode-se entender melhor a relação existente entre resíduos sólidos e drenagem urbana, levando-se em conta o contexto de cada localidade. Assim, apresentam-se exemplos estudados dessa relação e análises da complexidade existente e as soluções propostas por alguns pesquisadores.

Neves (2003) discute a necessidade de implantação da quantificação e do controle contínuos dos resíduos sólidos que atingem a drenagem urbana, exemplificando os monitoramentos realizados em alguns países e as medidas estruturais e não estruturais adotados, como estruturas de retenção autolimpantes e a colocação de bolsas para captura de resíduos nas saídas de condutos.

Neves (2003) pode identificar que a carga de resíduos que atinge o sistema de drenagem varia de acordo com o uso do solo, com o mau acondicionamento dos resíduos em sacolas plásticas e a colocação em local inadequado, sujeito a ser carregados para os córregos. Cita o exemplo de Auckland, na Nova Zelândia, em que estudos realizados entre 1994 e 1996 demonstraram que, com a melhoria dos serviços de coleta de resíduos e prestação de informação a população, houve uma redução significativa da quantidade de resíduos presentes nos sistemas de drenagem urbana.

Brites e Gastaldini (2005a), avaliaram os resíduos sólidos lançados nos sistemas de drenagem urbana em duas bacias hidrográficas, localizadas em Santa Maria-RS, fazendo uma comparação dos resultados entre si, possibilitando a identificação dos fatores intervenientes

na produção, alterando características como: precipitação, uso e ocupação do solo, características físicas da área e período de tempo seco antecedente ao evento.

Foram instaladas redes coletoras transversalmente ao eixo dos rios, possibilitando a retenção e análise da maioria dos resíduos sólidos transportados. O resíduo acumulado foi removido das redes, ficando depositado por algum tempo nas margens do corpo d'água, para possibilitar o escoamento do excesso de água, evitando assim que houvesse aumento no peso das amostras, devido à umidade do material. Posteriormente o material coletado era classificado em função de sua composição, e logo após quantificado em peso e volume.

Como resultado, concluíram que o transporte de resíduos sólidos apresentou tendência crescente com o aumento do volume do escoamento superficial, porém, o transporte de resíduos esteve relacionado a mais de um parâmetro, como intensidade máxima de precipitação, volume escoado e pela disponibilidade de resíduos sobre a superfície da bacia. E que o volume de resíduos sólidos transportados durante os eventos de precipitação não apresentaram correlação com o período de tempo seco antecedente ao evento.

Nigro et al (2004) desenvolveu um estudo no município de Quatro Barras, na Região Metropolitana de Curitiba, no estado do Paraná, objetivando demonstrar como os serviços de saneamento, relativos à drenagem urbana e resíduo sólido urbano, interagem em um determinado território e, dada a sua importância, enfatizar que trabalhar estes itens e buscar soluções para problemas deles decorrentes requer planos conjuntos e sistemáticos.

Nigro et al (2004) comparou os indicadores atuais da gestão municipal em Quatro Barras com os dados de outros municípios de porte semelhante e identificou alguns problemas e potencialidades. O município apresenta gestão não integrada, com desvalorização de políticas, programas e projetos na área de saneamento; falta de conhecimento e de conscientização popular dos problemas ambientais, entre outros.

Como sugestão, o autor supracitado estabelece que o município deve integrar a gestão de água, esgoto, drenagem e de resíduos sólidos urbanos, numa única pasta administrativa; regulamentar juridicamente o planejamento territorial em harmonia com o planejamento ambiental; incentivar a participação popular, a participação de instituições públicas e privadas e organizações não-governamentais, através de fóruns de discussão, orçamento participativo, conselhos, e outros.

De acordo com Brites (2005), os estudos referentes à quantidade de resíduos sólidos transportados pela drenagem mostram-se de fundamental importância quando se refere à

poluição dos recursos hídricos, pois nas últimas décadas a produção de lixo apresentou um aumento significativo, em contraposição observa-se a carência nos serviços de saneamento e a falta de conscientização da população sobre o problema.

Corroborando Pompêo (2000), a gestão dos serviços urbanos deve ser feita de forma integrada que pode ser traduzido também como ação sob a perspectiva de sustentabilidade ambiental, introduzindo uma nova forma de direcionamento das ações, baseada no reconhecimento da complexidade das relações entre os ecossistemas naturais, o sistema urbano artificial e a sociedade.

3 MATERIAIS E MÉTODO

3 MATERIAIS E MÉTODO

3.1 Caracterização da área de estudo

Aracaju, Capital do Estado de Sergipe, situa-se na região Nordeste do Brasil. A população corresponde a 571.149 habitantes, concentra 39% de toda a população do Estado de Sergipe, o que delega a esta região a característica de intensa ação antrópica da cobertura do solo (IBGE, 2010) (Figura 3.1).

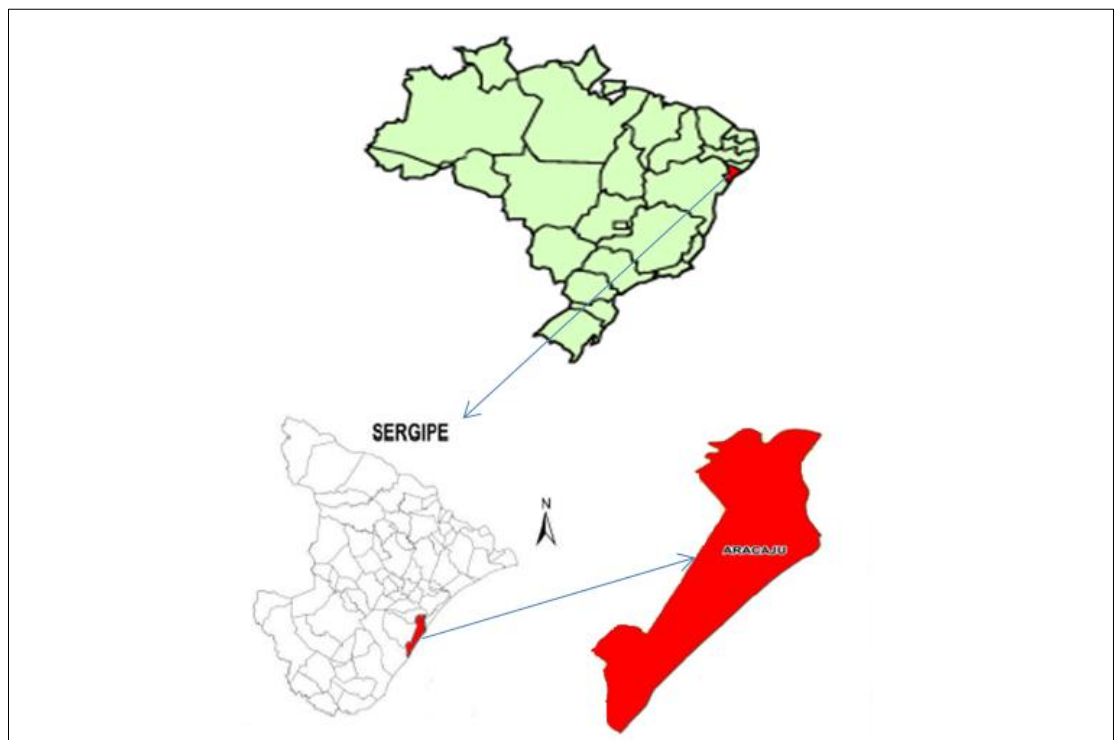


Figura 3.1: Localização da área de estudo
Fonte: Adaptado de Santos (2012)

Segundo Souza (2011), Aracaju foi pensada como um tabuleiro de xadrez, com ruas simétricas e no sentido dos quatro pontos cardeais. Ao longo dos anos, Aracaju passou por um grande crescimento demográfico sendo necessário o fornecimento de benefícios urbanísticos como infraestrutura de saneamento básico.

Todavia, o crescimento da cidade de Aracaju deu-se com a necessidade de aterros e drenagem, para que se convertessem áreas impróprias para habitação em lugares habitáveis. Sendo assim, o ambiente natural foi modificado para permitir sua ocupação espacial.

Observa-se em Aracaju uma tendência de aglomeração das áreas urbanas próximas à região central, onde praticamente toda a área municipal já se encontra ocupada. Nos últimos anos intensifica-se a ocupação de sua porção sul, conhecida como zona de expansão.

Segundo o Grupo Técnico da Gestão Integrada das Áreas Urbanas de Aracaju (GIAU) (2010), considerando as manchas urbanas concentradas, observa-se que a cobertura do solo no município de Aracaju tem área considerada urbana próxima aos 50% de toda sua superfície (Figura 3.2).

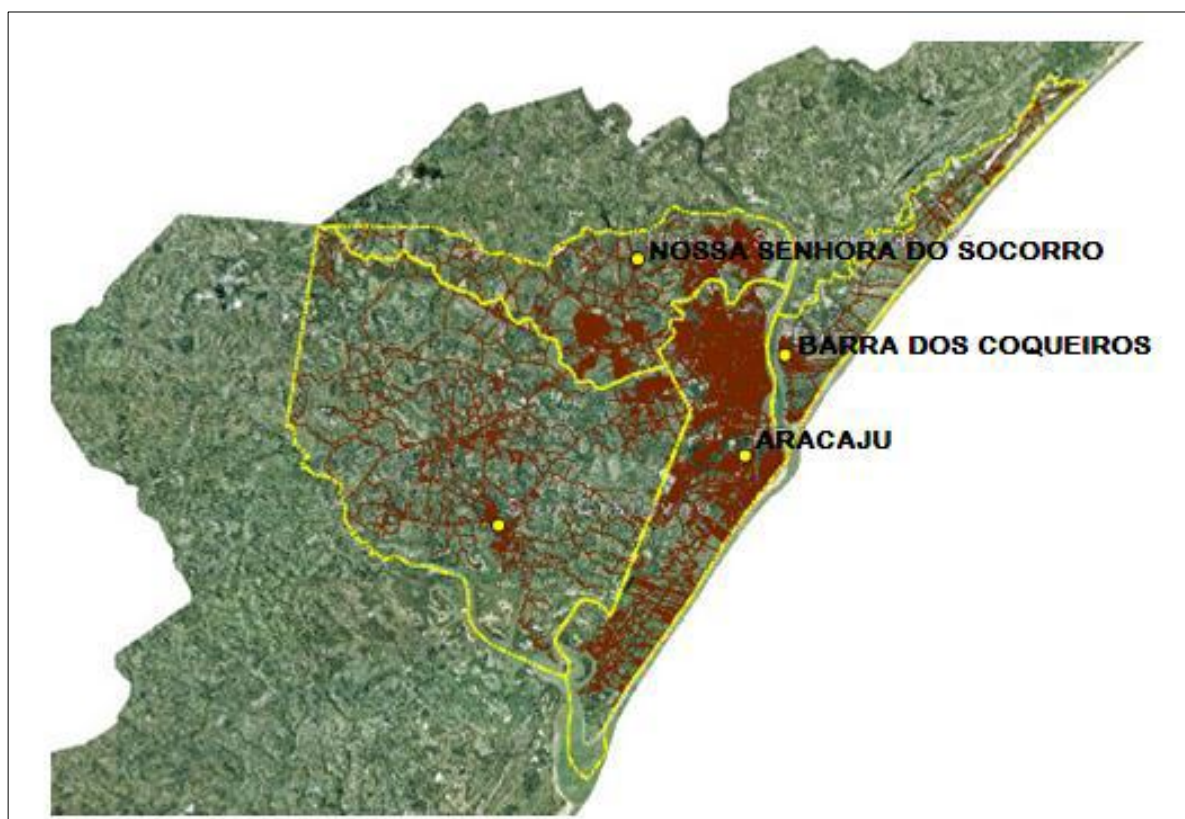


Figura 3.2: Manchas urbanas e vias nos municípios da Região Metropolitana de Aracaju (RMA)
Fonte: GIAU, 2010.

Quanto aos aspectos climatológicos, em Aracaju há a predominância do clima quente e úmido, com precipitações concentradas nos meses de março a agosto. A precipitação média anual em Aracaju é de aproximadamente 1.600 mm. Dentre os meses mais chuvosos, entre

março e agosto, conforme apresentado na Figura 3.3, tem-se o mês de maio, com precipitação de aproximadamente 300 mm. Os meses mais secos variam de setembro a fevereiro, sendo o de novembro o mais seco, cuja precipitação é cerca de 50 mm.

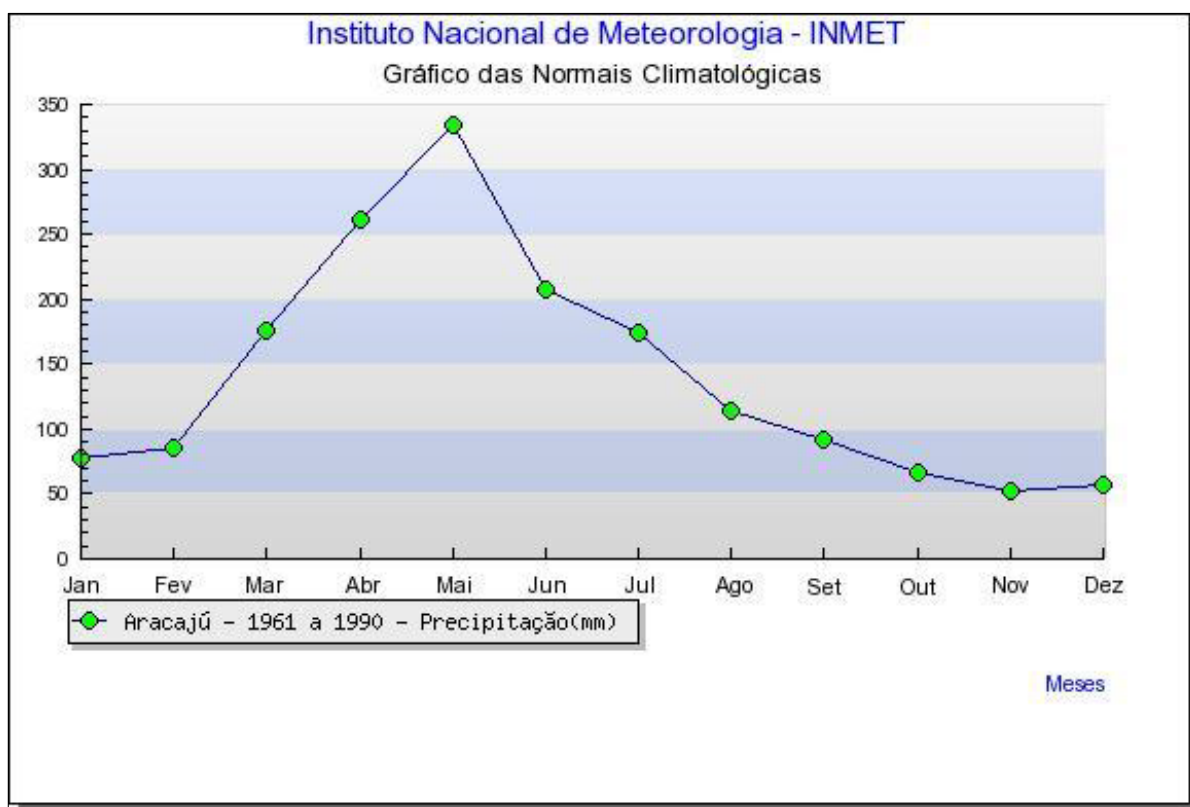


Figura 3.3 – Gráfico das normais climatológicas de precipitação da cidade de Aracaju (1961 – 1990).
Fonte: INMET, (2014).

Nos períodos de cheias, com a ocorrência de eventos intensos, é possível verificar diversos pontos de alagamentos localizados, alguns de grande porte, agravados muitas vezes pelo transbordamento dos canais, que têm sua eficiência reduzida pela presença de resíduos sólidos.

Aracaju encontra-se, atualmente, evoluída e cada vez mais em crescimento, tanto em expansão física horizontal, na formação de novas periferias, como através da verticalização em bairros nobres, com o surgimento de novas áreas disponibilizadas à classe média. Diante das construções e da infraestrutura das consideradas expansões, tornou-se desafiador o processo de sustentabilidade, provocado pela ocupação irregular do solo urbano e que, futuramente, acarretará problemas de saneamento básico e edificações (SOUZA, 2011).

3.2 Procedimentos metodológicos

A pesquisa científica é motivada pela necessidade de se explicar algo ou de se conhecer mais a respeito de determinado assunto, assim gera um processo contínuo de produção de conhecimento, que pode ser utilizado para o benefício do homem, melhorando sua qualidade de vida.

De acordo com Fachin (2003, p. 12), a literatura metodológica mostra que o conhecimento científico é adquirido pelo método científico e, sem interrupção, pode ser submetido a testes e aperfeiçoar-se, reformular-se ou até mesmo avantajá-lo mediante o mesmo método.

A pesquisa enquanto produção de conhecimento contribui para o trato de problemas do dia a dia das atividades, seja no trabalho, na comunidade ou no processo de formação, tornando o conhecimento uma premissa para o desenvolvimento humano e a pesquisa uma consolidação da ciência (SILVA, 2008).

A pesquisa sempre parte de um problema, de uma interrogação, uma situação para a qual o repertório de conhecimento disponível não gera resposta adequada. Para solucionar esse problema, são levantadas hipóteses que podem ser confirmadas ou refutadas pela pesquisa. Portanto, toda pesquisa se baseia em uma teoria que serve como ponto de partida para a investigação (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 43).

A realização da pesquisa foi motivada pelo seguinte questionamento: quais os impactos provocados pelo descarte de resíduo sólido urbano no sistema de drenagem urbana?

A questão de pesquisa não significa uma dificuldade, um obstáculo real à ação ou à compreensão, mas sim ao foco, ao assunto, ao tema específico delimitado e formulado pelo pesquisador para ser alvo de seu estudo e de sua prática (SILVA, 2008).

Para a realização da presente pesquisa foi feita uma abordagem de natureza qualitativa e quantitativa, visto que a união desses dois métodos se faz necessária para uma melhor abordagem do objeto de pesquisa.

Segundo Gil (2006), a pesquisa qualitativa se diferencia da quantitativa por essa última apresentar dados estatísticos, enquanto a primeira utiliza o meio natural como fonte direta para a coleta de dados. Todavia, a integração dessas duas abordagens torna-se adequada, a depender do objeto de pesquisa abordado, flexibilizando-se em quali-quantitativa.

3.3 Metodologia de execução

Quanto aos objetivos ou tipo, a pesquisa é classificada em descritiva e exploratória. Ela é descritiva, visto que foi feito um levantamento de dados descrevendo a situação atual dos resíduos sólidos e de drenagem urbana no município de Aracaju/SE, com coleta de dados através de aplicação de questionário com perguntas fechadas e pesquisa de campo com levantamento de área. Tem características exploratórias por se tratar de um tema ainda pouco explorado.

Apresenta finalidade prática, pois objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigida à solução de problemas específicos (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 43).

A pesquisa foi desenvolvida em três etapas, abrangendo o levantamento dos dados e a análise e discussão dos mesmos.

1º Etapa:

Consiste em analisar o ambiente de estudo, por meio de um diagnóstico, com a finalidade de conhecer o contexto e os problemas de saneamento relativos à drenagem urbana e aos resíduos sólidos em Aracaju/SE.

Para realização da primeira etapa foram adotados os seguintes passos:

- Levantamento bibliográfico referente ao assunto estudado.

São apresentados os conceitos teóricos que nortearam o desenvolvimento do trabalho, utilizando referências teóricas publicadas em diversas fontes: artigos científicos, livros, meios digitais, revistas e jornais, teses, entre outros. Segundo Gil (2006), muitos são os estudos que fazem uso do levantamento bibliográfico, e algumas pesquisas são desenvolvidas exclusivamente por fontes bibliográficas. Sua principal vantagem é possibilitar ao investigador a cobertura de uma gama de acontecimentos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente.

- Consultas a *sites* governamentais para o embasamento jurídico, referentes às Leis e Normas que disciplinam a gestão de resíduos sólidos e drenagem urbana.

2º Etapa

- Levantamento de dados: aplicação de questionário aos profissionais dos órgãos competentes na área de pesquisa (Apêndice A e Apêndice B), quais sejam: Empresa Municipal de Serviços Urbanos (EMSURB) e Empresa Municipal de Obras e Urbanização (EMURB), com o objetivo de conhecer a sistemática de gerenciamento dos serviços prestados por meio de informações como: instrumentos reguladores, modelo de gestão existente, integração com outros órgãos da Administração Municipal, entre outros. Aplicação de questionário aos moradores de áreas endêmicas, onde os problemas mostram-se recorrentes, com o intuito de confrontar as informações fornecidas pelos órgãos municipais responsáveis pela gestão urbana municipal e as vivências e observações dos atores sociais envolvidos.

Sendo assim, os questionários foram aplicados aos moradores das seguintes localidades: Praça da Imprensa, no Bairro Treze de Julho; Praça Francisco Rosa e Praça Roberto Fonseca, ambas no conjunto Lourival Batista; Trecho da Avenida Airton Teles, delimitado pela Av. Maranhão e a Av. Carlos Firpo; Loteamento JC Barros e uma parcela do Conjunto Residencial Portal do Sul, no Bairro Aeroporto. Apresentado no Apêndice C.

Segundo Appolinário (2006), o questionário é um documento contendo perguntas ordenadas de forma lógica e de fácil compreensão, que devem ser respondidas pelos sujeitos por escrito e geralmente sem a presença do pesquisador.

- Pesquisa de campo: a pesquisa foi realizada nos locais que apresentam pontos de alagamento originados após evento de precipitação pluviométrica na área urbana de Aracaju/SE. O levantamento foi feito por meio da marcação dos pontos de ocorrência de resíduos sólidos e/ou sedimentos nos dispositivos de micro e macro drenagem. Para tal, foi utilizado um equipamento GPS com as seguintes configurações: sistema de coordenadas geográficas (grau; minutos e segundos), Datum de referência SAD 69, fuso horário 24. Todos os pontos identificados tiveram registros fotográficos (Apêndice D) com o intuito de evidenciar a situação do descarte de resíduos sólidos no sistema de drenagem, onde as variáveis envolvidas encontram-se naturalmente, assim poderemos comparar aos resultados obtidos, *in loco*, com as informações obtidas por meio da aplicação do questionário. Segundo Prodanov e Freitas (2013):

Pesquisa de campo é aquela utilizada com o objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema para o qual procuramos uma resposta, ou de uma hipótese, que queiramos comprovar, ou, ainda, descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles. Consiste na observação de fatos e fenômenos tal como ocorrem espontaneamente, na coleta de dados a eles referentes e no registro de variáveis que presumimos relevantes, para analisá-los (PRODANOV E FREITAS, 2013).

3º Etapa

- Tabulação dos dados levantados; elaboração de gráficos e/ou tabelas utilizando o pacote de programas Office da Microsoft, para melhor análise e interpretação dos resultados.

Assim, para a coleta das informações foram utilizados dados de fontes primárias, como a pesquisa de campo e a aplicação dos questionários. Já os dados secundários referem-se às consultas bibliográficas relacionadas ao tema em estudo.

3.4 Tamanho da amostra

A escolha das localidades: Praça da Imprensa, no Bairro Treze de Julho; Praça Francisco Rosa e Praça Roberto Fonseca, ambas no conjunto Lourival Batista; Trecho da Avenida Airton Teles, delimitado pela Av. Maranhão e a Av. Carlos Firpo; Loteamento JC Barros e Conjunto Residencial Portal do Sul, no Bairro Aeroporto, para aplicação do questionário à comunidade deu-se devido ao fato das regiões estudadas apresentarem problemas ao longo dos últimos anos, quanto à infraestrutura de saneamento, levando-se em consideração a ocorrência de eventos de inundações localizadas.

A definição do tamanho da amostra foi feita através de amostragem estratificada por meio de fração representativa da quantidade de domicílios que compõem as localidades. Na Praça da Imprensa, há 24 domicílios entre comerciais e residenciais. No Conjunto Lourival Batista, nas Praças Francisco Rosa e Roberto Fonseca, têm-se, respectivamente 22 e 18 domicílios todos residenciais. No Loteamento JC Barros, há 72 domicílios, enquanto na parcela estuda do Residencial Portal do Sul, há 67 domicílios. O trecho da Avenida Airton Teles apresenta 102 domicílios entre comerciais e residenciais.

Visando atender os critérios de precisão dos procedimentos amostrais, foi adotado um nível de confiabilidade de 95% e uma margem de erro máxima permitida de 5%. Feito os cálculos, obteve-se uma amostra representativa de 170 domicílios onde foram aplicados os questionários, distribuídos entre as localidades conforme Tabela 3.1.

Tabela 3.1: Tamanho da amostra para estimativa de uma proporção populacional

Amostragem Estratificada					
<i>p'</i> = proporção da característica observada nas amostras. Não tendo um pré-conhecimento desta proporção na população a ser investigada devemos trabalhar com um percentual de 50%, que fornece maior segurança nos resultados da pesquisa em função de trabalharmos com maior número de elementos na amostra.					
Nível de confiança adotado na pesquisa. O mais utilizado é um (NC = 95%), portanto a área da curva normal para a pesquisa é de $z = 1,96$ em torno da proporção média de ocorrência a ser estimada para a população investigada.					
Erro amostral: representa o erro admitido pelo pesquisador na realização de pesquisas. O mais utilizado é o de 5%.					
Localidade	Frequência Domicílios	$w_i = f_i / \sum f_i$	$(N i^2 * p' q') / W_i$	$N i * p' q'$	$n i = W_i * n$
Praça da Imprensa	24	0,0787	1.830,00	6,00	13
Praça F. Rosa_Conjunto Lourival Batista	22	0,0721	1.677,50	5,50	12
Praça R. Fonseca_Conjunto Lourival Batista	18	0,0590	1.372,50	4,50	10
Airton Teles _Da Av. Maranhão à Av. Carlos Firpo	102	0,3344	7.777,50	25,50	58
JC Barros	72	0,2361	5.490,00	18,00	40
Portal do Sul	67	0,2197	5.108,75	16,75	37
Total (N)	305	1,0000	23.256,25	76,25	170
Proporção de ocorrência (p')		0,50	Nível de Confiança (NC)	95%	1,96
Proporção de não ocorrência (q')		0,50	Erro Amostral (Er)	5%	0,05
Tamanho da população (N)		305	Fórmula para: $n = \sum (N i^2 p' q' / W_i) / ((N^2 D + (\sum N i^2 p' q'))$		
$D = Er^2 / NC^2$	0,0006508	Tamanho da Amostra (n)		170,02	170

Fonte: Adaptado de Ribeiro (2014)

Do número total, representativo, de 170 domicílios, obtidos a partir dos cálculos estatísticos, a distribuição por localidade onde foi aplicado o questionário ficou definida da seguinte forma: na Praça da Imprensa foi aplicado o questionário em 13 domicílios, na Praça Francisco Rosa e Praça Roberto Fonseca 12 e 10 domicílios, respectivamente; no trecho da Avenida Airton Teles aplicou-se em 58 domicílios, no Loteamento JC Barros foram aplicados em 40 domicílios e no Residencial Portal do Sul foi aplicado o questionário em 37 domicílios.

O critério de escolha dos domicílios submetidos aos questionamentos esteve condicionado à presença do morador na residência com idade maior ou igual a 18 (dezoito) anos e a proporção estabelecida entre domicílios comerciais e residenciais.

Quanto à distribuição espacial, os domicílios selecionados que se encontram em vias longitudinais foram proporcionalmente visitados seguindo a orientação referente aos dois lados da via, direito e esquerdo, caso do Trecho da Av. Airton Teles, Loteamento JC Barros e Residencial Portal do Sul. Já os domicílios localizados na Praça da Imprensa, no bairro Treze de Julho, Praça Francisco Rosa e Roberto Fonseca, no Conjunto Lourival Batista, foram selecionados de acordo com a presença do morador na residência e da proporção existente entre domicílios residenciais e comerciais.

3.5 Análise de dados

A análise dos dados deu-se pela tabulação das informações levantadas com a aplicação dos questionários às comunidades e, posteriormente, elaborado gráficos e/ou tabelas utilizando o pacote de programas Office da Microsoft, para melhor interpretação dos resultados.

As informações coletadas por meio dos questionários aplicados aos órgãos municipais, responsáveis pela gestão dos resíduos sólidos e da drenagem urbana, foram confrontadas entre si e, com as observações realizadas em campo no momento do georreferenciamento dos pontos de ocorrência de resíduos sólidos e/ou sedimentos nos dispositivos de micro e macro drenagem na área urbana de Aracaju/SE.

A justaposição das informações recolhidas com a comunidade e junto aos órgãos municipais, assim como o levantamento de campo, possibilitou identificar a situação do gerenciamento da drenagem urbana e dos resíduos sólidos e os seus pontos de intersecção, sendo apresentada no próximo capítulo, o da análise e discussão dos resultados.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo são apresentadas as análises e discussões dos resultados, obtidos com aplicação dos questionários junto aos responsáveis pelos setores de gerenciamento de resíduos sólidos e da drenagem urbana do município de Aracaju, assim como os resultados dos questionários aplicados aos moradores, como também os dados obtidos com o levantamento de campo, *in loco*, da relação resíduo sólido e drenagem urbana.

Os questionários foram aplicados com o objetivo de conhecer a sistemática de gerenciamento dos serviços prestados pelos órgãos municipais, por meio de informações a cerca dos instrumentos reguladores dos serviços de saneamento, modelo de gestão vigente, integração com outros órgãos da Administração Municipal, satisfação da sociedade quanto ao serviço fornecido pelo município, suficiência das ações realizadas, entre outros.

A identificação dos pontos de ocorrência de resíduos sólidos nos dispositivos de drenagem teve como finalidade observar o comportamento da situação do descarte de resíduos sólidos no sistema de drenagem, em que as variáveis envolvidas encontram-se naturalmente, assim pode-se comparar aos resultados obtidos, *in loco*, com as informações levantadas por meio da aplicação dos questionários.

4.1 Gestão de resíduos sólidos no município de Aracaju

A gestão dos resíduos sólidos no município de Aracaju/SE é realizada pela Empresa Municipal de Serviços Urbanos (EMSURB), empresa pública constituída enquanto pessoa jurídica de direito privado, pertencente ao Município de Aracaju.

O serviço de limpeza urbana e coleta de resíduos são gerenciados pela EMSURB, todavia é realizado por empresa terceirizada. As coletas são realizadas em três setores: coleta domiciliar noturna, que abrange a região do Centro e entorno; coleta domiciliar diurna (segundas, quartas e sextas) na região norte e zona de expansão da capital e coleta diurna (terças, quintas e sábados) na porção sul. Desta forma, Aracaju apresenta uma cobertura de 100% na coleta de resíduos domiciliares (Quadro 4.1).

Setor	Circuito	Frequência
Centro Diurno	Compreende os trechos entre as ruas Itaporanga, rua Capela, Av. Carlos Firpo, Av. Coelho e Campos, Av. Antônio Cabral e o prolongamento das Avenidas Otoniel Dória e Av. Rio Branco	Diária
Centro Diurno	Compreende os trechos entre as avenidas Barão de Maruim, Av. Coelho e Campos, rua Capela e rua Arauá.	Terça, Quinta e Sábado
Avenida do centro diurno	Compreende os trechos entre as avenidas Gonçalo Prado Rollemberg (parte), Av. Coelho e Campos, Av. Airton Teles, Av. Simeão Sobral e Av. João Ribeiro	Segunda, Quarta e Sexta
Centro Noturno	Compreende os trechos entre as Avenidas Barão de Maruim, Av. Ivo do Prado, Rua Itaporanga e Rua Arauá.	Diária
Centro Noturno (Centro Comercial)	Centro noturno (diário centro comercial) compreende os trechos Entre as ruas Propriá, rua Capela, Av. Carlos Firpo, Av. Coelho e Campos e Av. Antônio Cabral.	Diária
Bairro salgado Filho	Compreende os trechos entre as ruas Francisco Portugal, Av. Gonçalo Prado, Av. Barão de maruim, Av. Hermes Fontes, Av. Ivo do Prado.	Sábado
Bairro São José	Compreende os trechos entre as avenidas Ivo do Prado, Av. Barão de maruim, Av. Gonçalo Prado, Av. Anízio Azevedo e Rua Campo do Brito	Quarta-feira e Sábado
Bairro Santo Antônio	Compreende os trechos entre as avenidas Coelho e Campos, Av. João Ribeiro, Rua São João, Rua Muribeca, Rua João Andrade, Av. Minas gerais, Av. São Paulo	Quinta-feira
Birro 13 de Julho	Compreende os trechos entre as avenidas Beira Mar, Rua Campo Do Brito, Av. Gonçalo Prado, Rua Edson Ribeiro, Av. Francisco Porto	Quinta-feira
Siqueira Campos/ Noturna	Compreende toda a extensão das ruas Acre, Rua Carlos Correia, rua Bahia, Mariano Salmeron, rua santa Catarina, rua Distrito Federal, Laranjeira, São Cristóvão, Ver. João Carlos e Amazonas	Diária
Bairro Getúlio Vargas/ Cirurgia	Compreende os trechos entre as avenidas Pedro Calazans, Rua Mamede Paes Mendonça, Av. Eng. Gentil tavares, Av. Des. Maynard	Quarta-feira
Varrição de Avenidas	Compreende os serviços de varrição das principais avenidas do Município de Aracaju.	08 vezes/mês 04 vezes/mês 02 vezes/mês

Quadro 4.1: Frequência dos serviços de varrição por setor em Aracaju/SE
Fonte: Adaptado de ARACAJU (2014)

A coleta seletiva em Aracaju ocorre desde o ano de 2001, sendo realizada de duas formas: (a) De porta em porta: esta coleta atende 26 localidades entre bairros e conjuntos residenciais, totalizando aproximadamente 22.000 domicílios; (b) Pontos de entregas voluntárias (PEV): 10 pontos. Atualmente a coleta seletiva abrange cerca de 30% da área do município, totalizando uma produção média de mensal de 120 toneladas. A coleta é realizada pelo município em parceria com a Cooperativa de Catadores CARE (GIAU, 2010).

Quanto aos aspectos legais, segundo Costa (2011), a Lei Orgânica de Aracaju (LOA), trata especificamente resíduos sólidos ao estabelecer expressivamente a responsabilidade do município pela limpeza pública, coleta e destinação final de resíduos sólidos. Já o Plano

Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU) de Aracaju, previsto na Lei Complementar 42/2000, se arrasta por anos em processo de revisão, tramitando, atualmente, na Câmara de Vereadores.

Dentre os dispositivos que tratam sobre o gerenciamento de resíduos sólidos, destaca-se aquele que diz respeito à extinção de vazadouros e da destinação ambientalmente correta dos rejeitos. No município de Aracaju, até meados de 2013, os resíduos eram destinados para lixão a céu aberto sem nenhum controle ambiental. Entre os anos de 1970 e 1985 os resíduos eram depositados no lixão do bairro Soledade, zona norte do município.

A partir de 1986, conforme relatado por Costa (2011), após apelos de populares e pressões midiáticas a lixeira da Soledade foi desativada, sendo construído um novo local de disposição de resíduos na zona sul do município, o denominado Lixão da Terra Dura. O Lixão da Terra Dura surgiu a partir da tentativa de solucionar a disposição irregular de resíduos sólidos dos municípios de Aracaju e São Cristóvão. Nesse aterro seriam dispostos os resíduos de ambos os municípios, sendo o gerenciamento de responsabilidade do município de Aracaju.

O convênio firmado entre os municípios de Aracaju e São Cristóvão enfatizava a gestão, ambientalmente adequada, dos resíduos assim como evidenciava a necessidade de seriedade em todo o processo de licenciamento e execução do projeto, tendo em vista a utilização de tecnologia necessária para preservação do meio ambiente.

No entanto, o município de Aracaju começou a dispor seus resíduos, não somente os domiciliares, mas também os resíduos de serviços de saúde e resíduos da construção civil (RCC), a céu aberto antes que fosse licenciado e construído tal aterro sanitário, desobedecendo e desrespeitando a normas existentes no referido convênio, surgindo assim, o lixão da Terra Dura (COSTA, 2011).

No mês de abril do ano de 2013, após 27 anos de utilização, o lixão da Terra Dura foi desativado, deixando como herança diversos problemas ambientais resultantes da disposição irregular de resíduos no local. Com a desativação da lixeira, os resíduos de Aracaju passaram a ser dispostos no Centro de Gerenciamento de Resíduos (CGR) da Empresa Estre Ambiental, no município de Rosário do Catete/SE, localizado na BR 101, Km 63, s/n distante 37 km de Aracaju.

4.1.1 Resíduos sólidos: questionário aplicado a EMSURB

Os resultados das indagações feitas à Empresa Municipal de Serviços Urbanos (EMSURB) serão apresentados em forma de texto, explicitando os dados obtidos com a aplicação dos questionários. Nas interrogações realizadas, procurou-se relacionar as interfaces existente entre resíduos sólidos e drenagem urbana, com o intuito de observar o nível de interação entre as administrações responsáveis pela gestão urbana municipal.

As informações inerentes ao gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, no município de Aracaju, foram fornecidas pela Diretoria de Controle Operacional da EMSURB, na data de 20 de maio de 2014. Seguem os resultados obtidos:

A gestão dos resíduos sólidos urbanos é de responsabilidade do Município, estando sob controle da EMSURB que realiza o planejamento, fiscalização e controle operacional das atividades. Dos tipos de resíduos sólidos gerados no município e administrados pelo órgão tem-se: o domiciliar; comercial; serviço de saúde; podas; entulho; e resíduos de varrição.

Conforme informações fornecidas, são coletas diariamente 945 ton/dia de resíduos sólidos, a coleta é realizada de forma regular atendendo toda área urbana do município, algumas regiões possuem periodicidade de coleta diária, por exemplo, as regiões centrais e em outras regiões a coleta é realizada em dias alternados.

A coleta de resíduos de forma regular é de fundamental importância para garantir as condições sanitárias da cidade, contribuindo para a qualidade de vida da população, visto que evita o aparecimento de doenças relacionadas à proliferação de vetores, além de diminuir a contaminação dos corpos hídricos superficiais e subterrâneos.

A regularização dos serviços de coleta de resíduos contribui para a harmonização paisagística, trazendo ganho econômico para os bairros, bairro limpo é sinônimo de bairro valorizado. Além dos ganhos ambientais com a conservação do meio ambiente, evitando gastos desnecessários com recuperação de áreas degradadas.

Contudo, ainda existem problemas de acúmulo de lixo em algumas ruas da cidade, esse fato deve-se em parte pela falta de conscientização da população que não deposita seu resíduo no dia e horário estabelecido para a coleta, assim os resíduos são depositados em terrenos baldios ou em outros locais inapropriados (Figura 4.1 e 4.2). Segundo dados

fornechos pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMA) de Aracaju/SE, foram identificados, ao longo do ano de 2014, 300 pontos de descarte irregular de resíduos no município.



Figura 4.1: Resíduo depositado ao longo do canal da Av. Visconde de Maracaju, Aracaju/SE (17/08/2014).
Fonte: O Autor



Figura 4.2: Resíduo depositado em terreno baldio, bairro Inácio Barbosa, Aracaju/SE (16/08/2014).
Fonte: O Autor

A disposição inadequada de resíduos na cidade, além de trazer prejuízos ambientais e de saúde pública, onera os gastos do município que precisará dispor de um maior número de

veículos para coleta desses resíduos, além dos gastos inerentes à recuperação da área degradada. Aliado a isso, tem-se o problema de carreamento dos resíduos para os sistemas de micro e macro drenagem, causando a obstrução dos mesmos.

O serviço de limpeza urbana em Aracaju é realizado, em sua grande parte, 95%, por empresa terceirizada, ficando uma pequena parcela de 5% a cargo da EMSURB com funcionários próprios. Mesmo sendo o serviço de limpeza urbana terceirizado, o município não está desobrigado da responsabilidade pela gestão de resíduos sólidos, conforme preconiza a Lei 12.305/2010, ao tratar da corresponsabilidade dos envolvidos no processo de gerenciamento de resíduos.

Foi relatado que o município não possui plano de gestão de limpeza urbana, sendo que o serviço de varrição não abrange toda a zona urbana municipal. Contudo, não foi informado qual a cobertura de varrição e quantidade diária. A ausência de um plano de gestão de limpeza urbana é fator preponderante para o aumento da quantidade de resíduos sólidos na superfície da bacia, o que contribui no carreamento de resíduos para a rede de drenagem.

O planejamento da gestão de limpeza urbana segue um itinerário estabelecido de acordo com o grau de necessidade de atendimento da demanda. Assim, é notória a necessidade de sistematização da gestão da limpeza urbana, visto que a organização do processo facilita o gerenciamento das atividades desenvolvidas.

Quanto ao destino final dado aos resíduos sólidos gerados no município, a EMSURB informou que, a partir de meados de 2013, os resíduos sólidos urbanos de Aracaju passaram a ser dispostos em aterro sanitário no município de Rosário do Catete/SE. Parte dos resíduos com potencial para reciclagem é encaminhado para a Cooperativa de Catadores CARE.

A mudança do local de disposição final de resíduos do lixão da Terra Dura, no bairro Santa Maria, em Aracaju, para o aterro sanitário, em Rosário do Catete/SE, administrado pela Estre Ambiental, caracteriza um avanço no gerenciamento de resíduos sólidos no município. Tal mudança foi motivada pela aplicação da Lei 12.305/2010, referente à Política Nacional de Resíduos Sólidos, que preconiza como local ambientalmente adequado para disposição final o aterro sanitário.

Quando questionada sobre a influência dos resíduos sólidos na obstrução dos sistemas de drenagem urbana, a EMSURB fez referência à Empresa Municipal de Obras e Urbanização (EMURB) responsável pela gestão das águas urbanas em Aracaju/SE, como sendo o órgão

guardião dessa informação. Assim, não foram informadas, pela EMSURB, quais as áreas com maior frequência de ocorrência de resíduos na rede de drenagem, sendo essa informação creditada a EMURB.

Visto que a EMSURB não tem informação sobre a influência do lançamento de resíduos nas redes de drenagem, não ficaram evidenciadas quais medidas são adotadas para a minimização do problema, ocasionado pela disposição de lixo nos dispositivos de micro e macro drenagem.

Percebe-se que a separação da gestão dos resíduos sólidos das outras políticas de saneamento, como a drenagem urbana, dificulta a análise global do processo de gerenciamento de resíduos pela EMSURB, esse fato é fator limitante para a proposição de medidas para a solução de problemas, como por exemplo, a ocorrência de alagamentos em Aracaju/SE.

Essa mesma constatação, quanto à ausência de integração entre os setores responsáveis pela gestão dos serviços urbanos municipais, foi evidenciada por Nigro et al (2004), no Município de Quatro Barras, região metropolitana de Curitiba/PR. No estudo, Nigro et al (2004) demonstrou que os serviços de saneamento interagem em um mesmo território e por isso requerem planos conjuntos e sistemáticos.

É válido lembrar que a Política Nacional de Resíduos Sólidos enfatiza a importância da gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos, levando-se em consideração, além das dimensões política, econômica, ambiental e social, as outras esferas dos serviços públicos de saneamento. O mesmo entendimento é observado na Lei 11.445/2007 - Lei Federal de Saneamento Básico.

4.2 Gerenciamento da drenagem urbana em Aracaju

O sistema de drenagem de águas pluviais em Aracaju é coordenado pela Empresa Municipal de Obras e Urbanização (EMURB), através de sua Diretoria de Operações. O trabalho consiste em investigar os pontos de obstrução dos dispositivos de drenagem, executando a limpeza da micro e macro drenagens através de ações nos canais, bocas-de-lobo,

bueiros, além de substituir a tubulação danificada. Diariamente servidores são mobilizados para os bairros, executando o serviço de manutenção e reparo da rede de drenagem.

O município de Aracaju/SE possui rede de microdrenagem que consiste na coleta, condução e lançamento das águas pluviais para as galerias e canais. O destino final das águas transportadas são os corpos hídricos e áreas abertas.

A macrodrenagem em Aracaju é composta por mais de 70 canais que deságuam em diversos corpos hídricos presentes na região da capital, como os rios Poxim, Sergipe, Santa Maria, do Sal, Pitanga, além do oceano, lagoas e mangues. Este sistema encontra-se parcialmente cadastrado, com destaque para os canais presentes na chamada Zona de Expansão de Aracaju, cujos estudos recentes exigiram levantamentos detalhados na região. Atualmente, a EMURB desenvolve levantamento das áreas contribuintes aos sistemas de drenagem municipal, visando à delimitação das bacias urbanas que aportam aos diferentes canais e redes de macrodrenagem (GIAU, 2010).

O funcionamento do sistema de drenagem urbana de Aracaju é prejudicado por alguns intervenientes como o acúmulo de lixo na micro drenagem, a ocupação irregular do solo com o aumento de áreas impermeáveis e consequente estrangulamento da capacidade de suporte dos dispositivos de macrodrenagem, além das ligações clandestinas de esgotos nas redes de drenagem (Figura 4.3).



Figura 4.3: Ligação de esgoto na rede de drenagem e a presença de resíduos sólidos, Aracaju/SE (13/07/2014).
Fonte: O Autor

Como resultado desses intervenientes, no período chuvoso, os deflúvios superficiais não têm saída e acabam por inundar as áreas circunvizinhas ao local da precipitação, evento rotineiramente observado no município de Aracaju.

4.2.1 Drenagem urbana: questionário aplicado à EMURB

As informações sobre o gerenciamento da drenagem urbana em Aracaju/SE foram fornecidas por Técnico da Diretoria de Operações e pela coordenadoria de planejamento da EMURB. Os dados obtidos com a aplicação do questionário serão apresentados em forma de texto. Salienta-se que se procurou, com a elaboração das perguntas, conhecer e entender o processo de gerenciamento da drenagem urbana e relacioná-la com a gestão dos resíduos sólidos urbanos no município de Aracaju/SE.

O sistema de drenagem urbana do Município de Aracaju/SE está sob administração direta do poder público municipal, sendo representado pela Empresa Municipal de Obras e Urbanização (EMURB). A EMURB gerencia a pasta (gestão da drenagem urbana) com a responsabilidade de planejar, acompanhar, executar e fiscalizar as atividades relativas à drenagem de águas pluviais.

Segundo a EMURB, o sistema de drenagem da cidade é do tipo separador absoluto. Todavia recebe alguns esgotos previamente tratados, residencial e industrial, de geradores que possuam autorização da Administração Estadual de Meio Ambiente (ADEMA). Contudo a EMURB entende e reconhece que existe uma parcela de esgotos sem tratamento que são direcionados clandestinamente para a rede de drenagem.

O município não possui nenhum instrumento regulador do sistema de drenagem. De acordo com a EMURB, todos os projetos de drenagem são analisados seguindo a Norma Brasileira de drenagem para aprovação dos projetos dos requerentes.

De acordo com as orientações contidas nos manuais de drenagem, a manutenção do sistema de drenagem deve ser feita de forma periódica para garantir a qualidade do mesmo, evitando os problemas de assoreamento dos canais e galerias. Contudo a EMURB não dispunha, no momento da realização da pesquisa, de uma escala de periodicidade para a manutenção do sistema de drenagem.

A manutenção é realizada de acordo com a programação diária. Dentre as atividades realizadas na manutenção têm-se: limpeza e desobstrução dos dispositivos de captação (boca-de-lobo, sarjetas, bueiros), limpeza e desobstrução de galerias e dragagem e limpeza dos canais (Figura 4.4 e 4.5).



Figura 4.4: Limpeza de sarjeta na Av. Rio Grande do Sul, Conj. Lourival Batista, Aracaju/SE (16/08/2014).
Fonte: O Autor



Figura 4.5: Limpeza de sarjeta na Av. Rio Grande do Sul, Conj. Lourival Batista, Aracaju/SE (16/08/2014).
Fonte: O Autor

Quando perguntada se no município existem problemas de assoreamento (por sedimentos e/ou outros), no sistema de macro drenagem (canais), a EMURB afirmou que sim, o município apresenta problemas com sedimentos e resíduos sólidos na rede de drenagem. Todavia, ao ser questionada sobre o quantitativo de resíduos coletados na rede de drenagem durante a atividade de manutenção, a EMURB solicita que se consulte a Empresa Municipal de Serviços Urbanos (EMSURB), pois não dispõe dessa informação.

Destaca-se que esse mesmo questionamento foi feito à EMSURB e do mesmo modo foi solicitado que se consultasse a EMURB. Percebe-se que ambas as empresas não dispõem de informação sobre a influência dos resíduos na rede de drenagem urbana creditando essa informação uma a outra.

A falta de dados da EMURB quanto à influência dos resíduos que atingem o sistema de drenagem municipal evidencia o despreparo do órgão na gestão plena das águas urbanas. Corroborando Brites (2005), a poluição dos recursos hídricos está estritamente relacionada à quantidade de resíduos transportados pela drenagem, visto que nas últimas décadas a produção de lixo teve um aumento significativo. Por outro lado, observa-se a carência nos serviços de saneamento.

Foi questionado se existe, por parte da EMURB, levantamento de dados sobre a influência dos resíduos sólidos, no entupimento da rede de micro drenagem e qual o quantitativo e as áreas com maior incidência. Obteve-se como resposta que não existe esse tipo de levantamento de dados, todavia estima-se que 90% dos resíduos encontrados, quando da realização da limpeza da rede de drenagem, são de lixo urbano, sendo o restante composto por sedimentos da própria drenagem.

Segundo Tucci (2005a), a composição dos resíduos que chegam à drenagem varia entre sedimentos da própria drenagem e o lixo, propriamente dito, de acordo com o grau de urbanização do local. Quanto mais urbanizado, maior o percentual de lixo urbano encontrado na drenagem.

Quanto aos locais com maior incidência de resíduos na rede de drenagem, a EMURB, apesar de não dispor de um registro de acompanhamento, informa que as áreas centrais e próximas às feiras livres são áreas endêmicas, onde os problemas são recorrentes. Esse fato é esperado, visto que, de acordo com a literatura especializada, os locais que apresentam maior acúmulo de resíduos, são as regiões vizinhas aos shoppings centers, escolas, feiras livres e

parques públicos. Esses resíduos podem ser transportados pelo vento e/ou escoamento superficial, atingindo a rede de drenagem.

Ao ser questionado se existe algum programa de sensibilização da população, para os problemas relacionados com a drenagem urbana, obteve-se como resposta que não existe programa, mas sempre é divulgado nas mídias pelo setor de comunicação tanto da EMURB quanto da EMSURB, pedindo a colaboração da população para não jogar lixo nas vias e nas redes de drenagem.

A falta de um programa de sensibilização voltado à população evidencia a fragilização do sistema de gestão. Neves (2003) faz referência a estudos realizados na Nova Zelândia, que demonstram que a prestação de informação à população reduziu significativamente a quantidade de resíduos presentes na drenagem.

A projeção dos sistemas de drenagem não leva em consideração a ocorrência de intervenientes como resíduos sólidos e lançamento de esgotos sanitários. Sendo assim, quando da ocorrência desses fatores, os sistemas ficam sobrecarregados intensificando a ocorrência de alagamentos localizados.

De acordo com Cruz (2004), a gestão da drenagem urbana não é vista com a devida importância, isso deve-se à ausência de planejamento específico para o setor, ficando desvinculado dos demais setores relacionados, como por exemplo, a gestão dos resíduos sólidos.

4.3 Estudo de campo: pesquisa realizada com os moradores das áreas endêmicas

Com o intuito de confrontar as informações fornecidas pelos órgãos municipais responsáveis pela gestão urbana, mais especificamente a respeito das condições de drenagem pluvial e gerenciamento de resíduos sólidos, e as vivências e observações dos atores sociais envolvidos, foram aplicados questionários aos moradores de áreas endêmicas, onde os problemas mostram-se recorrentes.

A definição da amostra representativa foi obtida por meio de cálculos estatísticos, sendo definida uma amostra total de 170 domicílios, com distribuição proporcional entre as

localidades estudadas, como apresentado na Tabela 3.1. A escolha das localidades levou em consideração os problemas de infraestrutura de saneamento apresentados ao longo dos últimos anos.

Dessa forma, o número de domicílios para aplicação do questionário, por localidade, conforme salientado no capítulo anterior, ficou definido da seguinte maneira: na Praça da Imprensa, bairro 13 de julho, foi aplicado o questionário em 13 domicílios, na Praça F. Rosa e Praça Roberto Fonseca, ambas no Conjunto Lourival Batista, 12 e 10 domicílios, respectivamente, no trecho da Avenida Airton Teles, compreendido entre a Av. Maranhão e Carlos Firpo, aplicou-se em 58 domicílios, no Loteamento JC Barros foram aplicados em 40 domicílios e no Residencial Portal do Sul em 37 domicílios, ambos no bairro Aeroporto.

A seguir, são apresentados os resultados obtidos com a aplicação dos questionários aos moradores das localidades selecionadas.

Os sistemas de drenagem pluvial são de fundamental importância para funcionamento das cidades, garantindo o adequado escoamento das águas pluviais, minimizando os transtornos causados pela precipitação pluviométrica.

Contudo, quando indagados se os moradores entendem a importância do sistema de drenagem de águas pluviais, no Residencial Portal do Sul, 24% dos moradores responderam que sim e, 76% responderam que não entendiam a importância do sistema de drenagem. Na Praça F. Rosa e R. Fonseca, no Conjunto Lourival Batista, 42% e 40%, respectivamente, responderam que entendiam a importância do sistema de drenagem, os 58% e 60% restantes, não sabiam da importância do sistema de drenagem. As demais localidades mantiveram em média o mesmo percentil de resposta, com exceção do trecho da Av. Airton Teles, em que 88% dos moradores informaram que conheciam a importância do sistema de drenagem de águas pluviais (Gráfico 4.1).

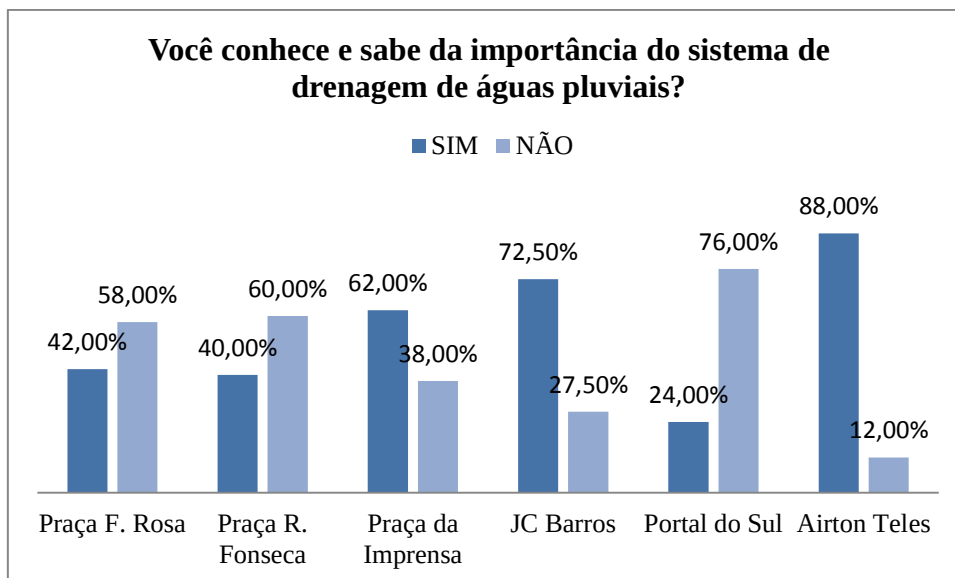


Gráfico 4.1: Importância do sistema de drenagem urbana
Fonte: Elaborado pelo Autor

O maior entendimento a respeito da importância dos sistemas de drenagem pelos moradores do trecho da Av. Airton Teles, compreendido entre a Av. Maranhão e a Carlos Firpo, se deve, em parte, pela localidade ser cortada por um canal ao longo de toda sua extensão, visto que quando da aplicação dos questionários os moradores fizeram referência ao canal como a única obra de drenagem no local.

Na Praça F. Rosa e R. Fonseca, no Conjunto Lourival Batista, apesar da recorrência de alagamentos em períodos chuvosos, os moradores não apresentaram familiaridade com a importância dos dispositivos de drenagem. Este fato deve-se, provavelmente, à ausência de dispositivos de micro drenagem ao longo das vias, ficando fora da visão da comunidade, além do entendimento, por parte dos moradores, de que os alagamentos ocorrem porque a localidade encontra-se em uma região baixa em relação às áreas circunvizinhas.

É sabido que a manutenção dos dispositivos de drenagem é atividade indispensável para garantia da qualidade e eficiência no funcionamento do sistema. Quando perguntado aos moradores se existem manutenção e conservação periódica dos dispositivos de drenagem (boca-de-lobo, galeria e canal), 100% dos moradores das localidades do Conjunto Lourival Batista, que responderam ao questionário, disseram que não é realizada manutenção no sistema, apenas é feita uma limpeza na Avenida Rio Grande do Sul que fica paralela ao Conjunto.

Nas demais localidades não foi observada uma relevante variação no direcionamento das respostas, variando entre 7,5% e 18% dos moradores que relataram já ter observado alguma atividade de manutenção do sistema de drenagem. Entre 82% e 92,5% dos moradores disseram nunca ter observado manutenção nos dispositivos de drenagem (Gráfico 4.2).

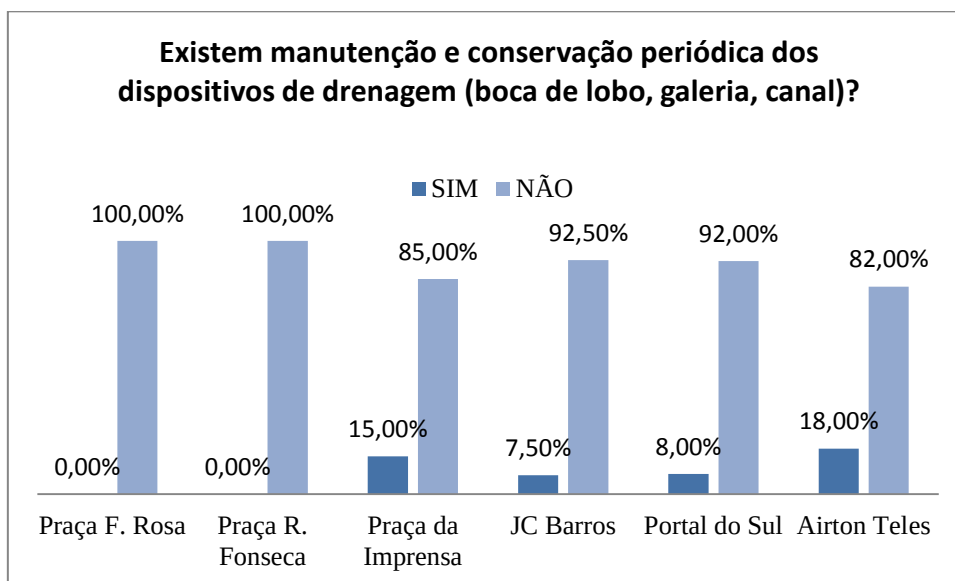


Gráfico 4.2: Manutenção e conservação periódica dos dispositivos de drenagem
Fonte: Elaborado pelo Autor

Pode-se observar que a maior parte da população não conhece a periodicidade da manutenção no sistema de drenagem, uma vez que o percentual de entrevistados conhecedores dessa periodicidade varia entre 0% e 18%. Esse fato evidencia a falta de prestação de informação à população, deixando de incentivar a participação popular nas ações de planejamento do município.

Tendo em vista a necessidade de limpeza e manutenção dos dispositivos de drenagem para garantir o escoamento das águas pluviais, evitando o acúmulo de água e consequentemente alagamento, foi perguntado aos moradores se em dias chuvosos as ruas ficam alagadas. Todos os moradores das localidades pesquisadas no Conjunto Lourival Batista afirmaram que em dias chuvosos as ruas ficam alagadas, assim como os moradores do Residencial Portal do Sul (Figura 4.6 a 4.7). Nas outras localidades, Praça da Imprensa; JC Barros e Airton Teles, um significativo número de moradores respondeu que as ruas ficam, por um período de tempo considerável, com acúmulo de água nas sarjetas e nos desníveis.



Figura 4.6: Rua do conjunto Lourival Batista em dia chuvoso (17/08/2014).
Fonte: O Autor



Figura 4.7: Rua do conjunto Lourival Batista em dia chuvoso, com água nos desníveis (17/08/2014).
Fonte: O Autor

No Gráfico 4.3 são mostrados os resultados obtidos, em porcentagem, a respeito da indagação quanto ao alagamento das ruas após precipitação pluviométrica.

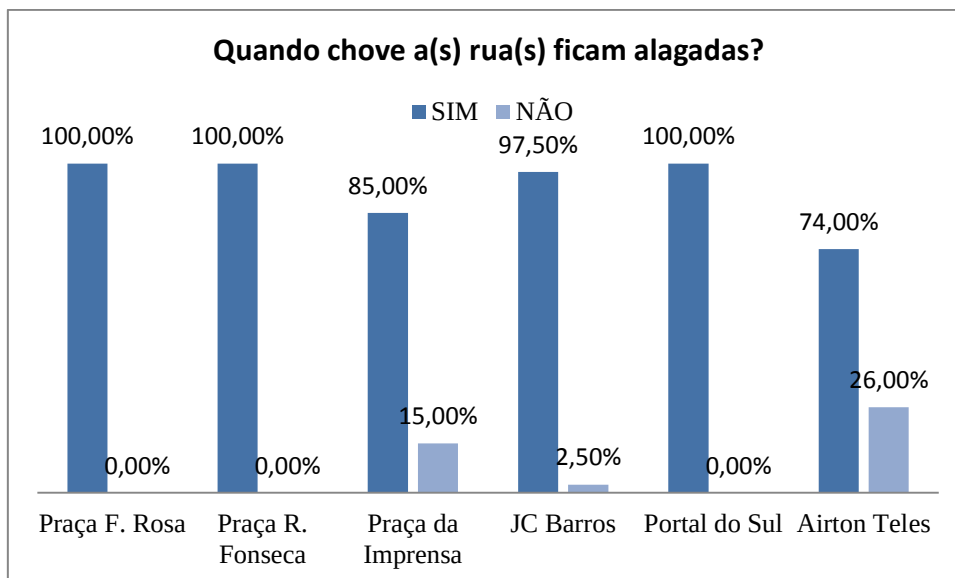


Gráfico 4.3: Acúmulo de água nas ruas após chuva.
Fonte: Elaborado pelo Autor.

Observa-se que em todas as áreas, as ruas alagam, principalmente nas localidades do Residencial Portal do Sul e do Conjunto Lourival Batista. Inclusive durante a realização da pesquisa os moradores do Conjunto Lourival Batista relataram que o volume de água que fica acumulado nas ruas do conjunto deve-se à contribuição do Bairro América, que fica uma cota acima do Lourival Batista, além da quantidade de lixo que os próprios moradores jogam na rua. No momento da aplicação do questionário, foi observado por vezes o descarte irregular de resíduos pelos próprios moradores.

A ausência e/ou insuficiência de dispositivos de drenagem nas Praças F. Rosa e R. Fonseca dificulta o escoamento superficial aumentando o tempo de permanência da água acumulada ao longo das vias, o mesmo ocorre no Residencial Portal do Sul.

Uma particularidade foi observada durante a realização da pesquisa. No Loteamento JC Barros, estava sendo realizada a instalação/substituição da rede de micro drenagem, que conduzirá as águas dos lotes e das vias para um canal que fica paralelo ao loteamento. Contudo, até aquele momento, os moradores ainda tinham problemas com o alagamento das ruas em períodos chuvosos.

Diversos são os fatores que intervêm no funcionamento do sistema de drenagem, podendo obstruí-los e provocar inundações localizadas. Sendo assim, os moradores foram indagados sobre os problemas que afetam o funcionamento dos sistemas de drenagem, podendo causar alagamentos. Em 100% das localidades os moradores indicaram a presença de

lixo nos dispositivos de drenagem como fator determinante para as inundações. Apenas no loteamento JC Barros, 5% dos moradores não mencionou a contribuição dos resíduos para os alagamentos, por acreditarem ser uma quantidade pequena de resíduos que ficam na superfície das ruas (Gráfico 4.4).

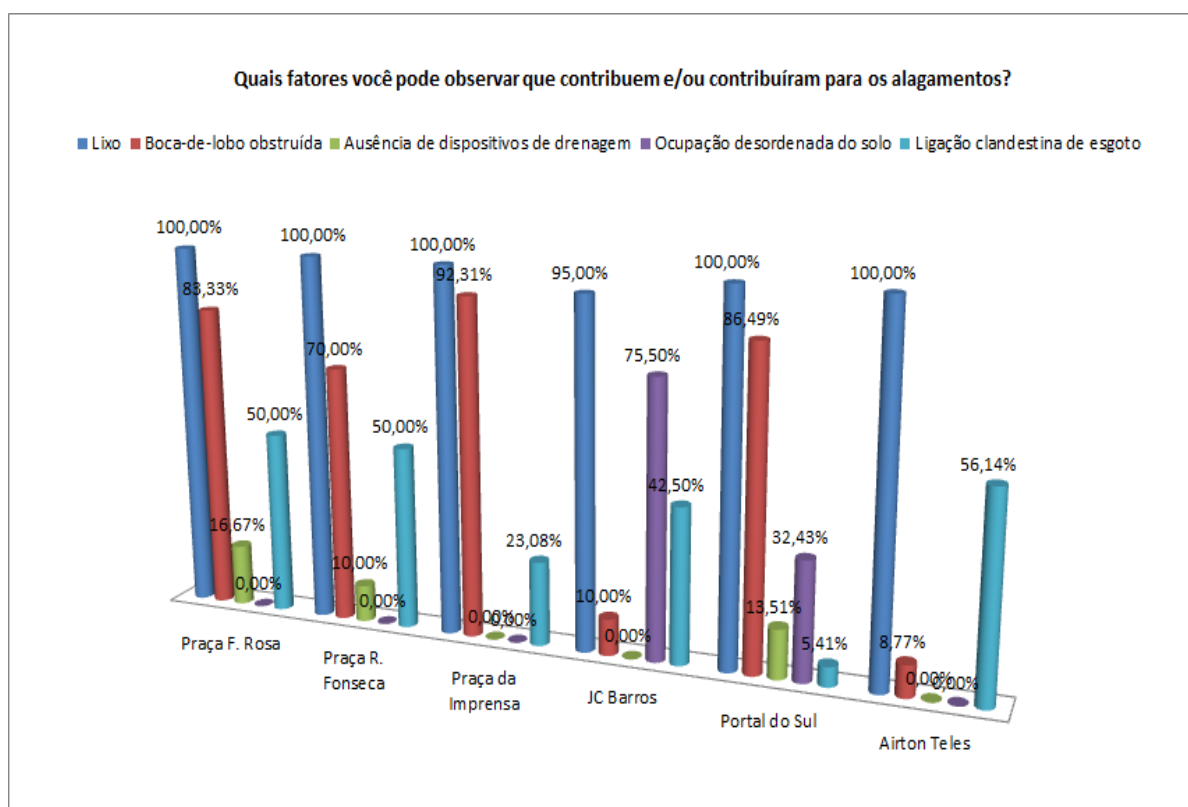


Gráfico 4.4: Intervenedores do sistema de drenagem.

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Além da presença de resíduos sólidos nos dispositivos de captação de água de chuva, os moradores apontaram a ocorrência de ligações de rede de esgoto no sistema de drenagem; obstrução de boca-de-lobo pelos sedimentos da própria drenagem; em alguns casos a inexistência de dispositivos de drenagem e a ocupação irregular do solo.

No loteamento JC Barros, 75,5% dos moradores indicaram o item “ocupação desordenada do solo” como sendo um dos fatores relevantes que contribui para os alagamentos, essa constatação deve-se, sobretudo, pelo fato dessa região ter sido constituída, inicialmente, por meio de invasão.

Contudo a principal reclamação dos moradores, de todas as localidades estudadas, foi a disposição inadequada de lixo na rua, que em épocas de chuva, são carregados para as bocas de lobo, obstruindo-as e causando transtorno para a própria população que realiza o descarte irregular dos resíduos.

O serviço de limpeza pública em Aracaju é realizado por empresa terceirizada, sendo que a responsabilidade quanto à gestão do serviço é do poder público municipal através da EMSURB. A eficiência do serviço de varrição é de suma importância para a manutenção das condições estéticas e sanitárias da cidade, além de contribuir com a conservação dos sistemas de drenagem.

Quando indagados se o serviço de varrição atende a necessidade do local, 69% dos moradores da Praça da Imprensa disseram que estão satisfeitos com o serviço de varrição, os outros 31% esperam que o serviço melhore. No Conjunto Lourival Batista, 80% e 75%, dos moradores da Praça R. Fonseca e F. Rosa, respectivamente, se dizem insatisfeitos com a varrição das ruas, alguns moradores relataram que a situação não é pior porque os próprios moradores realizam a limpeza da frente de suas casas.

No trecho da Av. Airton Teles, entre a Av. Maranhão e a Carlos Firpo, 79% dos moradores se dizem satisfeitos com a varrição das ruas, essa localidade tem uma particularidade por apresentar um número elevado de domicílios comerciais, esse fato contribui para uma melhor atuação do serviço de limpeza, visto que as áreas comerciais e centrais apresentam sistemática diferenciada de varrição. Contudo no Residencial Portal do Sul os moradores se dizem insatisfeitos com o serviço de varrição, 89%. Alguns relataram que nunca foi observado esse tipo de atividade, enquanto outros afirmam que a varrição só é realizada em épocas festivas como Natal e Ano Novo (Gráfico 4.5).

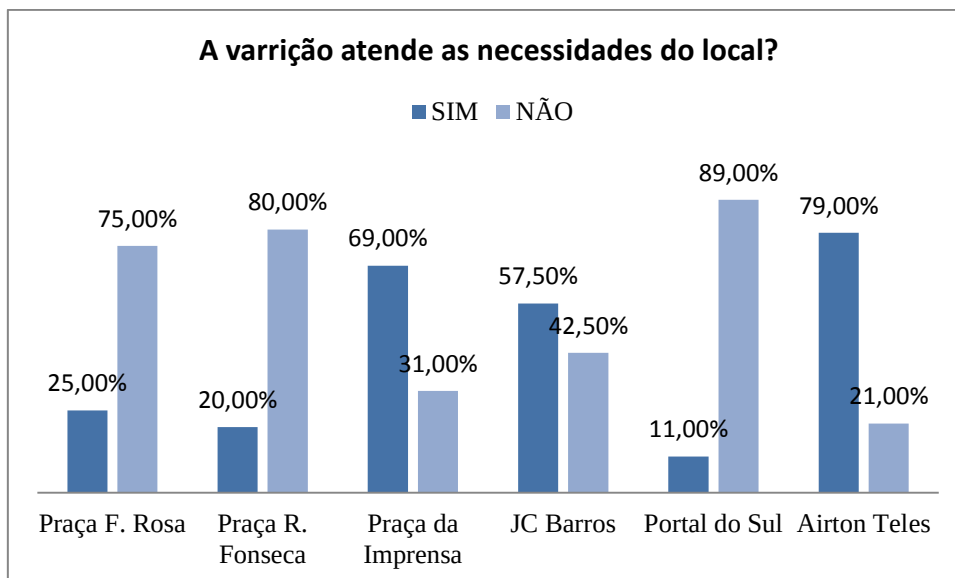


Gráfico 4.5: Atendimento da demanda de varrição nas localidades estudadas.

Fonte: Elaborado pelo Autor

Nas áreas em que há maior número de domicílios comerciais e próximos à região central, como a Praça da Imprensa e o trecho da Airton Teles, os moradores mostraram-se mais satisfeitos com o serviço de varrição. Esse fato deve-se a uma frequência maior de varrição das áreas centrais em relação às periféricas. Em contrapartida, nas regiões mais afastadas, com predominância de domicílios residenciais, os moradores demonstraram insatisfação com a varrição dos logradouros.

Além do serviço de varrição, a coleta dos resíduos é fundamental para manutenção das condições de salubridade de um ambiente, nesse sentido, os moradores de todas as localidades estudadas responderam que a coleta porta a porta dos resíduos sólidos é satisfatória. Contudo ao serem questionados sobre o procedimento adotado em uma eventual parada no serviço de coleta de lixo, os moradores, em sua maioria, responderam que depositam o lixo na rua em frente às residências. Todavia, 100% dos moradores da Praça da Imprensa relataram que preferem acumular os resíduos em casa e só depositar no local de recolhimento após o serviço se normalizar (Gráfico 4.6).

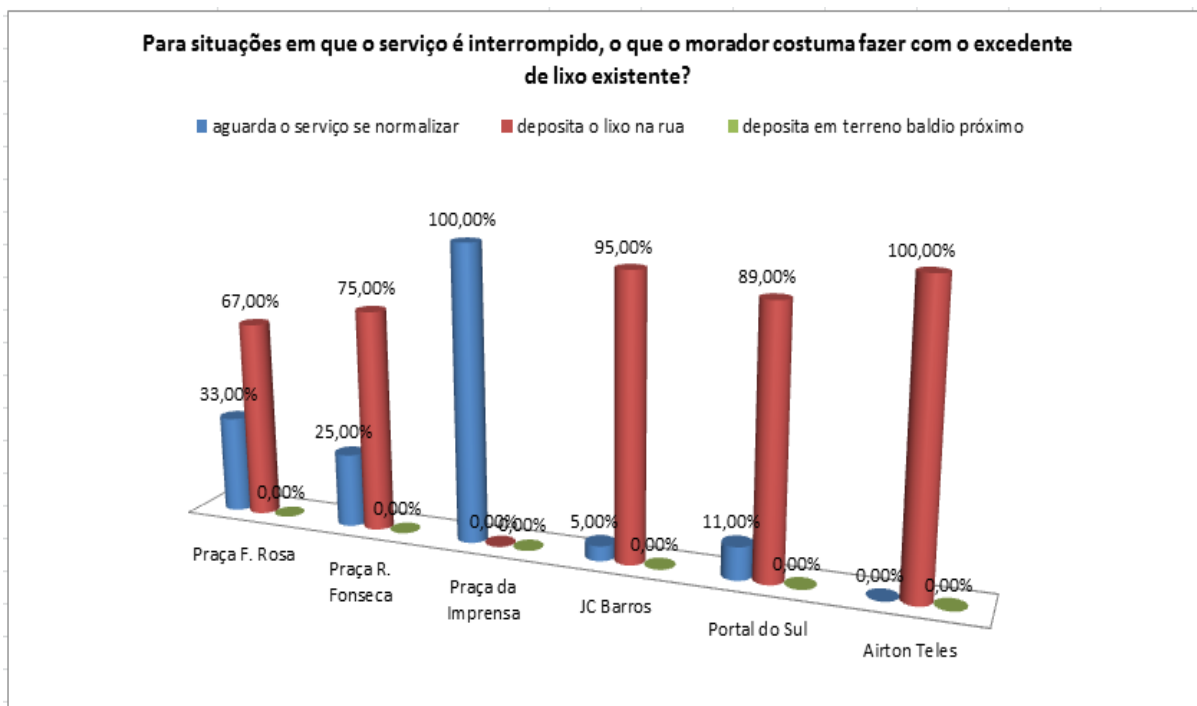


Gráfico 4.6: Procedimento adotado pelos moradores em uma eventual parada no serviço de coleta de lixo.
Fonte: Elaborado pelo Autor.

A maior parte da população adota o procedimento de depositar os resíduos em frente às residências, caso ocorra uma interrupção no serviço de coleta. Contudo, os moradores da Praça da Imprensa relataram que utilizam as “casas de lixo” dos condomínios e dos pontos comerciais para acumular os resíduos gerados e não coletados.

A prática de colocar o resíduo em frente às residências, mesmo com o serviço de coleta suspenso é antiga e praticada na maioria dos municípios. Agindo dessa forma, os moradores aumentam as chances de carreamento dos resíduos para a drenagem expandindo o problema.

O planejamento urbano é condição necessária para o desenvolvimento das cidades de forma sustentável. Quando perguntado aos moradores se o município realiza junto à comunidade alguma ação de sensibilização ou de educação ambiental, referente à gestão de resíduos ou de drenagem de águas de chuva, todos responderam que nunca foram convidados a participar de ações desse tipo. Todavia, ao serem indagados se participariam das decisões de planejamento para o bairro em que mora, poucos foram os moradores que se mostraram dispostos a colaborar.

É válido salientar que cabe ao município incentivar a participação popular no planejamento urbano, por meio da criação de fóruns de discussão e prestação de informações à população.

Dentre os motivos de se mostrar reativo a inserção nas decisões de planejamento urbano, alguns relataram que não têm tempo, pois trabalham o dia todo, outros não acreditam ter força suficiente para decidir o planejamento da sua cidade. No entanto, há um consenso que a prática da educação ambiental e a adoção de políticas de saneamento com a participação popular é um passo importante para o planejamento urbano.

4.4 Registro fotográfico dos pontos de ocorrência de resíduos sólidos na drenagem

Durante a realização da pesquisa, foi possível constatar a presença de resíduos nos sistemas de micro e macro drenagem, sendo assim, foi feito o levantamento dos pontos de ocorrência de resíduos sólidos e/ou sedimentos, na rede de drenagem, utilizando-se de um equipamento GPS. Os pontos identificados foram fotografados, registradas as coordenadas geográficas e descrita às características observadas como se apresenta no Apêndice D.

Procurou-se realizar o levantamento de campo, logo após os eventos de precipitação pluviométrica, visto que, segundo Brites e Gastaldini (2005a), através de estudos realizados em Santa Maria no Rio Grande do Sul, concluíram que o transporte de resíduos apresenta tendência crescente com o aumento do volume do escoamento superficial.

Foram observados os dispositivos de micro e macro drenagem (boca-de-lobo; sarjeta; sarjetões; canais), e descritas às condições dos dispositivos quanto ao nível de obstrução por resíduos sólidos; vegetação e/ou sedimentos da própria drenagem, além dos pontos em que a água permanece empoeçada após chuva.

No levantamento de campo, como destacado na Figura 4.8, constatou-se visualmente que há predominância de resíduos de plásticos não recicláveis e do tipo pet na drenagem, principalmente nas áreas onde se tem um maior número de domicílios comerciais. Nas áreas próximas a parques públicos e jardins, há predominância de resíduos de vegetação e de sedimentos da própria drenagem.



Figura 4.8: Resíduos sólidos nas bocas-de-lobo, bairros em Aracaju/SE (10/07/2014).
Fonte: O Autor

Tucci (2005a) relata que a variação existente entre a composição dos resíduos que chegam à drenagem, ou são lançados diretamente na mesma, depende, entre outros fatores, do nível de urbanização da localidade. Se aumentar o grau de urbanização, há um incremento de lixo urbano, como por exemplo, resíduos resultantes de embalagens plásticas.

Corroborando os estudos realizados por Neves (2003), verificou-se também, que uma parcela dos resíduos que atingem a rede de drenagem é resultante do mau acondicionamento dos mesmos, ao serem dispostos para a coleta. Foi evidenciada a disposição de resíduos

domiciliares em sacolas plásticas próximas, e em alguns casos, no próprio sistema de drenagem.

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O estudo da relação existente entre os serviços de saneamento aqui apresentados mostrou um panorama das gestões dos resíduos sólidos e drenagem urbana desenvolvidos no município de Aracaju. Os resultados alcançados permitem que sejam formuladas algumas considerações que serão apresentadas a seguir.

A gestão da drenagem urbana e o gerenciamento dos resíduos sólidos são realizados por setores diferentes, apesar de ambos estarem subordinados à mesma administração municipal, não apresentam interação entre si. Esse fato foi evidenciado quando da aplicação dos questionários à EMSURB e à EMURB, ao serem indagados sobre o mesmo questionamento, observou-se um desencontro de informações fornecidas pelos órgãos, demonstrando falta de comunicação e planejamento integrado.

Essa mesma constatação foi obtida por Nigro et al (2004) ao comparar os indicadores de gestão municipal no município de Quatro Barras em Curitiba. O autor supracitado identificou que a não integração entre os serviços, com desvalorização de políticas, programas e projetos na área de saneamento, dificulta o planejamento urbano/ambiental.

O planejamento urbano, quando bem regulamentado, utiliza de instrumentos reguladores locais que servirão de diretriz para o desenvolvimento das atividades. Contudo no município de Aracaju/SE, não há instrumentos reguladores do sistema de drenagem pluvial urbana, as obras são executadas, acompanhadas e fiscalizadas com base em instrumentos de uso nacional. Assim, o planejamento da drenagem urbana mostra-se fragilizado, dificultando a integração com os demais serviços de saneamento.

A manutenção dos dispositivos de drenagem não segue uma escala de periodicidade pré-estabelecida, a mesma é realizada de acordo com a programação diária, isso significa dizer que é feita por meio de demanda. O fato de não ter um programa de manutenção estabelecido impede o levantamento de indicadores de intervenientes do sistema de drenagem como, por exemplo, a influência dos resíduos sólidos na rede de drenagem pluvial. Além de causar na população a sensação de não realização do serviço.

Na gestão dos resíduos sólidos a etapa da coleta é fundamental para o sucesso do programa de gerenciamento, visto que mantém as condições de salubridade ambiental das

cidades. Na área urbana de Aracaju a cobertura de coleta de resíduos abrange todos os bairros, utilizando o modelo de coleta porta a porta. Todavia, a atividade de varrição deixa a desejar, com base na aplicação do questionário aos moradores, pôde-se constatar a insatisfação dos mesmos com o serviço de varrição oferecido pelo município.

Com a deficiência do serviço de varrição aumentam as chances de carreamento de resíduos para a rede de drenagem, podendo obstruir as bocas-de-lobo e até inviabilizar a eficiência dos sistemas de micro drenagem. Somando-se a isso, tem-se o fato dos moradores das localidades estudadas terem como prática dispor os resíduos em frente às residências em eventual interrupção do serviço de coleta de resíduos.

Conforme relatado por Alisson et al (1998 apud Brites, 2005) a quantidade de resíduos sólidos encontrada na drenagem está diretamente relacionada com as práticas de gerenciamento de limpeza urbana, como por exemplo, os serviços de varrição; regularidade de limpeza e forma de armazenamento dos resíduos.

O município não possui plano de gestão de limpeza. O planejamento da limpeza é feito seguindo um itinerário elaborado diariamente. A ausência de um planejamento consolidado dificulta a interação com os outros serviços de saneamento, visto que os órgãos responsáveis pelas outras pastas administrativas não conhecem as ações realizadas pelo órgão responsável pela gestão de resíduos.

A disposição inadequada de resíduos nas ruas da cidade é notória, esse fato deve-se em parte pela falta de conscientização da população que, mesmo sabendo os dias de recolhimento de resíduos, não o dispõe nos dias e horários acordado para a coleta.

O resíduo disposto de forma inadequada é por muitas vezes carreado pela ação do vento e da chuva para os dispositivos de drenagem, ocasionando alagamentos localizados, trazendo prejuízos econômicos, sociais e de saúde para a população.

Apesar de a EMURB afirmar que realiza campanhas de orientação, por meio da mídia, quanto à importância de gerenciar de forma correta dos resíduos produzidos nas residências, evitando que os mesmos atinjam o sistema de drenagem, foi alto o índice de resíduos encontrados nas bocas-de-lobo.

Diante do exposto, pode-se recomendar algumas ações para serem implantadas pelo município visando à minimização dos problemas apresentados, segue:

- Definir políticas públicas consolidadas para a gestão de resíduos sólidos e drenagem urbana, com elaboração de instrumentos reguladores locais.
- Adotar sistemática e/ou metodologia de varrição e limpeza urbana, levando-se em consideração o padrão de qualidade dos serviços; o quantitativo de pessoal; as condições dos equipamentos utilizados na execução do serviço e a frequência de varrição.
- Criar ou aprimorar programas de educação ambiental, para as comunidades afetadas pelos problemas decorrentes da deficiência dos serviços de saneamento ambiental, que proporcione a interação dos moradores, despertando neles o compromisso e a responsabilidade com a localidade em que reside.
- Interação entre os órgãos responsáveis pela gestão de resíduos sólidos e drenagem urbana, estreitando os laços de comunicação e planejamento por meio de acordos setoriais.
- Criar estratégias para o planejamento integrado dos serviços de drenagem e resíduos sólidos, visto que o mau funcionamento de um sistema interfere na eficiência do outro.

Percebe-se que os sistemas de drenagem urbana e de resíduos sólidos estão interligados, sendo que o funcionamento inadequado da gestão de resíduos sólidos afeta, sobremaneira, a eficiência dos sistemas de drenagem. Assim, percebe-se que o planejamento urbano inadequado é responsável pelos impactos ambientais nos municípios, aliado a indiferença por parte da população quanto às questões comuns da comunidade.

Outro fator contribuinte que potencializa os problemas ambientais no município é a fragmentação dos serviços de saneamento, sem que os mesmos dialoguem entre si, dessa forma os problemas são tratados isoladamente enquanto na prática aparecem de maneira associada. Assim, faz-se necessário a integração das ações de saneamento visando uma atuação eficaz na solução dos problemas.

Espera-se, através dos resultados obtidos, que o estudo sirva de base para a orientação da gestão urbana dos serviços de saneamento ambiental, mais especificamente na gestão da drenagem pluvial e resíduos sólidos, de modo que as ações de planejamento ambiental sejam pensadas de maneira integrada entre os setores que tenham interface entre si.

Uma sugestão para estudos futuros seria a quantificação dos resíduos que atingem o sistema de drenagem de uma das regiões analisadas nesse trabalho, assim como a caracterização do resíduo encontrado por meio da composição gravimétrica, considerando outros intervenientes que possam contribuir para a ocorrência de resíduos no sistema de drenagem, como por exemplo, o poder aquisitivo da população e o grau de escolaridade.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

ANDRADE FILHO, Alceu Gomes de; SZESZ, João R. Sampaio; SZÉLIGA, Marcos Rogério. **Utilização de Micro-Reservatórios de Detenção para atenuação de Inundações em Bacias Urbanas**. Ponta Grossa, 2000. p. 49-53.

APPOLINÁRIO, Fábio. **Metodologia da ciência: filosofia e prática da pesquisa**. São Paulo: Thompson, 2006.

ARACAJU. Frequência dos serviços de varrição por setor em Aracaju/SE. Aracaju: Empresa Municipal de Serviços Urbanos, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.004. Resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12.267 - Norma para Elaboração de Plano Diretor. Rio de Janeiro, 1992.

BERNARDES, J. A; FERREIRA, F. P. de M. **Sociedade e Natureza**. In: CUNHA, Sandra Baptista da; GUERRA, Antônio José Teixeira (Org.). **A questão ambiental: diferentes abordagens**. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. 248 p.

BRAGA, Benedito et al. **Introdução à engenharia ambiental**. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2005. 318 p.

BRASIL. Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010. Institui a Política nacional de resíduos Sólidos; altera a lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2010/lei-12305-2-agosto-2010-607598-norma-pl.html>>. Acesso em: 28 de outubro de 2013.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - ICLEI - Brasil: Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação. Brasília, 2012.

BRITES, A. P. Z. **Avaliação da qualidade da água e dos resíduos sólidos no sistema de drenagem urbana**. 177f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil, área de concentração Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria/RS, 2005.

BRITES, A. P. Z; GASTALDINI, M. C. **Estudo comparativo do lançamento de resíduos sólidos na drenagem urbana em duas bacias hidrográficas**. In: 23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Campo Grande – MS, 2005a.

CAMARGO, Ana Luiza de Brasil. **Desenvolvimento sustentável: dimensões e desafios**. 5. ed. Campinas, SP: Papirus, 2010. 160 p.

CARDOSO NETO, A. **Sistemas Urbanos de Drenagem**. 2004. Disponível em: <http://www.labdren.ufsc.br/drenagem_novo/textos_novo.php> Acesso em: 04 de novembro de 2013.

CNM- Confederação Nacional de Municípios e Serviço de Apoio a Pequena Empresa (2006). **O negocio é Participar – Qual a importância do Plano Diretor para o Desenvolvimento Municipal**.

COPOLA, G. **Os aterros sanitários de rejeitos e os municípios**. Rio de Janeiro, 2011.

COSTA, S. **Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos: aspectos jurídicos**. Ed. Evocati. Aracaju, 2011

CRUZ, M. A. S. 2004. **Otimização do controle do escoamento na bacia hidrográfica urbana**. Tese de doutorado. IPH – UFRGS.

DIEGUES, Antônio Carlos Santana. **O mito moderno da natureza intocada**. 3ª edição. São Paulo: HUCITEC, 2001. 162 p.

FACHIN, Odília. **Fundamentos de metodologia**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

GIAU - Gestão Integrada das Águas Urbanas em Aracaju SE/Brasil. **Relatório do Diagnóstico Qualitativo Grupo Técnico de GIAU**, Setembro 2010.

GIL, Antônio C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

GONÇALVES, Carlos Walter Porto. **Os (des)caminhos do meio ambiente**. [14. ed.]. São Paulo: Contexto, 2006. 148 p.

GONÇALVES, Carlos Walter Porto; SADER, Emir (Org.). **O desafio ambiental**. 2. ed. Rio de Janeiro: Record, 2011. 179 p. (Os porquês da desordem mundial. Mestres explicam a globalização).

IBGE, 2010. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

INMET, 2014. Instituto Nacional de Meteorologia. Gráficos das normais climatológicas. Brasília: INMET, 2014. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/graficosClimaticos>>. Acesso em: 12/08/2014.

LEFF, Enrique. **Saber Ambiental: Sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade, Poder**. 6º ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2008.

LLORET RAMOS, C; BARROS, M. T. L; PALOS, J. C. F. **Diretrizes Básicas para Projetos de Drenagem Urbana no Município de São Paulo**. São Paulo, 1999.

MONTEIRO, J. H, et al. Manual de Gerenciamento integrado de resíduos sólidos. Coordenação Técnica: Victor ZularZveibil. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 204 p.

NEVES, M.G.F. P; TUCCI.C.E.M. G. **Gerenciamento Integrado em Drenagem Urbana: Quantificação e Controle de Resíduos Sólidos**. In: XV Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos / ABRH, Curitiba, 2003.

NIGRO, C. D; BERNARDI, J. L; BRITO, M. C. C; GARCIAS, C. M; AISSE, M. M. **Elementos norteadores para a gestão da drenagem urbana e dos resíduos sólidos urbanos incorporados à gestão das cidades: aplicação a cidade de Quatro Barras/PR**. Paraná; 2004.

OLIVEIRA, A. L. de; SCHETTINI, E. B. C; SILVEIRA, A. L. L. da. **Estrutura para coleta de resíduos sólidos em arroio urbano**. Porto Alegre/RS; Instituto de Pesquisas Hidráulicas, 2005.

PARKINSON, Jonathan; MILOGRANA, J; CAMPOS, L. C; CAMPOS, R. **Drenagem Urbana Sustentável no Brasil**. Relatório do Workshop em Goiânia-GO. Coordenação e organização: Escola de Engenharia Civil - Universidade Federal de Goiás, 2003.

PEREIRA, F. L; PIVA, F. J; GONÇALVES, F. R; ROSA, W. G. **Política de Drenagem Urbana no Brasil**. Escola Politécnica da USP. PHD 2537 - Água em Ambientes Urbanos, 2005.

POMPÊO, Cesar Augusto. **Drenagem Urbana Sustentável**. Revista brasileira de Recursos Hídricos, Florianópolis-SC, v. 5, no 1, 2000. pg.15-24,jan/marc.

PORTILHO, Fátima. **Sustentabilidade ambiental, consumo e cidadania**. São Paulo: Cortez, 2005. 255 p.

PRODANOV, C. C; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico : métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico** . 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RIBEIRO, S. **Tamanho de amostra para estimativa populacional**. Departamento de Estatística. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, 2014.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. 4. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2002. 95 p.

SANTOS, G. C. dos. **Dinâmica da paisagem costeira da Coroa do Meio e Atalaia – Aracaju/SE**. Dissertação (Mestrado em Geografia, área de concentração Dinâmica dos espaços agrário e regional) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, 2012.

SILVA, Renata. **Apostila de metodologia científica**. Brusque: ASSEVIM – Associação Educacional do Vale do Itajaí-Mirim, 2008.

SILVEIRA, André Luiz Lopes da. Hidrologia Urbana no Brasil. In: TUCCI, Carlos E. M e MARQUES, David M. L. da Motta (org). **Avaliação e Controle da Drenagem Urbana**. Porto Alegre: Ed Universidade / UFRGS / ABRH, 2000.

SOUZA, S. A. S. **Processo de urbanização de Aracaju: um desafio à geografia e a sustentabilidade**. In: V Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade. São Cristóvão/SE, 2011.

TUCCI, C. E. M. **Gestão de águas pluviais urbanas**. Ministério das Cidades. – Global Water Partnership - World Bank – Unesco 2005a.

TUCCI, C. E. M. **Plano diretor de drenagem urbana: Manual de drenagem urbana**. Volume VI; Instituto de Pesquisas Hidráulicas. Porto Alegre, 2005.

TUCCI, C. E. M; BERTONI, J. C. **Inundações Urbanas na América do Sul**. 1º edição. Associação Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre, 2003.

TUCCI, C.E.M. **Gerenciamento da drenagem urbana**. In: RBRH: Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Porto Alegre/RS Vol. 7, n. 1(2002 jan./mar.), p. 5-27. 2002.

APÊNDICE

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO: SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM ARACAJU/SE

IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE

NOME/RAZÃO SOCIAL:

ENDEREÇO:

TELEFONE:

E-MAIL:

1. Quais os tipos de resíduos produzidos no município?

() Domiciliar

() Público

() Comercial

() Industrial

() Serviços de Saúde

() Agrícola

() Podas

() Portos/Aeroportos/Terminais rodoviários

() Entulho

() Outros.

Especifique: _____

2. Quantidade diária coletada: _____ m³/dia ou _____ ton./dia.

3. A coleta atinge toda a área urbana do município?

() Sim

() Não

4. A coleta está sendo feita com que periodicidade?

() Diária

() Alternada

() Semanal

() Eventual

5. Quem executa o serviço de limpeza urbana?

() Prefeitura

() Terceirizado

() Outros.

Especifique: _____

6. O município possui algum plano de gestão de limpeza urbana?

() Sim

Qual? _____

() Não

7. O serviço de varrição abrange toda a zona urbana? () Sim () Não

8. Se Sim. Qual é a quantidade diária?

9. Se Não. Qual o nível de cobertura e quantidade diária?

10. Qual o destino dado ao lixo do município?

☐ Vazadouro a céu aberto / lixão

☐ Aterro controlado

☐ Aterro sanitário

☐ Outros.

Especificar: _____

11. Existem relatos da influência dos resíduos sólidos (lixo) no entupimento do sistema de drenagem urbana da cidade?

☐ Sim

☐ Não

12. Se Sim. Quais os locais com maior frequência (áreas endêmicas)? Quanto de resíduo tem sido recolhido?

13. Que medida o setor tem aplicado para minimização desse problema?

RESPONSÁVEL PELAS INFORMAÇÕES

NOME:

CARGO:

TELEFONE PARA CONTATO:

E-MAIL:

DATA DA PESQUISA: ____/____/____

Observações: _____

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO: SITUAÇÃO DO SERVIÇO DE DRENAGEM URBANA EM ARACAJU/SE

IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE

NOME/RAZÃO SOCIAL:

ENDEREÇO:

TELEFONE:

E-MAIL:

1. Existe algum instrumento regulador do sistema de drenagem urbana no município? Em caso positivo, qual?

() Sim

() Não

Qual? _____

2. Como é feita a drenagem urbana levando-se em consideração os mecanismos de transporte e destinação do volume de água coletado?

() Rede Unitária (Águas de chuva + Esgotos)

() Rede Separadora (Apenas águas de chuva)

3. Quais os pontos de lançamento da rede de drenagem urbana?

() Cursos de água permanentes

() Cursos de água intermitente

() Áreas livres públicas ou particulares

() Reservatórios de acumulação ou detenção

4. Existe algum programa de manutenção periódica dos sistemas de drenagem?

() Sim

() Não

5. Se Sim. Qual a periodicidade?

6. Qual (is) a(s) atividade(s) envolvida(s) na manutenção do sistema?

() Limpeza e desobstrução dos dispositivos de captação (Boca de lobo)

() Limpeza e desobstrução de galerias

() Dragagem e limpeza dos canais

() Outra(s)

() Não se aplica

7. No município existem problemas de assoreamento (por sedimentos e/ou outros), no sistema de macro drenagem (canais)?

() Sim

() Não

8. Se Sim. Quanto de sedimento e quanto de resíduo sólido (lixo) são coletados?

9. Existe por parte da EMURB, levantamento de dados sobre a influência dos resíduos sólidos (lixo), no entupimento da rede de micro drenagem (boca de lobo e galerias)?

() Sim

() Não

10. Se Sim. Qual o quantitativo (volume) e os locais com maior incidência (áreas endêmicas)?

11. Desde quando esses eventos têm sido registrados pela EMURB?

12. Existe algum programa de sensibilização da população, para os problemas relacionados com a drenagem urbana?

() Sim

() Não

13. Se Sim. Como tem sido implementado e realizado o controle?

RESPONSÁVEL PELAS INFORMAÇÕES

NOME:

CARGO:

TELEFONE PARA CONTATO:

E-MAIL:

DATA DA PESQUISA: ____/____/____

Observações: _____

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS MORADIRES DAS ÁREAS ENDÊMICAS

Questionário – Aplicação aos moradores das áreas endêmicas

1. Tempo que a família reside no local pesquisado:

- | | |
|---|---|
| ☐ até um ano | ☐ de um a três anos |
| ☐ de três a cinco anos | ☐ de cinco a sete anos |
| ☐ de sete a dez anos | ☐ acima de dez anos |

2. Você conhece e sabe da importância do sistema de drenagem de águas pluviais?

- ☐ Sim
☐ Não

3. Existem manutenção e conservação periódica dos dispositivos de drenagem (boca de lobo, galeria, canal)?

- ☐ Sim
☐ Não

4. Quando chove a(s) rua(s) ficam alagadas?

- ☐ Sim
☐ Não

5. Quais fatores você pode observar que contribuem e/ou contribuíram para os alagamentos?

- | | |
|---|--|
| ☐ resíduo sólido (lixo) | ☐ ocupação desordenada do solo |
| ☐ boca de lobo obstruída | ☐ ligação clandestina de esgoto |
| ☐ ausência de dispositivos de drenagem | |

Outros: _____

6. É observada com frequência a varrição das vias e logradouros?

- ☐ Sim
☐ Não

7. A varrição atende as necessidades do local?

- ☐ Sim
- ☐ Não

8. A coleta de resíduos sólidos (lixo) é realizada com periodicidade preestabelecida? Ela é satisfatória?

- ☐ Sim (ir para o item 10)
- ☐ Não (responder item 9)

9. Em caso negativo, e para situações em que o serviço é interrompido, o que o morador costuma fazer com o excedente de lixo existente?

- ☐ aguarda o serviço se normalizar e estoca o lixo em casa
- ☐ deposita o lixo na rua
- ☐ deposita em terreno baldio próximo
- ☐ outro: _____

10. A Administração Municipal realiza alguma ação de sensibilização ambiental com orientações para o manejo adequado do lixo e das águas pluviais?

- ☐ Sim
- ☐ Não

11. Os moradores participam das decisões de planejamento urbano do município?

- ☐ Sim
- ☐ Não

12. Caso a Administração Municipal promovesse ações de incentivo e melhoria dos serviços de gestão ambiental urbana municipal você participaria (contribuiria)?

- ☐ Sim
- ☐ Não

APÊNDICE D – NOTAS DE CAMPO: IDENTIFICAÇÃO DOS DISPOSITIVOS DE MICRO E MACRO DRENAGEM E A OCORRÊNCIA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

NOTA DE CAMPO_10/07/2014

Escopo: Identificação dos dispositivos de micro e macro drenagem e a ocorrência de resíduos sólidos e/ou sedimentos.

Data: 10/07/2014

Início: 08:20 h

Término: 12:10 h

Datum: SAD-69

Sistema de Coordenadas: Geográficas

Fuso: 24 ou **Meridiano Central:** 39 °W

Autor: PEREIRA, julho, 2014.

LOCALIZAÇÃO				
PONTO 01: Avenida Adélia Franco, Bairro Luzia, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Esquina do Palácio Governador Augusto Franco.	W 037° 04' 07.4''	S 10° 56' 37.6''	Boca de lobo obstruída e em nível acima da sarjeta
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 01: Avenida Adélia Franco, Bairro Luzia, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Boca de lobo em frente ao DEHOP	W 037° 04' 04.0''	S 10° 56' 34.5''	Existem duas bocas de lobo, totalmente entupida e com acúmulo de água.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 02: Avenida Adélia Franco (Asilo), Bairro Luzia, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Em frente ao residencial Serra Dourada.	W 037° 03' 52.4''	S 10° 56' 24.2''	Não há registro de boca de lobo, embora o ponto da sarjeta esteja abaixo permitindo acúmulo de água. A sujeira que existe é da própria rua.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 02: Avenida Adélia Franco (Asilo), Bairro Luzia, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Ao longo da sarjeta iniciando em frente ao Residencial Pousada Verde (nas intermediações do abrigo de lixo) e terminando na entrada do Asilo.	W 037° 03' 52.4''	S 10° 56' 23.1''	Não foi observada a existência de boca de lobo e nem a presença de lixo, apenas algumas folhas.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 02: Avenida Adélia Franco (Asilo), Bairro Luzia, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
3°	Boca de lobo em frente ao asilo.	W 037° 03' 48.8''	S 10° 56' 19.6''	Boca de lobo estava limpa, contudo em ponto alto (cota), impedindo o fluxo de água da sarjeta para a boca-de-lobo.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 03: Avenida Hermes Fontes com Rua Nestor Sampaio, Bairro Grageru, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Boca de lobo em frente ao Posto de Saúde Sinhazinha.	W 037° 03' 44.8''	S 10° 56' 11.4''	Observou-se entupimento e acúmulo de água na boca de lobo. No entupimento predomina mais sedimentos da avenida.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 03: Avenida Hermes Fontes com Rua Nestor Sampaio, Bairro Grageru, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Boca de lobo em frente à Casa da Carne Tavares.	W 037° 03' 44.8''	S 10° 56' 05.6''	O local estava sem água, porém a boca de lobo continha bastante lixo.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 03: Avenida Hermes Fontes com Rua Nestor Sampaio, Bairro Grageru, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
3°	Boca de lobo em frente ao residencial Morada das Árvores.	W 037° 03' 45.5''	S 10° 56' 06.3''	A sarjeta que alimenta a boca de lobo está limpa e com pouca água, entretanto observou-se irregularidade no nível da sarjeta, pois na parte anterior existe acúmulo de água.
FOTOS				



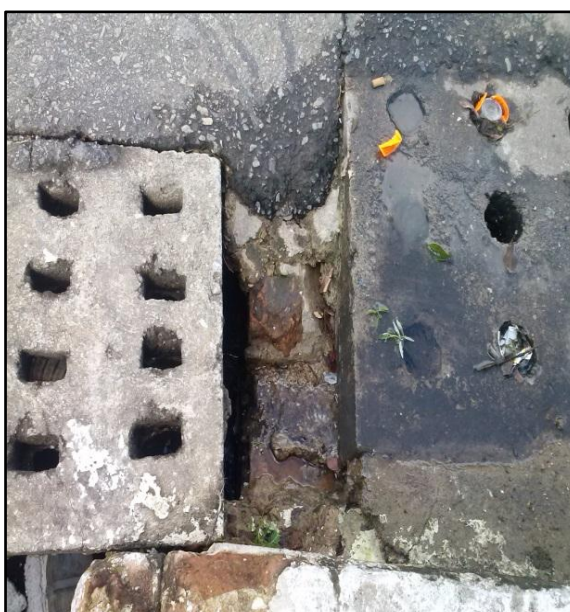
LOCALIZAÇÃO				
PONTO 04: Avenida Hermes Fontes com Rua Moacir Lopes, Bairro Grageru, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Boca de lobo na Av. Hermes Fontes esquina com a Moacir Lopes no posto Hermes Fontes..	W 037° 03' 45.0''	S 10° 56' 05.7''	Boca de lobo com sinais de presença de lixo, o local está seco porque a boca de lobo está num ponto alto.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 04: Avenida Hermes Fontes com Rua Moacir Lopes, Bairro Grageru, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Boca de lobo em frente a anterior.	W 037° 03' 40.7''	S 10° 55' 56.5''	Grelha obstruída com entulho e plástico.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 04: Avenida Hermes Fontes com Rua Moacir Lopes, Bairro Grageru, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
3º	Na esquina da farmácia Souza.	W 037° 03' 41.6''	S 10° 55' 56.3''	Existem 06 (seis) bocas de lobo que recebem água do conjunto dos motoristas. Este ponto é baixo. As bocas de lobo estão todas com presença de lixo.
FOTOS				





LOCALIZAÇÃO				
PONTO 05: Avenida Hermes Fontes (Mac Donalds), Bairro Suíça, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Boca de lobo na Av. Hermes Fontes na esquina com o Mac Donalds.	W 037° 03' 33.1''	S 10° 55' 38.0''	Não tem acúmulo de água, mas no entorno há presença de lixo.

FOTOS



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 05: Avenida Hermes Fontes (Mac Donalds), Bairro Suíça, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	02 (duas) bocas de lobo na esquina da Hermes Fontes com a Rua Arquibaldo Mendonça.	W 037° 03' 33.6''	S 10° 55' 38.7''	Não tem acúmulo de água, porém há presença de folhas, provenientes das árvores do entorno.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 05: Avenida Hermes Fontes (Mac Donalds), Bairro Suíça, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
3°	Boca de lobo em frente a Propagtur.	W 037° 03' 33.5''	S 10° 55' 39.6''	Boca de lobo com acúmulo de água devido à obstrução por lixo e certamente sedimentos.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 05: Avenida Hermes Fontes (Mac Donalds), Bairro Suíça, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
4°	Boca de lobo lado oposto a Propagtur.	W 037° 03' 33.6''	S 10° 55' 40.0''	Boca de lobo com resíduo e sem grelha.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 06: Avenida Hermes Fontes com Avenida Edézio Vieira, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Boca de lobo da Hermes Fontes com a Edézio Vieira.	W 037° 03' 25.6''	S 10° 55' 21.9''	Boca de lobo sem grelha e com acúmulo de resíduos.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 06: Avenida Hermes Fontes com Avenida Edézio Vieira, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Esquina da Hermes Fontes com Edézio Vieira em frente à galeria Liberty Seguros.	W 037° 03' 25.7''	S 10° 55' 21.1''	Acúmulo de água, provavelmente boca de lobo entupida por sedimentos e/ou resíduos.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 07: Avenida Hermes Fontes com Rua Ribeirópolis, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Esquina da Av. Hermas Fontes com Rua Ribeirópolis em frente ao Restaurante Tarantela.	W 037° 03' 25.1''	S 10° 55' 09.1''	Boca de lobo com acúmulo de água, provavelmente obstruída por resíduos e/ou sedimentos.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 07: Avenida Hermes Fontes com Rua Ribeirópolis, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Esquina da Av. Hermas Fontes com Rua Ribeirópolis lado oposto ao Restaurante Tarantela.	W 037° 03' 25.0''	S 10° 55' 09.5''	Boca de lobo entupida com sedimentos.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 07: Avenida Hermes Fontes com Rua Ribeirópolis, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
3°	Esquina da Av. Hermas Fontes com Rua Ribeirópolis, em frente a Odonto Serv.	W 037° 03' 25.8''	S 10° 55' 09.6''	Boca de lobo com grelhas obstruídas.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 07: Avenida Hermes Fontes com Rua Ribeirópolis, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
4°	Esquina da Av. Hermas Fontes com Rua Ribeirópolis, em frente à Farmácia Melhor Preço.	W 037° 03' 25.8''	S 10° 55' 09.2''	Presença de resíduos em seu entorno podendo ser carreados pelas águas.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 08: Rua Estância com Avenida Pedro Calazans, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Esquina da Pedro Calazans com Rua Estância, em frente ao Line.	W 037° 03' 25.4''	S 10° 54' 56.5''	Boca de lobo apresenta pequena quantidade de sedimentos sem acúmulo de água.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 08: Rua Estância com Avenida Pedro Calazans, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Esquina da Pedro Calazans com Rua Estância, em frente à clínica médica.	W 037° 03' 26.0''	S 10° 54' 56.4''	Bocas de lobo com algumas aberturas das grelhas obstruídas.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 08: Rua Estância com Avenida Pedro Calazans, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
3°	Esquina da Pedro Calazans com Rua Estância, em frente a Carga Glass.	W 037° 03' 25.8''	S 10° 54' 56.3''	Boca de lobo com grelhas obstruídas por resíduos.

FOTOS



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 09: Rua Maruim com Avenida Pedro Calazans				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Esquina da Pedro Calazans com a Maruim.	W 037° 03' 25.9''	S 10° 54' 52.6''	Boca de lobo com grelha apresentando obstrução parcial por resíduos.

FOTOS



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 09: Rua Maruim com Avenida Pedro Calazans				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Esquina da Pedro Calazans com a Maruim, em frente a WM multimarcas.	W 037° 03' 25.8''	S 10° 54' 52.4''	Grelha obstruída por resíduos plásticos e papelão.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 10: Avenida Sete de Setembro com Avenida Gentil Tavares, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Esquina da Sete de Setembro com Gentil Tavares, em frente a Bate Auto.	W 037° 03' 42.1''	S 10° 54' 26.8''	Sedimentos na grelha.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 10: Avenida Sete de Setembro com Avenida Gentil Tavares, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Esquina da Sete de Setembro com Gentil Tavares, ao lado do muro do Ceasa.	W 037° 03' 42.6''	S 10° 54' 27.5''	Embora não exista acúmulo de água há presença de lixo.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 10: Avenida Sete de Setembro com Avenida Gentil Tavares, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
3°	Esquina da Sete de Setembro com Gentil Tavares, ao lado da De Labore.	W 037° 03' 43.5''	S 10° 54' 27.5''	Boca de lobo com resíduo plástico em sua grelha.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 10: Avenida Sete de Setembro com Avenida Gentil Tavares, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
4°	Esquina da Sete de Setembro com Gentil Tavares.	W 037° 03' 43.2''	S 10° 54' 26.7''	Boca de lobo sem grelha e a sarjeta está parcialmente obstruída por brita e cacos de vidro.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 11: Avenida Airton Teles, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Esquina da Gentil Tavares com a Airton Teles, ao lado do canal.	W 037° 03' 37.3''	S 10° 54' 18.1''	Boca de lobo obstruída por resíduos e as condições construtivas não são adequadas.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 12: Avenida Airton Teles com a Carlos Firpo, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Esquina da Airton Teles com Carlos Firpo, em frente à borracharia.	W 037° 03' 09.5''	S 10° 54' 17.4''	Boca de lobo obstruída por pneus.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 12: Avenida Airton Teles com a Carlos Firpo, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Airton Teles (canal)	W 037° 03' 09.6''	S 10° 54' 17.0''	Boca de lobo obstruída com resíduos sólidos.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 12: Avenida Airton Teles com a Carlos Firpo, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
3°	Esquina da Av. Carlos Firpo com Airton Teles, ao lado da Shineray Motos.	W 037° 03' 08.9''	S 10° 54' 16.9''	Boca de lobo com grelhas parcialmente entupidas.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 13: Carlos Firpo com Coelho e Campos, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Esquina da Carlos Firpo com a Coelho e Campos, em frente a Servit Car.	W 037° 03' 08.9''	S 10° 54' 19.6''	Boca de lobo com aberturas obstruídas por lixo.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 13: Carlos Firpo com Coelho e Campos, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Esquina da Carlos Firpo com a Coelho e Campos, em frente ao Ponto Chick.	W 037° 03' 08.2''	S 10° 54' 20.6''	Boca de lobo com algumas aberturas de grelha entupidas.

FOTOS



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 13: Carlos Firpo com Coelho e Campos, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
3°	Esquina da Carlos Firpo com a Coelho e Campos, em frente ao Restaurante Popular.	W 037° 03' 07.0''	S 10° 54' 20.9''	Boca de lobo entupida com sedimentos e resíduos sólidos.

FOTOS



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 13: Carlos Firpo com Coelho e Campos, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
4°	Esquina da Carlos Firpo com a Coelho e Campos, em frente à antiga Farmácia Itália.	W 037° 03' 07.8''	S 10° 54' 19.7''	Boca de lobo com algumas obstruções em suas grelhas.
FOTOS				



NOTA DE CAMPO_13/07/2014

Escopo: Identificação dos dispositivos de micro e macro drenagem e a ocorrência de resíduos sólidos e/ou sedimentos.

Data: 13/07/2014

Início: 08:00 h **Término:** 12:55 h

Autor: PEREIRA, julho, 2014.

LOCALIZAÇÃO				
PONTO 14: Avenida Canal 5 no Augusto Franco com Av. Murilo Dantas, Bairro Augusto Franco, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Boca de lobo em frente ao condomínio Del Rei.	W 037° 03' 39.6''	S 10° 58' 10.1''	Boca de lobo com presença de resíduos sólidos, de vegetação e de sedimentos.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 14: Avenida Canal 5 no Augusto Franco com Av. Murilo Dantas, Bairro Augusto Franco, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Boca de lobo em frente ao G Barbosa.	W 037° 03' 41.0''	S 10° 58' 11.8''	Boca de lobo possui sedimentos da própria drenagem e pequena quantidade de resíduos sólidos.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 14: Avenida Canal 5 no Augusto Franco com Av. Murilo Dantas, Bairro Augusto Franco, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
3°	Canal 5 em frente ao condomínio Aquarela.	W 037° 03' 39.5''	S 10° 58' 10.8''	Boca de lobo apresenta resíduos sólidos e grande quantidade de sedimentos.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 14: Avenida Canal 5 no Augusto Franco com Av. Murilo Dantas, Bairro Augusto Franco, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
4°	Av. Canal 5, em frente ao condomínio Mar Azul.	W 037° 03' 46.6''	S 10° 58' 18.8''	boca de lobo parcialmente obstruída por resíduos.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 15: Avenida Beira Mar com Murilo Dantas (Pista de baixo), Bairro Farolândia, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Esquina da Beira Mar com Murilo Dantas, em frente aAutomax.	W 037° 03' 13.3''	S 10° 58' 12.8''	Duas bocas de lobo não apresentam resíduos sólidos, todavia a sarjeta está parcialmente obstruída por sedimentos.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 15: Avenida Beira Mar com Murilo Dantas (Pista de baixo), Bairro Farolândia, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Avenida Beira Mar com Murilo Dantas, em frente ao Residencial Maria Rodrigues.	W 037° 03' 12.9''	S 10° 58' 12.2''	Duas bocas de lobo com pequena quantidade de resíduos e sarjeta acima do nível.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 16: Avenida Beira Mar com Rua Rosalina, Bairro Farolândia, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Esquina da Beira Mar com Rua Rosalina, em frente ao residencial Sara Shuster.	W 037° 03' 13.1''	S 10° 58' 20.3''	Boca de lobo obstruída por sedimentos e aparentemente recebe efluentes sanitários.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 16: Avenida Beira Mar com Rua Rosalina, Bairro Farolândia, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Esquina da Beira Mar com Rua Rosalina, em frente ao Açaí na Tigela.	W 037° 03' 13.2''	S 10° 58' 20.6''	Boca de lobo obstruída por resíduos e sedimentos, com acúmulo de água.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 16: Avenida Beira Mar com Rua Rosalina, Bairro Farolândia, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
3°	Av. Beira Mar acesso a Rua Rosalina.	W 037° 03' 12.9''	S 10° 58' 20.5''	Boca de lobo obstruída por resíduos há presença de sedimentos ao redor da boca de lobo.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 17: Rua Arauá com Rua Campos, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Esquina da Rua Arauá com a Rua Campos, em frente ao Centro Empresarial Moacyr Melo.	W 037° 03' 09.2''	S 10° 55' 16.5''	Bocas de lobo apresentam algumas grelhas obstruídas por resíduos e vegetação ao redor.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 17: Rua Arauá com Rua Campos, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Esquina da Rua Arauá com a Rua Campos	W 037° 03' 09.3''	S 10° 55' 16.9''	Bocas de lobo apresentam algumas grelhas obstruídas por resíduos e vegetação ao redor.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 17: Rua Arauá com Rua Campos, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
3°	Esquina da Rua Arauá com a Rua Campos	W 037° 03' 09.7''	S 10° 55' 16.8''	Boca de lobo com lançamento contínuo de esgoto doméstico. Pequena quantidade de resíduos.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 17: Rua Arauá com Rua Campos, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
4°	Esquina da Rua Arauá com a Rua Campos	W 037° 03' 09.6''	S 10° 55' 16.5''	Boca de lobo com presença de resíduos de construção civil.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 18: Rua Construtor João Alves com Av. Gonçalo Prado Rolemberg, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Em frente ao posto de combustível da Petrobras.	W 037° 03' 09.3''	S 10° 55' 32.6''	Conjunto de bocas de lobo com presença de resíduos sólidos.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 18: Rua Construtor João Alves com Av. Gonçalo Prado Rolemberg, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Boca de lobo em frente ao Núcleo de Laser e Cirurgia Ocular.	W 037° 03' 10.1''	S 10° 55' 33.0''	Boca de lobo com resíduos sólidos e acúmulo de água.

FOTOS



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 19: Rua Campo do Brito com Av. Gonçalo Prado Rolemberg, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Esquina da Campo do Brito com a Gonçalo Prado, em frente ao Autopark.	W 037° 03' 09.2''	S 10° 55' 30.0''	Contém duas bocas de lobo. A sarjeta que conduz a água até as bocas de lobo está obstruída por sedimentos e uma pequena quantidade de resíduos.

FOTOS



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 19: Rua Campo do Brito com Av. Gonçalo Prado Rolemberg, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Esquina da Campo do Brito com a Gonçalo Prado.	W 037° 03' 09.4''	S 10° 55' 30.4''	Boca de lobo com resíduos sólidos e sedimentos, sarjeta acima do nível, presença de água acumulada.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 19: Rua Campo do Brito com Av. Gonçalo Prado Rolemberg, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
3°	Esquina da Campo do Brito com a Gonçalo Prado, em frente ao Urgência do Unimed.	W 037° 03' 10.1''	S 10° 55' 29.9''	Boca de lobo com presença de folhas de árvores, resíduos sólidos e resíduos da construção civil.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 19: Rua Campo do Brito com Av. Gonçalo Prado Rolemberg, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
4°	Esquina da Campo do Brito com a Gonçalo Prado, em frente a Fotótica.	W 037° 03' 10.1''	S 10° 55' 30.3''	Boca de lobo com sarjeta no nível muito elevado.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 20: Avenida Anízio Azevedo (Fundo do Ginásio Constâncio Vieira), Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Boca de lobo atrás do ginásio.	W 037° 02' 54.3''	S 10° 55' 45.7''	Boca de lobo com resíduos sólidos, sedimentos e folhas de árvores.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 20: Avenida Anízio Azevedo (Fundo do Ginásio Constâncio Vieira), Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Fundo do ginásio, em frente a Italiana Casa.	W 037° 02' 58.1''	S 10° 55' 39.4''	Boca de lobo totalmente obstruída por resíduos, com acúmulo de água.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 21: Rua Cedro com Rua Moacyr Rabello Leite, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Esquina da Rua Cedro com a Rua Moacyr Rabello.	W 037° 03' 00.0''	S 10° 55' 32.2''	Boca de lobo entupida, local totalmente alagado.
FOTOS				



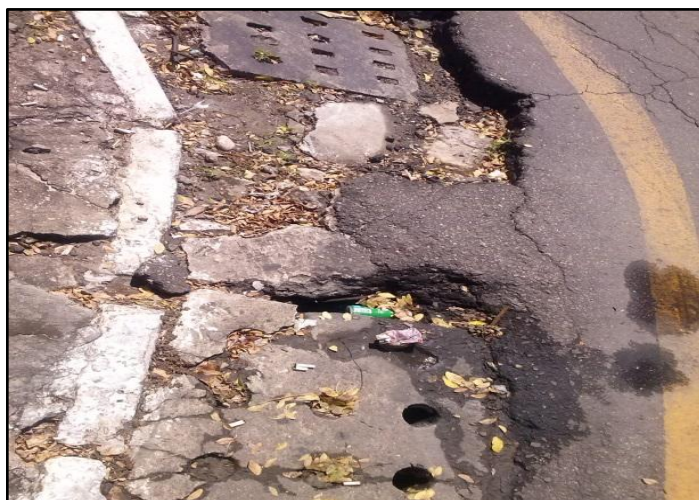
LOCALIZAÇÃO				
PONTO 21: Rua Cedro com Rua Moacyr Rabello Leite, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Esquina da Rua Cedro com a Rua Moacyr Rabello.	W 037° 02' 59.8''	S 10° 55' 34.8''	Boca de lobo com resíduos e vegetação, sarjeta obstruída por resíduos sólidos.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 22: Praça da Imprensa, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Praça da Imprensa com Rua Laura Fontes.	W 037° 03' 02.5''	S 10° 55' 43.5''	Boca de lobo com abertura irregular, presença de resíduos.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 22: Praça da Imprensa, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Praça da Imprensa com Acrísio Cruz, em frente a Brandy's Bar.	W 037° 03' 01.9''	S 10° 55' 43.9''	Boca de lobo com sedimento e acúmulo de água na sarjeta.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 23: Avenida Francisco Porto, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Av. Francisco Porto com Jorge Amado, em frente ao Itaú.	W 037° 03' 07.6''	S 10° 56' 03.7''	Boca de lobo com sedimentos e resíduos, sarjeta com acúmulo de água.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 23: Avenida Francisco Porto, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Av. Francisco Porto com Jorge Amado, em frente ao Itaú Personalité.	W 037° 03' 07.3''	S 10° 56' 03.8''	Boca de lobo com sedimentos e acúmulo de água na sarjeta.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 23: Avenida Francisco Porto, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
3°	Av. Francisco Porto com Fagundes Santana, em frente ao Posto Shell.	W 037° 03' 07.1''	S 10° 56' 03.1''	Boca de lobo com vegetação e algumas grelhas obstruídas por sedimentos.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 23: Avenida Francisco Porto, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
4°	Av. Francisco Porto com Fagundes Santana, em frente ao G Barbosa.	W 037° 03' 07.3''	S 10° 56' 03.0''	Boca de lobo com sedimentos e sarjeta com acúmulo de água.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 24: Avenida Beira Mar (Acesso a Coroa do Meio), Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Em frente ao semáforo que dá acesso ao shopping Rio Mar.	W 037° 03' 01.1''	S 10° 56' 27.0''	Boca de lobo com presença de resíduos sólidos e sedimentos.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 24: Avenida Beira Mar (Acesso a Coroa do Meio), Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Em frente ao semáforo que dá acesso ao shopping Rio Mar. Em frente ao marco inaugural do calçadão da 13 de Julho.	W 037° 03' 01.0''	S 10° 56' 28.0''	Boca de lobo com sedimentos e acúmulo de água na sarjeta.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 25: Avenida Heráclito Rollemberg (Rótula do Conjunto Orlando Dantas), Bairro Orlando Dantas, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Em frente ao condomínio Moriá.	W 037° 04' 54.5''	S 10° 58' 15.6''	Boca de lobo com presença de resíduos sólidos e vegetação.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 25: Avenida Heráclito Rollemberg (Rótula do Conjunto Orlando Dantas), Bairro Orlando Dantas , Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Em frente ao condomínio Moriá.	W 037° 04' 55.0''	S 10° 58' 16.4''	Boca de lobo com sedimentos e resíduos sólidos. Há um córrego construído para drenar a água da quadra de esportes existentes na praça da rótula.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 25: Avenida Heráclito Rollemberg (Rótula do Conjunto Orlando Dantas), Bairro Orlando Dantas , Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
3°	Lado oposto ao residencial Moriá.	W 037° 04' 56.3''	S 10° 58' 16.8''	Boca de lobo totalmente obstruída por sedimentos e resíduos da própria drenagem.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 26: Rua Tenente Aragão com Heráclito Rollemberg, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1º	Em frente ao shopping gardem.	W 037° 03' 43.2''	S 10° 58' 51.6''	Boca de lobo entupida por sedimentos e resíduos sólidos. Acúmulo de água.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 26: Rua Tenente Aragão com Heráclito Rollemberg, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Boca de lobo ao lado da Unimassa.	W 037° 03' 43.5''	S 10° 58' 51.5''	Boca de lobo totalmente obstruída por sedimentos e resíduos da construção civil. Acúmulo de água.
FOTOS				



NOTA DE CAMPO_03/08/2014

Escopo: Identificação dos dispositivos de micro e macro drenagem e a ocorrência de resíduos sólidos e/ou sedimentos.

Data: 03/08/2014

Início: 08:10 h **Término:** 13:15 h

Autor: PEREIRA, agosto, 2014.

LOCALIZAÇÃO				
PONTO 27: Avenida Augusto Franco, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Av. Augusto Franco com Padre Nestor Sampaio, em frente à Lotérica.	W 037° 04' 29.9''	S 10° 56' 04.1''	Boca de lobo obstruída por sedimentos e resíduos com acúmulo de água na sarjeta.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 27: Avenida Augusto Franco, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Av. Augusto Franco com Padre Nestor Sampaio, em frente a Farmácia do Trabalhador.	W 037° 04' 29.9''	S 10° 56' 04.3''	Boca de lobo com sedimentos e resíduos.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 27: Avenida Augusto Franco, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
3°	Av. Augusto Franco com Padre Nestor Sampaio, em frente a Açolux.	W 037° 04' 30.7''	S 10° 56' 03.8''	Resíduo da própria drenagem, lançamento contínuo de água de esgoto. Sarjeta com resíduos sólidos e sedimentos.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 27: Avenida Augusto Franco, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
4°	Boca de lobo em frente ao g Barbosa.	W 037° 04' 31.1''	S 10° 56' 05.5''	Boca de lobo com resíduos e sedimentos. Acúmulo de água na sarjeta.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 28: Rua Rafael de Aguiar, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Rua Rafael de Aguiar com Travessa Genésia Fontes, em frente ao Posto Aperipê I.	W 037° 03' 50.9''	S 10° 55' 06.3''	Boca de lobo obstruída por sedimentos e resíduos sólidos, com vegetação e acúmulo de água.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 28: Rua Rafael de Aguiar, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Rua Rafael de Aguiar com Pires Wine.	W 037° 03' 57.8''	S 10° 55' 15.1''	Boca de lobo em frente a pracinha do Largo Carlos Figueiredo apresenta sedimentos, folhas e

				resíduos sólidos.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 28: Rua Rafael de Aguiar, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
3°	Rua Rafael de Aguiar com Pires Wine.	W 037° 03' 58.0''	S 10° 55' 15.3''	Boca de lobo em frente ao salão de beleza Nide.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 29: Avenida Edézio Vieira com Rua Rafael de Aguiar, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Boca de lobo em frente a Esquadriferro.	W 037° 04' 04.9''	S 10° 55' 21.8''	Boca de lobo com sedimentos e resíduos sólidos.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 29: Avenida Edézio Vieira com Rua Rafael de Aguiar, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Duas Bocas de lobo em frente a Rosas's Centro de Beleza.	W 037° 04' 03.3''	S 10° 55' 21.1''	Bocas de lobo sem presença de resíduos e sedimentos, porém com acúmulo de água na sarjeta.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 29: Avenida Edézio Vieira com Rua Rafael de Aguiar, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
3°	Boca de lobo em frente a Cled's Lanches.	W 037° 04' 03.2''	S 10° 55' 20.8''	Boca de lobo com resíduos sólidos e sedimentos. Sarjeta totalmente obstruída.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 30: Avenida Carro Quebrado com Zaquel Brandão, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Boca de lobo em frente a Pisolar.	W 037° 03' 21.4''	S 10° 55' 20.9''	Boca de lobo com algumas grelhas obstruídas por resíduos.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 30: Avenida Carro Quebrado com Zaquel Brandão, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Boca de lobo em frente ao Lojão das Baterias.	W 037° 03' 20.9''	S 10° 55' 20.8''	Apresenta resíduos e vegetação na sarjeta.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 30: Avenida Carro Quebrado com Zaquel Brandão, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
3°	Boca de lobo em frente ao bar e mercearia Santana e lima.	W 037° 03' 21.2''	S 10° 55' 20.0''	Boca de lobo totalmente obstruída por sedimentos da própria drenagem e com folhas.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 30: Avenida Carro Quebrado com Zaquel Brandão, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
4°	Boca de lobo em frente ao Posto de Combustível Petrox.	W 037° 03' 21.2''	S 10° 55' 20.3''	Boca de lobo com resíduos sólidos e sedimentos. Sarjeta com acúmulo de água.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 31: Avenida Ivo do Prado com Barão de Maruim, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Boca de lobo em frente ao estacionamento da Criluz.	W 037° 02' 47.9''	S 10° 55' 04.3''	Boca de lobo com sedimentos e sarjeta com nível abaixo da boca de lobo ocasionando acúmulo de água.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 31: Avenida Ivo do Prado com Barão de Maruim, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Duas bocas de lobo em frente a Criluz.	W 037° 02' 47.6''	S 10° 55' 04.8''	Boca de lobo com resíduos e folhas.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 32: Avenida Ivo do Prado com Praça Getúlio Vargas, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Em frente a OAB.	W 037° 02' 40.3''	S 10° 55' 22.2''	Duas bocas de lobo com resíduos sólidos e sedimentos.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 32: Avenida Ivo do Prado com Praça Getúlio Vargas, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Esquina com a Duque de Caxias.	W 037° 02' 39.7''	S 10° 55' 24.0''	Sarjeta com acúmulo de água e ausência de boca de lobo.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 33: Avenida Beira Mar com Avenida Jornalista Santos Santana, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Em frente aos laguinhos do Parque da Sementeira.	W 037° 03' 03.3''	S 10° 56' 39.1''	Boca de lobo sem presença de resíduos.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 33: Avenida Beira Mar com Avenida Jornalista Santos Santana, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Boca de lobo em frente a AEASE.	W 037° 03' 03.2''	S 10° 56' 36.5''	Boca de lobo com sedimentos e acúmulo de água.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 34: Avenida Pedro Valadares com Marieta Leite, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Boca de lobo em frente ao terreno baldio em frente ao shopping jardins.	W 037° 03' 38.7''	S 10° 56' 31.4''	Boca de lobo com abertura ineficiente acima do nível da sarjeta.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 34: Avenida Pedro Valadares com Marieta Leite, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Boca de lobo na esquina da Marieta Leite com a Geraldo Barreto Sobral.	W 037° 03' 39.8''	S 10° 56' 32.8''	Boca de lobo totalmente obstruída com acúmulo de água.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 35: Avenida São João Batista, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Av. São João Batista com Rua Escrivão Antônio Henrique, em frente a farmácia Santa Rita de Cássia.	W 037° 04' 45.1''	S 10° 55' 55.1''	Boca de lobo com sedimentos e pouca quantidade de resíduos sólidos.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 35: Avenida São João Batista, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Av. São João Batista com Rua Escrivão Antônio Henrique, em frente a supermercado Almeida.	W 037° 04' 45.3''	S 10° 55' 55.2''	Boca de lobo e sarjeta com resíduos sólidos.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 36: Rua Santa Catarina com Rua Distrito Federal, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Em frente ao posto da PM.	W 037° 04' 19.2''	S 10° 54' 33.1''	Boca de lobo com sedimentos e resíduos sólidos.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 36: Rua Santa Catarina com Rua Distrito Federal, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Próximo ao Banco do Brasil, lado oposto.	W 037° 04' 19.3''	S 10° 54' 33.5''	Resíduos sólidos na sarjeta.

FOTOS



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 36: Rua Santa Catarina com Rua Distrito Federal, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
3°	Em frente ao Banco do Brasil.	W 037° 04' 18.8''	S 10° 54' 33.5''	Boca de lobo com grelhas obstruídas por sedimentos.

FOTOS



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 36: Rua Santa Catarina com Rua Distrito Federal, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
4°	Lado oposto ao posto policial da PM.	W 037° 04' 18.8''	S 10° 54' 33.1''	Duas bocas de lobo com resíduos sólidos e sedimentos.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 37: Rua professor José de Freitas Andrade, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Boca de lobo em frente a Nic do Brasil, esquina da José de Freitas Andrade com a Rua Alberto Magno Paiva.	W 037° 02' 33.8''	S 10° 57' 41.9''	Boca de lobo apresenta resíduos sólidos e sedimentos, sem sarjeta.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 37: Rua professor José de Freitas Andrade, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Esquina da José de Freitas Andrade com a Rua Alberto Magno Paiva.	W 037° 02' 33.5''	S 10° 57' 42.1''	Boca de lobo totalmente obstruída com acúmulo de água ao redor.

FOTOS



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 37: Rua professor José de Freitas Andrade, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
3°	Esquina da Rua Alberto Magno Paiva, em frente ao condomínio Manhattan 5 de Agosto.	W 037° 02' 55.9''	S 10° 55' 41.5''	Duas bocas de lobo com sedimentos da própria drenagem e vegetação.

FOTOS



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 38: Avenida Augusto Maynard com Dom José Tomás, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1º	Esquina da Augusto Maynard com Dom José Tomás, em frente a loja Kyrie.	W 037° 02' 55.9''	S 10° 55' 26.2''	Boca de lobo obstruída por sedimentos, resíduos e folhas, sarjeta com acúmulo de água.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 38: Avenida Augusto Maynard com Dom José Tomás, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2º	Em frente a loja Mangiere.	W 037° 02' 55.6''	S 10° 55' 26.3''	Boca de lobo com sedimentos, resíduos sólidos e acúmulo de água.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 38: Avenida Augusto Maynard com Dom José Tomás, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
3°	Em frente ao Ratatouelle Restaurante.	W 037° 02' 55.6''	S 10° 55' 25.5''	Boca de lobo com resíduos e sedimentos e sarjeta com folhagens e água acumulada.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 38: Avenida Augusto Maynard com Dom José Tomás, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
4°	Em frente a Frisa.	W 037° 02' 55.9''	S 10° 55' 25.5''	Boca de lobo com resíduos, sarjeta com vegetação.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 39: Rua Lagarto com Riachuelo, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1º	Rua Lagarto com Riachuelo, em frente ao Salão de Beleza Espaço Mulher e Cia.	W 037° 03' 13.7''	S 10° 55' 13.1''	Boca de lobo com sedimentos, sarjeta abaixo do nível.

FOTOS



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 39: Rua Lagarto com Riachuelo, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2º	Em frente ao ICASE.	W 037° 03' 13.7''	S 10° 55' 13.6''	Boca de lobo com algumas grelhas com sedimentos e acúmulo de água na sarjeta.

FOTOS



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 39: Rua Lagarto com Riachuelo, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
3°	Em frente ao escritório Oliveira Cruz Advogados.	W 037° 03' 13.7''	S 10° 55' 13.2''	Boca de lobo com resíduos de construção, sedimentos e sarjeta com vegetação.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 40: Rua Socorro com a Gonçalo Prado, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Em frente a Unimed, lado oposto, esquina da Gonçalo Prado com a Rua Socorro.	W 037° 03' 09.4''	S 10° 55' 21.0''	Boca de lobo totalmente obstruída por sedimentos.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 40: Rua Socorro com a Gonçalo Prado, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Em frente ao condomínio residencial ao lado do colégio elite.	W 037° 03' 09.7''	S 10° 55' 20.9''	Boca de lobo com folhagens e sedimentos.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 40: Rua Socorro com a Gonçalo Prado, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
3°	Em frente a Unimed (edifício São José).	W 037° 03' 08.9''	S 10° 55' 26.6''	Boca de lobo com vegetação, sedimentos e resíduos sólidos.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 40: Rua Socorro com a Gonçalo Prado, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
4°	Em frente ao Restaurante Arabatana.	W 037° 03' 09.0''	S 10° 55' 21.0''	Boca de lobo totalmente obstruída por resíduos sólidos.

FOTOS



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 41: Avenida Heráclito Rollemberg com Tancredo Neves, Aracaju/SE.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Canaletas de drenagem na interseção das avenidas.	W 037° 04' 24.8''	S 10° 56' 46.8''	Sistema de canaletas/sarjetas com algumas grelhas obstruídas por sedimentos.

FOTOS



NOTA DE CAMPO_16/08/2014

Escopo: Identificação dos dispositivos de micro e macro drenagem e a ocorrência de resíduos sólidos e/ou sedimentos.

Data: 16/08/2014

Início: 06:30 h **Término:** 12:35 h

Autor: PEREIRA, agosto, 2014.

LOCALIZAÇÃO				
PONTO 42: Conjunto Costa do Sol				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Rua André Ramos com Comandante Guy Ulbricht.	W 037° 03' 39.9''	S 10° 59' 30.3''	Sarjeta com acumulo de água e resíduos da construção civil
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 42: Conjunto Costa do Sol				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Rua D com Comandante Guy Ulbricht.	W 037° 03' 39.6''	S 10° 59' 31.1''	Boca de lobo com pouca quantidade de folhas e sarjeta irregular. Presença de resíduo próximo.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 42: Conjunto Costa do Sol				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
3°	Em frente ao La Fornatta Pizzaria e Petiscaria.	W 037° 03' 40.7''	S 10° 59' 28.0''	Boca de lobo com resíduo e sedimentos.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 43: Rua Juiz Moacir Sobral com Rua Acrísio Guimarães Fortes				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Boca de lobo atrás da lanchonete do Terminal Atalaia.	W 037° 03' 09.4''	S 10° 59' 15.8''	Boca de lobo com resíduos sólidos.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 43: Rua Juiz Moacir Sobral com Rua Acrísio Guimarães Fortes				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Boca de lobo atrás da lanchonete do Terminal Atalaia.	W 037° 03' 09.7''	S 10° 59' 16.2''	Boca de lobo totalmente obstruída por resíduos sólidos.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 43: Rua Juiz Moacir Sobral com Rua Acrísio Guimarães Fortes				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
3°	Boca de lobo atrás da lanchonete do Terminal Atalaia.	W 037° 03' 09.9''	S 10° 59' 16.0''	Boca de lobo com abertura praticamente fechada com sedimentos.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 43: Rua Juiz Moacir Sobral com Rua Acrísio Guimarães Fortes				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
4°	Boca de lobo atrás da lanchonete do Terminal Atalaia.	W 037° 03' 09.7''	S 10° 59' 15.7''	Boca de lobo sarjeta obstruída por sedimentos.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 44: Avenida Oceânica com Rua Manoel da Costa				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Boca de lobo e sarjeta	W 037° 02' 40.2''	S 10° 58' 43.1''	Boca de lobo com resíduos sólidos, vegetação e sedimentos.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 44: Avenida Oceânica com Rua Manoel da Costa				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Boca de lobo e sarjeta	W 037° 02' 40.2''	S 10° 58' 42.8''	Boca de lobo totalmente obstruída por vegetação e resíduos sólidos.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 44: Avenida Oceânica com Rua Manoel da Costa				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
3°	Boca de lobo e sarjeta	W 037° 02' 40.6''	S 10° 58' 42.7''	Boca de lobo com sarjeta obstruída por vegetação.

FOTOS



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 44: Avenida Oceânica com Rua Manoel da Costa				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
4°	Boca de lobo e sarjeta	W 037° 02' 40.7''	S 10° 58' 43.1''	Boca de lobo totalmente obstruída por resíduos sólidos e vegetação.

FOTOS



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 45: Coroa do Meio				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Av. Aloisio Campos com antiga Rua Atalaia	W 037° 02' 48.4''	S 10° 58' 41.0''	Duas bocas de lobo com resíduos e vegetação.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 45: Coroa do Meio				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Av. Aloisio Campos com antiga Rua Atalaia	W 037° 02' 48.3''	S 10° 58' 41.4''	Boca de lobo totalmente obstruída com resíduos e vegetação.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 45: Coroa do Meio				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
3°	Av. Aloisio Campos com antiga Rua Atalaia	W 037° 02' 48.8''	S 10° 58' 41.2''	Ausência de boca de lobo e acumulo de água.

FOTOS



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 45: Coroa do Meio				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
4°	Av. Aloisio Campos com antiga Rua Atalaia	W 037° 02' 48.6''	S 10° 58' 40.8''	Boca de lobo totalmente irregular.

FOTOS



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 46: Inácio Barbosa				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Rua Lourival Andrade com Tereza Virgínia	W 037° 04' 04.7''	S 10° 57' 04.5''	Boca de lobo com vegetação, resíduo sólido e sarjeta entupida.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 46: Inácio Barbosa				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Rua Lourival Andrade com Tereza Virgínia	W 037° 04' 04.4''	S 10° 57' 04.3''	Duas bocas de lobo com vegetação, resíduo sólido e sarjeta entupida.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 46: Inácio Barbosa				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
3°	Rua Lourival Andrade com Tereza Virgínia	W 037° 04' 04.2''	S 10° 57' 04.6''	Sedimento na sarjeta. Não apresenta resíduo sólido.
FOTOS				



NOTA DE CAMPO_17/08/2014

Escopo: Identificação dos dispositivos de micro e macro drenagem e a ocorrência de resíduos sólidos e/ou sedimentos.

Data: 17/08/2014

Início: 07:30 h **Término:** 13:15 h

Autor: PEREIRA, agosto, 2014.

LOCALIZAÇÃO				
PONTO 47: Rua Acre com Av. Dr José da Silva Filho.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Boca de lobo próximo a borracharia HP.	W 037° 04' 28.0''	S 10° 55' 04.9''	Boca de lobo totalmente obstruída com acúmulo de água.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 47: Rua Acre com Av. Dr José da Silva Filho.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Boca de lobo em frente a Autobat Baterias.	W 037° 04' 28.2''	S 10° 55' 04.3''	Boca de lobo parcialmente obstruída sarjeta com acúmulo de água.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 47: Rua Acre com Av. Dr José da Silva Filho.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
3°	Boca de lobo em frente a Disk Entrega.	W 037° 04' 27.4''	S 10° 55' 04.1''	Boca de lobo com resíduos sólidos e folhas.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 47: Rua Acre com Av. Dr José da Silva Filho.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
4°	Boca de lobo em frente a Alô baterias.	W 037° 04' 27.0''	S 10° 55' 04.7''	Boca de lobo com resíduos sólidos e acúmulo de água.

FOTOS



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 48: Avenida Dr José da Silva Ribeiro Filho com Rua Distrito Federal.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Boca de lobo em frente a Yamaha.	W 037° 04' 22.9''	S 10° 55' 04.6''	Boca de lobo totalmente obstruída por resíduos sólidos e sedimentos.

FOTOS



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 48: Avenida Dr José da Silva Ribeiro Filho com Rua Distrito Federal.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Em frente à Oficina Pneu Potente.	W 037° 04' 23.5''	S 10° 55' 04.6''	Entorno com acúmulo de água, ausência de boca de lobo.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 48: Avenida Dr José da Silva Ribeiro Filho com Rua Distrito Federal.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
3°	Boca de lobo, lado direito do Posto Shell.	W 037° 04' 23.3''	S 10° 55' 04.0''	Boca de lobo com resíduos sólidos e sedimentos.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 48: Avenida Dr José da Silva Ribeiro Filho com Rua Distrito Federal.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
4°	Boca de lobo, em frente Posto Shell.	W 037° 04' 23.1''	S 10° 55' 04.1''	Boca de lobo com resíduos sólidos e sedimentos, sarjeta com acúmulo de água.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 49: Rua Acre com Rua Porto Alegre.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Boca de lobo, em frente a JE Serviços Mecânicos.	W 037° 04' 25.9''	S 10° 54' 53.4''	Boca de lobo com resíduos sólidos e sedimentos.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 49: Rua Acre com Rua Porto Alegre.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Boca de lobo, em frente ao Galpão.	W 037° 04' 26.2''	S 10° 54' 33.3''	Sarjeta com água e vegetação.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 49: Rua Acre com Rua Porto Alegre.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
3°	Boca de lobo, em frente aos Correios.	W 037° 04' 26.2''	S 10° 54' 52.9''	Sarjeta com água e vegetação. Resíduos sólidos e lançamento de esgoto.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 49: Rua Acre com Rua Porto Alegre.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
4°	Boca de lobo, em frente Polo Ar.	W 037° 04' 25.8''	S 10° 54' 52.9''	Sarjeta com sedimentos.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 50: Conjunto Lourival Batista.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Praça de Esportes na Rua Soldado José Luiz.	W 037° 05' 04.8''	S 10° 54' 33.7''	Sarjeta com acumulo de água. Lixo nas proximidades.
FOTOS				





LOCALIZAÇÃO				
PONTO 50: Conjunto Lourival Batista.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Rua Soldado João Ferreira com sargento João serafim.	W 037° 05' 05.4''	S 10° 54' 32.0''	Sarjeta com acumulo de água.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 50: Conjunto Lourival Batista.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
3°	Rua Ri Grande do Sul com Rua Tenente Durval Chaves.	W 037° 05' 10.8''	S 10° 54' 34.6''	Boca de lobo totalmente obstruída por resíduos, sedimentos e vegetação.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 51: Rua Alagoas com Rua Fernando de Noronha.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Em frente ao Brasil PVC.	W 037° 04' 35.9''	S 10° 54' 18.8''	Boca de lobo com resíduos, sedimentos e vegetação.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 51: Rua Alagoas com Rua Fernando de Noronha.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Em frente ao Brasil PVC, lado oposto.	W 037° 04' 36.1''	S 10° 54' 18.8''	Boca de lobo com sedimentos e irregular.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 52: Av. Euclides Figueiredo com Rua Senhor do Bonfim.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Em frente a oficina mecânica Santo Antônio.	W 037° 05' 09.8''	S 10° 53' 38.7''	Boca de lobo com sedimentos, resíduos sólidos e vegetação.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 52: Av. Euclides Figueiredo com Rua Senhor do Bonfim.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Em frente a Ney Som e Acessórios.	W 037° 05' 10.1''	S 10° 53' 38.2''	Boca de lobo com sedimentos e vegetação.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 53: Av. Visconde de Maracaju.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Canal nas proximidades das farmácias Edson e Alternativa Moto.	W 037° 03' 42.8''	S 10° 53' 52.1''	Boca de lobo que conduz ao canal com resíduos sólidos e sedimentos.
FOTOS				



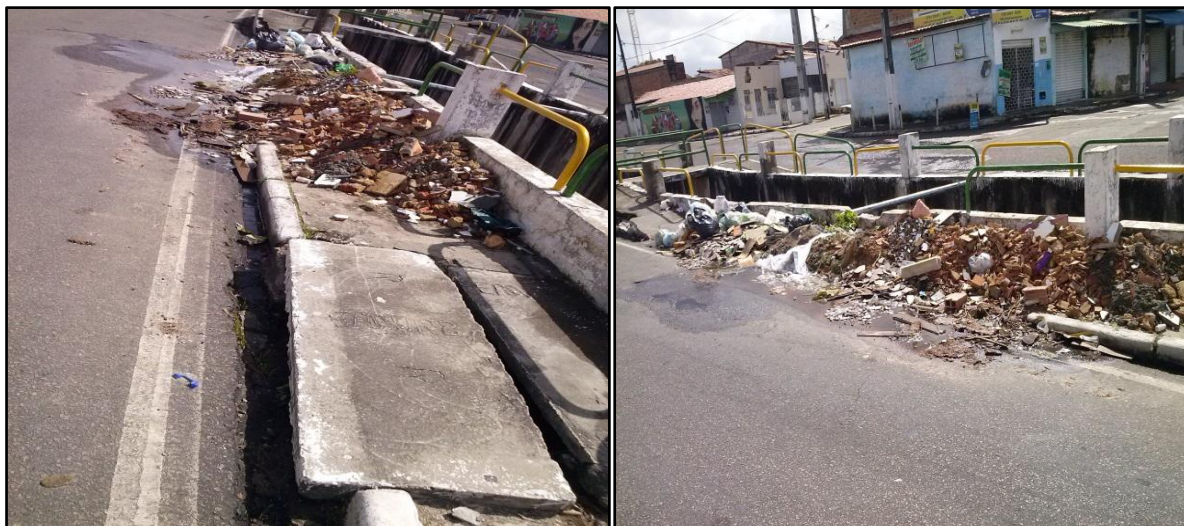
LOCALIZAÇÃO				
PONTO 53: Av. Visconde de Maracaju.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Boca de lobo em frente à LJM rações e derivados.	W 037° 03' 41.2''	S 10° 53' 52.8''	Boca de lobo com resíduos sólidos e sedimentos.

FOTOS



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 53: Av. Visconde de Maracaju.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
3°	Boca de lobo em frente a Ferbom ferragens.	W 037° 03' 35.3''	S 10° 54' 02.2''	Boca de lobo com resíduos sólidos domiciliares e RCC.

FOTOS





LOCALIZAÇÃO				
PONTO 53: Av. Visconde de Maracaju.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
4°	Boca de lobo em frente ao Mercadinho barbosa e Andrade.	W 037° 03' 33.0''	S 10° 54' 05.9''	Boca de lobo com resíduos sólidos domiciliares e RCC.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 54: Av. Filadélfia Dória com Confiança.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Canal cortando as duas Avenidas, em frente a Victória Lanches e Sorvetes.	W 037° 03' 18.8''	S 10° 53' 45.1''	Boca de lobo com resíduos sólidos domiciliares.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 55: Inácio Barbosa.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
1°	Boca de Lobo atrás da Igrejinha Mãe Rainha.	W 037° 04' 04.1''	S 10° 57' 05.2''	Boca de lobo com grelhas entupidas por sedimentos.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 55: Inácio Barbosa.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
2°	Boca de Lobo atrás da Igrejinha Mãe Rainha.	W 037° 04' 04.0''	S 10° 57' 05.2''	Boca de lobo com sedimentos e vegetação.
FOTOS				



LOCALIZAÇÃO				
PONTO 55: Inácio Barbosa.				
LOCAL	NOME	LONGITUDE	LATITUDE	DESCRIÇÃO
3°	Boca de Lobo na esquina das duas ruas de referência.	W 037° 04' 03.8''	S 10° 57' 05.4''	Boca de lobo com sedimentos, vegetação e resíduos.
FOTOS				



ANOTAÇÕES

Avenida Rio Grande do Sul (Conjunto Lourival Batista): A avenida é paralela às ruas que compõem o conjunto Lourival Batista. No dia 16/08/2014, a equipe da EMSURB – Empresa Municipal de Serviços Urbanos estava realizando limpeza dos dispositivos de drenagem como medida preventiva de inundação, visto que a região constantemente sofre com os problemas de enchentes. Segue registros fotográficos:





