



Universidade Católica do Salvador
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Mestrado Profissional em Planejamento Ambiental

MARIA AUXILIADORA PIMENTEL SOUZA

GESTÃO AMBIENTAL:
IMPORTÂNCIA DO GEOPROCESSAMENTO NO DIAGNÓSTICO DOS
RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Salvador

2017

MARIA AUXILIADORA PIMENTEL SOUZA

**GESTÃO AMBIENTAL:
IMPORTÂNCIA DO GEOPROCESSAMENTO NO DIAGNÓSTICO DOS
RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Planejamento Ambiental do Programa de Pós Graduação em Planejamento Ambiental da Universidade Católica do Salvador, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Mestre.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Cristina Maria Dacach Fernandez Marchi

**Salvador
2017**

UCSal. Sistema de Bibliotecas

S729 Souza, Maria Auxiliadora Pimentel
Gestão ambiental: importância do geoprocessamento no diagnóstico
dos resíduos sólidos urbanos/ Maria Auxiliadora Pimentel Souza . ____
Salvador, 2017.
161 f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Católica do Salvador.
Superintendência de Pesquisa e Pós-Graduação. Mestrado Profissional
em Planejamento Ambiental.

Orientação: Profa. Dra. Cristina Maria Dacach Fernandez Marchi

1. Gestão ambiental 2. Geoprocessamento e Diagnóstico dos
Resíduos Sólidos Urbanos I. Universidade Católica do Salvador.
Superintendência de Pesquisa e Pós-Graduação II. Marchi, Cristina
Maria Dacach Fernandez – Orientadora III. Título

CDU 504.06:628.4

MARIA AUXILIADORA PIMENTEL SOUZA

**GESTÃO AMBIENTAL:
IMPORTÂNCIA DO GEOPROCESSAMENTO NO DIAGNÓSTICO DOS
RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de mestre em Planejamento Ambiental da Universidade Católica do Salvador.

Salvador, 29 de maio de 2017

Banca Examinadora:

Prof.^a Dra. Cristina Maria Dacach Fernandez Marchi

Doutora em Geologia pela UFBA, Universidade Católica do Salvador - UCSAL

Prof.^a Dra. Miriam de Fátima Carvalho

Doutora em Geotecnia pela EESC-USP, Universidade Católica do Salvador - UCSAL

Prof.^a Dra. Aída Cristina do Nascimento Silva

Doutora em Saúde Coletiva pela UFBA, Universidade Federal da Bahia – UFBA

Dedico este trabalho a todos aqueles que acreditaram nos meus esforços e dedicação e se fizeram presentes nessa longa caminhada, aos meus filhos e em especial aos meus pais, pelo amor incondicional e pelo grande apoio que me deram em todos os momentos de minha vida.

AGRADECIMENTOS

Ao incentivo da minha amiga Solange Palmeira da Silva que me motivou a permanecer no ambiente acadêmico estendendo à experiência profissional o conhecimento ambiental.

A minha orientadora Profa. Dra. Cristina Maria Dacach Fernandez Marchi e a todos os professores que proporcionaram meu crescimento pessoal e profissional.

Um agradecimento especial aos membros da banca: a Prof. Dra. Miriam de Fátima Carvalho e Prof. Dra. Aída Cristina do Nascimento Silva por suas contribuições no trabalho.

Ao Sr. Ademilton Rios da Silva que não mediu esforços para realização material do trabalho de pesquisa e Luís Henrique C. Paixão que contribuiu com seus conhecimentos técnicos.

Enfim, a todos que com a sua energia e palavra de apoio e incentivo contribuíram para a concretização desse momento.

SOUZA, Maria Auxiliadora Pimentel. Gestão Ambiental: Importância do Geoprocessamento no Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos. 161 f. Dissertação do curso de Mestrado Profissional em Planejamento Ambiental. Universidade Católica do Salvador (UCSAL). Salvador-Ba, 2017.

RESUMO

A gestão pública municipal não tem acompanhado o crescente aumento de descarte inadequado de resíduos sólidos urbanos. A mais recente Agenda 2030 (ONU Brasil) realizada em 2015 reconhece que o desenvolvimento urbano e a gestão sustentável são fundamentais para a qualidade de vida da população e que os impactos negativos das atividades urbanas e dos produtos químicos são prejudiciais para a saúde humana e para o ambiente. O uso do geoprocessamento para diagnosticar a situação dos resíduos sólidos urbanos e controlar a qualidade ambiental tem permitido identificar o modelo de gestão ambiental aplicado nos municípios e quais ações de gestão integrada são necessárias para sanar o problema. As ações da gestão pública ambiental se concentra no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos que utiliza a ordem hierárquica de não geração, redução, reaproveitamento dos resíduos antes da destinação final e disposição dos rejeitos ambientalmente adequada preconizada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos. O objetivo deste trabalho consiste em apresentar um diagnóstico sobre o gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos, com o uso do geoprocessamento de dados como ferramenta da gestão ambiental, na sede do município de Camaçari/BA. Para isso, foram elencados os objetivos específicos através de literatura científica, normas e a legislação do estado da arte sobre os Resíduos Sólidos Urbanos, o gerenciamento de RSU, o geoprocessamento para diagnóstico do manejo adequado dos Resíduos Sólidos Urbanos e seu gerenciamento através de técnicas de informação espacial retratando eventos por meio de imagens fotográficas, sensoriamento remoto e levantamento georreferenciado dos pontos de descarte irregular, da existência de equipamentos públicos para o manejo adequado dos RSU, da cobertura da coleta doméstica e seletiva na sede do município de Camaçari. A metodologia aplicada foi o estudo de caso, de cunho qualitativo e quantitativo, tendo como instrumentos de análise os mapas temáticos e os indicadores de desempenho das etapas do manejo de resíduos sólidos urbanos. Os resultados demonstraram a ineficácia da gestão pública diante dos recursos ambientais e da insuficiência dos equipamentos de coleta seletiva com reduzida participação popular que culminou na não prevenção e no descontrole da qualidade ambiental. Concluiu-se que o geoprocessamento possibilitou diagnosticar os problemas de gerenciamento da gestão pública ambiental municipal sendo indispensável seu uso para tomada de decisões.

Palavras-chave: Gestão Ambiental, Geoprocessamento e Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos

SOUZA, Maria Auxiliadora Pimentel. Environmental management: Important of geoprocessing in the diagnosis of urban solid waste. 161 f. Dissertation (Master degree) in Environmental Planning, Catholic University of Salvador (UCSAL), Salvador, 2017.

ABSTRACT

Municipal public management has not been following the growing increase in the inadequate disposal of urban solid waste. The most recent Agenda 2030 (UN Brazil) organized in 2015 recognizes that urban development and sustainable management are fundamental to populations' life quality. Moreover, it acknowledges that the negative impacts of urban activities and chemicals are detrimental to human health and the environment. The utilization of geoprocessing in order to diagnose the situation of urban solid waste (USW) and to control the environmental quality has allowed for the identification of the environmental management model applied in the municipalities, and which integrated management actions are necessary to solve the problem. The environmental public management interventions are concentrated in the Municipal Plan of Integrated Management of Solid Waste, which utilizes the hierarchical order of non-generation, reduction, and reuse of waste before final conveyance, as well as the environmentally adequate discarding of residue recommended by the National Policy of Solid Waste. The objective of this work is to present a diagnosis on the management of urban solid waste, utilizing data geoprocessing as an environmental management tool in the city of Camaçari / BA. In order to do that, the specific objectives were listed through scientific literature, norms and state of the art legislation on Urban Solid Waste, USW management, geoprocessing aiming at diagnosing the proper handling of Urban Solid Waste and its management through spatial information. The study also registered events through photographic images, remote sensing and georeferenced survey of irregular waste points, the existence of public facilities for the proper handling of MSW, the coverage of domestic and selective collection at the headquarters of the Camaçari municipality. The case study was carried utilizing both qualitative and quantitative methodology, employing thematic maps and performance indicators of the stages of urban solid waste management as analytical tools. The investigation demonstrated the inefficiency of public management vis-à-vis environmental resources and the insufficiency of selective collection equipment. It also evinced low popular participation that resulted in non-prevention and lack of control of environmental quality. Furthermore, the study concluded that geoprocessing allowed for the diagnosis of problems of municipal public environmental management, and that its use in decision making processes is indispensable.

Keywords: Environmental Management, Geoprocessing and Diagnosis of Urban Solid Waste.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA - 1	Padrão de cor por tipo de resíduo	31
FIGURA - 2	Modelo de gestão convencional	39
FIGURA - 3	Modelo fluxo de gestão integrada de resíduos sólidos	42
FIGURA - 4	Modelo fluxo de gestão resíduos sólidos de Camaçari/BA	43
FIGURA - 5	Hierarquia do gerenciamento de resíduos	44
FIGURA - 6	Integração de medidas políticas com o controle técnico	44
FIGURA - 7	Localização da sede do município de Camaçari/BA	55
FIGURA - 8	Fluxograma metodologia da pesquisa	56
FIGURA - 9	Fases da Pesquisa	57
FIGURA - 10	Gráfico geração de resíduos sólidos urbanos por habitantes	67
FIGURA - 11	Fluxo das etapas dos RSU segundo a PNRS	68
FIGURA - 12	Fluxo das etapas dos RSU em Camaçari/BA	68
FIGURA - 13	Organograma da gestão do manejo de resíduos sólidos e limpeza pública do município de Camaçari/BA	69
FIGURA - 14	Sede da LIMPEC no município de Camaçari/BA	70
FIGURA - 15	Descarte resíduos ao lado da linha férrea – Verdes Horizontes	75
FIGURA - 16	Descarte de RSU entre a LIMPEC e a COOPMARC no bairro de Jardim Limoeiro, município de Camaçari/BA	77
FIGURA - 17	Georreferenciamento dos pontos de descarte irregular município de Camaçari/BA em 2015	78
FIGURA - 18	Planejamento e controle ambiental dos descartes de RSU no município de Camaçari/BA	80
FIGURA - 19	Ponto de descarte irregular no Bairro Parque Verdes II, no município de Camaçari/BA	81
FIGURA - 20	Ponto da Piaçaveira – implantação do Jardim, Camaçari/BA	83
FIGURA - 21	Contêiner de RSU em bairro periférico de Camaçari/BA	85
FIGURA - 22	Local de depósito dos RSU – Condomínio de Camaçari/BA	86
FIGURA - 23	Gráfico de coleta domiciliar da sede de Camaçari/BA – 2015 e 2016	89

FIGURA - 24	Caminhões compactadores da Abrantes Ambiental, Camaçari/BA	90
FIGURA - 25	Mão de obra da coleta domiciliar no município de Camaçari/BA	92
FIGURA - 26	Mapa de equipamentos e trajeto da coleta domiciliar nos setores da sede de Camaçari	94
FIGURA - 27	Análise gravimétrica do município de Camaçari/BA	98
FIGURA - 28	Ponto de Entrega Voluntária (PEV) no município de Camaçari/BA, no bairro de Nova Vitória	101
FIGURA - 29	Coleta de RSU no município Camaçari/BA em 2015	104
FIGURA - 30	Condições das instalações físicas das instalações e dos equipamentos dos PEV no município de Camaçari/BA – 2015	106
FIGURA - 31	PEV Nº 4 desativado no bairro Phoc III em 2016	107
FIGURA - 32	PEV Nº 6 desativado no bairro Ponto Certo em 2016	107
FIGURA - 33	PEV Nº 7 desativado no bairro Novos Horizontes em 2016	108
FIGURA - 34	Caixas Seletivas na empresa Abrantes Ambiental em 2016	108
FIGURA - 35	Mapa com o raio de alcance dos PEV em relação ao trajeto da coleta de RSU em 2016	109
FIGURA - 36	Catador informal (Carroceiro) na sede de Camaçari/BA	113
FIGURA - 37	Área invadida por catadores em frente ao aterro sanitário	114
FIGURA - 38	Pátio da COOPMARC, 2015	115
FIGURA - 39	Imagem lateral do aterro sanitário do município de Camaçari/BA	120
FIGURA - 40	Balança na entrada do aterro sanitário no município de Camaçari/BA, 2015	121
FIGURA - 41	Balança na entrada do aterro sanitário no município de Camaçari/BA, 2015	122
FIGURA - 42	Drenos de gás danificados e obstruídos na Célula 3	123
FIGURA - 43	Aberturas de valas para construção de drenos	123
FIGURA - 44	Queimador de gás obstruído e sem chapéu no aterro sanitário, 2015	124

LISTA DE QUADROS

QUADRO - 1	Relação dos equipamentos públicos de destinação final	34
QUADRO - 2	Esquema de cartografia temática-símbolos geométricos (NOGUEIRA, 2009)	60
QUADRO - 3	Indicadores utilizados para apoio à discussão dos resultados da pesquisa	62
QUADRO - 4	Leis que regem o município de Camaçari/BA	65
QUADRO - 5	Conteúdo mínimo do Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do município de Camaçari/BA	72
QUADRO - 6	Quantidade dos pontos de descarte irregular 2015 e dados populacionais do Censo de 2010	74
QUADRO - 7	Descrição da situação dos RSU na sede de Camaçari/BA em 2015/2016	84
QUADRO - 8	Espaço geográfico dividido em setores coleta doméstica – 2015	87
QUADRO - 9	Coleta convencional da sede de Camaçari/BA – 2015/2016	95
QUADRO - 10	Localização dos Pontos de Entrega Voluntária nos bairros do município de Camaçari/BA – 2015	102
QUADRO - 11	Equipamentos públicos da coleta seletiva sede Camaçari – 2015 e 2016	110
QUADRO - 12	Indicadores de desempenho da coleta seletiva – Camaçari/BA em 2015/2016	117
QUADRO - 13	Indicadores de desempenho da disposição final Camaçari/BA – 2015/2016	125

LISTA DE TABELAS

TABELA - 1	População e área territorial Camaçari/BA – Censo/IBGE/2010	63
TABELA - 2	Dados populacionais RMS (Região Metropolitana de Salvador) – 2010	63
TABELA - 3	Tipos de IDH	64
TABELA - 4	Geração de resíduos sólidos urbanos per capita	66
TABELA - 5	Resumo da coleta na sede de Camaçari/BA em 2015	76
TABELA - 6	Geração de resíduos domiciliares da sede de Camaçari/BA por toneladas (t) – 2015 e 2016	88
TABELA - 7	Transportes da coleta na sede de Camaçari/BA	91
TABELA - 8	Análise gravimétrica da Zona 1 no município de Camaçari/BA – 2010	96
TABELA - 9	Análise gravimétrica da Zona 2 no município de Camaçari/BA – 2010	97
TABELA - 10	Quantidade de material reciclável no município de Camaçari/BA no período de 2009 a 2013	98
TABELA - 11	Taxa de recuperação de recicláveis na sede do município de Camaçari/BA no período de 2009-2013	100
TABELA - 12	Estabelecimentos com área de influência dos PEV – Sede Camaçari/BA, 2010	103
TABELA - 13	Roteamento do roteiro da coleta seletiva na sede de Camaçari – 2016	111

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS
ABRANTES	CONSORCIO ABRANTES AMBIENTAL
ABRELPE	ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS
CEMPRE	COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM
CONAMA	CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE
GEAMA	GERÊNCIA DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE
GEROP	GERÊNCIA DE OPERAÇÃO DA LIMPEC
IBAM	INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL
IBGE	INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTTISTICA
IPT	INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS
LIMPEC	EMPRESA DE LIMPEZA PÚBLICA DE CAMAÇARI
MMA	MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
PDI	PONTOS DE DESCARTE IRREGULAR
PNIA	PAINEL NACIONAL DE INDICADORES AMBIENTAIS
RSU	RESÍDUO SÓLIDO URBANO
SESP	SECRETARIA DE SERVIÇOS PÚBLICOS
SISNAMA	SISTEMA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE
SNIS	SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SANITÁRIAS
SNVS	SISTEMA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA
SUASA	SISTEMA UNIFICADO DE ATENÇÃO A SANIDADE AGROPECUÁRIA

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	16
1	RESÍDUOS SÓLIDOS	22
1.1	MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	24
1.2	PLANEJAMENTO E GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	34
1.3	INDICADORES DE GESTÃO AMBIENTAL.....	47
1.4	O GEOPROCESSAMENTO NO MANEJO DOS RESÍDUOS.....	50
2	MATERIAL E MÉTODOS	54
2.1	ÁREA DE ESTUDO	54
2.2	DESENVOLVIMENTO METODOLOGICO	56
2.2.1	Planejamento da Pesquisa	56
2.2.2	Pesquisa de Campo.....	58
2.2.3	Elaboração dos Mapas Temáticos.....	59
2.2.4	Análise dos Mapas Temáticos e dos Indicadores Ambientais	61
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	63
3.1	DADOS SÓCIOS ECONÔMICOS DE CAMAÇARI/BA	63
3.2	INFORMAÇÕES SOBRE OS DISPOSITIVOS LEGAIS NA ÁREA DE LIMPEZA PÚBLICA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	64
3.3	GERAÇÃO PER CAPTA/COMPOSIÇÃO	66
3.4	SERVIÇO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS MUNICÍPIO DE CAMAÇARI/BA	67
3.5	DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM CAMAÇARI/BA	73
3.5.1	Apresentação dos Mapas Temáticos sobre a Geração e a Segregação dos RSU	77
3.6	ETAPA DA COLETA E TRANSPORTE	84
3.6.1	Apresentação dos Mapas Temáticos da Coleta e Transporte dos RSU para apoio ao Gerenciamento dos RSU da sede de Camaçari/BA	93

3.7	INDICADORES DE DESEMPENHO	95
3.7.1	Variável Coleta Convencional de RSU	96
3.8	COLETA SELETIVA	96
3.8.1	A modalidade de coleta seletiva através dos postos de troca	100
3.8.2	Identificação da melhor localização dos PEV	103
3.8.3	Apresentação dos mapas temáticos da coleta seletiva e transporte dos RSU para apoio ao gerenciamento dos RSU da sede de Camaçari/BA	108
3.8.4	Coleta seletiva informal	112
3.9	DISPOSIÇÃO DOS RSU EM ATERRO SANITÁRIO.....	118
	CONCLUSÕES	126
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	130
	ANEXOS	141
	ANEXO A – DIÁRIO OFICIAL IMPLANTAÇÃO BAIROS CAMAÇARI	141
	ANEXO B – LEI ORGÂNICA DE CAMAÇARI	142
	APÊNDICES	144
	APÊNDICE A – ETAPAS TRABALHO DISSERTAÇÃO E PESQUISA NA SEDE DE CAMAÇARI	144
	APÊNDICE B – PONTOS DE DESCARTE IRREGULAR DE RESÍDUOS SÓLIDOS	146
	GLOSSÁRIO DOS TERMOS TÉCNICOS	156

INTRODUÇÃO

O planejamento e gestão das administrações públicas municipais e seus planos de desenvolvimento urbano não acompanharam o crescimento populacional e a respectiva demanda de habitações e de infraestrutura. Por esta razão, muitas prefeituras não se prepararam para, de forma sustentável, gerenciarem os crescentes aumentos dos pontos de descartes irregulares de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) e as possíveis formas de tratamento e disposição final.

Desta forma, o atual modo de vida humana que usa a racionalidade produtiva do sistema econômico para suprir suas necessidades primárias pode estar contribuindo para destruição do meio ambiente.

Em relação ao atual modelo econômico, destaca-se à concentração de renda e de outros fenômenos, como por exemplo, o consumismo, que se materializam no ambiente, contribuindo para o crescente desperdício. O consumo tem sido um dos principais eixos causadores da insustentabilidade que se encontra vinculada não somente ao uso dos produtos industrializados, mas também dos recursos naturais. Assim, percebe-se a necessidade de hábitos saudáveis de consumo em virtude da conservação ambiental. O alto padrão de vida da sociedade tem possibilitado o elevado consumo de produtos variados, e conseqüentemente, ao desperdício que conjuntamente leva ao descarte de diversos tipos de resíduos, dos quais se destacam nesse trabalho de pesquisa, os Resíduos Sólidos Urbanos.

Com base nessa questão, vale destacar a ocorrência a partir da Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, mais conhecida como Agenda 21 (MMA, 2002) o debate de várias questões, entre elas, a universalização do saneamento básico. Em 2007, a Lei Federal do Saneamento Básico nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 (BRASIL, 2010a) estabeleceu as diretrizes nacionais para o saneamento básico, reforçando a necessidade de cada vez mais conhecer em números o que a população produz de resíduos e a conduta dos municípios em relação ao manejo dos resíduos sólidos.

A mais recente Agenda 30 realizada em 2015 apresenta a sociedade os desafios de superar a promoção do desenvolvimento sustentável em suas três dimensões: social, econômica e ambiental, tendo na 34ª meta para 2030 o

reconhecimento de que o desenvolvimento urbano e a gestão sustentável são fundamentais para a qualidade de vida da população e que os impactos negativos das atividades urbanas e dos produtos químicos são prejudiciais para a saúde humana e para o ambiente, sendo necessário a aplicação de uma gestão ambientalmente racional e a utilização segura das substâncias químicas, a redução e reciclagem de resíduos e o uso mais eficiente de água e energia (ONU, 2015).

No tocante à geração de Resíduos Sólidos Urbanos, a quantidade de materiais descartados pela população continuou a aumentar no Brasil, tanto em termos absolutos, como individualmente. O total de RSU gerado no país aumentou 1,7% de 2014 a 2015, período em que a população brasileira cresceu 0,8% e a atividade econômica através do Produto Interno Bruto (PIB) retraiu 3,8% (ABRELPE, 2015).

Diante deste panorama, torna-se necessário planejar o descarte, acondicionamento, coleta, tratamento e destinação final dos RSU, pois a má administração dos serviços de manejo sem apoio dos equipamentos públicos necessários para o sistema da coleta doméstica e seletiva pode vir a gerar problemas de saúde pública e ambiental, afetando toda sociedade. Torna-se crucial que a sociedade perceba que a produção e o consumo planejado podem diminuir a geração dos resíduos, bem como a implantação da coleta seletiva que incentiva a reciclagem como forma de atenuar a poluição do meio ambiente.

No Brasil, o manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos tem sido um constante desafio, que ainda não alcançou a universalização dos serviços proposto pelo arcabouço normativo, com vistas a gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado implícitos nas Leis do Saneamento Básico (BRASIL, 2010a) e da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010b) para minimizar os impactos antrópicos trazidos ao ambiente pelo descarte irregular com o uso do manejo apropriado, estimulando a coleta seletiva e a reciclagem, com o objetivo de reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final, ambientalmente, adequada.

Os dados do diagnóstico do Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS, 2015) sobre o manejo dos resíduos, revela que a etapa da coleta domiciliar apresenta elevada cobertura do serviço regular de 98,6% da população urbana do Brasil. No entanto, constata-se um déficit de atendimento de

aproximadamente 2,6 milhões de habitantes das cidades brasileiras, sendo que praticamente 50% dos moradores se concentram na região Nordeste (SNIS,2015).

Por isso o SNIS (2015) aponta que pouco menos de um terço dos 3.520 municípios presentes na pesquisa de 2015 pesa seus resíduos domiciliares e públicos rotineiramente, o que cria distorções ao se relacionar a quantidade coletada da população urbana, com o resultado apresentado sobre os valores extremos de massa coletada per capita no Brasil. No que se refere aos maiores valores, observa-se que a região Nordeste foi a que obteve o maior valor per capita de 1,22 kg/hab/dia, seguida da região Norte, com 1,13 kg/hab/dia, ambas com resultados superiores ao indicador médio nacional que foi de em 1,0 kg/hab/dia (SNIS, 2015).

No que diz respeito as etapas dos serviços de manejo em 2015, a coleta dos resíduos apresentou diferenças regionais significativas entre as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste que apresentaram índice de cobertura de coleta superior a 90%, enquanto nas regiões Norte e Nordeste a cobertura se aproxima de 80%, pois as informações repassadas pelos municípios não consideram a quantidade gerada e coletada do território municipal (SNIS, 2015).

Embora 20% do total de municípios brasileiros adotem a coleta seletiva praticada sob quaisquer modalidades, quer seja por pontos de entrega voluntária, recolhimento porta a porta ou por sistemas mistos, verifica-se que 22,5% dos municípios do Brasil contam com o serviço de coleta seletiva e 40,6% não o têm, restando daí a parcela de 36,8% da qual não se tem esta informação (SNIS, 2015). Uma das questões relacionadas com o problema da coleta seletiva está na localização dos equipamentos (PEV – Postos de Entrega Voluntária), nem sempre a população está disposta a mobilização sem a prévia conscientização educacional ambiental.

Com relação à recuperação de resíduos recicláveis secos - papel, plástico, vidro e metais, há postos que usam cores nos recipientes para identificar e auxiliar no descarte de cada material, sendo azul para papéis, vermelho para plásticos, amarelo para metais e verde para vidros, de acordo com a Resolução CONAMA 275/01 (BRASIL, 2001).

Pode-se perceber que o diagnóstico do manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos torna-se importante para o planejamento de políticas ambientais com intuito de minimizar o descarte ou encaminhamento dos resíduos para locais inadequados. Embora os percentuais da pesquisa do SNIS de 2015 demonstre uma melhora

relativa de 0,3%, isto representa em termos absolutos cerca de 30 milhões de toneladas de resíduos que foram dispostos em lixões e aterros controlados, uma quantidade que é 1% maior do que o montante que foi registrado em 2014 (SNIS, 2015).

A pesquisa oficial do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE considerou no último Censo populacional de 2010, que a destinação adequada dos RSU também permaneceu baixa. Cerca de 50% dos municípios brasileiros, no ano de 2008, depositaram seus resíduos sólidos em “lixões”, sendo que 27,5% dos municípios informaram que utilizavam aterros sanitários e 22,5% depositavam seus resíduos em aterros controlados (IBGE, 2010b).

Os resultados de pesquisas recentes denotam que em decorrência dos crescentes volumes de Resíduos Sólidos Urbanos que são produzidos nos municípios, o gerenciamento tradicional vem privilegiando, parcialmente, a coleta dos resíduos domésticos de responsabilidade pública, o que desencadeia ação de descartes em locais inapropriados. Este cenário pode ser percebido através de técnicas de geoprocessamento que demonstram que a situação se agrava quando o descarte no solo não segue critérios de adequação ambiental e sanitária, situação que pode dar origem a áreas contaminadas, constituindo passivos ambientais para as gerações futuras (ABRELPE, 2015).

A ocorrência de áreas contaminadas, por sua vez, além dos impactos negativos atribuídos às áreas abandonadas, pode representar risco à saúde humana devido à exposição da população aos contaminantes ali presentes. Assim, o processo de gestão ambiental urbana convive com a necessidade imediata de recuperação das áreas, visando adaptá-las a novo uso e função configurados pelo momento atual, na promoção do desenvolvimento urbano local com participação social dos catadores (SILVA, 2013).

Diante do cenário apresentado em decorrência da falta de gerenciamento voltado para o descarte irregular em áreas mais vulneráveis do ambiente urbano, os resíduos sólidos se tornaram um dos maiores problemas de saneamento básico para os municípios brasileiros, desencadeando no presente trabalho de pesquisa dissertativa que apresenta como **pergunta norteadora** a seguinte questão: O uso do geoprocessamento pode contribuir para a melhoria do gerenciamento dos resíduos sólidos da sede do município de Camaçari?

Assim, essa pesquisa teve como **objetivo geral** apresentar um diagnóstico sobre o gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos, com o uso do geoprocessamento de dados como ferramenta da gestão ambiental, na sede do município de Camaçari/BA. Para isso, foram elencados os seguintes **objetivos específicos**: analisar a literatura científica, as normas e a legislação do estado da arte sobre os Resíduos Sólidos Urbanos, o gerenciamento de RSU e o uso do geoprocessamento para o manejo adequado dos Resíduos Sólidos Urbanos; diagnosticar o gerenciamento de RSU por meio do levantamento georreferenciado dos pontos de descarte irregular e da existência de equipamentos públicos para o manejo adequado dos RSU da sede do município de Camaçari/BA; desenvolver mapas temáticos com a finalidade de contribuir para o gerenciamento dos RSU na sede do município de Camaçari.

Metodologicamente, o trabalho foi desenvolvido, e norteado através de uma **pesquisa bibliográfica** sobre a temática gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos, sendo complementada por uma **pesquisa de campo do tipo estudo de caso**. É de cunho qualitativo e quantitativo, tendo como **instrumento de coleta** o levantamento de dados.

A **estrutura desta Dissertação** é exposta ordenada e pormenorizadamente em quatro capítulos. O Capítulo 1, intitulado *Resíduos Sólidos* promove uma reflexão acerca do manejo de resíduos sólidos urbanos; o planejamento e gestão de resíduos sólidos urbanos; relacionando os indicadores de gestão ambiental, e a importância do geoprocessamento no manejo dos resíduos. Os principais autores que embasam este capítulo são: Zanta e Ferreira (2009), Madeira (2010) entre outros.

O Capítulo 2, cujo título é *Material e Métodos*, realiza uma apresentação do caminho percorrido pela pesquisa, caracterizando a área de estudo; o planejamento da pesquisa; a pesquisa de campo; a elaboração dos mapas temáticos; a análise dos mapas temáticos; e os limites e restrições da pesquisa. Recorremos a autores como Cordovez (2002), Fachin (2012), Prodanov e Freitas (2013), entre outros.

O Capítulo 3 corresponde aos Resultados e Discussão. Proporciona uma análise e discussão dos resultados encontrados na pesquisa, fazendo uso da fundamentação teórica aqui presente.

Por fim apresentamos as Conclusões, nas quais apresentamos uma possível resposta ao problema apresentado que deu início à presente pesquisa, tendo como produto final um diagnóstico sobre o gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos, na sede do município de Camaçari/BA, além de identificar o uso do geoprocessamento de dados como ferramenta da gestão ambiental, que certamente contribuirá para a promoção de uma melhor Qualidade de Vida Ambiental.

1 RESÍDUOS SÓLIDOS

As questões ambientais são inúmeras e diversificadas, no entanto, algumas estão diretamente relacionadas ao consumo descontrolado dos recursos naturais e de materiais que culminam na geração de resíduos e aumento expressivo da degradação ambiental.

De acordo com a Lei Federal nº. 6.938/1981, meio ambiente é “[...] o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”, portanto, para ele não há limites territoriais, sendo assim, as intervenções feitas pela ação humana irão refletir em todas as partes do mundo (BRASIL, 1981).

O manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) ganham relevância na contemporaneidade à medida que o homem passa a perceber a importância dos espaços para a manutenção da sua Qualidade de Vida (QV). Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) qualidade de vida é “[...] a percepção do indivíduo de sua inserção na vida no contexto da cultura e sistemas de valores nos quais ele vive e em relação aos seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações [...]” (FLECK *et al.*, 1999, p. 20). Assim, pode-se inferir que a Qualidade de Vida de uma população está relacionada diretamente com a Qualidade de Vida Ambiental (QVA), pois são processos interdependentes em que o manejo inadequado dos RSU pode vir a afetar esse binômio.

Morato (2004) entende por Qualidade de Vida Ambiental:

[...] como a provisão de condições adequadas para o conforto e a saúde da população. Assim, incluem-se as condições de abastecimento de água, o destino da água servida e do lixo, a ocorrência de favelas e as áreas sujeitas às restrições geotécnicas (escorregamentos e inundação) (MORATO, 2004, p. 5).

Nesse sentido, pode-se afirmar que a crescente urbanização e o consumismo desenfreado, tem auxiliado de forma drástica, e desta forma a Qualidade de Vida Ambiental, pode vir a entrar em colapso, colocando em risco a saúde dos seres humanos, ou seja sua qualidade de vida, evidenciando-se dessa forma, a importância do uso do geoprocessamento no gerenciamento dos resíduos sólidos nos centros urbanos.

Assim, de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), em seu artigo 3º, inciso XVI, conceitua resíduos sólidos como:

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 (BRASIL, 2010b).

De acordo com Poletto e Bressiane (2013) e Silva (2013), existem muitas formas de classificar os resíduos sólidos, no entanto, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) Norma Brasileira (NBR) 10.004/2004a e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010b) distribuem os resíduos em quatro classificações: quanto a origem, tipo, composição química, e quanto à periculosidade.

Quanto à origem, os resíduos sólidos são classificados em: domiciliares; limpeza urbana; sólidos urbanos; de estabelecimentos comerciais e de prestadores de serviços; dos serviços públicos de saneamento básico; industriais; de serviços de saúde, da construção civil; agrossilvopastoris; de serviços de transporte e de mineração.

Quanto ao tipo são classificados em Recicláveis que são: papel, plástico, vidro, metais espumas, parafina, cerâmicas, dentre outros. Vale ressaltar que nem todo tipo de papel, vidro e plástico são recicláveis; e os Não Recicláveis: papel (papel vegetal; papel celofane; papéis sanitários usados; etiquetas adesivas; fotografias e papel carbono), espelho, pilhas, lâmpadas e outros.

Quanto à composição química os resíduos sólidos podem ser orgânico: proveniente de seres vivos como cabelo, cascas de frutas e vegetais, ossos, podas de jardins e outros; ou inorgânicos que são aqueles que incluem todos os restos produzidos da atividade humana que não é proveniente de seres vivos como borrachas, metais, alumínio, isopor e outros.

Quanto à periculosidade, a ABNT NBR 10.004/2004a classifica os resíduos sólidos em relação aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente. Assim, são divididos em resíduos Classe I – Perigosos; e resíduos Classe II – Não perigosos, sendo estes

subdivididos em resíduos Classe II A – Não inertes e Classe II B – Inertes (ABNT, NBR 10.004/2004a).

Os resíduos da Classe I – Perigosos, refere-se aqueles que apresentam periculosidade, ou uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, apresentando risco à saúde pública e/ou apresentam efeitos adversos ao meio ambiente, quando manuseados ou dispostos de forma inadequada (ABNT, NBR 10.004/2004a).

Já os resíduos da Classe II A – Não perigosos (Não inertes) são aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos da classe I (Perigosos) ou de resíduos da Classe II B (Inertes). Podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água (ABNT, NBR 10.004/2004a).

Em relação aos resíduos da Classe II B – Não perigosos (Inertes) são aqueles considerados os resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor (ABNT, NBR10.004/2004a).

Assim, conhecer essa classificação dos resíduos sólidos urbanos torna-se importante para que o manejo e gerenciamento dos mesmos ocorra de forma salutar em vistas a qualidade de vida e a qualidade de vida ambiental, conforme evidenciado no início desse capítulo teórico de pesquisa.

1.1 MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Os marcos legais da limpeza urbana, do manejo e da gestão de resíduos sólidos no Brasil são definidos pela Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 (BRASIL, 2010a) e pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei Federal 12.305 de 2 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010b).

Esta última (BRASIL, 2010b) fortalece os princípios da gestão integrada e sustentável de resíduos, incentiva a formação de consórcios públicos para a gestão

regionalizada, propõe a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e a logística reversa. Além disso, coloca como um dos critérios dos planos municipais e estaduais e do plano nacional quanto ao estabelecimento de metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, com o objetivo de reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada.

O manejo de resíduos sólidos corresponde ao conjunto de procedimentos inerentes ao manuseio de cada tipo de resíduo resultante dos serviços de limpeza urbana, desde os pontos de geração até sua reincorporação ao meio ambiente. O Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010 (BRASIL, 2010a), norma que regulamenta a Lei de Diretrizes Nacionais de Saneamento Básico, em seu artigo 12, prevê que se consideram serviços públicos de manejo de resíduos sólidos as atividades de coleta e transbordo, transporte, triagem para fins de reutilização ou reciclagem, tratamento, inclusive por compostagem, e disposição final dos: I - resíduos domésticos; II - resíduos originários de atividades comerciais, industriais e de serviços; e III - resíduos originários dos serviços públicos de limpeza pública urbana (BRASIL, 2010b).

O sistema de manejo adequado dos resíduos, definindo pela PNRS garante a melhoria da qualidade de vida, através de práticas recomendadas para a saúde pública e o saneamento ambiental, porém o manejo depende de vários fatores, dentre os quais devem ser ressaltados: a forma de geração, acondicionamento na fonte geradora, coleta, transporte, processamento, recuperação e disposição final (BRASIL, 2010b).

O sistema de limpeza urbana contempla os serviços de coleta e transporte de resíduos sólidos urbanos que são realizados mediante o estabelecimento de roteiros de coleta. Na prática estes devem corresponder a uma área possível de ser atendida por um veículo coletor durante uma jornada de trabalho, podendo em um determinado turno efetuar mais de uma viagem de descarga até o local de destinação final do rejeito (IPT/CEMPRE, 2010).

A limpeza pública é fundamental para prevenir enchentes, assoreamentos e deslizamento de taludes, provocados pelo acúmulo de resíduos em sistemas de drenagem, cursos d'água e encostas, respectivamente (IBAM, 2001). Consoante o exposto, manter as vias públicas limpas funciona como estímulo para que a população colabore com a colocação do resíduo em local apropriado.

É importante diferenciar os serviços de limpeza pública que são demandados por um núcleo populacional - áreas urbanas, periféricas e rurais de diversos tamanhos e complexidade, relacionados com a limpeza de vias e áreas públicas, coleta, transporte, transferência, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos municipais.

Para Schneider, Ribeiro e Salomoni (2013), apenas as atividades de coleta e transbordo, transporte, triagem para fins de reutilização ou reciclagem, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos devem ser consideradas serviços públicos, pois as entidades que não se enquadram nesta atividade, conforme o artigo 13, inciso I da Lei nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010b), são os que geram resíduos industriais, de saúde pública e resíduos da construção civil.

No tocante ao trajeto dos resíduos domiciliares, este se inicia pela geração, que pode ser reduzida na fonte por meio de diminuição do consumo e reutilização de materiais. A geração de resíduos é a etapa de maior importância no gerenciamento de resíduos sólidos. É na etapa da geração que os resíduos são produzidos, portanto, a caracterização dos mesmos é realizada através da quantidade e qualidade dos mesmos (HIERRO, 2014).

Após sua geração pode haver a coleta convencional ou seletiva. Na coleta convencional, os resíduos podem passar por triagem para sua valorização ou ser encaminhados para tratamentos térmicos - em outros países - ou ainda para disposição final (IBAM, 2001).

A coleta significa recolher o resíduo acondicionado por quem o produz para encaminhá-lo, mediante transporte adequado, a uma possível estação de transferência, a um eventual tratamento e, por fim, à disposição final. Pode-se conceituar como coleta domiciliar comum ou ordinária o recolhimento dos resíduos produzidos nas edificações residenciais, públicas e comerciais, desde que não sejam estas últimas, grandes geradoras, de acordo com o Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM, 2001). Segundo a NBR 12.980/93, coleta domiciliar é definida como:

Coleta regular dos resíduos domiciliares, formados por resíduos gerados em residências, estabelecimentos comerciais, industriais, públicos e de prestação de serviços, cujos volumes e características sejam compatíveis com a legislação municipal vigente (ABNT, 1993).

A coleta e o transporte dos resíduos domiciliares produzido em imóveis residenciais, em estabelecimentos públicos e no pequeno comércio são efetuados pelo órgão municipal encarregado da limpeza urbana que pode ser classificada em dois tipos de sistemas de limpeza urbana: sistema especial de coleta de resíduos contaminados e sistema de coleta de resíduos não contaminados. Neste último a coleta pode ser realizada de maneira convencional, ou seja, resíduos encaminhados para o destino final, ou através da coleta seletiva - resíduos recicláveis que são encaminhados para os locais de tratamento e/ou recuperação (IBAM, 2001). A coleta seletiva consiste no “[...] recolhimento diferenciado de resíduos sólidos, previamente selecionados nas fontes geradoras, com o intuito de encaminhá-los para reciclagem, compostagem, reuso, tratamento ou outras destinações alternativas [...]” (PERNAMBUCO, 2010). Significa dizer que a separação começa imediatamente no lugar e no tempo em que os resíduos foram gerados, possibilitando a reciclagem dos resíduos, direcionando-os a catadores e indústrias, a fim de gerar empregos e renda e diminuir o volume destes em lixões, aterros controlados ou sanitários.

Na coleta seletiva, os resíduos domiciliares podem ser valorizados a partir de sua fração seca ou orgânica, e a fração considerada rejeito é encaminhada à disposição final, que pode ser feita em aterros sanitários ou controlados, ou em lixões. Quando são grandes as distâncias entre o centro de massa gerador e o local de disposição final, pode-se recorrer às estações de transferência ou transbordo de resíduos (PERNAMBUCO, 2010).

O acondicionamento dos resíduos sólidos domiciliares e públicos produzidos nos municípios são realizados, principalmente, em sacos plásticos, de acordo com as normas técnicas. O acondicionamento deve obedecer as normas específicas, tais como: tipo de embalagem, horário de colocação na calçada e quantidade máxima de volume, dependendo da regulamentação de cada município, facilitando assim a coleta e o transporte. Os coletores coletivos em pontos estratégicos são necessárias nos locais de fácil acesso, para que o veículo possa chegar e fazer a coleta (IBAM,2001).

Os roteiros costumam apresentar aspectos da divisão administrativa de uma cidade, bairros, conjuntos, condomínios, comunidades e distritos. A quantidade de resíduos gerado nos domicílios varia conforme o dia da semana e do mês, condições climáticas, datas comemorativas e outros eventos extemporâneos, como, o desempenho da economia, o poder de compra da população entre outros, fazendo

com que a quantidade de resíduo coletado em um roteiro varie ao longo da semana, do mês e do ano (IBAM,2001).

No sistema de limpeza urbana de uma cidade, a coleta de resíduo domiciliar pode apresentar roteiros considerados críticos, do ponto de vista de eficiência operacional, ou seja, roteiros que necessitem de redimensionamento por contemplarem percursos improdutivo com grandes extensões percorridas e pouco volume de resíduo coletado. As condições de acesso ao ponto de coleta também são aspectos que interferem na eficiência operacional (IBAM, 2001).

Os itinerários de coleta devem ser projetados de maneira a minimizar os percursos improdutivo, nos quais não há coleta. Estes roteiros devem ser planejados de tal forma que as guarnições comecem seu trabalho no ponto mais distante do local de destino do resíduo e, com a progressão do trabalho, se movam na direção daquele local, reduzindo as distâncias e o tempo de percurso (IBAM, 2001).

A preocupação com a coleta de resíduos sólidos é quase sempre relativa a população urbana, visto que as economias de escala colaboram para viabilizar este serviço, segundo Philippi Jr. e Aguiar (2005), o tratamento e disposição procuram modificar as características dos RSU como quantidade, toxicidade e patogenicidade, de forma a diminuir os impactos sobre o ambiente e saúde pública.

O município define a alternativa, ecologicamente correta, para a preservação do meio ambiente e melhoria da qualidade de vida da população, através da coleta do material potencialmente reciclável que foi previamente separado na fonte geradora. Sendo assim, um sistema de coleta seletiva contribui, consideravelmente, para a limpeza da cidade e para a sensibilização dos cidadãos a respeito do meio ambiente, além de evitar a poluição do ar, da água e do solo, otimizar recursos e aumentar a vida útil dos aterros, já que alguns resíduos são de difícil decomposição, contribuindo para a Qualidade de Vida Ambiental.

No tocante a modalidade de coleta seletiva domiciliar, têm-se a coleta porta a porta; a coleta ponto a ponto; a coleta independente feita pelos catadores, de acordo com o IPT/CEMPRE (2010). Coleta porta a porta corresponde ao seguinte processo: os materiais selecionados para reutilização, reaproveitamento ou reciclagem são coletados diretamente nas fontes geradoras, requerendo veículos coletores diferenciados que percorrem os domicílios em horários e dias específicos. Em relação a coleta ponto a ponto são definidos alguns tipos de coletores espalhados

nos logradouros públicos, aos quais os cidadãos devem se dirigir para depositar seus RSU previamente separados. Nesse sentido, a adequada participação popular é fundamental para que a coleta ocorra de forma correta, contribuindo para o bem estar da biosfera. Nas instalações dos Postos de Entrega Voluntário (PEV) há contêineres ou pequenos depósitos dispostos nos pontos fixos dos bairros, onde as pessoas depositam, espontaneamente, os recicláveis no local apropriado (IPT/CEMPRE, 2010).

As instalações dos Pontos de Entrega Voluntária (PEV), ou os Locais de Entrega Voluntária (LEV), também denominados de Ecoponto funcionam como uma alternativa para a realização do recolhimento dos resíduos sólidos urbanos, fazendo parte dos equipamentos públicos instalados nas ruas e calçadas, prédios comerciais e residenciais, utilizados na coleta seletiva, onde a localização deve apresentar pontos estratégicos para atender da melhor forma possível a participação da população com pretensão de tornar o processo limpo, além de diminuir o ruído dos veículos coletores (IPT/CEMPRE,2010).

O Ponto de Entrega Voluntária (PEV) deve ser uma preocupação importante no planejamento da coleta seletiva, pois a localização dos PEV deve atender da melhor forma possível a população com o intuito de inibir os impactos negativos trazidos pelo descarte irregular.

A Coleta independente dos catadores sem monitoramento da prefeitura, trabalho realizado através dos catadores, devem ser organizados em cooperativas ou associação, apoiados pelo poder público, para recolherem os materiais recicláveis dispostos em via pública, segregados ou não, oriundo de domicílios, ou estabelecimentos comerciais ou empresas doadoras, utilizando-se de carrinhos de tração manual ou de transporte veicular (IPT/CEMPRE, 2010).

Nesta modalidade temos a coleta seletiva feita com carrinhos de tração manual que consiste no trabalhador autônomo atuando de forma isolada ou em pequenos grupos familiares, que vendem seu produto a sucateiros diariamente; e, a coleta seletiva realizada por organização de trabalhadores da Reciclagem, em que alguns trabalhadores da reciclagem se associam sob a forma de cooperativa ou associação visando garantir melhores condições de trabalho e renda para todos (IPT/CEMPRE, 2010).

A PNRS (Lei 12.305/2010) (BRASIL, 2010b) estimula o reaproveitamento e a reciclagem dos resíduos sólidos, mas, quando não há possibilidade de reutilização dos resíduos, estes se tornam rejeitos que devem ser direcionados à disposição final, ambientalmente adequada em aterros sanitários, estabelecendo uma diferenciação de conceito entre resíduos sólidos e rejeitos para o manejo. O manejo de resíduos sólidos, segue o que é recomendado no Capítulo II, do artigo 3º, parágrafo XV, da Lei n. 12.305/2010 (BRASIL, 2010b), dando também o entendimento do que é rejeito, sendo complementado pelo Parágrafo X, que estabelece o gerenciamento dos resíduos sólidos.

A Lei nº 12.305/10 (BRASIL, 2010b) estabelece que a coleta seletiva nos municípios brasileiros deve permitir, no mínimo, a segregação entre resíduos recicláveis secos e rejeitos. Os resíduos recicláveis secos são compostos, principalmente, por metais como aço e alumínio, papel, papelão, tetrapak, diferentes tipos de plásticos e vidro. Já os rejeitos, que são os resíduos não recicláveis, são compostos principalmente por resíduos de banheiros, como as fraldas, absorventes, cotonetes, entre outros; e outros resíduos de limpeza.

O artigo 36 da PNRS (BRASIL, 2010b) define o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos e o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos recomenda a reciclagem e o sistema de coleta seletiva, o sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos, além de outros (BRASIL, 2010a). Salienta-se que as formas de tratamentos dos resíduos são de suma importância no gerenciamento dos RS para minimizar os grandes impactos causados pelos mesmos ao meio ambiente.

De acordo com a Resolução do Conselho Nacional do Meio ambiente (CONAMA), nº 275, de 25 de abril de 2001, os programas de coleta seletiva, devem adotar o padrão de cores para cada tipo de resíduos, conforme Figura 1 abaixo.



FIGURA 1 – Padrão de cor por tipo de resíduo
Fonte: Google (2016).

Enquanto a coleta seletiva é uma obrigação dos titulares dos serviços de manejo de resíduos sólidos, o poder público, a logística reversa é uma obrigação principalmente do setor empresarial, pois em geral, tratam-se de resíduos perigosos. Neste sentido, a PNRS (Lei 12.305/2010) (BRASIL, 2010b) é específica quanto ao tipo de resíduo que está sob responsabilidade do poder público. Os resíduos sólidos perigosos, os Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde (RSSS) e os Resíduos da Construção e Demolição (RCD) são de responsabilidade do gerador, conforme estabelecido pela legislação própria (ZANTA; FERREIRA, 2009).

A modalidade de coleta de RCD em PEV exige um limite de volume para o seu recebimento. Em geral, PEV tem capacidade volumétrica para receber resíduos da construção e demolição de pequenos geradores em aproximadamente 1.000 a 2.500 litros (ABNT, 2004a).

Para o manejo dos RS existem, ainda, as unidades de triagem que são usadas para a separação dos materiais recicláveis do resíduo coletado, de forma mista ou seletiva. Essas instalações podem reduzir a quantidade de resíduos encaminhados ao aterro sanitário em até 50%, conforme dados do Instituto de Pesquisas Tecnológicas e o Compromisso Empresarial para Reciclagem

(IPT/CEMPRE, 2010), mas para se alcançar esse nível na triagem, é necessário que haja mercado para os materiais separados.

O investimento em equipamentos para constituir uma unidade de triagem é alto, bem como deve ser o investimento em treinamento, para capacitar os operadores a operar uma usina. Por outro lado, a triagem valoriza a fração reciclável e evita os altos gastos ou quantidades enviadas à disposição final, trazendo benefícios econômicos, ambientais e sociais (IPT/CEMPRE, 2010). Aliado a isso, está o incentivo à coleta seletiva, triagem e reciclagem, trazido pela PNRS (BRASIL, 2010b) e seus decretos regulamentadores, principalmente o Decreto nº 7.405/2010 (BRASIL, 2010c), que Instituiu o Programa Pró-catador.

A política de tratamento dos resíduos sólidos produzidos pelo homem, coloca em destaque a importância da reciclagem, uma vez que a mesma possibilita a reinserção do material, após o consumo, no ciclo produtivo ou no ciclo de vida, contribuindo para a Qualidade de Vida Ambiental, e conseqüentemente do ser humano. Atualmente, os materiais secos contam com diversas tecnologias de reciclagem, porém ainda são pouco difundidas no país. É necessário maior investimento e coordenação por parte do poder público para viabilizar a implantação de tecnologias voltadas para a reciclagem, juntamente com processos de integração dos catadores, associações e cooperativas (IPT/CEMPRE, 2010).

A etapa do transporte dos RS diz respeito à condução dos mesmos, à unidade de tratamento ou de disposição final. Torna-se necessário que haja frequência na coleta, pois o acúmulo dos resíduos pode vir a ser o causador de muitos transtornos, além de ser um risco ao meio ambiente e a saúde. A quantidade de veículos coletores deve ser proporcional ao quantitativo e ao tipo de resíduo gerado pelo município, os horários e itinerários dos carros devem ser programados para não causar incômodo à população e minimizar os riscos de acidente no trânsito (IPT/CEMPRE, 2010).

Madeira (2010) ressalta que para qualquer país, a eficiência, a qualidade e a universalidade dos serviços de saneamento básico são fundamentais para a qualidade de vida da população. O saneamento se não realizado em sua totalidade, tem impactos diretos sobre a saúde pública, o meio ambiente e o desenvolvimento econômico de um país. Por isso, se torna essencial resgatar a função original do saneamento, enquanto prevenção e promoção da saúde humana, assumido este, como um direito humano essencial próprio da conquista da cidadania, contrapondo-

se à visão do saneamento como um bem de mercado, sujeito às suas regras (HELLER; CASTRO, 2007).

O planejamento dimensionado e a programação da coleta dos Resíduos Sólidos Urbanos com a estimativa dos recursos financeiros e logísticos necessários, como tipo de veículos e equipamentos a serem utilizados, quantidade de pessoal, frequência, horários, itinerários e a cobertura do serviço da coleta a ser executado com a participação ou não dos usuários conduz as ações de tomada de decisões dos manejo dos resíduos sólidos (BRAGA;DIAS,2008).

Segundo o IBGE (2010c) cerca de 62,6% dos domicílios urbanos brasileiros são atendidos, ao mesmo tempo por rede de abastecimento de água, rede coletora de esgoto e coleta de resíduos direta, enquanto que 50,8% destina inadequadamente este material em vazadouros a céu aberto.

A inoperância das administrações municipais, emaranhada por conflitos de interesse e/ou políticos, em melhorar a qualidade dos serviços públicos prestados e a qualidade de vida da população, faz com que os órgãos públicos municipais deixem de buscar investimentos federais, ou até mesmo, os percam para a implantação de aterros sanitários, coleta seletiva e usinas de reciclagem pela falta de planejamento do poder público municipal (MEIRELES,2012).

A destinação final, ambientalmente adequada, é a destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes que corresponde ao Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) e do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA), entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, e a minimizar os impactos ambientais adversos. Portanto, aterros controlado e sanitário podem ser considerados como disposição final.

Os equipamentos públicos utilizados na etapa do manejo dos RS são conceituados, de acordo com a Lei nº 11.952 de 25 de junho de 2009 (BRASIL, 2009), Art. 2º e inciso I que trata da regularização fundiária das ocupações, como:

Consideram-se equipamentos públicos urbanos as instalações e espaços de infraestrutura urbana destinados aos serviços públicos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de águas pluviais, disposição e

tratamento dos resíduos sólidos, transporte público, energia elétrica, rede telefônica, gás canalizado e congêneres (BRASIL, 2009).

Abaixo vê-se o Quadro 1 com a apresentação da relação dos equipamentos públicos de destinação final, e suas respectivas NBR.

QUADRO 1 – Relação dos equipamentos públicos de destinação final

Equipamentos Públicos de Destinação Final	Normas
PEVs – Pontos de Entrega Voluntária (Ecopontos)	NBR 15.112/04b
LEVs – Locais de Entrega Voluntária de Resíduos Recicláveis – contêineres, sacos ou outros dispositivos instalados em espaços públicos ou privados monitorados, para recebimento de recicláveis	NBR 15.112/04b
Galpões de triagem de recicláveis secos, com normas operacionais definidas em regulamento / Unidades de compostagem/biodigestão de orgânicos	NBR 15.112/04b
ATTs – Áreas de Triagem e Transbordo de resíduos da construção e demolição, resíduos volumosos e resíduos com logística reversa	NBR 15.112/04b
Áreas de Reciclagem de resíduos da construção	NBR 15.114/04c
Aterros Sanitários	NBR 13.896/97
ASPP – Aterros Sanitários de Pequeno Porte com licenciamento simplificado pela Resolução CONAMA 404 e projeto orientado pela nova norma	NBR 15.849/10c
Aterros de Resíduos da Construção Classe A	NBR 15.113/04c

Fonte: Elaborado pela autora (2015).

1.2 PLANEJAMENTO E GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

No decorrer desse capítulo teórico de pesquisa observa-se que o manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos torna-se essencial na manutenção para a Qualidade de Vida Ambiental, envolvendo para isso várias etapas, entre elas o planejamento e a gestão dos mesmos, este último, sendo um fator dependente do saneamento básico da população. Para Marchi (2015) a gestão da área de saneamento básico é:

[...] antes de tudo, uma questão de sobrevivência, tanto para a sustentabilidade do meio ambiente, quanto das instituições e organizações

que o cercam. Isto faz com que a variável ambiental esteja presente no planejamento das organizações, pelo fato de oportunizar redução de custos, já que a poluição significa o desperdício de matéria-prima e insumos, além de afastamento de novos investimentos (MARCHI, 2015, p. 92).

Nesta linha de pensamento, Marchi (2015) traz a questão da sustentabilidade comprometida com o meio ambiente e de tudo que o cerca voltada para o planejamento das organizações. No amplo sentido, sobre a gestão ambiental e o equilíbrio ambiental, Coimbra (2014) considera a gestão da área de saneamento básico como um processo administrativo, que exige a participação ativa e permanente dos atores envolvidos e que atuam diretamente sobre a natureza.

Coimbra (2014) traz a diferenciação entre a gestão ambiental propriamente dita e a gestão ambiental municipal voltada para os problemas ambientais locais. Sendo conceituadas da seguinte forma:

[...] Gestão ambiental é um processo de administração participativo, integrado e contínuo, que procura compatibilizar as atividades humanas com a qualidade e a preservação do patrimônio ambiental, por meio da ação conjugada do poder público e da sociedade organizada em seus vários segmentos, mediante priorização das necessidades sociais e do mundo natural, com alocação dos respectivos recursos e mecanismos de avaliação e transparência.

[...]

Gestão ambiental municipal é o processo político-administrativo que incube o poder público local (executivo e legislativo) de, com a participação da sociedade civil organizada, formular, implementar e avaliar políticas ambientais (expressas em planos, programas e projetos), no sentido de ordenar as ações do município, em sua condição de ente federativo, a fim de assegurar a qualidade ambiental como fundamento da qualidade de vida dos cidadãos, em consonância com os postulados do desenvolvimento sustentável, e a partir da realidade e das potencialidades (COIMBRA, 2014, p. 551).

No planejamento de gestão ambiental, para minimizar o impacto ambiental, a preservação concerne ao conjunto de métodos, procedimentos e políticas que visem a proteção a longo prazo das espécies, habitats e ecossistemas, além da manutenção dos processos ecológicos, prevenindo a simplificação dos sistemas naturais do meio ambiente (COIMBRA, 2014).

No sistema de gestão ambiental é necessário seguir algumas etapas da política ambiental, da organização do planejamento ambiental para executar os instrumentos do gerenciamento ambiental (COIMBRA, 2014).

A Gestão Ambiental está atrelada ao planejamento urbano que permite, segundo Duarte (2011), a implementação de políticas públicas que defina metas e

etapas para implementação das ações que objetivam colocar em prática a política ambiental que abrange diagnósticos, prognósticos sobre as potencialidades, fragilidades e problemas ambientais de um determinado território, visando atingir a gestão urbana.

Um dos problemas que interfere diretamente na gestão ambiental urbana consiste na crescente urbanização que aparece consubstanciada em grandes aglomerações urbanas e que constituem uma estrutura em rede com funções de gestão e comandando as atividades econômicas das regiões, em especial as de controle e liderança nos serviços público e empresarial (IBGE, 2010c).

Nesse sentido, o gerenciamento ambiental torna-se essencial, e refere-se à implementação da política ambiental através de ações de gerência, coordenação, execução, controle e monitoramento das atividades sócio-econômico-culturais, que se relacionam com o meio ambiente. Essas ações são efetuadas através de medidas econômicas, normas, regulamentos, e legislações, entre outros, que possibilitam o controle e a administração da utilização dos recursos naturais e a ocupação dos espaços naturais (VEDOVELLO, 1999).

No Brasil, os municípios são responsáveis por organizar, manter e fornecer as informações necessárias sobre os resíduos sob sua esfera de competência, de maneira conjunta ao Estado e à União, conforme consta no artigo 12 da PNRS (BRASIL, 2010b). Além disso, a referida lei (BRASIL, 2010c) exige que os Municípios devem elaborar e implementar seus Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, como condição a acesso aos recurso da União.

A PNRS, Lei nº 12.305/2010(BRASIL, 2010b), no artigo 19 permite o diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas e a identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos.

Observa-se que a gestão dos resíduos sólidos torna-se uma tarefa difícil, dada a sua complexidade e dificuldade de implementação, o que exige políticas públicas eficientes de modo a atingir uma parcela maior da sociedade, gerando maior benefício social (SILVA *et al.*, 2011).

Segundo Barros (2012), a gestão dos resíduos sólidos possui instrumentos eficientes através das seguintes técnicas: o tratamento, a eliminação e a valorização, além da Educação Ambiental (EA) como balizamento e suporte a todas

as ações, isto é, o gerenciamento a serem implementadas. A Educação Ambiental na gestão dos resíduos sólidos torna-se parte integrante da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010b) e tem como objetivo o aprimoramento do conhecimento, dos valores, dos comportamentos e do estilo de vida relacionados com a gestão e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos.

Oliveira (2012) destaca que atualmente a maioria das cidades encontra dificuldades em dispor seus resíduos corretamente, por isso, as ações concernentes ao seu gerenciamento devem ser analisadas criteriosamente, adotando-se técnicas diferenciadas, e evitando elevados custos que possam inviabilizar sua execução.

A dificuldade e complexidade na gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos abordadas por Oliveira (2012) se complementam por destacarem a necessidade da eficiência nas políticas públicas e técnicas diferenciadas para atingir os anseios de uma população local que contribui compulsoriamente para realização de serviços públicos eficientes, mas que nem sempre conduzem a gestão dos resíduos sólidos na mesma medida de produção e custos apropriados para manter o ambiente em condições estáveis de salubridade.

Por isso, a gestão dos resíduos depende do planejamento que deve se iniciar pela classificação e quantificação dos resíduos gerados para que se possa obter valores estimados da quantidade total e por habitante, além de fazer a análise da composição gravimétrica e calcular o peso específico (BARROS, 2012); (OLIVEIRA, 2012). Essa avaliação permite a escolha mais adequada quanto à destinação final que será dada a cada tipo ou grupo de resíduos, possibilitando a segregação dos resíduos e rejeitos na fonte geradora, corroborando com as ideias de Silva *et al.* (2011), Barros (2012) e Oliveira (2012).

Nesse panorama, percebe-se que cabe à prefeitura, como a principal gestora urbana, organizar o sistema de limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos, definindo como o gerenciamento irá funcionar, considerando as atividades de coleta domiciliar, transbordo, transporte, disposição final, varrição, capina e poda de árvores em logradouros públicos, e outros serviços essenciais (MANSOR *et al.*, 2010).

De acordo com a Lei Federal nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010b), em seu Capítulo II sobre os termos gerenciamento e gestão integrada, apresenta a seguinte diferenciação, respectivamente:

X - gerenciamento de resíduos sólidos: 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 desta Lei;

XI - gestão integrada de resíduos sólidos: 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 (BRASIL, 2010b).

A Agenda 21 (BRASIL, 2007) constitui um importante documento para a gestão dos resíduos, quando em seu capítulo 21, dispõe sobre o manejo, ambientalmente saudável, dos resíduos sólidos, afirmando que este deve ir além da simples deposição ou aproveitamento por métodos seguros dos resíduos gerados, buscando desenvolver a causa fundamental do problema, procurando mudar os padrões não-sustentáveis de produção e consumo.

A responsabilidade desse manejo, cabe a cada município realizar o gerenciamento de seus próprios resíduos, porém pautado no que a legislação apregoa, de acordo com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, a livre escolha de gerir sozinho, ou por concessão, terceirização ou por meio de consórcios entre municípios a fim de viabilizar programa ou projeto desejado, de acordo com os modelos apresentados a seguir, que podem ser o modelo de gestão convencional, de gestão participativa, ou de gestão de resíduos sólidos compartilhada.

O modelo de gestão convencional é o mais utilizado nos municípios brasileiros, de acordo com os trabalhos de Lima (2002), caracterizado por representar qualquer município que tenha incorporado aos seus serviços, a prestação dos serviços de limpeza urbana, desenvolvendo um modelo de gestão própria, ainda que de forma rudimentar e experimental. Este pode ser encontrado com a inserção ou não de empresas terceirizadas no processo de gestão dos RSU, haja vista este se caracterizar por representar qualquer município que tenha os serviços de coleta e disposição dos resíduos realizados por empresas contratadas. O município de Camaçari, por exemplo, e por ser objeto desta pesquisa, adota este tipo de modelo, conforme Figura 2.

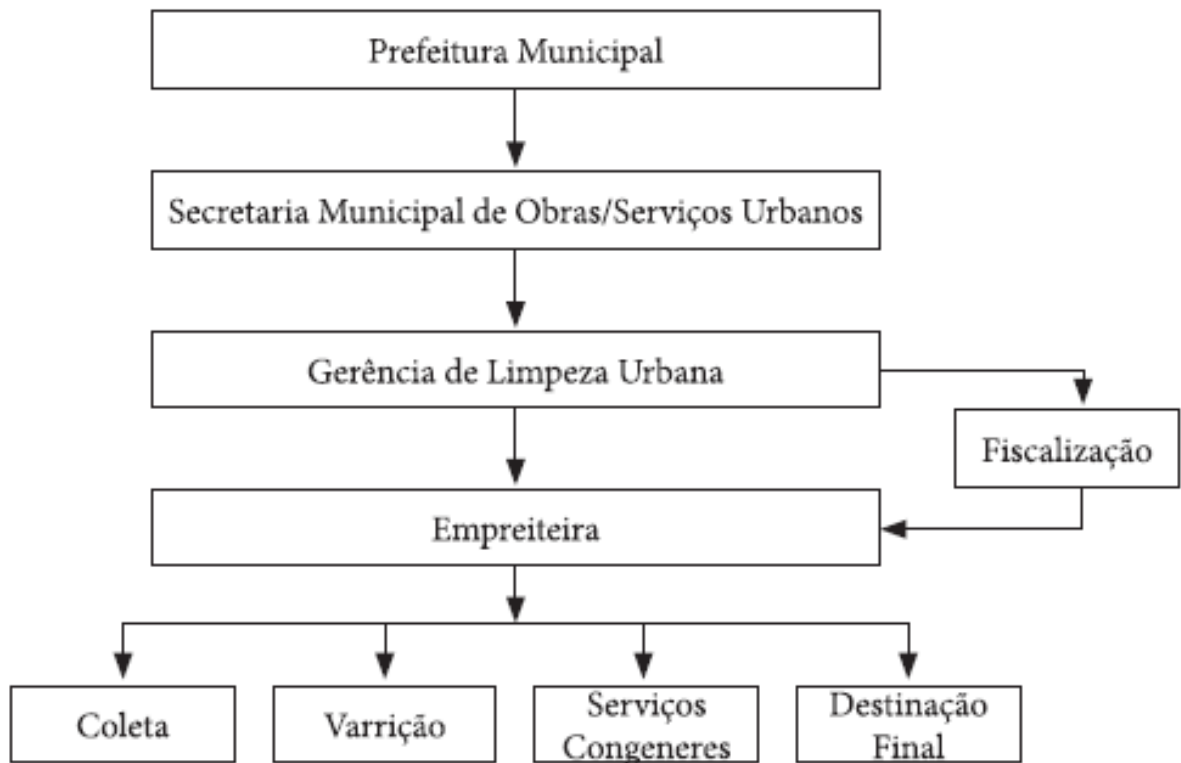


FIGURA 2 – Modelo de gestão convencional

Fonte: Lima (2002).

Já o modelo de gestão participativa, representa a participação da população no desenvolvimento do orçamento anual ou plurianual, através de conselhos ou comunidades, em que o poder público considera suas sugestões e analisa as atividades relacionadas aos serviços de limpeza urbana para optar acerca das alternativas e soluções aos problemas existentes. A participação numa gestão significa “[...] compartilhar o planejamento e a ação [...]”, sendo assim, a gestão pública participativa envolve a sociedade civil no processo de decisão e administração de tudo que é público com a discussão sobre o que deve ser investido e avaliação dos resultados (LIMA, 2002).

Enquanto que o modelo de gestão de resíduos sólidos compartilhada, se caracteriza pela gestão e gerenciamento serem individuais para cada município, e o compartilhamento ocorre apenas em uma fase da limpeza urbana, normalmente na destinação final (LIMA, 2002).

De acordo com Lima (2002), a gestão integrada de resíduos sólidos deve ser pautada por quatro áreas pragmáticas, a saber: (1) minimização da geração de resíduos; (2) maximização do reuso e da reciclagem; (3) promoção do tratamento e

da disposição final dos resíduos sólidos de forma ambientalmente correta; e, (4) maximização da cobertura dos serviços de limpeza pública urbana.

Segundo Marchi (2015) um dos problemas significativos para o gerenciamento dos resíduos sólidos, consiste nas etapas necessárias para a tomada de decisões. Uma gestão inadequada, compromete a infraestrutura e serviços essenciais de saneamento básico, além de colaborar com a manutenção de equipamentos obsoletos e danificados, pessoal inadequado, baixa arrecadação, comprometendo aos poucos recursos mal aplicados.

Percebe-se que para que o gerenciamento dos RSU tenha êxito, deve haver a participação de diferentes órgãos da administração pública, do setor produtivo e da sociedade civil, com o propósito de realizar a limpeza urbana, a coleta, o tratamento e a disposição final dos resíduos, cujo objetivo seja de melhorar a qualidade de vida da população através da limpeza da cidade (REZENDE *et al.*, 2013).

Rezende *et al.* (2013) ressaltam que para o sucesso de qualquer programa de gerenciamento dos resíduos é fundamental ter um conhecimento detalhado do que se gera, para o planejamento do sistema de gestão considerando os conceitos indispensáveis de não geração e redução dos resíduos produzidos, como preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010b); e não somente a coleta, o transporte, a reciclagem e a destinação final.

O gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos, de acordo com Bringhenti (2004), é de responsabilidade do município, sendo importante que o poder público local desenvolva ações que oriente os cidadãos a tomarem medidas que levem à minimização da geração de resíduos, bem como sua participação em programas de coleta seletiva, visando buscar a cooperação da população e o estabelecimento de uma gestão integrada dos resíduos sólidos.

A coleta seletiva integra o sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos e contribui para a sustentabilidade ambiental, econômica e social urbana. Promove a economia dos recursos naturais e de insumos, o reuso de materiais, a ampliação do mercado da reciclagem, a educação para um consumo mais consciente e a inclusão de catadores de materiais recicláveis (BRINGHENTI, 2004).

É importante destacar que os estudos conduzidos para elaboração do Plano Nacional de Resíduos Sólidos foram realizados com base em oitenta e cinco (85) trabalhos de composição gravimétrica no país de 2000 a 2010 que apontaram que cerca de 35% de materiais são recicláveis. Portanto, um sistema de gestão e

gerenciamento eficiente que atue em consonância com o objetivo de minimizar e reduzir a geração dos resíduos na sua fonte, conforme preconiza a estratégia dos famosos 3 R: 1) reduzir o consumo de itens inúteis, descartáveis e que despendam recursos não renováveis; 2) reutilizar produtos usados, os customizando; e 3) reciclar sempre o que for possível (IPT/CEMPRE,2010).

A disposição inadequada dos resíduos sólidos urbanos corrobora para o aumento da degradação ambiental, pois é sabido que estes resíduos dispostos de maneira inadequadamente causam, sob o ponto de vista ambiental, a poluição do solo, do ar e das águas subterrâneas, através da emissão de gases e do chorume provenientes da decomposição da matéria orgânica (IPT/CEMPRE,2010).

Portanto, no tocante ao descarte adequado dos resíduos sólidos torna-se essencial, seguir o fluxo das etapas da gestão integrada que se inicia na fonte de geração, segue a coleta seletiva que faz parte das etapas física do gerenciamento, depois o recolhimento e encaminhamento para os setores de triagem ou estações de transbordo onde poderá ocorrer a reciclagem, a compostagem ou outra forma de destinação (IPT/CEMPRE, 2010).

A Figura 3, apresenta o modelo do fluxo de gestão integrada dos resíduos sólidos abaixo, perfazendo todas as etapas do manejo de RSU. O processo da hierarquização do gerenciamento estabelece um ordenamento das ações que são realizadas para a implantação e implementação do PMGIRS. As etapas são: geração, segregação na fonte, armazenamento, coleta e transporte, tratamento e disposição final.

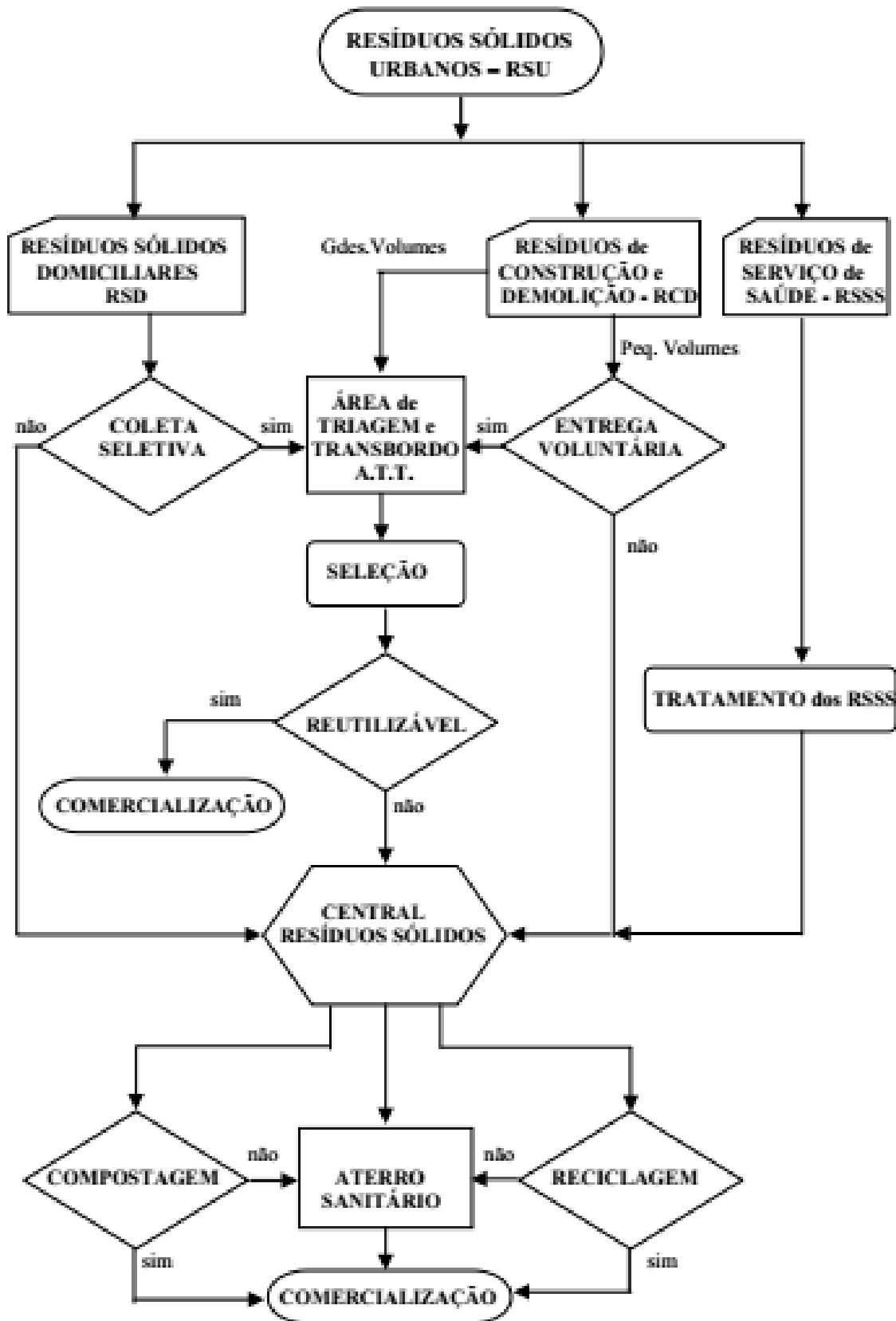


FIGURA 3 – Modelo fluxo de gestão integrada de resíduos sólidos

Fonte: Assis (2002, p. 23).

As atividades relacionadas ao gerenciamento dos resíduos sólidos da sede do município de Camaçari, do ponto de vista da geração à disposição final, podem ser agrupadas em cinco grupos funcionais: geração, coleta pública convencional, coleta equipamentos públicos e disposição final.

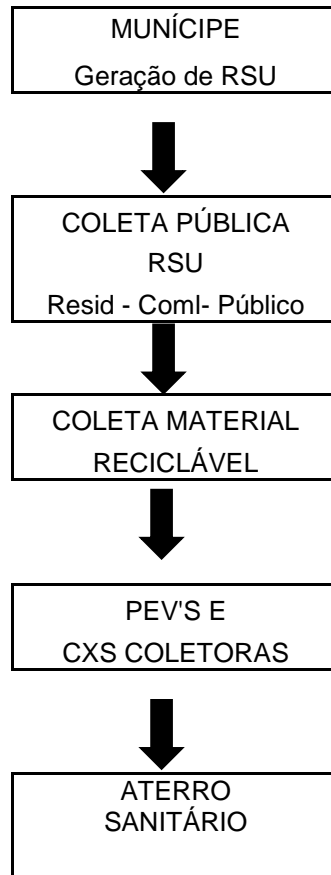


FIGURA 4 – Modelo fluxo de gestão resíduos sólidos de Camaçari/BA

Fonte: Elaborado pela autora (2015).

De acordo com os trabalhos de Assis (2002) a conhecida hierarquia do gerenciamento de resíduos foi introduzida pela primeira vez no segundo Programa Ambiental da União Européia de 1977-81 que passou a ter a representação gráfica apresentada na Figura 5. A intenção da Hierarquia está direcionada para a minimização de resíduos.

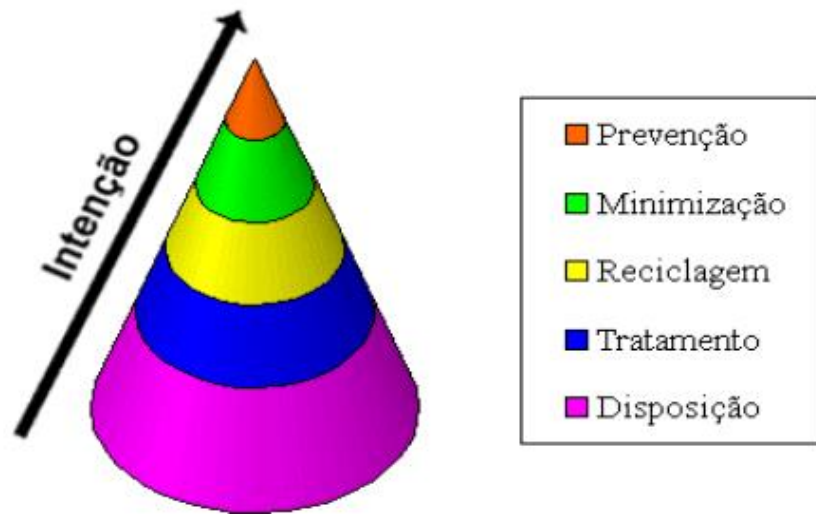


FIGURA 5 – Hierarquia do gerenciamento de resíduos

Fonte: Assis (2002, p. 87) *apud* Wilson (2000).

Do ponto de vista político, para se reverter o aumento do volume de resíduos é preciso se privilegiar o topo da hierarquia dos resíduos, que é a prevenção, minimização, segregação e reciclagem, e para fazer isso é necessária a integração das medidas políticas com a tecnologia, conforme Figura 6 (ASSIS, 2002).

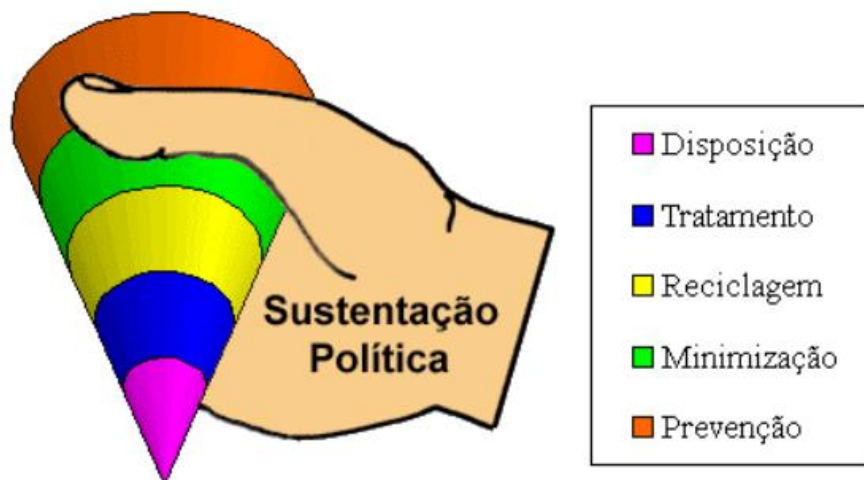


FIGURA 6 – Integração de medidas políticas com o controle técnico

Fonte: Assis (2002, p. 88) *apud* Wilson (2000).

A partir dos princípios da PNRS (BRASIL, 2010d), a questão prática da avaliação e medição da sustentabilidade nos programas/projeto e ações relacionados à gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos deram diretrizes a atual política de resíduos sólidos com as seguintes prioridades: não geração,

redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Os procedimentos referentes à redução da geração de resíduos mencionados no modelo de gestão integrada dependem de uma ação institucional de Educação Ambiental que precisa ser feita no âmbito das municipalidades. A EA, como todo procedimento pedagógico, deve ser contínua e merecer atenção especial. Procedimentos simples de coleta seletiva e entrega voluntária podem vir a serem inviabilizados pela falta de mobilização dos membros da comunidade, e conhecimento sobre Educação Ambiental (MACHADO, 2012).

A reutilização dos resíduos inorgânicos, como metal, vidro, plásticos e papel, prevista no modelo de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (GIRS) para que possa acontecer precisa de uma área de triagem e transbordo com destinação à central de resíduos sólidos que proporcione uma forma associada de tratamento dos RSU de modo a obter a reciclagem e a recuperação dos resíduos numa única área, concentrando esforços e recursos, principalmente para municípios de pequeno e médio porte (MACHADO, 2012).

Uma central de resíduos é fundamental para um município que se propõe investir em um local distinto ao aterro sanitário, considerando também que a reciclagem dos resíduos da construção e demolição, tipo Classe A, devem ser destinados a um aterro de resíduos da construção civil de resíduos inertes, onde são empregadas técnicas de disposição de resíduos da construção civil classe A, conforme Resolução CONAMA nº 307, e resíduos inertes no solo, visando a preservação de materiais segregados, de forma a possibilitar o uso futuro dos materiais e/ou futura utilização da área, conforme princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente. A utilização dos agregados reciclados como material de cobertura do aterro e da pavimentação do sistema viário da própria central diminui a necessidade de busca de solo de cobertura proveniente de área de empréstimo (MACHADO, 2012).

Os estudos efetuados na Espanha para análise de pré-seleção e coleta de resíduos utilizando metodologia de análise do ciclo de vida dos materiais, evidenciou a importância do gerenciamento integrado de resíduos sólidos para melhorar os índices ambientais. Foram avaliados quatro projetos e o que se mostrou mais interessante sob vários critérios de análise foi aquele que estabeleceu a pré-seleção

na fonte com coleta seletiva e postos de entrega voluntária (GALLARDO; FERRER, 2001). O município pode optar por tipos de coletas com a participação popular visando o equilíbrio ambiental com segregação e responsabilidades nos pontos de geração permitindo o fluxo do sistema de coleta pública e logística reversa. O maior entrave se concentra na adesão de todos os responsáveis em armazenar os resíduos gerados sem contaminação, separando-os em coletores por tipo de resíduos orgânicos e inorgânicos ou locais de armazenamento temporário apropriados para resíduos recicláveis.

Em relação a disposição final do RSU, são identificadas duas técnicas para a disposição final: o aterro sanitário e o aterro controlado. O aterro sanitário corresponde à disposição ambientalmente adequada, onde o rejeito é disposto em solo, este devidamente impermeabilizado, além de ser acondicionado a uma porção de terra sofrendo compactação, já o aterro controlado possui os mesmos princípios do aterro sanitário, porém, o solo não é impermeabilizado, comprometendo assim a qualidade do solo e das águas subterrâneas (MACHADO, 2012).

Em relação ao lixão consiste na forma mais inadequada e também a mais usada pela maioria da sociedade, neste os resíduos são lançados diretamente no solo, sem nenhum tipo de proteção, afetando diretamente as pessoas que manuseiam, provocando problemas a saúde, além de causar danos ao ambiente (MACHADO, 2012).

Correa e Lança (2008) consideram a distância de 15 km como as distâncias máximas indicadas para a implantação de aterro sanitário. Com isso, a distância recomendada para implantação de aterro sanitário considerada os valores de 5,0 a 11,0 km, de acordo com o mapa de distância do perímetro urbano. Contudo, a Norma da NBR 13.896 (ABNT, 1997) indica que a distância de perímetro urbano não deve se situar a menos de 1.000 m de núcleos residenciais urbanos que abriguem 200 ou mais habitantes.

Ainda em relação ao manejo dos RSU, as etapas dos programas de coleta seletiva, de acordo com a CEMPRE, pode ser sistematizado em 4 principais fases: o diagnóstico que envolve a caracterização dos resíduos, avaliação de tecnologias disponíveis para reciclagem dos materiais triados até a avaliação do impacto ambiental na implantação de projeto com a participação popular. Na segunda fase, corresponde ao planejamento que define o modelo de coleta seletiva, onde consta a abrangência geográfica, dimensionamento da coleta até a formação de consórcios

para sua realização. E por fim, vem a fase da operação e do monitoramento que envolve os indicadores de desempenho e a análise de benefícios (MACHADO, 2012).

1.3 INDICADORES DE GESTÃO AMBIENTAL

De acordo com Ferreira, Cassiolato e Gonzalez (2009):

O indicador é uma medida, de ordem quantitativa ou qualitativa, dotada de significado particular e utilizada para organizar e captar as informações relevantes dos elementos que compõem o objeto da observação. É um recurso metodológico que informa empiricamente sobre a evolução do aspecto observado (FERREIRA; CASSIOLATO; GONZALEZ, 2009, p. 24).

Conforme Borja e Moraes (2001), Veleza *et al.* (2001) e Rametsteiner *et al.* (2011), os indicadores são ferramentas importantes para a comunicação de informações estatísticas, científicas e técnicas produzidas por diferentes órgãos e instituições públicas e privadas, para a população. São normalmente medidas numéricas que têm a função de estruturar e dar informações sobre questões-chave e suas tendências consideradas relevantes para o desenvolvimento sustentável.

Miranda e Teixeira (2004) informam que para avaliar a sustentabilidade em um determinado local é preciso a reunião de diferentes informações que possam traduzir o grau que se encontra. Para tanto, os indicadores são importantes ferramentas de avaliação, desde que seja possível relacioná-los aos conceitos e princípios de sustentabilidade. São normalmente medidas numéricas que têm a função de estruturar e dar informações sobre questões-chave e suas tendências consideradas relevantes para o desenvolvimento sustentável.

O uso de geotecnologias permite realizar uma análise espacial que combine o mapeamento dos problemas urbanos com informações físicas, demográficas, geográficas, topográficas ou de infraestrutura de recursos ambientais, portanto os indicadores de gestão ambiental permitem conhecer e avaliar como se encontra a situação existente de um município sobre os resíduos, apoiar a tomada de decisão e apontar os caminhos sobre o planejamento. Segundo Ribeiro (2009), Bringhenti (2004) e Milanez (2002), os indicadores devem ser facilmente compreensíveis e seu

método de cálculo deve ser relativamente simples, permitindo comparações entre o que está sendo avaliado. Para estes autores, os indicadores são utilizados com o propósito de se conhecer adequadamente uma situação existente, tomar decisões e monitorar sua evolução.

De acordo com Philippi Jr e Aguiar (2005), a função de um indicador é fornecer uma pista de um problema de grande importância ou tornar perceptível uma tendência que não está imediatamente visível, favorecendo maior dinamismo no processo de gestão. Van Bellen (2005) complementa, asseverando que os indicadores apóiam no diagnóstico, no planejamento, na gestão, na avaliação, no monitoramento e nos processos de tomada de decisão operacionais e de políticas públicas.

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) há sete anos vem levantando dados sobre o manejo de resíduos sólidos em municípios brasileiros, e produzindo indicadores que permitem análises entre municípios de mesmo porte, da mesma região ou outras circunstâncias. Considera-se importante que a definição dos indicadores do plano de gestão seja ao máximo possível, coincidente com os indicadores eleitos pelo SNIS, permitindo que os municípios possam analisar sua situação atual (MEIRELES, 2012).

Um indicador de gestão ambiental mede a existência, implementação e participação social do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS), de acordo com a PNRS (BRASIL, 2010b). Nesse sentido, quatro indicadores compõem os Indicadores de Sustentabilidade para Coleta Seletiva no aspecto institucional. Assim, esses indicadores de sustentabilidade de coleta seletiva (ISCS) estão agrupados em 5 aspectos: A) Institucional (4); B) Relações com a sociedade (4); C) Eficiência (3); D) Condições de Trabalho, Saúde e Segurança do Trabalhador (3) e; E) Custos (2).

O Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG, 2010) produziu um documento denominado “Guia referencial para Medição de Desempenho” e o Manual para Construção de Indicadores com o intuito de definir indicadores eficientes para o desempenho dos serviços públicos e demais ações relacionadas ao Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (MMA, 2016).

A PNRS no Decreto nº 7.404/10 (BRASIL, 2010b) em seu artigo 79 apresenta como dispositivos que priorizam o acesso a recursos da União, ou por ela controlados, aos municípios que mantiverem os dados e informações atualizadas do

Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) (SINIR, 2015) e no Art. 72, do mesmo Decreto (BRASIL, 2010b), menciona que o SINIR deve ser estruturado de modo a conter as informações fornecidas pelo Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA), atual SNIS, no que se refere aos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (SNIS, 2015).

Portanto, um dos grandes desafios da coleta seletiva praticada pelos municípios é concretizar a utilização de indicadores de sustentabilidade que permitam diagnosticar, planejar, avaliar e monitorar a prestação do serviço. Este desafio consiste em aplicar indicadores e índices que sejam suficientemente padronizados para permitir comparações e flexibilizar a efetiva participação de seus usuários. Os indicadores sempre podem ser melhorados, uma vez que a realidade da coleta seletiva e das organizações é dinâmica (MEIRELES, 2012).

Com relação à disposição final, a ressalva é de que o SNIS-RS trata as unidades de forma individualizada e desvinculada do município, por não haver correspondência entre a quantidade declarada e o número de municípios participantes do processo de coleta de dados realizada anualmente pelo Ministério das Cidades (MEIRELES, 2012).

A experiência brasileira mais consolidada de aferição de índices está focada no desenvolvimento sustentável através dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Desde 2010 que o MMA identificou poucas iniciativas nos estados brasileiros de desenvolvimento e uso de indicadores ambientais para subsidiar e avaliar as políticas públicas que fossem testados operacionalmente no território brasileiro.

Neste sentido, o Ministério do Meio Ambiente visando colaborar com a produção de indicadores ambientais, criou o Painel Nacional de Indicadores Ambientais (PNIA) que surgiu em 2012 estruturado em 8 temas, entre estes a Qualidade Ambiental, com propostas elaboradas no período de 2013-2014, cujo lançamento foi realizado no final de 2015. Este painel atende a estratégia de consolidação e fortalecimento do Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (SINIMA), do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e fortalece e avalia a situação operacional de controle ao meio ambiente (MMA,2015).

1.4 O GEOPROCESSAMENTO NO MANEJO DOS RESÍDUOS

No tocante ao manejo dos RSU, o geoprocessamento auxilia no processo de manutenção da Qualidade de Vida Ambiental. Entende-se como o conjunto de técnicas de coleta, tratamento e exibição de informações referenciadas em um determinado espaço geográfico. O uso do geoprocessamento torna-se imprescindível no processo de gestão ambiental, onde destacam-se: Sensoriamento Remoto, Digitalização dos dados, Automação de tarefas cartográficas, Sistema de Posicionamento Global (GPS) e Sistema de Informação Geográfica (SIG) (CORDOVEZ, 2002).

O método de posicionamento do GPS pode ser classificado como absoluto, quando as coordenadas de um objeto estão associadas diretamente ao geocentro, e relativo, quando as coordenadas são determinadas em relação a um referencial materializado por um ou mais vértices com coordenadas conhecidas. Outro conceito importante no geoposicionamento é o conceito de posicionamento em tempo real e o pós-processado. No primeiro caso, a estimativa da posição da estação de interesse ocorre praticamente no mesmo instante em que as observações são coletadas. No pós-processado, as posições dos pontos em que dados foram coletados são estimativas num processamento posterior à coleta (HOFMANN-WELLENHOF *et al*, 1997).

O GPS é um sistema multipropósitos, que permite ao usuário determinar suas posições expressa em latitude, longitude, altura geométrica ou elipsoidal, velocidade e o tempo em relação a um sistema de referência definido para qualquer ponto sobre ou próximo da superfície da Terra.

Com a criação e aperfeiçoamento do GPS nas últimas décadas houve um avanço tecnológico significativo nas áreas de geodésia e cartografia. As técnicas de posicionamento de um ponto na superfície terrestre ou fora dela em relação a um referencial tem melhorado no sentido de que precisões cada vez maiores sejam atingidas (BERNARDI *et al.*, 2002).

A grande vantagem deste sistema é a sua capacidade de integração com outros sistemas, ressaltando sua relação com o Sistema de Informação Geográfica (SIG), capaz de produzir mapas digitais em tempo real com alta precisão. A interface entre os dois sistemas permite uma maior velocidade na obtenção e tratamento dos

dados georreferenciados. O GPS é o ponto chave da junção destes dois sistemas, pois permite, inicialmente, a aquisição dos dados, os quais constituirão a base geométrica para a análise espacial pelo SIG. Desse modo, pode-se alcançar grande velocidade e precisão na coleta de dados, conduzindo a uma significativa melhoria nos mapeamentos geológicos, geodésicos e ambientais (BERNARDI *et al.*, 2002).

O Geoprocessamento é a disciplina do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação geográfica e que vêm influenciando de maneira crescente as áreas de Cartografia, Análise de Recursos Naturais, Transportes, Comunicação, Energia e Planejamento Urbano e Regional (CÂMARA; DAVIS, 2000).

Para Rodrigues (1990), o Geoprocessamento é um conjunto de tecnologias de coleta e tratamento de informações espaciais e de desenvolvimento, e uso, de sistemas que as utilizam. As áreas que se servem das tecnologias de Geoprocessamento têm, em comum, o interesse por entes de expressão espacial, sua localização, ou distribuição, ou ainda a distribuição espacial de seus atributos.

Os instrumentos ou recursos disponibilizados pelas tecnologias de Geoprocessamento são diversos, tais como os Sistemas de Informação Geográfica (SIG), o Sensoriamento Remoto e os Sistemas de Posicionamento Global (GPS). Estas tecnologias podem ser utilizadas em diversas áreas como a Geografia, a Cartografia, a Agronomia, a Geologia, entre outras, fornecendo importante subsídio para variadas aplicações (RODRIGUES, 1990).

Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) prestam-se basicamente à captura, armazenamento, recuperação, transformação e visualização de dados espaciais do mundo real (BURROUGH, 1986). Esses sistemas oferecem alternativas de visualização de resultados de análises e dados espaciais que podem beneficiar a tomada de decisão aos gestores públicos.

Conforme Maguirre *et al.* (1991), um SIG pode ser definido a partir de três propriedades: a capacidade de apresentação cartográfica de informações complexas, uma base integrada de objetos espaciais e de seus atributos ou dados, e um conjunto de procedimentos e ferramentas de análise espacial.

As pesquisas ligadas a elaboração e utilização de um SIG aplicado à gestão de resíduos estão subjugados às normas preconizadas pelo arcabouço técnico

aplicado ao tema como as normas da ABNT, Resoluções do CONAMA e também as especificidades advindas do gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos.

A utilização de técnicas do sistema de informações geográficas denominado ArcGIS 10.2, juntamente com dados dos setores censitários do IBGE e a malha do espaço geográfico, relaciona as características socioeconômicas e demográficas da população distribuídas do município com inúmeras outras variáveis de gestão ambiental gerando informações consistentes e, como resultado, obtêm-se uma visão compartilhada entre produção, consumo e descarte e direcionamento para destinação final dos resíduos sólidos no ambiente urbano.

O geoprocessamento é uma importante ferramenta nas etapas de levantamento de dados, diagnóstico do problema, tomada de decisão, planejamento, projeto, execução de ações e medição de resultados na gestão municipal. De um modo geral, visualizar os problemas espacialmente facilita sobremaneira seu entendimento e nos mostra possíveis soluções de gestão ambiental.

O uso da geotecnologia tornou-se subsídio básico para os processos de gestão de RSU, na medida em que os dados cartográficos podem explicitar as contradições, a viabilizar monitoramentos e assim fomentar a tomada de decisões em busca de novos caminhos para gestão municipal, por isso os mapas temáticos são instrumentos de análise espacial que auxiliam na gestão municipal de forma relevante (LIMA, 2002).

A gestão municipal sempre se fundamentou no processamento e análise de dados e informações exclusivamente alfanuméricos. Atualmente, as questões do tipo “quanto?”, “como?” e “quando?” podem ser baseadas em análise de informações representadas em gráficos estatísticos como curvas, histogramas, diagramas de barras e pizzas (CORDOVEZ, 2002).

Neste sentido, destaca-se a existência da metodologia *Overlay Mapping* que utiliza o SIG, composto por um conjunto de ferramentas de coletas, armazenamento, combinações, além de visualizar e plotar dados geográficos, constituindo um instrumento mais adequado para ser utilizado no processo de cartografia geotécnica aplicado na gestão ambiental, devido a sua integração e multidisciplinariedade da informação (BROLLO, 2004).

Os mapas temáticos resultantes do processo de geoprocessamento, tornam-se instrumentos relevantes de análise espacial e de risco ambiental que apresentam os seguintes objetivos: descrever e permitir a visualização da distribuição espacial

do evento; exploratório, sugerindo os determinantes locais do evento e fatores desconhecidos que possam ser formulados em termos de hipóteses e apontar associações entre um evento e seus determinantes (BROLLO, 2004).

De um modo geral, todas as áreas de atuação municipal podem encontrar no geoprocessamento um importante aliado nas etapas de levantamento de dados, diagnóstico do problema, tomada de decisão, planejamento, projeto, execução de ações e medição dos resultados. O fato de conhecer onde os problemas ocorrem e poder visualizá-los espacialmente facilita sobremaneira seu entendimento e mostra as possíveis soluções para tomada de decisões (CORDOVEZ, 2002).

Assim, o uso das geotecnologias permite fazer uma análise espacial que combine o mapeamento dos problemas urbanos com informações físicas, demográficas, geográficas, topográficas ou de infraestrutura. A análise levará, sem dúvidas, a adotar uma solução mais racional que a sugerida pela análise de informações alfanuméricas e em menor tempo, por isso o mapa temático pode avaliar o desempenho ambiental de uma área ou região inserindo no contexto os objetivos com a finalidade de diagnosticar e classificar as condições ambientais e monitorar a abrangência dos serviços públicos e metas a serem atingidas.

Mesmo diante de ferramentas estratégicas para a gestão dos RSU, ainda ocorrem problemas em que a prefeitura faz com que as ações tendentes para resolução sejam executadas no local, fazendo com que o não uso de geotecnologias resulte em desperdício de recursos públicos. O geoprocessamento vem justamente auxiliar na localização geográfica das informações alfanuméricas, transformando-as em informações geográficas que auxiliem em tomadas de decisão com precisão.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Esse capítulo visa descrever o percurso metodológico da pesquisa dissertativa que consiste em apresentar um diagnóstico sobre o gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos, com o uso do geoprocessamento de dados como ferramenta da gestão ambiental, na sede do município de Camaçari/BA, e que se configura como um estudo de caso que, de acordo com Fachin (2012) “[...] é um método caracterizado por um estudo intensivo, que leva em consideração, principalmente, a compreensão como um todo do assunto investigado”, conforme será discorrido ao longo do texto, além de ser uma pesquisa de cunho social.

2.1 ÁREA DE ESTUDO

O recorte geográfico utilizado para realização do estudo e pesquisa foi feito a partir de dados coletados pelo IBGE sobre a sede do município de Camaçari/BA, dados territoriais e demográficos referente ao último censo realizado em 2010.

O município de Camaçari possui uma área de 759.8 km² sendo considerado o maior território da região Metropolitana de Salvador, com uma divisão administrativa envolvendo os distritos de Camaçari – sede, Vila de Abrantes e Monte Gordo. Limita-se ao norte com os municípios de Mata de São João e Dias D’Ávila: ao sul com Lauro de Freitas: a oeste com Simões Filho e a leste com o Oceano Atlântico. Apresenta localização espacial entre as latitudes 12°27’05” e 12°52’30” e longitudes 38°28’52” (IBGE, 2010a).

O município de Camaçari, pelas suas características socioeconômicas é enquadrado em todos os quatro critérios exigidos pelo Estatuto da Cidade, no que tange à elaboração e/ou revisão de seu Plano Diretor: possui mais de 20 mil habitantes; está situado em região metropolitana; em área de interesse turístico; e em área sob grande influência de empreendimentos de grande impacto ambiental (IBGE,2010a).

Destaca-se no município de Camaçari, as áreas de uso sustentável em função de terem por objetivo básico a preservação da natureza, sendo admitido apenas o

uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos em Lei (CONDER, 2001).

A Linha Verde (BR 099) que faz parte do município de Camaçari, percorre parte do mesmo tem se constituído no espaço geográfico de expansão urbana da Região Metropolitana de Salvador e, como consequência, os ecossistemas costeiros vêm sofrendo intensas alterações ambientais, resultando, na fragmentação e perda de habitats (CONDER,2001).

Apesar das crescentes ameaças e perdas de biodiversidade em unidades de conservação, a gestão efetiva de áreas protegidas ou não, também continuam sendo a estratégia mundial mais importante e eficiente para a conservação ambiental (MMA, 2008).

A Figura 7, refere-se a um recorte da área de estudo no tocante à sede do município de Camaçari, local da pesquisa de campo do estudo em questão.

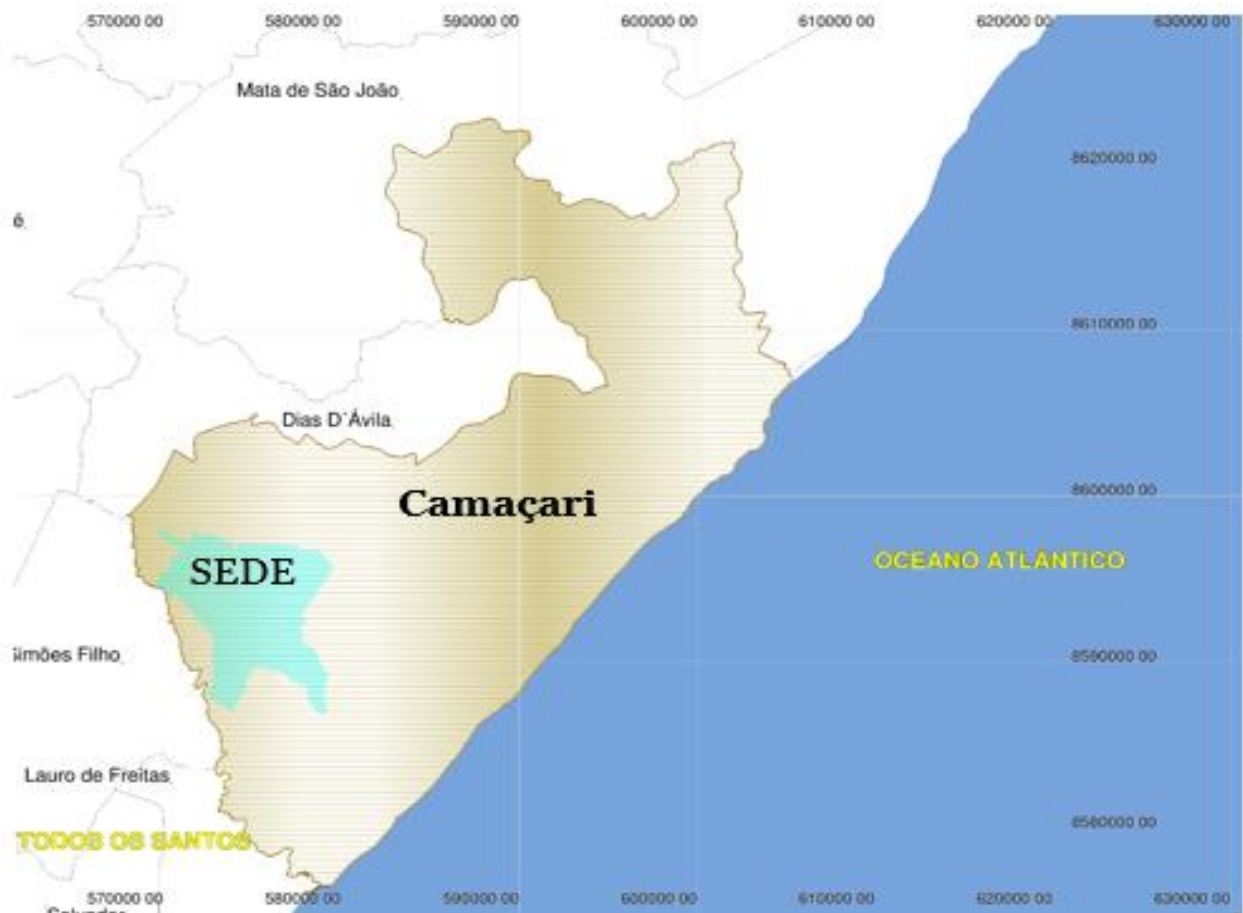


FIGURA 7 – Localização da sede do município de Camaçari/BA

Fonte: Google Maps (2015).

2.2 DESENVOLVIMENTO METODOLOGICO

A presente pesquisa fez uso em seu percurso metodológico do levantamento de dados para alcançar os objetivos propostos neste trabalho e se dividiu em: pesquisa bibliográfica e documental, pesquisa em campo, e pesquisa direcionada com os técnicos e diretoria da LIMPEC, conforme Termo de Reciprocidade com a UCSAL e outros entes envolvidos nas etapas do manejo de Resíduos Sólidos Urbanos da sede do município de Camaçari/BA, conforme figura do fluxograma de metodologia demonstrado abaixo:

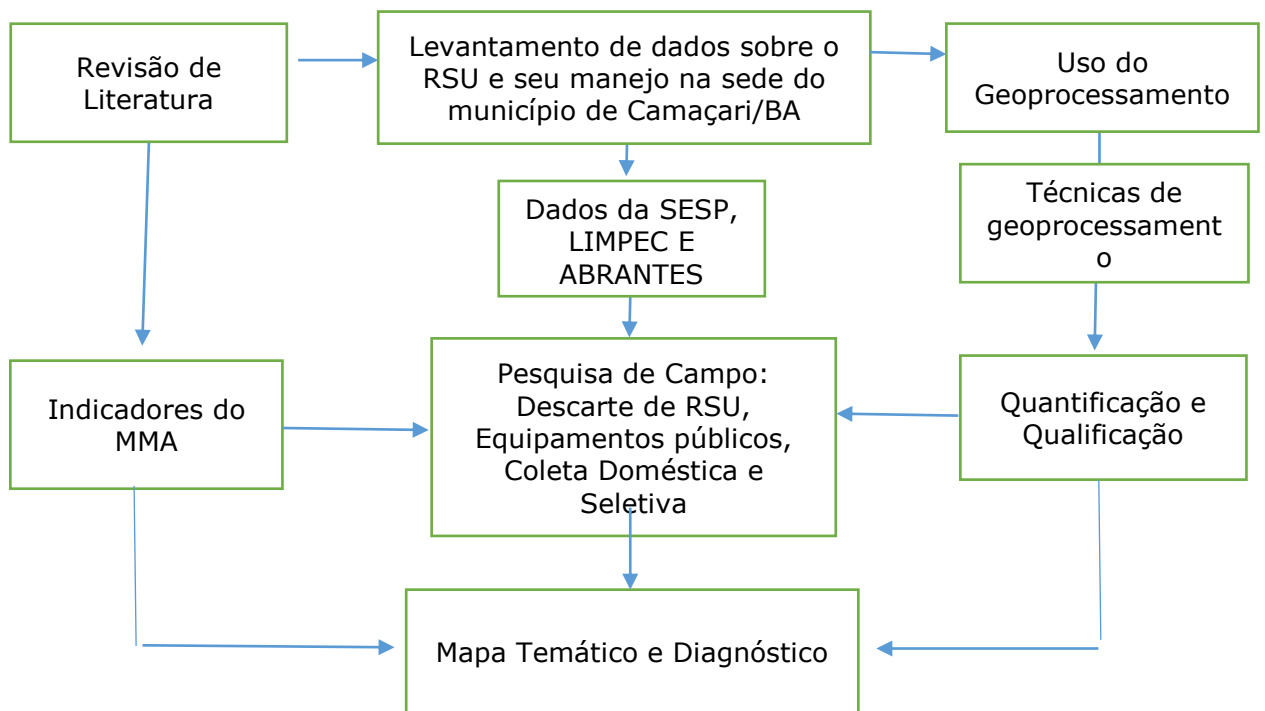


FIGURA 8 – Fluxograma metodologia da pesquisa

Fonte: Elaborado pela autora (2015).

2.2.1 Planejamento da Pesquisa

Com a finalidade de alcançar os objetivos propostos, optou-se por realizar uma pesquisa aplicada para retratar a realidade da gestão pública e criar familiarização com as etapas do processo do manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos, com o propósito de diagnosticar o gerenciamento dos RS de acordo com

as diretrizes da PNRS (BRASIL, 2010b) com o auxílio do geoprocessamento para visualizar os eventos e os recursos que ocorrem no espaço territorial da sede do município de Camaçari/BA em relação a coleta doméstica e seletiva.

Realizou-se uma pesquisa bibliográfica com o estudo sobre a fundamentação conceitual e teórica dos Resíduos Sólidos Urbanos, do uso do Geoprocessamento na Gestão dos Resíduos Sólidos e suas implicações em relação ao manejo público adequado dos resíduos diante das ações antrópicas de descarte inadequado ao meio ambiente, através de dados bibliográficos e de pesquisas de órgãos oficiais (ABRELPE, CEMPRE, IBGE IPEA, SNIS), combinada com a pesquisa documental, com a utilização de documentos voltados para RSU, e análise das legislações relacionadas à temática com ênfase na coleta seletiva dos resíduos domésticos, caracterizando-se como uma pesquisa aplicada, com abordagem de cunho qualitativo e quantitativo, de acordo com Prodanov e Freitas (2013), permitindo não apenas mensurar os resultados, mas especificar os detalhes da problemática para se obter um diagnóstico do gerenciamento dos RSU.

FASES DA PESQUISA

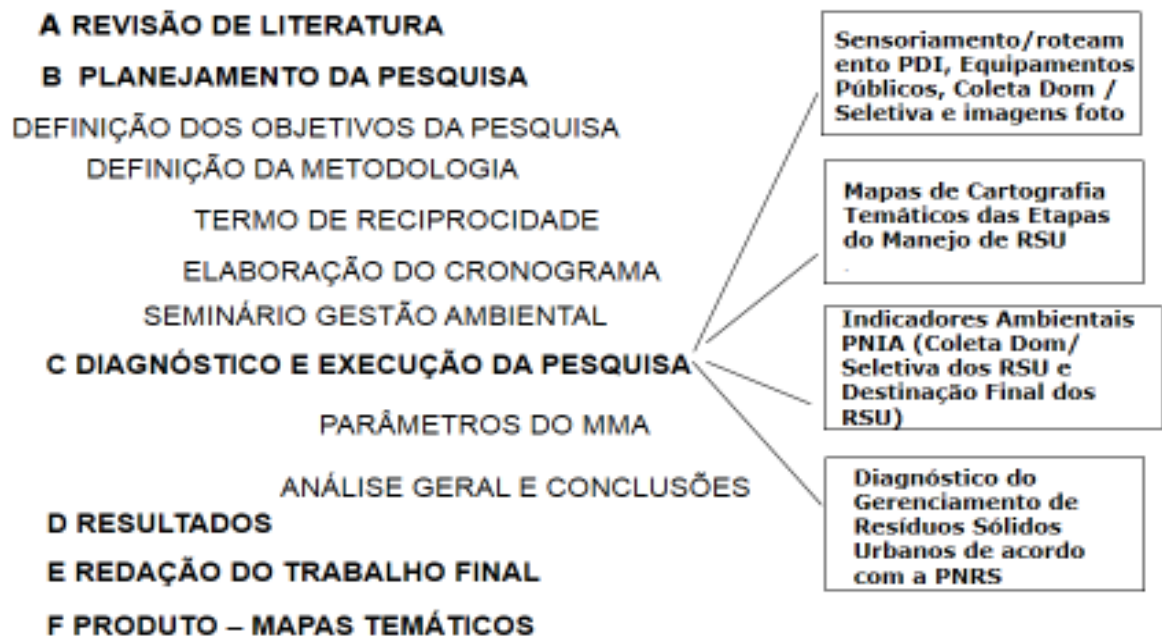


FIGURA 9 – Fases da Pesquisa

Fonte: Mattar (1999).

2.2.2 Pesquisa de Campo

A pesquisa de campo foi realizada em três etapas: etapa de diagnóstico do gerenciamento dos resíduos; etapa da pesquisa de campo; e a etapa de elaboração e análise dos mapas temáticos.

A etapa de diagnóstico do gerenciamento dos resíduos da sede do município de Camaçari, ocorreu através de contatos realizados com a Empresa de Limpeza Pública de Camaçari (LIMPEC) no início de julho de 2015, na sede administrativa. Esta etapa buscou conhecer as normas e procedimentos da gestão e do gerenciamento relacionados aos resíduos de caráter doméstico, das etapas do serviço de manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos que envolve os serviços da coleta doméstica e seletiva. Desta forma, realizou-se o levantamento e análise de documentos institucionais e técnicos como o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para averiguação das etapas do manejo, desde a origem e caracterização dos resíduos, cobertura da coleta doméstica e seletiva, sistema de tratamento e disposição final.

A etapa da pesquisa de campo consistiu no levantamento dos pontos de descarte irregular dos RSU, dos equipamentos públicos encontrados para o manejo dos resíduos: as instalações dos PEV, caixas coletoras e o aterro sanitário. Estes pontos foram georreferenciados através da técnica de Sensoriamento Remoto (SR) que trata do estudo de informação sobre objetos, áreas e fenômenos através do GPS, permitindo o registro das coordenadas espaciais e registros fotográficos complementares realizados nos dias 29.07.2015; e 05, 06 e 10.08.2015.

A utilização do geoprocessamento como ferramenta de auxílio para atingir o objetivo geral e específicos dessa pesquisa teve seu desenvolvimento estruturado em duas partes: a pré Exploratória que consiste no levantamento de dados sobre a malha dos bairros da sede do município de Camaçari/BA; e a seleção das unidades de análise que corresponde ao estudo das áreas degradadas pelo descarte inadequado de RSU, áreas de cobertura da coleta doméstica e seletiva, equipamentos públicos usados na coleta seletiva e de disposição final. Para os cálculos de Medidas de Tendência Central (MTC) foram utilizados o cálculo da mediana através do agrupamento de classe para definir a predominância dos pontos de descarte irregular por bairros.

Os mapas foram desenvolvidos como instrumento de apoio no zoneamento ambiental, indicando na malha da sede urbana a disposição dos resíduos nos bairros da sede, os equipamentos públicos de destinação final, as áreas de cobertura da coleta doméstica através do roteiro da coleta seletiva pelo deslocamento do caminhão (GPS). Realizou-se as análises utilizando-se raios de 500m de influência dos PEV, para perceber as áreas de influência destes e o deslocamento dos munícipes aos pontos de entrega voluntária (Método de Bringhenti, 2004). As caixas coletoras de materiais recicláveis também foram consideradas por fazerem parte dos recursos de gestão da coleta seletiva. O período dessa análise se refere aos anos de 2015 e 2016.

2.2.3 Elaboração dos Mapas Temáticos

Como plataforma de visualização e construção do mapa utilizou-se o *software* “ArcGIS 10.0”, onde foram sobrepostos os pontos adquiridos no GPS para indicar a localização dos Descartes Irregulares de Resíduos, dos PEV, das caixas coletoras, do trajeto da coleta seletiva e doméstica e do aterro sanitário.

Para isso, foi exportado da base do banco de dados geoespaciais do Sistema de Informações Geográficas Urbanas do Estado da Bahia (INFORMS) a Malha de Eixo de Logradouros do ano de 2015 do município de Camaçari/BA com Sistema de Referência WGS84, Projeção Universal Transversa de *Mercator*, Fuso 24, em formato GDB disponibilizado pelo CONDER e os *shapefiles* da malha dos 57 bairros da sede do município objeto desta pesquisa dissertativa, obtidos através da Secretaria de Desenvolvimento Urbano (SEDUR) do município de Camaçari/BA.

Os objetos de análise cartográfica foram representados graficamente por símbolos geométricos como pontos, linhas ou áreas, que correspondem ao local da área geográfica, com uma escala nominal definida, permitindo a avaliação precisa das distâncias, direções e a localização plana, conforme o esquema cartográfico no Quadro 2:

QUADRO 2 – Esquema de cartografia temática-símbolos geométricos (NOGUEIRA,2009)

Níveis de Mensuração	Informações que se referem a pontos	Informações que se referem a áreas	Informações que se referem a linhas
Escala Nominal	Pontos de Descarte Irregular		Trajeto da coleta Seletiva na sede
Escala Ordinal		Coleta de RSU domésticos nos bairros da sede	
Escala de Intervalo/Razão	Qtde Cxs Coletoras Quantidade de PEV's		

Fonte: Elaborado pela autora (2016).

Compreender o mapa cartográfico e sua linguagem representativa requer entender os componentes de investigação do objeto em estudo. Para a cartografia temática foram definidas escalas de mensuração relacionadas as variáveis a serem observadas no espaço geográfico, conforme esquema de símbolos geométricos citados no Quadro 2 acima.

A escala nominal classifica objetos ou fenômenos em termos de igualdade de seus atributos, a escala ordinal utiliza-se uma ordenação, ou seja, um critério como grandeza ou importância e a escala de intervalo/razão é a mais precisa e possui característica de intervalo onde o ponto zero é considerado uma origem verdadeira.

Essas informações do Quadro 2, foram inseridas no mapa, e gerado sob cada PEV um *buffer* - ferramenta do "ArcMap" responsável por gerar um raio de abrangência de 500 metros. O mapeamento foi desenvolvido na escala de representação original de 1:42.331, que é considerada semi-cadastral para o planejamento urbano.

A técnica utilizada para formatação dos mapas temáticos foi a cartográfica que é utilizada na localização e extensão quanto aos métodos de análise espacial (território). Os mapas apresentam a disposição dos equipamentos e dos eventos da coleta doméstica e seletiva no espaço urbano na malha dos bairros sem se preocupar com a morfologia do solo, lote, quarteirão, rua, vias de acesso, via sem pavimentação, corpos d'água, vegetação, solo, etc. Por isso, os registros fotográficos foram importantes para retratar a real imagem do ambiente que está sempre em transformação (NOGUEIRA,2009).

2.2.4 Análise dos Mapas Temáticos e dos Indicadores Ambientais

Através da análise e da sobreposição das informações nos mapas gerados possibilitou-se identificar os locais com maior déficit na disposição dos equipamentos públicos, na coleta doméstica e seletiva dos resíduos, além de observar a atual situação do serviço de manejo dos RSU. Os indicadores quantitativos foram utilizados com a finalidade de complementar o diagnóstico do gerenciamento demonstrado nos mapas temáticos.

O uso do geoprocessamento como instrumento de apoio para análise da gestão dos Resíduos Sólidos e da saúde ambiental permite averiguar como o gerenciamento dos resíduos sólidos de um município se processa (NOGUEIRA, 2009).

Vale ressaltar, que a utilização da tecnologia de geoprocessamento, que é um conjunto de técnicas de coleta, tratamento e exibição de informações referenciadas em um determinado espaço geográfico, particularmente as relacionadas com o meio ambiente. (NOGUEIRA, 2009).

Pode-se demonstrar no mapa o gerenciamento dos resíduos sólidos que corresponde ao 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, ou seja a hierarquização de manejo dos resíduos proposta no artigo 9º PNRS (BRASIL, 2010b).

Baseados nesta premissa, após pesquisa bibliográfica, ao observar diferentes indicadores ambientais e a aplicabilidade destes para o estudo em questão, as dificuldades e os limites que foram impostos pelo processo de elaboração desta pesquisa, optou-se por definir três indicadores (Coleta dos RSU, Coleta Seletiva dos RSU e Destinação Final dos RSU), adaptados pelo Painel Nacional de Indicadores Ambientais, do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2014), observando os critérios voltados para os Resíduos Sólidos Urbanos dos indicadores de Qualidade Ambiental Urbana (QAU).

Após a escolha dos indicadores, realizou-se uma interação entre estes e os critérios de avaliação positiva e negativa para facilitar a discussão dos achados na pesquisa de campo. Desta forma, dois termos foram empregados: o termo “Favorável” refere-se aos procedimentos que atendem as definições da Lei nº

12.305/2010 (BRASIL, 2010b) e que possui tendência Positiva. Quanto ao termo “Desfavorável” atribui-se aos procedimentos adotados com conotação negativa quanto ao que institui a PNRS (BRASIL, 2010b), que estabelece o uso de estratégias de gestão que favoreçam a redução na geração de resíduos, a coleta apropriada dos RSU, aliada ao reaproveitamento e reciclagem de parte destes e a destinação ambientalmente correta, conforme o Quadro 3.

QUADRO 3 – Indicadores utilizados para apoio à discussão dos resultados da pesquisa

INDICADOR	FAVORÁVEL	DESFAVORÁVEL
Coleta dos RSU	Coleta Convencional, Coleta Seletiva, Unidade de Triagem, Compostagem, Manutenção	Ausência de Segregação; Não Coleta; Presença de pontos de descarte irregular; Despejo de resíduos em calçadas e vias públicas e áreas naturais.
Coleta Seletiva dos RSU	Presença de pontos de Entrega Voluntária de reciclados; Material educativo, Existência de projetos educativos, Apoio à cooperativas de reciclagem.	Ausência de Segregação; Não Coleta; Presença de pontos de descarte irregular; Despejo de resíduos em calçadas e vias públicas e áreas naturais.
Destinação Final dos RSU	Disposição adequada dos resíduos coletados; Existência de aterro sanitário.	Inexistência de aterro sanitário; Descarte em vias públicas e no meio ambiente e áreas naturais

Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de MMA (2014).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 DADOS SÓCIOS ECONÔMICOS DE CAMAÇARI/BA

O trabalho de coleta de RSU no município pesquisado tem início no local onde o resíduo é gerado, tendo sido necessário fazer o levantamento dos dados secundários do Censo do IBGE/10 (BRASIL, 2010a) no que se refere a população urbana da área de estudo, a economia, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e o Produto Interno Bruto (PIB) que foram escolhidos por representarem os indicadores de nível de vida e de atividade econômica reconhecidos internacionalmente, tornando-se padrão para análises comparativas.

A Tabela 1 abaixo apresenta dados da população e densidade demográfica do município de Camaçari. Pode-se observar que 95% da população vive na zona urbana, sendo que 66% vive na sede urbana.

TABELA 1 – População e área territorial Camaçari/BA – Censo/IBGE/2010

Dados	Total	Urbana	Urbana-sede	Total %
População	242.970	231.973	160.866	100%
D. Demog/Área	D. Dem - hab/km ²	Urbana %	Urbana sede %	Área total km ²
	309,65	95%	66%	784.658

Fonte: IBGE (2010a).

O município de Camaçari/BA faz parte da Região Metropolitana de Salvador (RMS) que é composta por treze municípios. Em relação ao Estado, a representação da população baiana corresponde a 25% e 1,93% em relação a população nacional (IPEA, 2012). Em relação a população de Salvador corresponde a 9%, demonstrando representatividade e importância para os efeitos antrópicos.

TABELA 2 – Dados populacionais RMS (Região Metropolitana de Salvador) – 2010

Município	IBGE 2010
Salvador	2.675.656
Camaçari	242.970

Fonte: IBGE (2010a).

Outro aspecto considerado foi o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) que tem por finalidade indicar o grau de desenvolvimento e condições de vida de uma unidade territorial por meio de três variáveis: o nível de renda, a educação e a longevidade (IBGE, 2010a). O Índice de Desenvolvimento Humano do Município (IDH-M) médio-baixo no início de 1991, vem demonstrando recuperar-se desde o ano de 2001 e apresentando em relação aos demais itens, um incremento relativo à última década do século passado, melhorando, de certa forma, os valores de desenvolvimento humano.

TABELA 3– Tipos de IDH

IDH - M			IDH - M Educação			IDH - M Longevidade			IDH - M Renda		
1.991	2.001	2.010	1.991	2.001	2.010	1.991	2.001	2.010	1.991	2.001	2.010
0,590	0,688	0,694	0,230	0,393	0,616	0,586	0,708	0,798	0,559	0,600	0,681

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil FJP/PNUD (2012).

O município de Camaçari/BA é conhecido como “Cidade Industrial”, com um PIB em 2013 de 14.702.441 bilhões, de acordo com o último levantamento feito pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística neste ano. Segundo dados, o município tem a 4ª maior população da Bahia, a 2ª maior arrecadação do Estado, e a 36ª posição do PIB no Brasil. Isto revela que o município tem aproveitado muito bem todas as vertentes de capitalização dos principais segmentos, especialmente o industrial para o período considerado (IBGE,2013).

3.2 INFORMAÇÕES SOBRE OS DISPOSITIVOS LEGAIS NA ÁREA DE LIMPEZA PÚBLICA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

No que diz respeito as etapas do Planejamento Ambiental de Camaçari para concretização das ações de gestão pública, temos no Quadro abaixo a evolução dos dispositivos legais que regem o município em relação as ações voltadas para a Limpeza Pública e o Manejo de Resíduos Sólidos.

QUADRO 4– Leis que regem o município de Camaçari/BA

DISPOSITIVO LEGAL	EMENTA
Decreto nº 891/81 Regulamentação da Limpeza Pública de Camaçari	Aprova o regulamento de Limpeza Pública do município de Camaçari e dá outras providências.
Lei nº 417/98 Atos Lesivos a Limpeza Pública	Dispõe sobre os atos lesivos a limpeza pública e dá outras providências.
Lei nº 339/95 Código de Obras	Estabelece normas relativas a realização de obras no município de Camaçari e dá outras providências.
Lei nº 395/98	Altera o inciso III do artigo 17 da Lei 339/95 (Flexibiliza a documentação de propriedade para solicitação de alvará).
Lei s/n publicada no DOM nº 240 de 02 à 08/02/2008 Lei Orgânica	Lei orgânica do município de Camaçari.
Lei complementar nº 866/08 PDDU	Dispõe sobre o Plano Diretor de desenvolvimento urbano do município de Camaçari e dá outras providências.
Lei Complementar nº 913/08 Código Urbanístico e Ambiental	Institui o Código Urbanístico de Camaçari Estabelece as bases normativas para ação do Poder Público Municipal no controle e ordenamento do uso e ocupação do solo e no manejo dos recursos naturais visando a preservação, conservação, defesa e recuperação do meio ambiente natural e artificial do município.
Lei nº 1.210/11 Incentivos Ambientais	Altera dispositivo e modifica a tabela de Receita nº I da lei 1.039 de 16.12.2009, que instituiu o Código Tributário e de Rendas do Município, inclui novos logradouros a plantas genéricas de valores do IPTU e dá outras providências.
Lei nº 1.260/12 Plano Urbanístico Específico	Aprova o Plano urbanístico específico – PUE do Subdistrito de Parafuso e cria o Parque Urbano do Rio Joanes e dá outras providências.
Lei nº 1.312/13 Altera dispositivos da Lei que aprovou o Plano Urbanístico Específico	Altera dispositivo da Lei 1.260 de 17.12.12 que aprovou o Plano Urbanístico Específico inserindo na localidade de Parafuso o entorno e que criou o Parque do Rio Joanes e dá outras providências.
Lei nº 1.288/13 Coleta Seletiva em Estabelecimentos Órgãos e Instituições da Administração Pública	Institui a Coleta Seletiva do Material de expediente descartados nos estabelecimentos públicos, órgãos e instituições da administração pública, direta ou indireta, destinando o material coletado a Cooperativas e associações de materiais recicláveis do município de Camaçari e dá outras providências.
Decreto nº 5.657/14 Programa de Incentivos Ambientais (IPTU Verde)	Regulamenta o Programa de Incentivos Ambientais e dá outras providências.

Fonte: LIMPEC, (2015).

O conteúdo destas leis e seus respectivos regulamentos permitem auxiliar o planejamento dos serviços a serem prestados sobre a responsabilidade da administração pública municipal. É essencial ressaltar que a população e os gestores municipais precisam conhecer e se apoderarem dessas legislações para promoverem o desenvolvimento social e ambiental do município.

3.3 GERAÇÃO PER CAPTA/COMPOSIÇÃO

As análises necessárias para as etapas seguintes da Gestão de RSU em relação ao armazenamento e a reciclagem, seguiu: a produção per capita dos RSU e sua composição física (gravimétrica) e em relação a recepção dos resíduos no aterro sanitário, levou-se em consideração a capacidade de campo.

A geração per capita refere-se a quantidade de resíduo gerada por habitante em um período específico, sendo de fundamental importância para o dimensionamento de instalações e equipamentos públicos.

TABELA 4 – Geração de resíduos sólidos urbanos per capita

Unidade Territorial	Geração diária de RSU (t/dia)	Geração de RSU per capita (kg/hab.dia)
BRASIL	209.280	1,00
Unidade Territorial	Geração diária de RSU (t/dia)	Geração de RSU per capita (k/hab./dia)
Nordeste	53,465	1,22
Bahia	14,235	1,02
Camaçari	284	0,89

Fonte: SNIS (2015).

Na Tabela acima, de acordo com o SNIS, a população estimada para 2015 foi de 292.074 habitantes e a geração de resíduo sólido foi de 0,89kg/hab.dia pelo Sistema Nacional de Informações Sanitárias (SNIS, 2015).

No município de Camaçari/BA são descartados cerca de 700 t/mês de resíduos, dos quais 284 toneladas são resíduos domiciliares originados na sede do município. Este volume consegue chegar ao sistema de gestão ambiental da

LIMPEC, embora os sérios impactos ambientais permaneçam tanto na sede do município como em áreas do seu entorno.

Segundo dados da Figura 10, a quantidade de Resíduos Sólidos Urbanos produzidos por habitantes na região Nordeste evoluiu chegando a um patamar em 2014 de uma geração de 0,82 kg/hab./dia. (ABRELPE, 2014). Se comparado aos dados do SNIS, o crescimento continuou progressivo atingindo em 2015 uma geração de 1,22 kg/hab.dia na região em estudo.

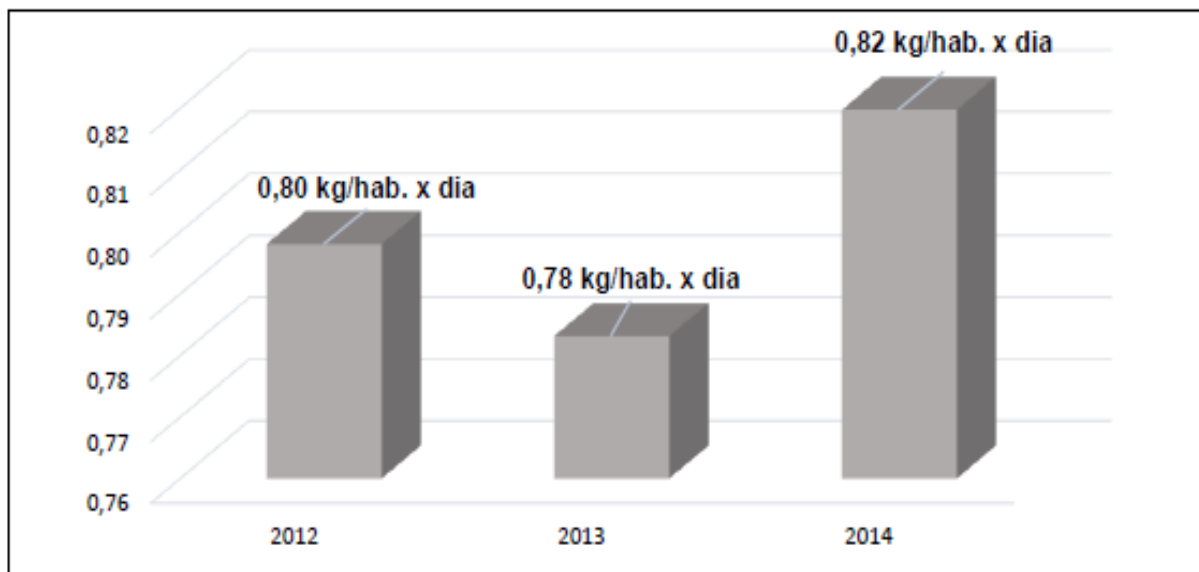


FIGURA 10 – Gráfico geração de resíduos sólidos urbanos por habitantes

Fonte: ABRELPE (2014).

3.4 SERVIÇO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS MUNICÍPIO DE CAMAÇARI/BA

As Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico – Lei nº 11.445/07 (BRASIL,2010a) estabelece os princípios fundamentais para o exercício da titularidade, da prestação regionalizada de serviços de saneamento básico, do planejamento, da regulação, dos aspectos econômicos, técnicos e sociais e da participação de órgãos colegiados no controle social.

Esta lei estabelece que o serviço público de limpeza urbana e de manejo de Resíduos Sólidos Urbanos é composto pelas atividades de: coleta, transbordo,

transporte dos resíduos, triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de disposição final sob a responsabilidade do município (BRASIL, 2010a).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/10) (BRASIL, 2010b), no entanto, propõe uma hierarquia para a gestão dos resíduos, priorizando a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, antes da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos; o estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços e a gestão integrada de resíduos sólidos, demonstrado na Figura 11 abaixo (BRASIL, 2010b).

ETAPAS DO MANEJO PNRS - RESÍDUO SÓLIDO URBANO

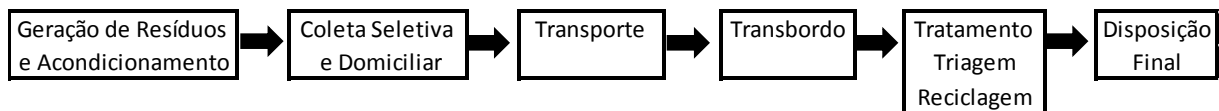


FIGURA 11 – Fluxo das etapas dos RSU segundo a PNRS

Fonte: Elaborado pela autora (2015).

A avaliação dos arranjos técnicos, institucionais e legais que dão suporte ao manejo de Resíduos Sólidos Urbanos da sede do município de Camaçari/BA apresenta um modelo de gestão tradicional, mostrado na Figura 12 abaixo, onde a etapa do manejo de resíduos sólidos inicia-se pela coleta em função do serviço de limpeza que se responsabiliza pela coleta e transporte para disposição final, desprezando qualquer tratamento e valorização do resíduo para o mercado doméstico.



FIGURA 12 – Fluxo das etapas dos RSU em Camaçari/BA

Fonte: Elaborado pela autora (2016).

Conforme pode-se verificar pelo o Organograma abaixo, a Gestão do Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública do Município de Camaçari (Figura 13) é de responsabilidade da Prefeitura que delega a Secretaria de Serviços Públicos (SESP) o gerenciamento do contrato da terceirizada empresa Abrantes Ambiental para

realizar os serviços de limpeza urbana, coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos gerados nos domicílios e no ambiente público. A Empresa de Limpeza Pública de Camaçari (LIMPEC) é responsável pela fiscalização dos serviços da empresa Abrantes Ambiental e de atividades de coleta, destinação e tratamento de resíduos sólidos, entulhos, podas e Resíduo de Serviços de Saúde (RSS) de todo município de Camaçari/BA e de outros municípios, áreas industriais em Camaçari/BA e região metropolitana, bem como a operação do Aterro Sanitário.



FIGURA 13 – Organograma da gestão do manejo de resíduos sólidos e limpeza pública do município de Camaçari/BA

Fonte: LIMPEC, (2013, p. 16).

Observou-se que no município de Camaçari/BA, as atividades de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana não são reguladas nem fiscalizadas, pois não há uma entidade para o cumprimento desta função. Segundo a LIMPEC, existe a intenção da Prefeitura de Camaçari/BA em criar uma agência reguladora municipal para exercer a regulação dos serviços de saneamento básico.

A Lei Nacional de Saneamento Básico (LNSB) - Lei 11.445/2007 (BRASIL, 2010a) em seu artigo 12 considera o serviço público de limpeza e de manejo de Resíduos Sólidos Urbanos de competência dos órgãos públicos de gerenciamento as seguintes atividades: I - coleta, transbordo e transporte dos resíduos; II - triagem para fins de reuso ou reciclagem, tratamento, compostagem e de disposição final dos resíduos; e III - varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana regulamenta as ações necessárias para o manejo dos RSU no município de Camaçari/BA.

O modelo de gestão apresentado é o convencional, sendo considerado como o mais utilizado nos municípios brasileiros, de acordo com os trabalhos de Lima (2002), caracterizado por representar aos seus serviços, a prestação dos serviços de limpeza urbana, desenvolvendo um modelo de gestão própria, ainda que de forma rudimentar e experimental.



FIGURA 14 – Sede da LIMPEC no município de Camaçari/BA
Fonte: Pesquisa de campo (2015).

As etapas do manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos estão definidas no Plano Executivo de Limpeza Urbana do município de Camaçari/BA e são realizadas de forma convencional pela empresa ABRANTES que se responsabiliza pela cobertura sistemática de 8 setores (áreas da coleta), utilizando equipamentos de coleta e transporte simplificados para coleta pública domiciliar.

A sede do município de Camaçari/BA considera nos controles internos da empresa LIMPEC a classificação dos Resíduos Sólidos Urbanos gerados em residências, domicílios, estabelecimentos comerciais, prestadoras de serviços e os oriundos de serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, que por sua natureza ou composição tenham ou possuam as mesmas características dos gerados nos domicílios.

Embora o arcabouço legal do gerenciamento integrado do sistema de manejo adequado dos resíduos seja definido pela PNRS (BRASIL,2010b) e tenha como meta a melhoria na qualidade de vida, as práticas recomendadas para a saúde pública e pelo manejo depende de vários outros fatores, dentre os quais: a forma de geração, acondicionamento na fonte geradora, coleta, transporte, processamento, recuperação e disposição final, como esquematizado anteriormente na Figura 11.

Para a efetivação do gerenciamento, a PNRS (BRASIL,2010b) prevê a elaboração do Plano de Resíduos Sólidos, conforme inciso I do artigo 8º da Lei nº 12.305/2010 (BRASIL,2010b). O Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PMGIRS) consiste no planejamento que um município faz para um cenário de 20 anos, com revisões pelo menos a cada 4 anos sobre a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos que o município pretende realizar. Este plano constitui uma condição fundamental para que os municípios continuem tendo acesso à recursos da União Federal brasileira destinados ao setor de resíduos sólidos deste município.

É através do plano de gestão de resíduos, que os técnicos do Ministério do Meio Ambiente fazem a análise do conteúdo mínimo exigido pela PNRS (BRASIL,2010b) com a finalidade de liberar recursos financeiros da União para investir em tecnologias que possam ser usadas no manejo dos RSU.

De acordo com os aspectos do conteúdo mínimo do artigo 19, o Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Município de Camaçari/BA, apresentou no seu diagnóstico os seguintes aspectos relacionados no Quadro 5 abaixo.

QUADRO 5 – Conteúdo mínimo do Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do município de Camaçari/BA

Descrição dos Aspectos	Apresenta	Não Apresenta	Parcial
I. Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados, contendo a origem, volume, caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final.			X
II. Identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada.	X		
III. Identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios.		X	
IV. Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a elaboração de plano de gerenciamento específico.			X
V. Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.			X
VI. Indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.			X
VII. Regras para o transporte			X
VIII. Definição das responsabilidades			X
IX. Programas e ações de capacitação técnica voltada para sua implementação e a operacionalização			X
X. Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos.			X
XI. Programas e ações para a participação de associações e cooperativas formadas por pessoas físicas de baixa renda.		X	
XII. Mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos.		X	
XIII. Sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.			X
XIV. Metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, visando a redução de rejeitos à disposição final.		X	
XV. Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa.		**	X
XVI. Controle e fiscalização dos resíduos tratados no art. 20 e no art. 33			X
XVII. Ações corretivas e preventivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento.			X
XVIII. Identificação dos passivos ambientais relacionados a resíduos sólidos		X	
XIX. Periodicidade de sua revisão.	X		

Fonte: Elaborado pela autora (2016).

Para efeito de análise serão apresentadas as etapas do manejo dos RSU da sede do município de Camaçari/BA, de acordo com os aspectos que dizem respeito aos itens V, VI, X, XI, XIV e XVII do PMGIRS destacados nas etapas apresentadas a seguir.

3.5 DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM CAMAÇARI/BA

O diagnóstico da geração de resíduos é a etapa de maior importância no gerenciamento de resíduos sólidos, pois é nela que são conhecidos a quantidade e qualidade dos resíduos destacando a sua caracterização dos mesmos. No ato de gerar um resíduo, pode-se implantar ações de não geração ou de redução (HIERRO, 2014).

A segregação de resíduos, consiste na separação na fonte geradora dos mesmos, conforme suas características. A importância deste processo é a valorização dos resíduos e maior eficiência das demais etapas subsequentes de gerenciamento por evitar a contaminação de quantidades significativas de materiais reaproveitáveis em decorrência da mistura de resíduos. É também a etapa que exige a adesão dos usuários, com uma mudança de hábito no momento do descarte do resíduo (MEIRELES, 2012).

A malha apurada pelo Censo do IBGE em 2010 (BRASIL, 2010a), apresentou 57 bairros na sede do município de Camaçari/BA, que de acordo com a Lei nº948/2009 (BRASIL, 2009) e mediante Diário Oficial nº 292, foi possível relacionar, conforme Quadro 6 os 405 pontos de descartes inadequados de resíduos sólidos urbanos georreferenciados aos 41 bairros selecionados para a pesquisa de campo, de acordo com o itinerário apresentado pela Gerência de Operações da LIMPEC no ano de 2015.

QUADRO 6– Quantidade dos pontos de descarte irregular 2015 e dados populacionais do Censo de 2010

Nº	Bairro – Oficial	Q	POP	Nº	Bairro – Oficial	Q	POP
1	Massaranduba			29	Renascer- Phoc II	4	8.243
2	L. Montenegro	5		30	Recanto das Arvores	7	
3	P Real S Verde	13		31	Quarenta e seis	11	4.051
4	Machadinho	1		32	Piaçaveira	7	3.545
5	Parafuso	13		33	Acajutiba		1.557
6	Vivea			34	Bela Vista		2.930
7	Pq Verde I	14		35	Burissatuba	8	
8	Sta Mariana	6		36	Dois de Julho	2	3.675
9	Pq Verde II	20		37	Dom Avelar		732
10	Rio da Prata			38	Alto da Bela Vista		728
11	Pq Verde III	32		39	Gleba C	14	4.649
12	P. das Mangabas	11		40	Gleba E	13	5.915
13	Pq Nas Rio Capivara			41	Nova Aliança - Phoc I	2	4.955
14	Damba			42	Triangulo	3	
15	Pq das Palmeiras			43	Alto da Cruz	7	
16	Polo Plast			44	Alto do Triangulo	4	2.339
17	Polo de Apoio		83	45	Camaçari de dentro	6	6.761
18	Novo Horizonte	4		46	Centro	9	3.912
19	Nova Vitória	15		47	Gleba A	8	4.523
20	Morro da Manteiga			48	Gleba B	2	
21	Verdes Horizontes	73		49	Jardim Brasília	5	2.920
22	Ponto Certo	9	2.092	50	Natal	6	4.018
23	Industrial		1.915	51	Vila Goiana		749
24	Jardim Limoeiro	20		52	Pq Florestal	3	1.042
25	Santo Antonio	1	437	53	Pq Satélite	5	
26	Gleba H			54	Cristo Redentor	3	1.283
27	Lama Preta	19		55	Ficam	4	3.834
28	Tanc Neves	8	4.607	56	Gravatá	3	4.766
58	Vila I. Dulce			57	Mangueiral	5	1.426

Fonte: Elaborado pela autora (2016).

Durante o deslocamento entre os bairros da sede do município de Camaçari/BA foram visualmente identificados os pontos de descarte inadequados nos logradouros e próximos a pista de automóveis, que além de contaminar os locais, atrai vetores e obstrui a locomoção de pedestres no local. A predominância do descarte irregular identificado durante a pesquisa se concentrou nos bairros Parque Verde II e III, Verdes Horizontes, Jardim Limoeiro e Lama Preta. Pode-se destacar na visualização das Figuras 13 e 14 nas imagens fotográficas e dos mapas temáticos a percepção gradativa dos eventos da ação antrópica e seus impactos ambientais durante o ano de 2015.

Percebe-se que paralelo a intensa presença de resíduos sólidos nas ruas, a falta de coletores seletivos contribuiu para uma maior poluição ambiental. Práticas de queima e aterramento de resíduos são estratégias encontradas pelos moradores da sede do município de Camaçari/BA para solucionar alguns problemas de acúmulo de RS, ocasionando a poluição do solo e do ar com a fumaça e o mau cheiro.

O cenário de degradação ambiental, conforme Figura 15 é percebido pelo descarte inapropriado dos Resíduos Sólidos Urbanos em múltiplos lugares, sem preocupação de segregação de acordo com a constituição ou composição dos mesmos.



FIGURA 15 – Descarte resíduos ao lado da linha férrea – Verdes Horizontes

Fonte: Pesquisa de campo (2015).

No bairro Jardim Limoeiro, pertencente a sede do município de Camaçari/BA onde fica instalada a sede da LIMPEC identificou-se vários problemas, como o acúmulo de resíduos nos logradouros públicos e lixo formado na área onde será construído um posto de saúde. Percebe-se a falta de coletores por tipo de resíduos nas ruas que poderiam evitar uma maior poluição ambiental, e consequente diminuição da qualidade de vida ambiental. No Quadro abaixo é demonstrado a média anual em toneladas do que é coletado de resíduos sob a responsabilidade do município no ano de 2015.

Conforme Tabela 5 abaixo, demonstra-se que os dados médios anuais e acumulados relativo a coleta dos resíduos sólidos urbanos registrados diretamente da balança do aterro sanitário, configura baixíssima coleta seletiva anual (3,13%) na sede do município e que o resíduo orgânico advém dos serviços de limpeza urbana.

TABELA 5 –Resumo da coleta na sede de Camaçari/BA em 2015

Descrição	Coleta domiciliar	Caixas estacionárias – domiciliar (5m ³)	Resíduo orgânico total	PEV's	Coleta seletiva	Resíduo inorgânico total
Média anual	3.411,54	148,59	3.560,13	112,67	3,03	115,70
Total anual	40.938,45	1.783,05	42.721,50	1.352,08	36,36	1.388,44

Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de Abrantes (2015)

Na Figura 16 abaixo o passivo ambiental descartado inadequadamente entre a LIMPEC e a COOPMARC configura materiais recicláveis contaminados enviados pelas empresas do Polo Plástico de Camaçari. Estas áreas contaminadas não estão sendo gerenciadas pela administração pública ambiental e funcionam como fontes dinâmicas de contaminação secundária, que podem extrapolar os contaminantes para além da área afetada e para outros meios. A preocupação é a dissipação de poluentes mediante diferentes mecanismos de transporte, o que amplia seu campo de influência e a exposição. No ano de 2016 este passivo foi desativado.



FIGURA 16 – Descarte de RSU entre a LIMPEC e a COOPMARC no bairro de Jardim Limoeiro, município de Camaçari/BA

Fonte: Pesquisa de campo (2015).

3.5.1 Apresentação dos Mapas Temáticos sobre a Geração e a Segregação dos RSU

Os mapas temáticos das figuras 17 e 18 abaixo foram desenvolvidos para demonstrar a etapa do manejo que se inicia pela segregação dos resíduos, no intuito de diagnosticar o descarte dos RSU, e identificar quais instrumentos públicos estão potencialmente sendo utilizados na política de intervenção de gestão pública para minimizar os impactos ambientais.

Na Figura 17, o mapa dos pontos de descarte irregular, percebe-se a ação antrópica direta do descarte inadequado de RSU, embora muito próximos aos equipamentos públicos dispostos para coleta, não inibe a ação dos munícipes da sede de Camaçari/BA. A área da sede possui 517.874 km² e corresponde a 66% da área total do município, diretamente relacionada a uma população de 160.866 habitantes que produzem efeitos negativos sobre o ambiente, demonstrando expressivo resultado de poluição ambiental, pela apresentação reduzida de coletores ou de infraestrutura ambiental adequada para segregação dos resíduos durante sua produção e descarte.

No intuito de representar e transmitir as informações necessárias sobre os objetos de estudo foram selecionadas as variáveis em escala nominal (pontos de descarte) e de razão (equipamentos públicos) para visualização espacial nos bairros da sede do município apresentada na Figura 17.

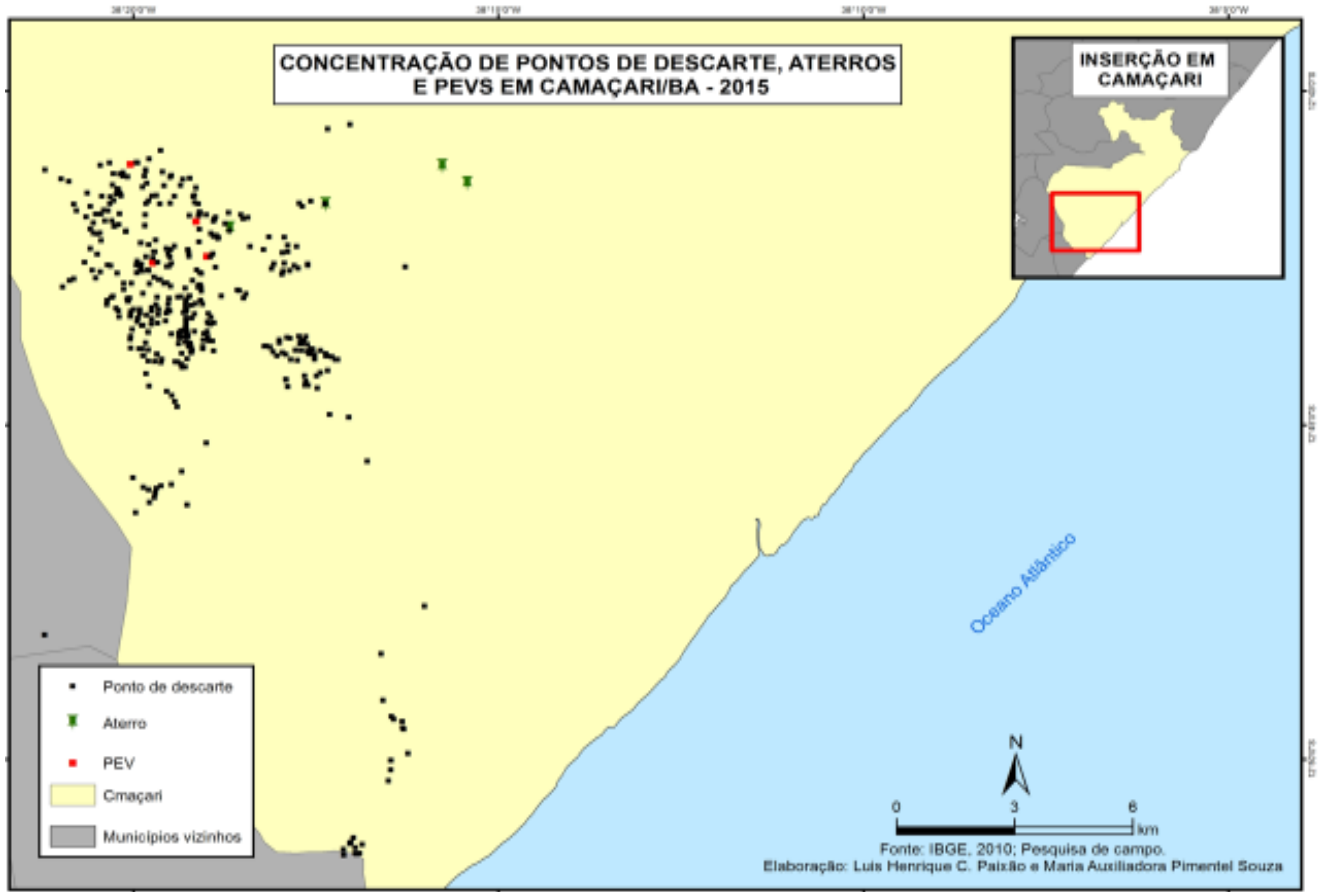


FIGURA 17 – Georreferenciamento dos pontos de descarte irregular município de Camaçari/BA
Fonte: Elaborado pela autora (2015).

A representação gráfica mais relevante visualizada são os pontos de descarte inadequados que demonstra o comportamento da população mediante os recursos disponíveis de gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos. Percebeu-se que a gestão dos resíduos na etapa de manejo e segregação dos resíduos sólidos orgânicos e inorgânicos não estão compatíveis com o modelo da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010d) que apregoa a hierarquia da gestão na não geração, redução, segregação antes da coleta, priorizando a sustentabilidade do meio ambiente. Quanto as Normas da ABNT serão citadas nas etapas seguintes sobre o manejo dos resíduos sólidos urbanos.

Na Figura 18, evidenciou-se a divisão territorial dos bairros que interfere no planejamento dos roteiros de coleta, pontos de entrega voluntária (PEV) em detrimento do controle da gestão ambiental em relação aos descarte dos resíduos inadequados na sede do município de Camaçari/BA e quais áreas se concentra a atuação do gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos pela disposição dos equipamentos públicos.

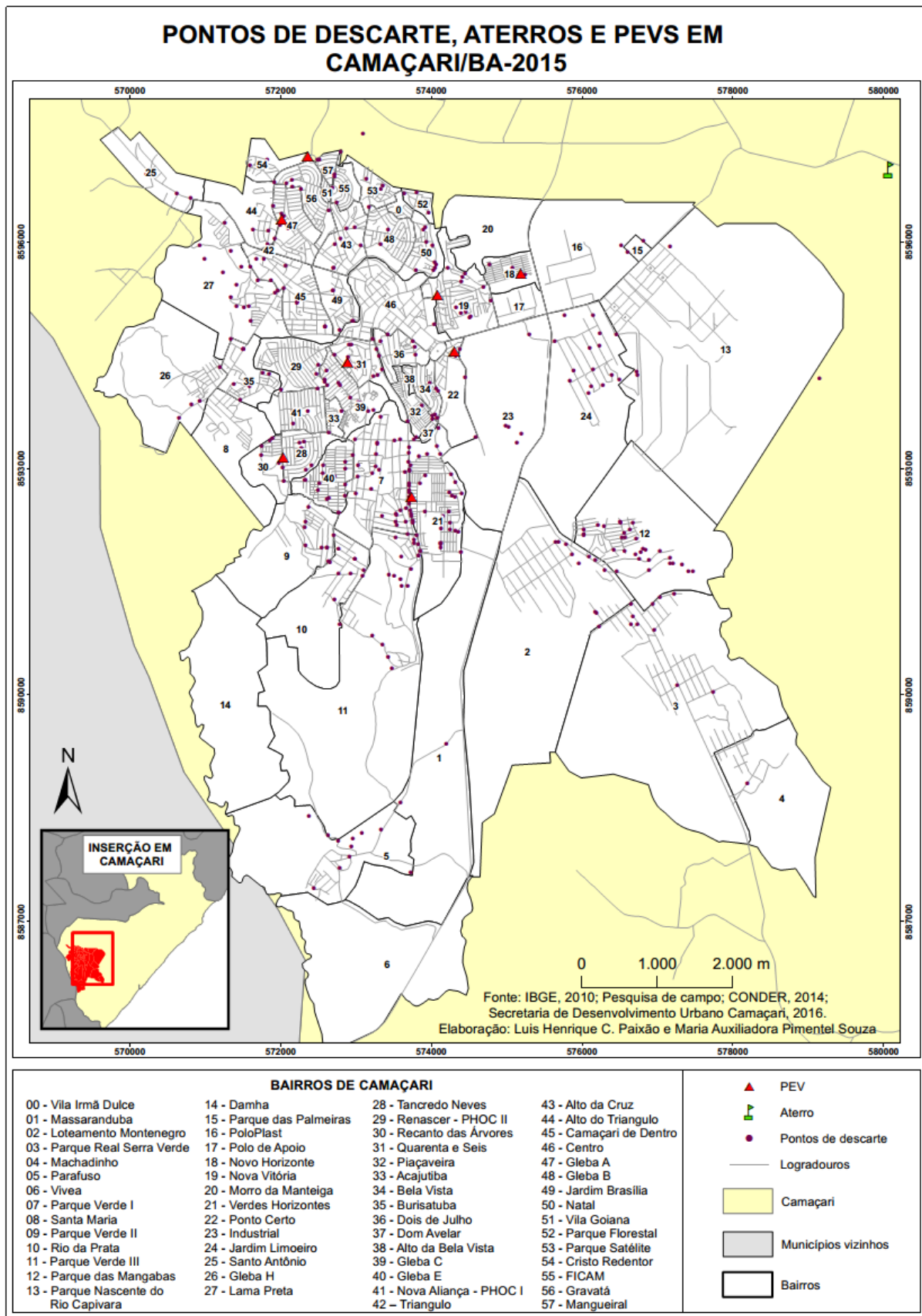


FIGURA 18 – Planejamento e controle ambiental dos descartes de RSU no município de Camaçari/BA

Fonte: Elaborado pela autora (2015).

Dentre as principais inovações da PNRS para inibir a degradação ambiental, destaca-se: a coleta seletiva, os acordos setoriais, os planos de resíduos, os catadores e o sistema de informação de gestão de resíduos sólidos urbanos.

Nos bairros Parque Verde II e III da sede do município de Camaçari/BA, conforme Figura 19 abaixo, algumas ruas apresentam serviço de coleta de resíduos domiciliares e coletores, porém a população enfrenta problemas com a presença de resíduos dispostos inadequadamente nos logradouros dos bairros da sede, inclusive os de construção (RCC) e saúde (RSS) que levam os munícipes a reclamarem da falta de limpeza urbana.



FIGURA 19 – Ponto de descarte irregular no Bairro Parque Verdes II, no município de Camaçari/BA
Fonte: Pesquisa de campo (2015).

De acordo com trabalhos de Rezende *et al.* (2013 *apud* MORAES; SANTOS, 2014), para que o gerenciamento de resíduos se torne eficiente, deve-se caracterizar e quantificar os resíduos gerados, pois somente assim poderá se ter um adequado planejamento das ações, e, assim, seguir a hierarquização de manejo dos resíduos proposto no artigo 9º PNRS (BRASIL, 2010b). A hierarquização preconiza a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e, por fim, a destinação

ambientalmente adequada dos rejeitos, conforme discorrido ao longo do capítulo 1 desse trabalho de pesquisa dissertativa.

O problema do manejo dos resíduos sólidos na sede do município de Camaçari/BA ocorre pela disposição inadequada em praticamente todos os setores pesquisado sem quantificação exata do que é descartado. O cenário apresenta elevada quantidade de descarte irregular nos logradouros, de acordo com as figuras de imagens fotográficas e cartográficas anteriormente apresentadas demonstrando elevado impacto ambiental.

A prática da não geração, redução e reutilização dos resíduos depende da participação popular nos programas institucionais que visam conscientizar o cidadão quanto ao seu papel de elemento central para a construção de uma sociedade sustentável, neste sentido a gestão pública da LIMPEC iniciou alguns programas educacionais que não foram adiante pela descontinuidade da liderança política do município culminando no descaso das boas práticas de gestão ambiental (BRASIL, 2010b).

Identificou-se na pesquisa de campo, ações da LIMPEC para recuperar as áreas degradadas da sede do município de Camaçari/BA pelos efeitos antrópicos causados nos pontos de descarte irregular, que faz a remediação como forma de recuperação ambiental das áreas degradadas através da implantação de jardins em alguns bairros, de acordo com o programa institucional, intitulado “Nosso Jardim” que abrange algumas poucas áreas dos logradouros do município, conforme Figura 20 abaixo.



FIGURA 20 – Ponto da Piaçaveira – implantação do Jardim, Camaçari/BA
Fonte: Pesquisa de Campo (2015).

Os jardins georreferenciados, apresentado na Figura 20 acima, começaram a ser implantados no ano de 2015 e correspondem a 7,65% em relação aos pontos de descarte inadequados, conforme planilha do Anexo A.

Abaixo no Quadro 7, demonstra-se o resumo da situação dos RSU encontrada na sede do município no ano de 2015 e 2016, antes de avaliar as etapas do manejo de resíduos sólidos urbanos.

QUADRO 7 – Descrição da situação dos RSU na sede de Camaçari/BA em 2015/2016

VARIAÇÃO	PADRÃO ESPERADO	ANÁLISE COMPARATIVA	REALIDADE OBSERVADA
Universalização dos serviços	Todas as pessoas devem ser atendidas pelo sistema público	Sistema Público de Gestão Integrada limitado	Acúmulo de resíduos descartados nas ruas
Cooperação e consórcio	Soluções pautadas em gestão compartilhada	Não foram relatadas cooperações ou consórcios estabelecidos	Terceirização dos serviços
Preservação dos recursos naturais	Redução da geração dos resíduos na fonte	Não houve relato de ações de ordem técnica, somente educacional	Ação de Educação Ambiental são desenvolvidos pela GEAMA suspensa
Recuperação de áreas degradadas pela gestão incorreta dos resíduos sólidos urbanos	Investir na correção das ações negativas geradas no sistema	Projetos de recuperação e reparação ambiental	Projeto Nosso Jardim em Operação – só reparação em pouco bairros (7,65% em relação aos PDI)

Fonte: Elaborado pela autora (2016).

3.6 ETAPA DA COLETA E TRANSPORTE

A etapa anterior do manejo dos resíduos domiciliares se iniciou pela geração, que pode ser reduzida na fonte, por meio de diminuição do consumo e reutilização de materiais. Após a geração, pode haver o acondicionamento para a coleta convencional ou seletiva dos resíduos domiciliares que envolve tanto o recipiente quanto o procedimento de acondicionamento. São exemplos de recipientes de acondicionamento de resíduos: os sacos plásticos, contentores, caçambas estacionárias e contêineres (IBAM,2001).

É importante ressaltar, que o acondicionamento adequado evita acidentes, a proliferação de vetores, minimiza o impacto visual e olfativo, reduz a heterogeneidade dos resíduos e facilita a realização da etapa da coleta (IPT/CEMPRE, 2010).

De acordo com a coleta convencional, observou-se em alguns bairros da sede do município de Camaçari/BA a utilização de sacos e recipientes que não evitam vazamentos e não resistem às ações de ruptura. A capacidade dos contêineres para o armazenamento nos pontos de coleta disponibilizados pela empresa ABRANTES possui capacidade de 1,20 m³ para dá apoio a coleta domiciliar, porém não são suficientes para geração diária como demonstrado na Figura 21.



FIGURA 21 – Contêiner de RSU em bairro periférico de Camaçari/BA
Fonte: Pesquisa de campo (2015).

Assim, durante a pesquisa de campo, observou-se que as etapas do manejo na sede do município de Camaçari/BA, ocorrem inicialmente, com os resíduos domiciliares misturados que são coletados diretamente dos trechos das vias percorridas pelos bairros da sede de Camaçari/BA através de equipes compostas por três coletores e um motorista por caminhão/coletor/compactador de 15m³ que se destina ao aterro sanitário do município após a coleta (ABNT, NBR 12.980/1993).

A coleta da sede do município de Camaçari/BA se divide em convencional e seletiva. Na coleta convencional os resíduos coletados podem passar por triagem para sua valorização ou ainda disposição final. Na coleta seletiva, os resíduos podem ser valorizados a partir de sua fração seca ou orgânica, e a fração

considerada rejeito é encaminhada à disposição final, que pode ser feita em aterros sanitários ou controlados (IPT/CEMPRE, 2010).

Na sede do município de Camaçari/BA, os resíduos domiciliares são dispostos nas calçadas para a coleta convencional, não há segregação na fonte que permita a identificação de resíduos sólidos recicláveis (papel, plástico, vidro, orgânico, metal, etc). Os resíduos não são devidamente acondicionados e nem separados para coleta seletiva (ABNT, NBR 13.463/1995), conforme demonstrado na Figura 22 abaixo.

A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 306 de 2004 (ANVISA, 2004) define acondicionamento como o:

[...] ato de embalar os resíduos segregados, em sacos ou recipientes que evitem vazamentos e resistam às ações de punctura e ruptura. A capacidade dos recipientes de acondicionamento deve ser compatível com a geração diária de cada tipo de resíduo (ANVISA, 2004).



FIGURA 22 – Local de depósito dos RSU – Condomínio de Camaçari/BA

Fonte: Pesquisa de campo (2015).

Sabe-se que os materiais considerados recicláveis como o papelão se desfaz com a umidade, tornando-se inaproveitável, assim como o plástico em filme, sacos e outras embalagens, sujam-se em contato com a matéria orgânica, perdendo valor e

os recipientes de vidro e lata que se enchem com outros materiais, dificultando sua seleção.

Também a mistura de determinados materiais à matéria orgânica, como pilhas, cacos, tampinhas e restos de equipamentos eletrônicos pode diminuir, significativamente, a qualidade do composto orgânico produzido. Portanto, a implantação da coleta seletiva deve prever a separação dos materiais na própria fonte geradora como preconiza a Lei 12.305/10 (BRASIL, 2010b), evitando o surgimento de contaminação através de resíduos perigosos no solo, na água e no ar.

No tocante, a abrangência dos serviços da coleta domiciliar convencional, a sede do município considera o zoneamento da gestão ambiental com a divisão do território em 8 setores, conforme Quadro 8 abaixo.

QUADRO 8 – Espaço geográfico dividido em setores coleta doméstica – 2015

SETORES	BAIRROS ATENDIDOS
Gleba C/E	Glebas C e E, Parque Verde 1
Centro I	Ponto certo, Verde Ville, Inocoop, Piaçaveira, Dois de Julho, Centro
Centro II	Natal, Gleba B, Feira Municipal, Jardim Brasília, Camaçari de Dentro
Gleba A/B	Gleba A, Ficam, Pq. Satélite, Gleba B
Lama Preta	Burisetuba, Algaroba, Gleba H, Lama Preta, Cristo Red, Triangulo, Santo Antonio
Nova Vitoria	Av. Leste, Polo Apoio, N Horizonte, N Vitoria, Ma Meire, Jd. Limoeiro, Pq. Palmeiras
PHOC'S I, II, III	PHOC 2, PHOC 1, PHOC 3, Pça dos 46
Centro III	Gleba A, Gravatá, Radiais, Centro, Alto dos Noivos

Fonte: Pesquisa de campo (2015).

Para analisar a geração dos resíduos pelo sistema de coleta do resíduo domiciliar da sede do município, considerou-se o espaço geográfico e a gestão operacional. Inicialmente, calculou-se a quantidade dos resíduos domésticos por bairros no ano de 2015 e 2016, conforme o relatório gerado pela balança do aterro sanitário administrado pela LIMPEC, descritos na Tabela 6 abaixo.

TABELA 6–Geração de resíduos domiciliares da sede de Camaçari/BA por toneladas (t) – 2015 e 2016

Coleta Domiciliar – Sede		
	Coleta dom 2016	Coleta dom 2015
Janeiro	3.657	4.222
Fevereiro	3.479	3.631
Março	3.584	3.955
Abril	3.292	3.583
Maiο	3.393	3.890
Junho	3.344	4.069
Julho	3.415	4.142
Agosto	3.400	3.549
Setembro	3.214	3.713
Outubro	2.984	3.588
Novembro	3.179	3.347
Dezembro	3.016	3.936
Média anual	3.322	3.802
Total	39.867	45.625

Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de LIMPEC (2015).

A seguir a apresentação da coleta domiciliar de resíduos da sede do município de Camaçari/BA, conforme Figura 23, no ano de 2015 e 2016, respectivamente.

Observa-se na Figura 23 a coleta domiciliar que representou em 2015 um patamar de 4.000 toneladas/mês, com produtividade constante nos bairros centrais da sede, percebido no período sazonal durante as férias de verão, no qual o consumo dos visitantes turísticos contribui para a elevação do consumo de serviços e conseqüentemente da quantidade em toneladas dos resíduos domésticos.

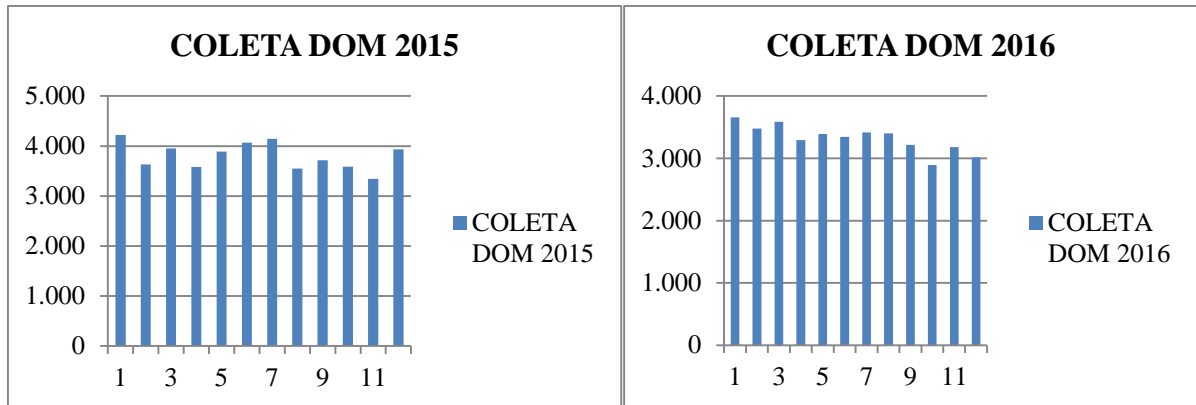


FIGURA 23 – Gráfico de coleta domiciliar da sede de Camaçari/BA– 2015 e 2016

Fonte: Elaborado pela autora (2016).

No ano de 2016 percebe-se que houve uma situação atípica, com a redução da coleta que chegou ao patamar de 3.500 toneladas/mês em função da greve deflagrada da mão de obra terceirizada em agosto/16 na sede do município, culminando na suspensão dos serviços de manejo da coleta e na finalização do contrato da prestação de serviços da Abrantes Ambiental em outubro de 2016, reduzindo a produtividade da coleta proposta pela empresa. Mediante decisão judicial, o serviço da Abrantes foi retomado com baixa produtividade até o final de dezembro/16.

A pesquisa possibilitou observar que os hábitos populacionais envolvem os níveis culturais, econômicos e educacionais, por isso percebe-se que os munícipes de Camaçari/BA consomem produtos diferentes e descartam resíduos em quantidades diferentes e com maior incidência de determinado tipo de resíduo, que poderia direcionar o tipo de coleta com auxílio de equipamentos públicos apropriados para seleção.

Dentro do sistema de limpeza urbana, os serviços de coleta e transporte, conforme IPT/CEMPRE (2010) devem garantir a universalidade dos serviços prestados e a regularidade da coleta (periodicidade, frequência e horário). A coleta regular vem sendo realizada com frequência de 6 dias da semana nos bairros centrais da sede do município, porém nos bairros periféricos o acúmulo dos resíduos permanece em frente aos domicílios e nas vias públicas, criando sérios problemas de saúde pública (ABNT, NBR 12.980/1993).

O dimensionamento da frota de veículos visa determinar a quantidade de veículos para coleta. Deve-se dar preferência aos veículos não compactadores que

não misturam os materiais e facilitam a operação de triagem. Como os materiais recicláveis possuem peso específico reduzido, recomenda-se que os veículos coletores sejam equipados com sobre guardas altas ou fechados com tela, formando uma “gaiola”. Dessa forma, pode-se aumentar significativamente a capacidade de carga e evitar os inconvenientes do espalhamento de materiais leves durante o deslocamento (ABNT, NBR 13.332/2010b).

A frota de veículos e equipamentos utilizados nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Camaçari/BA é composta por: 13 caminhões compactadores (Figura 24) marca Usimeca capacidade de 8 t; 03 caminhões de 3t para a coleta por setores das ruas primárias; e 01 caminhão minicompactador marca Usimeca capacidade de 3 t como apoio as ruas estreitas (secundárias) e 01 Munck para coleta seletiva (ABNT, NNBR 13.332/2010b).

A média da velocidade por hora na coleta em movimento é de 20 a 25 km/h. Cada setor de coleta é atendido por um único caminhão coletor compactador que possui itinerário preestabelecido pela empresa Abrantes Ambiental (ABNT, NBR 12.980/1993).



FIGURA 24 – Caminhões compactadores da Abrantes Ambiental, Camaçari/BA

Fonte: Pesquisa de campo (2016).

A empresa Abrantes Ambiental possui um Centro de Apoio Operacional para manter o controle da produção e da produtividade, com sistema de monitoramento (GPS) nos caminhões e diariamente recebem do setor de tráfego o relatório diário, constando espaço para registro de início e fim de coleta, descarga, quebra, retorno a garagem e acidentes. Consta horário e quilometragem para cada ocorrência. Na Tabela 7 de 2013 consta os dados dos agentes públicos e privados.

TABELA 7 – Transportes da coleta na sede de Camaçari/BA

VEICULO	QUANTIDADE	TEMPO DE USO
AGENTES PÚBLICOS		
Caminhão compactador	3	5 a 10 anos
Caminhão compactador	4	Mais de 10 anos
Caminhão Basculante carroceria ou baú	1	0 a 5 anos
Caminhão Basculante carroceria ou baú	5	Mais de 10 anos
Caminhões Poliguindaste	4	Mais de 10 anos
Embarcação	1	5 a 10 anos
AGENTES PRIVADOS		
Caminhão compactador	10	Até 5 anos
Caminhão Basculante carroceria ou baú	2	5 a 10 anos

Fonte: Arquivo LIMPEC (2013).

Durante a pesquisa de campo em 2015 e 2016, a coleta regular domiciliar da sede do município de Camaçari/BA era realizada por veículos compactadores sem se preocupar com a coleta seletiva. A frequência da coleta nos bairros é diária no período noturno, sem acondicionamento apropriado como anteriormente abordado, porém no setor denominado CENTRO II realiza-se no domingo, enquanto que os demais setores (7) que possuem mais residências, a coleta dos resíduos domiciliares ocorre de segunda a sábado em duas viagens até o aterro sanitário.

A Figura 25 abaixo demonstra a mão de obra na operação da coleta na sede do município de Camaçari/BA, sendo formada por 10 motoristas e 33 coletores. São 30 funcionários ativos e 03 para casos de férias, folgas e faltas. Para cada itinerário há 01 arrumador e 02 funcionários coletores, ou seja, a quantidade de agentes de

coleta que trabalha por caminhão são 02 agentes e 01 motorista com um turno de trabalho diário de 8 horas.



FIGURA 25 – Mão de obra da coleta domiciliar no município de Camaçari/BA

Fonte: Pesquisa de campo (2016).

A equipe de trabalho é composta por três trabalhadores, além do motorista. Um permanece sobre a carroceria, ajeitando a carga para melhor aproveitamento da capacidade do veículo, enquanto os demais executam a coleta propriamente dita. Naturalmente, o número de coletores deve variar de acordo com as necessidades locais, aumentando ou diminuindo em função do relevo, das distâncias percorridas ou da quantidade de materiais recolhidos (ABNT, 1993).

Os uniformes e os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) são os mesmos usados pelas equipes da coleta regular, salientando-se o uso de luvas de raspa de couro para a proteção das mãos e braços, prevenindo ferimentos causados por vidro quebrado ou outros materiais cortantes ou perfurantes (ABNT, NBR 12.980/1993).

A determinação do número e da capacidade dos equipamentos e veículos que são utilizados na coleta, também pode ser obtida mediante o conhecimento da quantidade de materiais gerados por quilômetro de coleta. O volume de resíduos gerado por dia de coleta deve ser determinado nas áreas avaliando-se o espaço ocupado na carroceria do veículo coletor (ABNT, NBR 12.980/1993).

Com a planta da sede do município de Camaçari/BA se conhece o itinerário da coleta dos resíduos. Mede-se a extensão das ruas que serão beneficiadas em cada área estudada, desprezando-se as distâncias percorridas mais de uma vez, devido à necessidade de manobra do veículo. Em seguida, para cada área divide-se a produção de resíduos, em volume, pelo número de quilômetros percorridos, obtendo-se um coeficiente de produção expresso em metros cúbicos por quilômetro. Este coeficiente, multiplicado pela extensão de ruas a serem coletadas em outras áreas afins da cidade, permite avaliar o volume de resíduo a ser gerado por elas e, conseqüentemente, a capacidade mais indicada para o veículo coletor. O veículo compactador utilizado na coleta doméstica tem uma capacidade de 4 toneladas. Capacidade média anual da geração dos resíduos domiciliares, conforme dados da Abrantes (IBAM, 2001).

A presença de matéria orgânica em decomposição, encontrada nos resíduos domiciliares, determina a necessidade de transporte ágil e destinação imediata, evitando a poluição das áreas urbanas. Considera-se que a limpeza pública é um serviço oneroso que compromete o orçamento municipal sem a adequada projeção de seus gastos e sem fonte de recursos federais que implemente projetos de recuperação de materiais recicláveis que pode ser compartilhado em consórcio com outros municípios (IPT/CEMPRE/2010). Isto não ocorre em Camaçari, pois outros municípios da região metropolitana contratam os serviços de coleta e transporte que são realizados pela LIMPEC.

3.6.1 Apresentação dos Mapas Temáticos da Coleta e Transporte dos RSU para apoio ao Gerenciamento dos RSU da sede de Camaçari/BA

A Figura 26 demonstra as áreas (cor verde) onde são realizadas a coleta domiciliar na sede do município de Camaçari/BA próximas aos equipamentos públicos (símbolos em vermelho). Observa-se o foco da gestão pública ambiental na área central da sede do município pesquisado, desfavorecendo o serviço da coleta convencional de resíduos junto a população das áreas mais afastadas (periféricas). Pode-se inferir que esta é uma forma errônea de se administrar a limpeza urbana no que concerne o princípio da universalidade dos serviços.

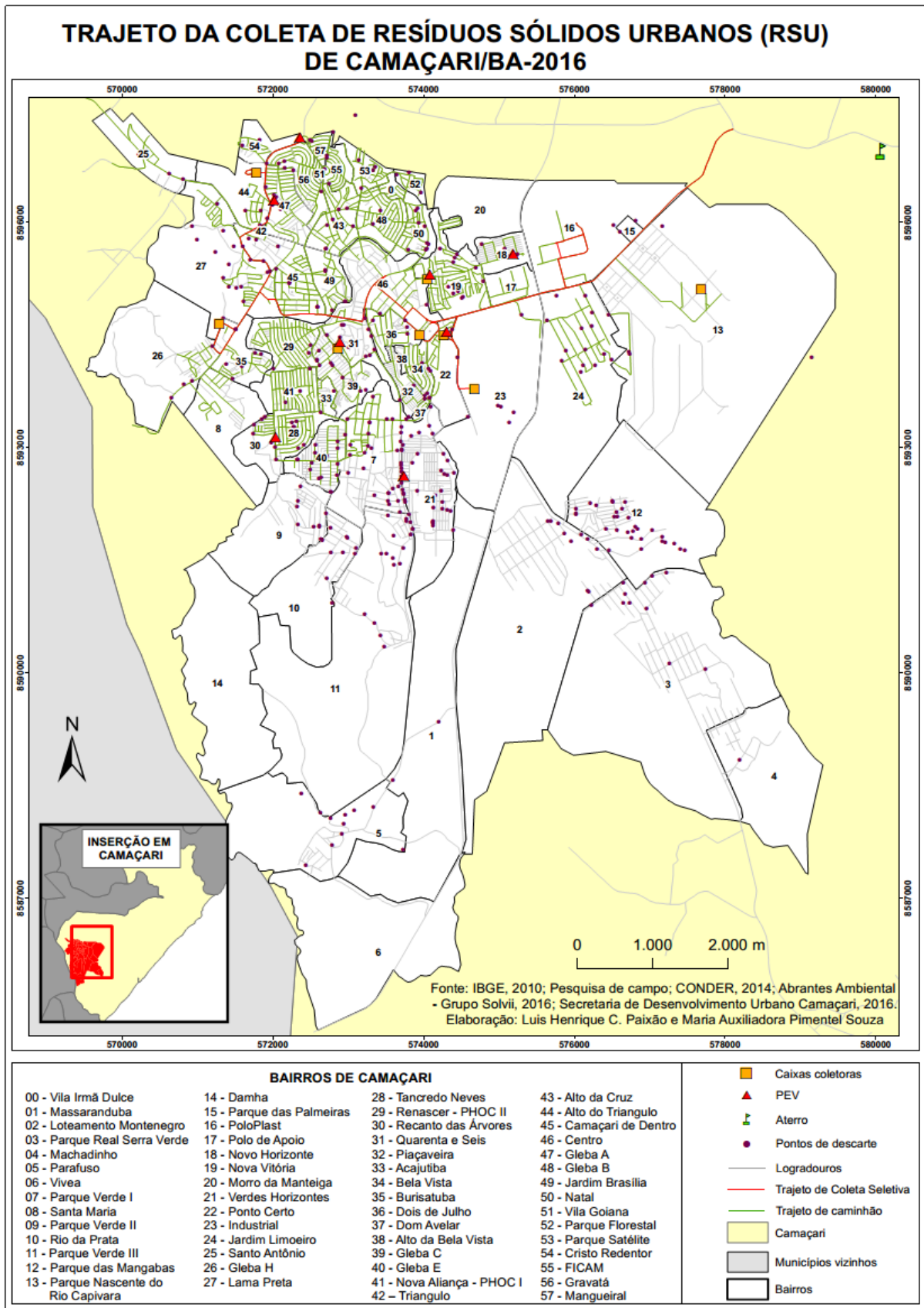


FIGURA 26 – Mapa de equipamentos e trajeto da coleta domiciliar nos setores da sede de Camaçari
Fonte: Elaborado pela autora (2016).

3.7 INDICADORES DE DESEMPENHO

O Quadro 9 abaixo apresenta os parâmetros dos indicadores de desempenho do PNIA (Painel Nacional de Indicadores Ambientais, MMA) referente a coleta convencional dos resíduos sólidos urbanos realizados na sede de Camaçari/BA, cuja análise corresponde aos anos de 2015 e 2016.

QUADRO 9 – Coleta convencional da sede de Camaçari/BA – 2015/2016

OBJETO	INDICADOR	FÓRMULA	UNIDADE	META	RESULTADO	F/D
Manejo	Coleta per capita sede	Kg/(hab.x d)	kg/ano	1kg	0,74kg	D
Coleta Convencional	Frequência coleta	nº dias	Dias semana	Diária	6 col diária	F
	Equipamentos	Quantidade veículo/Pop	Quantidade	30	15	D
	Equipe trabalho	Q Mão de obra/Pop	Nº Mão de Obra Direta	3 f + 1 mot	3 f + 1mot	F
	Tx Cobertura da coleta	Pop Atendida/Pop Estimada	% habitantes	100%	26%	D
	Tonel coletada	Ton/mês	Toneladas (t)	5.000 t	4.000 t	F

Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de MMA (2014).

F- Favorável, D- Desfavorável

Pop- População; Tonel – Tonelada; f – funcionário coletor; mot - motorista

3.7.1 Variável Coleta Convencional de RSU

Na variável manejo e coleta convencional de Resíduos Sólidos Urbanos, ao analisar o Quadro 9, observou-se uma tendência equilibrada para mais e para menos, onde 50% dos indicadores analisados foram avaliados como “Favorável” e “Desfavorável”. Destaca-se, que a coleta da sede do município per capita está abaixo da média nacional ou da região nordeste apresentada pelo SNIS de 2015, cujo parâmetro real é utilizado para análise de desempenho no Brasil. Embora a frequência da coleta da sede do município seja diária durante a semana, a produtividade do que é coletado pela Abrantes se refere, apenas, aos bairros centrais onde o serviço se concentra. A equipe referente a mão direta do serviço

corresponde a quantidade necessária de funcionários por veículo compactador diante da média nacional. O índice de cobertura da coleta atende 26 % da população da sede do município de Camaçari/BA que se realiza na área central, deixando de cobrir os bairros periféricos que não são contemplados pelo serviço da coleta dos resíduos domésticos na sua totalidade, justificando o percentual abaixo da meta estipulada.

3.8 COLETA SELETIVA

A determinação da composição gravimétrica dos RSU (peso/ peso total; %), é um dado essencial a ser obtido, visto que possibilita desde o dimensionamento e viabilização da coleta até a possibilidade do tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

O estudo da composição gravimétrica dos Resíduos Sólidos de Camaçari são em 4 zonas, sendo duas na Sede e duas na Orla. A análise gravimétrica na sede do município de Camaçari/BA estão descritas nas Tabelas 8 e 9 abaixo.

TABELA 8 – Análise gravimétrica da Zona 1 no município de Camaçari/BA – 2010

ZONA 1				
CLASSE DOS MATÉRIAS	CENTRO I	CENTRO II	MÉDIA PONDERADA	MÉDIA SIMPLES
Materiais Orgânicos	39,90%	37,70%	39,10	38,80%
Madeira	0%	8,50%	3,00%	4,30%
Papel	31,70%	28,80%	30,70%	30,30%
Plásticos	20,00%	19,60%	19,90%	19,80%
Fraldas	0,70%	0,70%	0,70%	0,70%
Materiais Têxtil	4,20%	0,90%	3,00%	2,50%
Metais	1,60%	2,00%	1,80%	1,80%
Vidros	1,90%	0%	1,20%	0,90%
Resíduos de Construção e demolição	0%	1,80%	0,60%	0,90%
Resíduos especiais	0%	0%	0%	0%
Total	100%	100%	100%	100%

Fonte: DDMA (2010).

A Zona 1 compreende os bairros Centro I e Centro II é dotada de intensa atividade econômica, representada principalmente por atividades de comércio e serviços. Na tabela 8 acima apresenta maior percentual de material orgânico e plástico.

TABELA 9 – Análise gravimétrica da Zona 2 no município de Camaçari/BA – 2010

ZONA 2				
CLASSE DOS MATÉRIAS	GLEBA A E GRAVATÁ	LAMA PRETA	MÉDIA PONDERADA	MÉDIA SIMPLES
Materiais Orgânicos	54,50%	52,80%	54,00	54,10%
Madeira	2,70%	0%	2,70%	2,00%
Papel	10,70%	6,50%	10,20%	9,70%
Plásticos	16,40%	28,80%	17,80%	19,50%
Fraldas	5,00%	5,00%	4,50%	5,00%
Materiais Têxtil	5,80%	5,60%	6,00%	5,80%
Metais	2,50%	1,30%	2,60%	2,20%
Vidros	1,40%	0%	1,10%	1,10%
Resíduos de Construção e demolição	1%	0%	1%	0,70%
Resíduos especiais	0%	0%	0%	0%
Total	100%	100%	100%	100%

Fonte: DDMA (2010).

A Zona Homogênea 2 compreende os bairros residenciais da Gleba A, Gravatá e Lama Preta, também situadas na região denominada como sede do município de Camaçari/BA, cujos resultados da composição gravimétrica permite a análise a seguir.

A partir da análise das Tabelas 8 e 9 foi possível perceber semelhanças nos valores de produção de resíduos em cada zona, no que diz respeito à quantidade e composição dos resíduos sólidos. A maior parcela na composição gravimétrica se refere aos resíduos orgânicos. Foi realizado uma média aritmética entre os percentuais encontrados.

A análise gravimétrica (peso/peso total; %) dos resíduos gerados nos bairros do município de Camaçari/BA, considerou os dados obtidos no ano de 2010 realizada pela Consultoria Técnica Doutores do Meio Ambiente (DDMA), no qual se baseou em amostras coletadas diretamente do aterro sanitário (Técnica de quarteamento do montante coletado). A composição dos RSU no município representa uma amostragem de 43,70% de resíduos recicláveis e reutilizáveis;

51,20% de resíduos orgânicos; e 0,50% de Resíduos da Construção Civil, indicando que os resíduos são de ordem doméstica. De acordo com os resultados gravimétricos as zonas do Centro I e II consomem muito material orgânico, papel e plásticos, de acordo com análise das Tabelas 9 e 10.

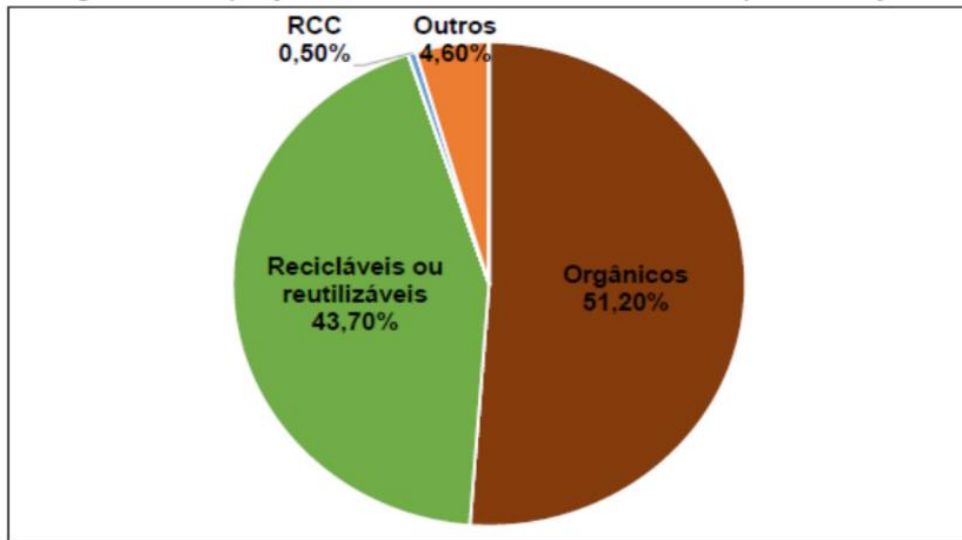


FIGURA 27 – Análise gravimétrica do município de Camaçari/BA
Fonte: DDMA (2010).

A Tabela 10 apresenta a quantidade de material reciclável proveniente da coleta seletiva, presente no município de Camaçari/BA no período de 2009 a 2013

TABELA 10–Quantidade de material reciclável no município de Camaçari/BA no período de 2009 a 2013

Material Reciclável	Quantidade Recuperada (t)				
	2009	2010	2011	2012	2013
Papel/papelão	211,70	185,30	322,00	57,50	47,40
Plásticos	190,80	203,10	90,00	2,80	3,70
Metais	17,40	15,80	15,00	19,10	49,50
Vidros	10,30	8,20	18,00	30,00	0,00
Outros	11,70	5,90	10,00	7,30	14,60
Total	441,90	418,90	455,00	116,70	115,20

Fonte: SNIS (2009/2013).

De acordo com a PNRS, a coleta seletiva dos resíduos gerados pelos domicílios devem ser separados em dois grupos: os materiais recicláveis, compostos por papel, papelão, vidro, metal e plástico que podem ser acondicionados em coletores distintos quando são coletados e levados para unidades de triagem, onde

lá são separados por tipo; e os materiais orgânicos também chamados de resíduo úmido que também são coletados e posteriormente tratados para compostagem (BRASIL, Lei 12.305/2010b).

Na Tabela 10, observa-se que o resultado nulo na reciclagem de vidro, em 2013, deu-se em virtude do encerramento da única fábrica que reciclava o material na Bahia. Houve uma queda vertiginosa no ano de 2012 na reciclagem da maioria dos materiais dispostos na Tabela 10. Isso reflete não somente as dificuldades enfrentadas pelos gestores para estimular a reciclagem de resíduos sólidos, como também a situação econômica desses resíduos no município. Esse declínio se concentrou nos resíduos de papel/papelão e plástico, enquanto que a massa de metais recuperados apresentou um aumento considerável no período de 213,29%, pois teve uma maior valorização econômica.

A coleta seletiva realizada no município de Camaçari/BA, é realizada duas vezes por semana, utilizando caminhão coletor basculante adaptado, com 4 divisões. A coleta de materiais recicláveis é realizada junto aos Pontos de Entrega Voluntária (PEV) e das caixas seletivas implantadas no Município tendo como destinação final o aterro sanitário.

A empresa Abrantes Ambiental, embora tenha efetuado o roteiro da coleta seletiva, no ano de 2015 encaminhou pequena parte para a cooperativa COOPMARC, e em 2016 todo o material foi para o aterro sanitário. De acordo com o dados obtidos na cooperativa em 2015, a quantidade de materiais recicláveis corresponde a 31% de papel, seguido de plástico com 20%. A perda de materiais recicláveis é considerada significativa, pois os materiais poderiam ser recuperados ou reciclados pelos catadores e cooperativa do município.

Como Camaçari/BA possui uma área de 784,658 quilômetros quadrados, para uma população de 286.919 mil habitantes, segundo o IBGE (2015), os entes envolvidos com o manejo dos resíduos urbanos e limpeza pública informaram que essa expansão territorial dificulta a fiscalização do descarte de resíduos em locais inapropriados realizados por alguns municípios.

A taxa de recuperação de recicláveis em relação à quantidade de resíduos sólidos urbanos (domiciliares + limpeza urbana) é de 0,09% (SNIS, 2012). A massa recolhida “per capita” via coleta seletiva em Camaçari é de 0,68 kg/hab x ano, e somente 0,48kg/hab x ano desta massa é recuperada, como informa o Sistema de Informações sobre o Saneamento para o mesmo ano. Os dados referentes ao

período de 2009 a 2013 seguem na Tabela 11 que demonstra a queda vertiginosa na taxa de recuperação de materiais recicláveis a partir do ano de 2011, devido à falta de participação institucional nos programas de coleta seletiva (SNIS, 2012).

TABELA 11 – Taxa de recuperação de recicláveis na sede do município de Camaçari/BA no período de 2009-2013

Anos de referência	Taxa de recuperação de recicláveis em relação à quantidade de *RDO e *RPU (%)	Massa <i>per capita</i> recolhida via coleta seletiva (Kg/hab. x ano)	Massa recuperada <i>per capita</i> (Kg/hab. x anos)
2013	0,08	0,49	0,44
2012	0,09	0,68	0,48
2011	0,39	1,92	1,91
2010	0,41	1,80	1,80
2009	0,40	1,90	2,00

Fonte: SNIS (2009/2013)

*RDO – Resíduos Domiciliares

*RPU – Resíduos Públicos

Na sede do município de Camaçari/BA, a frequência da coleta seletiva passou a ser realizada uma vez por semana em 2016. O caminhão da coleta seletiva da empresa Abrantes Ambiental descarregava os resíduos diretamente na COOPMARC até o ano de 2015, porém a cooperativa por não possuir balança, desprezava a pesagem dos resíduos recicláveis na recepção operacional do estabelecimento, perdendo o controle dos materiais recicláveis.

3.8.1 A modalidade de coleta seletiva através dos postos de troca

A modalidade de coleta seletiva através de postos de troca já foi usada no município de Camaçari/BA em 1991, quando se iniciou o primeiro programa de coleta seletiva criado e realizado pela LIMPEC denominado “LIXO VAI, COISA BOA VEM”. O Programa tinha como objetivo a troca de material reciclado por um *ticket*, que dava direito a troca por pães nas padarias credenciadas pelo programa. Uma segunda fase teve início em 1993, quando a população trocava aproximadamente

40 litros de resíduo reciclável (em sua maioria metais) por uma cesta básica de alimento.

Em 2011 a LIMPEC desenvolveu um Programa denominado Coleta Seletiva Solidária que se baseou em um Projeto Piloto em cinco Empreendimentos Residenciais do Município de Camaçari/BA onde se realizaram levantamento das características dos resíduos e ações educativas porta a porta. Foram instalados Kits com quatro contentores com capacidade de acondicionar 2.000Kg dos resíduos segregados (papel, plástico, vidro e metal) com destinação para a cooperativa da sede COOPMARC.

O município dispõe de alguns equipamentos para coleta seletiva que são os PEV, LEV e as caixas coletoras de material reciclável que foram instaladas em locais próximos ao centro da sede do município pesquisado, permitindo o deslocamento de alguns munícipes até as áreas de sua localização perto de escolas, igrejas, praças, condomínios e órgãos públicos.

Os Pontos de Entrega Voluntária da sede do município de Camaçari/BA funcionam junto aos Pontos de Entrega para Pequenos Volumes de RCD. Durante a pesquisa de campo foi percebido a falta de manutenção, quantidade insuficiente de coletores recicláveis e não havia placa de localização, conforme Figura 28 abaixo.



FIGURA 28 – Ponto de Entrega Voluntária (PEV) no município de Camaçari/BA, no bairro de Nova Vitória

Fonte: Pesquisa de campo (2015).

De acordo com a LIMPEC, a descontinuidade da governança pública na sede do município pesquisado interferiu nos programas de coleta seletiva, reduzindo gradativamente a coleta pública dos materiais recicláveis até sua paralisação no final do ano de 2016.

A coleta nos PEV que eram realizadas duas vezes por semana em 2015 pela empresa Abrantes Ambiental passou a ser uma vez por semana no ano de 2016. O caminhão coletor basculante adaptado, com 4 divisões para materiais recicláveis com destinação final dos materiais na cooperativa COOPMARC passou a direcioná-los para o aterro sanitário (ABNT,NBR 12.980/1993).

A coleta por pontos do município de Camaçari/BA disponibiliza os postos de entrega voluntária que requer participação popular. A população precisa estar suficientemente motivada para depositar seus materiais recicláveis nos 8 PEV's pré-determinados pela administração pública, conforme Quadro 10.

QUADRO 10– Localização dos Pontos de Entrega Voluntária nos bairros do município de Camaçari/BA – 2015

Nº	LOCAL DOS PEV	BAIRRO / QUANTIDADE DE RUAS
1	RODOVIÁRIA/N VITÓRIA	Nova Vitória - 24 ruas
2	NOVO HORIZONTE L- 0575156 N – 8596148	Novo Horizonte - 38 ruas Travessa Avenida Leste - 01 rua Uma parte do bairro Nova Vitória - 04 ruas Polo de Apoio - 05 ruas
3	GLEBA C L- 0572859 N – 8594973	Alto dos Noivos - 07 ruas GLEBA C - 21 ruas Bairro dos 46 - 01 rua PHOC II - 07 ruas
4	PHOC III L- 0572006 N- 8593710	Gleba E - 28 ruas PHOC III - 16 ruas PHOC III - 16 ruas
5	GLEBA A L- 0571987 N- 8596864	Gleba A 29 ruas Gravatá 04 ruas Triangulo 12 ruas
6	PONTO CERTO L- 0574274 N- 8595110	Ponto Certo 09 ruas Avenida Jorge Amado 01 rua INOCOOP 04 ruas Dois de Julho 05 ruas Verde Ville (Condomínio) Bouganville (Condomínio)
7	V. HORIZONTES L – 0573708 N – 8593192	Verdes Horizontes - 20 ruas Uma parte do Parque Verde - 10 ruas
8	GRAVATÁ L – 0572331 N – 8597700	Gravatá - 16 ruas Mangueiral - 09 ruas Ficam - 07 ruas Alto da Cruz - 15 ruas Cristo Redentor - 03 ruas

Fonte: LIMPEC (2015).

o grau de influência do PEV depende da sensibilização dos munícipes no tocante a modalidade da coleta seletiva por pontos e os deslocamentos até as áreas de localização dos equipamentos públicos de coleta seletiva.

3.8.2 Identificação da melhor localização dos PEV

De acordo com a metodologia de Bringhenti (2004), sobre a pontuação de pesos para melhor localização dos PEV na sede do município de Camaçari, considerou-se o fato de estarem localizados mais próximos à praças e por trazerem visibilidade e movimento as pessoas, portanto, receberam a nota 2. As escolas e condomínios que fizeram parte de programas institucionais incentivando a população obtiveram nota 3 e os que estavam próximos aos órgãos públicos, e que deveriam destinar corretamente seus resíduos obtiveram nota 1, pois grande parte desses estabelecimentos ainda não se adequaram a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, Lei 12.305/2010b) e as normas técnicas. O somatório das pontuações, na Tabela 12 abaixo, demonstra-se os melhores PEV do ponto de vista espacial.

TABELA 12 –Estabelecimentos com área de influência dos PEV – Sede Camaçari/BA, 2010

Nº PEV	CURSOS/ ESCOLAS	IGREJAS/ TEMPLOS	PRAÇAS	COND.	O. PÚB.	TOTAL
1	3	2	2		1	8
2					1	1
3	3	2		3		8
4	3	2				5
5		2				2
6	3	2		3		8
7		2	2			4
8		2	2			4

Fonte:Elaborado pela autora, adaptado de Bringhenti (2004).

O PEV que apresentou um maior número de estabelecimentos em seu raio de abrangência foi o de número 1, localizado na Rua Padre Paulo Maria Tonucci, no fundo da Rodoviária, por apresentar muitos estabelecimentos que atraem um grande número de pessoas. Dos PEV localizados estritamente no centro da cidade, no caso os de nº 1, 3 e o 6, apresentaram, em média, maior somatório de estabelecimentos ao entorno. Isto se deve ao fato da influência da quantidade de escolas e condomínios, que predominam, por isso a alta pontuação.

A insuficiência dos Postos de Entrega Voluntária em Camaçari/BA é percebida na Figura 29, onde evidencia-se que a maior quantidade da coleta de resíduos do município é feito através de frota de veículos (comboios), devido o número reduzido de PEV e de poucas caixas coletoras distribuídas na sede do município pesquisado.

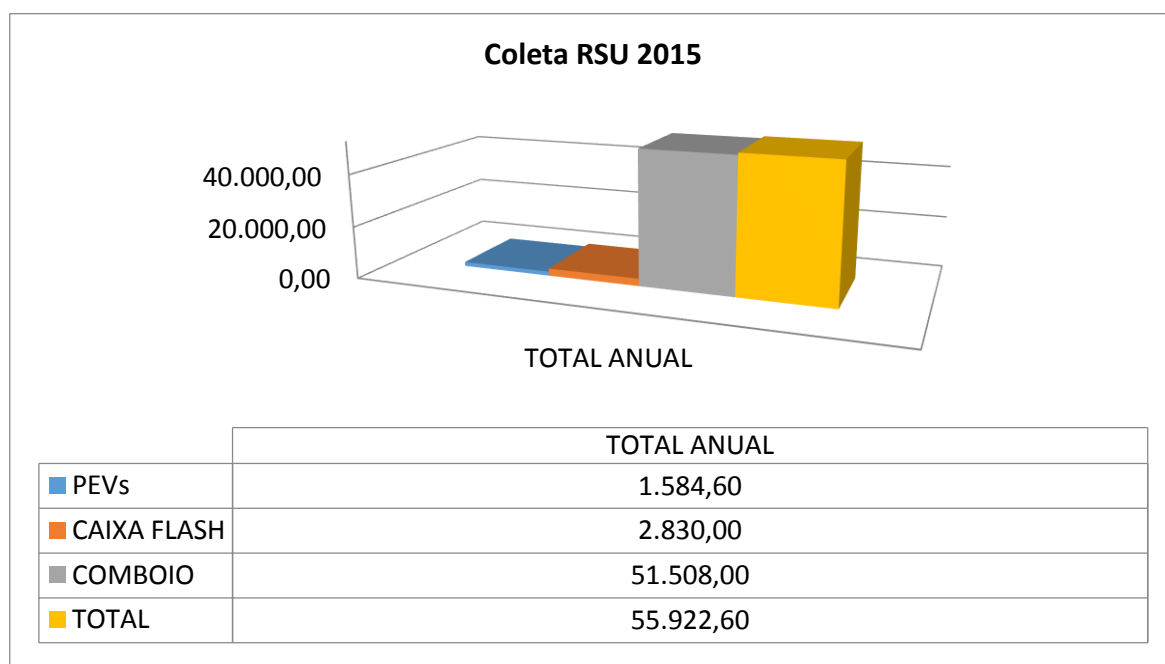


FIGURA 29 – Coleta de RSU no município Camaçari/BA em 2015

Fonte: LIMPEC (2015).

Abaixo descrição do cálculo estimado para quantidade de 27 PEV necessário para a sede do município:

QUANTIDADE DE PEVS PARA CAMAÇARI

Cálculo baseado na quantidade de materiais recicláveis informados pela ABRANTES

FÓRMULA

$$\text{NPEV} = \text{Qrt} / \text{Cc} \times \text{f}$$

Qrt	Q de recicláveis gerada município	162
Cc	Capacidade do Container em ton.	1
f	frequência da coleta por semana	6

2015 Materiais Recicláveis 162 27 Q PEV

Área 160866 sede
231973 total

									Acumu	Média
Evolução	441,9	418,3	455	116,7	115,2	129	162	158	1996,1	339,22
Ano	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016		

No decorrer da realização da pesquisa de campo, os equipamentos públicos identificados para coleta seletiva na sede do município foram as instalações dos Postos de Entrega Voluntária que apresentavam duas caixas estacionárias de 3 m³ a 7 m³ em cada local. Havia irregularidades em relação a disposição inadequada no solo, e outros tipos de resíduos, que não devem ser destinados a estes locais.



FIGURA 30 – Condições das instalações físicas das instalações e dos equipamentos dos PEV no município de Camaçari/BA – 2015

Fonte: Pesquisa de campo (2015).

As condições físicas das instalações e dos equipamentos sobre a coleta seletiva, observou-se que nem todos os PEV possuíam 04 conjuntos de coletores da

coleta seletiva para segregação dos materiais recicláveis como Papel, Plástico, Vidro e Metal identificados com as cores padrão da Resolução do CONAMA 275/2001 na ordem, azul, vermelho, verde e amarelo e que nem sempre apresentavam 02 caixas estacionárias de 5m³ para os entulhos da construção e demolição civil. As instalações no ano de 2015 apresentaram péssimo estado de conservação e com sinais de deterioração e vandalismo (ABNT, NBR, 15.114/2004d).

O Município de Camaçari/BA não apresenta sistema de coleta seletiva porta a porta, apenas há coleta nos pontos de entrega voluntária de forma muito deficitária e que se agravou em 2016 pela desativação de 03 PEV.

No ano de 2016, três PEV de forte e média influência centro espacial na sede de Camaçari foram desativados. No local do PEV nº 4 foi construído um centro de esportes, que fica situado no bairro Phoc III (Tancredo Neves), o PEV nº 6 do bairro Ponto Certo, a Igreja Católica é dona do terreno e pediu a posse de volta e indenização, e o de nº 7 do bairro Verdes Horizontes, o poder público não considerou a representatividade do volume de descarte irregular que permanece em torno da linha férrea neste bairro. Abaixo as imagens das Figuras 31, 32 e 33 que demonstram o mau direcionamento da tomada de decisão sobre a gestão ambiental em relação aos equipamentos e principalmente ao problema do descarte inadequado dos resíduos em bairros periféricos.



FIGURA 31 – PEV Nº 4 desativado no bairro Phoc III em 2016

Fonte: Pesquisa de campo (2015).



FIGURA 32 – PEV Nº 6 desativado no bairro Ponto Certo em 2016
Fonte: Pesquisa de campo (2016).



FIGURA 33 –PEV Nº 7 desativado no bairro Novos Horizontes em 2016
Fonte: Pesquisa de campo (2016).

Vale ressaltar, que para realizar a coleta dos resíduos sólidos urbanos a gestão pública utiliza caçambas estacionárias e coletores seletivos nos PEV. Do total das 27 caixas coletoras seletivas localizadas na sede de Camaçari, 10 pertencem ao município e 17 são da Abrantes. No período de 01.10 à 05.11.16 a empresa retirou as caixas coletoras seletivas nas Escolas, nos Condomínios e nos

Órgãos públicos, devido a finalização do contrato de serviço de limpeza pública, o que contribuiu para redução da coleta seletiva.



FIGURA 34 – Caixas Seletivas na empresa Abrantes Ambiental em 2016
Fonte: Pesquisa de campo (2016).

3.8.3 Apresentação dos mapas temáticos da coleta seletiva e transporte dos RSU para apoio ao gerenciamento dos RSU da sede de Camaçari/BA

A Figura 35 abaixo apresenta a distribuição espacial dos 8 PEV na sede do município de Camaçari/BA com seus respectivos raios de abrangência dos estabelecimentos de referência ao entorno de escolas, praças, igrejas e condomínios. Utilizou-se no mapa temático a escala gráfica de 500 m para representar a distância real entre os PEV e os logradouros dos bairros, demonstrando que embora haja poucos equipamentos públicos para coleta seletiva, os resíduos coletados em 2015 e 2016 foram integralmente descarregados no aterro sanitário.

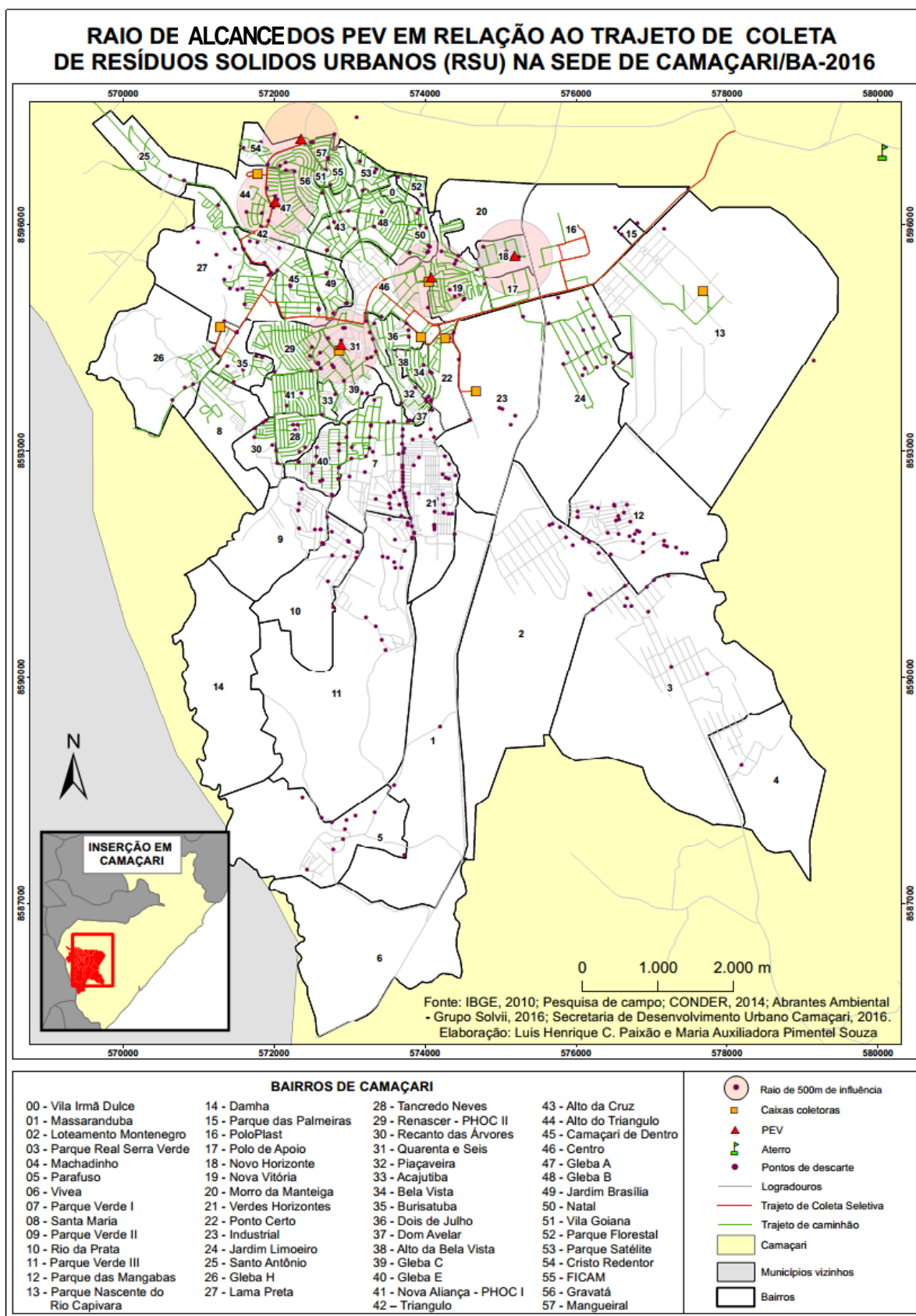


FIGURA 35 – Mapa com o raio de alcance dos PEV em relação ao trajeto da coleta de RSU em 2015

Fonte: Elaborado pela autora (2016).

Percebe-se na visualização da Figura 35 do mapa cartográfico, a localização dos equipamentos da coleta seletiva são representados por símbolos geométricos nas cores em vermelho (PEV), laranja (Caixas Metálicas de 5m³), o roteiro da coleta doméstica na cor verde se refere as 08 zonas da coleta domiciliar da sede.

As 8 caixas metálicas de 5m³ que aparece na figura do mapa são utilizadas para coleta dos pequenos volumes de resíduos da Construção e Demolição nos PEV e nos condomínios. As 10 caixas coletoras seletivas estão incompletas, pois deveriam aparecer em conjunto de 04 para cada equipamento público (PEV) para coleta seletiva por tipo de material reciclável. Abaixo estão relacionadas no Quadro 11 a localização e o estado de conservação dos equipamentos.

QUADRO 11 – Equipamentos públicos da coleta seletiva sede Camaçari – 2015 e 2016

TIPO	Q	CAP	PROP	CONDIÇÃO	LOCAL	UTILIZAÇÃO
CX METÁLICA	2	5 m ³	Prefeitura	Ruim	Gleba C	PEV – RCC
CX METÁLICA	1	5 m ³	Prefeitura	Ruim	Mangueiral	PEV – RCC
CX METÁLICA	1	5 m ³	Prefeitura	Ruim	Novo Horizonte	PEV – RCC
CX METÁLICA	2	5 m ³	Prefeitura	Ruim	N Vitória	PEV – RCC
CX METÁLICA	2	5 m ³	Prefeitura	Ruim	Rio Bandeira	PEV – RCC
CX METÁLICA	4	5 m ³	Prefeitura	Regular	Cond Verde Vile	Acond RSU
CX METÁLICA	4	5 m ³	Prefeitura	Regular	Cd. R. N Camaçari	Acond RSU
CX METÁLICA	2	5 m ³	Prefeitura	Regular	Cd. M Pinheiros	Acond RSU
CX COLETORA	1	2.500 l	Prefeitura	Regular	Casa do Trabalho	PEV – RSU
CX COLETORA	1	2.500 l	Prefeitura	Regular	Ponto.Certo	PEV – RSU
CX COLETORA	2	2.500 l	Prefeitura	Regular	N. Vitória	PEV – RSU
CX COLETORA	2	2.500 l	Prefeitura	Regular	Gleba C	PEV – RSU
CX COLETORA	2	2.500 l	Prefeitura	Regular	Prefeitura	Acond RSU
CX COLETORA	2	2.500 l	Prefeitura	Regular	Praça da Simpatia	Acond RSU
CX COLETORA	17	2.500 l	Abrantes	Bom	Garagem Abrantes	Acond RSU

Fonte: Elaborado pela autora (2016).

Nas instalações dos PEV, foram encontradas caixas coletoras seletivas de papel e plástico, em média duas, por isso no roteiro da coleta seletiva que é demonstrado na Figura 35 acima, os equipamentos públicos (PEV e Caixas Seletivas) se sobrepõem em uma parte do roteiro da coleta seletiva, de acordo com os PEV localizados nos bairros de nº 19 (Nova Vitória), 22 (Ponto Certo) e 31 (Gleba C).

Para a identificação do roteiro da coleta seletiva onde estão localizadas as caixas coletoras, seguiu-se o sensoriamento remoto do GPS do caminhão, sendo possível, conforme Tabela 13, delinear o trajeto do caminho percorrido pelo veículo realizado pela empresa Abrantes Ambiental para efetuar a coleta seletiva da sede do município.

TABELA 13 – Roteamento do roteiro da coleta seletiva na sede de Camaçari – 2016

LOCAL	LATITUDE	LONGITUDE
Cond. Bairro Novo	12°42'8.31"S	38°17'5.30"O
Ponto Certo	12°42'28.74"S	38°18'58.49"O
Cond. Verde Ville	12°42'51.69"S	38°18'44.77"O
Gleba C	12°42'34.25"S	38°19'44.92"O
INSS	12°42'28.48"S	38°19'8.89"O
Rodoviária – Nova Vitória	12°42'4.32"S	38°19'5.81"O
Cond. M dos Pinheiros	12°42'23.91"S	38°20'37.14"O
Cond. Nova Camaçari	12°41'18.27"S	38°20'21.02"O

Fonte: Elaborado pela autora, adaptado da Abrantes (2016).

A linha vermelha contínua que aparece no mapa delinea todo o trajeto do veículo da coleta seletiva desde os pontos de entrega voluntários no centro da sede de Camaçari/BA até sua saída em direção a orla do município para completar a carga do caminhão e depois retornar ao aterro sanitário (Bandeirinha verde) localizado na Figura 35 acima.

3.8.4 Coleta seletiva informal

A coleta seletiva informal corresponde a modalidade de coleta seletiva, onde os catadores devem ser considerados agentes participativos do projeto, podendo atuar como multiplicadores comprometidos com a causa ambientalista, e não simples catadores de resíduos (IPT/CEMPRE, 2010).

O PNRS (BRASIL, Lei 12.305/2010b) estimula a participação do catador no Programa Pró Catador do governo Federal. Esta alternativa não vem sendo utilizada pelo município pesquisado que é a valorização dos catadores autônomos em substituição da mão de obra terceirizada pela prefeitura. Embora haja cooperativa no município de Camaçari/BA com cessão de terreno, galpão e equipamentos mínimos, como prensas e mesa de triagem manual, que possibilitam a separação e o enfardamento dos materiais, o município repassou parte da coleta seletiva dos condomínios e escolas em anos anteriores a pesquisa, ficando atualmente, a cargo da própria cooperativa a sua subsistência.

Verificou-se a existência de coleta informal na sede do município de Camaçari/BA realizada por catadores sem vínculo empregatício com a prefeitura, associações ou cooperativas. Os centros de triagem e compostagem que poderiam fazer parte da coleta seletiva, bem como estudo de viabilidade de consórcio devido a quantidade significativa de resíduos destinados ao aterro sanitário por outros municípios não é aplicado. Os municípios contratam os serviços da LIMPEC para coleta e direta disposição final dos Resíduos Sólidos Urbanos.

O mesmo se aplica a usina de reaproveitamento de materiais recicláveis que embora apresente custo elevado, pode ser financiada pelo Governo Federal ou através do Decreto nº 7.405/2010 (BRASIL, 2010c), que instituiu o Programa Pró-Catador de decisão conjunta com o município.



FIGURA 36 – Catador informal (Carroceiro) na sede de Camaçari/BA
Fonte: Pesquisa de campo (2015).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010b), proíbe a atividade de catação nas áreas de disposição final de resíduos ou rejeitos. Durante a pesquisa de campo no ano de 2015 verificou-se a presença de catadores de materiais recicláveis em frente ao aterro sanitário. Os catadores informais se aproveitavam das falhas de segurança da unidade e adentravam ao local, desenvolvendo atividades de catação, conforme Figura 37 de alojamento em área invadida por catadores em frente ao aterro sanitário.

São muitos os benefícios ambientais da coleta seletiva com posterior reciclagem dos resíduos, como por exemplo: a economia de matérias-primas não renováveis; a economia de energia nos processos produtivos; a diminuição da quantidade de resíduos a ser aterrada e o aumento da vida útil dos aterros sanitários (IBGE, 2010a).

Verificou-se a existência de uma única cooperativa na sede do município denominada COOPMARC que apresenta área operacional que possui um pequeno escritório para a contabilização das atividades, arquivo de documentos, e controle dos funcionários, banheiros com vestiário, chuveiros para higiene e troca de roupas e um pequeno refeitório com dispositivo para o aquecimento de refeições, além das instalações e equipamentos operacionais anteriormente citados.



FIGURA 37 – Área invadida por catadores em frente ao aterro sanitário
Fonte: Pesquisa de campo (2015).

A responsabilidade das ações que são desenvolvidas na Cooperativa está sendo compartilhada com diversas empresas existentes no município pesquisado que doam materiais recicláveis, além da cooperativa participar de projetos patrocinados por elas com o objetivo de preservação ambiental.

Quando se analisa o manejo dos resíduos, considera-se também os impactos ecológicos, a correlação com a saúde pública e a característica e geração destes pós consumo em uma sociedade tecnológica que busca em termos qualitativos e quantitativos a devida coleta seletiva dos Resíduos Sólidos Urbanos de forma a reutilizá-los na cadeia produtiva. O planejamento de um sistema dessa natureza exige uma atividade multidisciplinar que, além dos preceitos da boa engenharia, envolve também: economia, urbanismo, aspectos sociais, além da participação efetiva dos diversos setores organizados da sociedade (RODRIGUEZ; SOBRINHO, 2013).

A ausência de definição de modelo de gestão e de práticas de gerenciamento adequados para os resíduos sólidos dá lugar a uma variedade de “soluções” que interferem no processo decisório de destinação valorativa do material reciclável. O aterro sanitário tem se tornado a solução mais apropriada para aterrar os resíduos contaminados, no entanto, a disposição final adequada é apropriada para os rejeitos (COIMBRA,2014).

Os materiais recicláveis coletados pela COOPMARC, cooperativa da sede, são doados por empresas do Polo Plástico e outras organizações que ficam dispostos no pátio (Figura 38) ou em estruturas de proteção para posteriormente serem segregados e comercializados com a finalidade de criar fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos que são coletados sem intervenção pública. O incentivo do setor privado tem gerado produtos que mantêm a sustentação econômica e financeira da entidade.



FIGURA 38 – Pátio da COOPMARC, 2015

Fonte: Pesquisa de campo (2015).

A reciclagem possibilita a reinserção do material, após o consumo, no ciclo produtivo ou no ciclo de vida. Atualmente, os materiais secos contam com diversas tecnologias de reciclagem, porém ainda são pouco difundidas no país. Torna-se necessário maior investimento, e coordenação por parte do poder público para viabilizar a implantação de tecnologias voltadas para a reciclagem, juntamente com processos de integração dos catadores, associações e cooperativas (SILVA, *et al.*, 2011).

Quanto às metas de desvio dos resíduos ao aterro sanitário, apontado pelo PMGIRS no item XIV, o município não atende ao que exige a PNRS (BRASIL, 2010b). O plano de monitoramento da gestão pública dos resíduos sólidos urbanos

de Camaçari é realizado no momento em que os resíduos são recepcionados no aterro sanitário ou quando é investigado pela LIMPEC pelo inadequado descarte de ações antrópicas com ações coercitivas que geram multa como forma de correção. O planejamento de trabalho diário, depende dos recursos operacionais deficitários para que o manejo dos resíduos ocorra e atenda as demandas populacionais de forma insatisfatória.

Normalmente, a acumulação dos materiais recicláveis na sede do município depende da participação popular que pode ser no ato de sua geração ou através de Caixas Coletoras e em Pontos de Entrega Voluntária (PEV), sendo estes locais destinados aos resíduos da construção e demolição civil e de resíduos volumosos. Uma vez concentrados, os resíduos deveriam ser transportados por meio de caminhões para uma Central de Triagem, o que não ocorre.

Outro fator preponderante para continuidade dos programas de coleta seletiva institucionalizados é a Educação Ambiental. Uma alternativa para a introdução da coleta seletiva em uma comunidade é solicitar o apoio preliminar das escolas. Além do aspecto educacional indispensável nesse processo, obtém-se um efeito multiplicador extremamente interessante. Um aluno motivado transforma-se em elemento de divulgação e transmite para sua família e seu grupo de convivência os novos conhecimentos adquiridos, passando a cobrar dos mesmos um comportamento condizente (MACHADO, 2012).

A institucionalização do programa de coleta seletiva depende da adesão dos munícipes e de ação rápida de escoamento da quantidade de material reciclável coletado através das ações das cooperativas ou associação de catadores avulsos com a regulamentação da atividade sob a égide do município em detrimento de investimento social e benefícios futuros (SILVA, *et al.*, 2011). Quanto maior o número de catadores, mais rápido o escoamento dos resíduos através de um Centro de Triagem que cria valor socioambiental e econômico pelo beneficiamento dos resíduos passíveis de reciclagem em um município como o de Camaçari que possui perfil industrial.

As unidades de triagem são implantadas próximas a centros de grande geração de resíduos, onde os caminhões da coleta quando cheios, dirigem-se ao local e transbordam os resíduos para veículos com capacidade maior, os quais transportam os resíduos para a disposição final (SILVA, *et al.*, 2011).

A destinação de resíduos até chegar ao aterro sanitário pode passar por etapas de tratamento para reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação e ao aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) e do Sistema Unificado de Atenção a Sanidade Agropecuária (SUASA). O tratamento possui uma série de processos que visam valorizar o resíduo tornando-o novamente em produto reutilizável ou comercializável. Portanto, as etapas de tratamento dependem do controle sobre o meio ambiente e dos Resíduos Sólidos Urbanos no intuito de disciplinar a vida em sociedade amparados por ações de qualidade ambiental (COIMBRA,2014).

Na avaliação dos serviços da coleta seletiva dos resíduos sólidos urbanos comparados aos anos em análise, de acordo com as etapas do gerenciamento do PMGIRS (BRASIL, Lei 12.305/2010b), os resultados obtidos através do Painel Nacional de Indicadores Ambientais (PNIA) sobre as etapas do manejo dos resíduos sólidos urbanos no que se refere a coleta seletiva realizada na sede do município de Camaçari/BA, foram assim apresentados:

QUADRO 12 – Indicadores de desempenho da coleta seletiva – Camaçari/BA em 2015/2016

OBJETO	INDICADOR	FÓRMULA	UNIDADE	META	RESULTADO	F/D
Manejo	Tipo Coleta	NA	Sistema	PP/ PEV	PEV	D
Coleta	Cobertura	NA	Percentual	100%	0%	D
Seletiva	Frequência	NA	nº Dias	Diária	1 dia	D
	Equipamentos	NA	PEV /CX SEL	27 / 164	05 / 35	D
	Catadores	NA	nº quantidade	Cooperativ a	Não consta	D
	Recuperação Reciclável Domiciliar	Kg rec.h.ano	% recicl/colet	10%	0,15%	D

Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de MMA (2014).

F – Favorável; D –Desfavorável;NA – Não se aplica

Para esta variável observou-se a tendência negativa em sua totalidade, pois os seis indicadores foram avaliados como DESFAVORÁVEL, representando insatisfação populacional em relação a efetividade da missão institucional municipal

dos serviços de manejo de resíduos sólidos, ineficácia na qualidade dos serviços e insuficiência de equipamentos públicos de coleta seletiva disponibilizados na sede do município. Acerca da eficiência dos serviços de coleta seletiva também ficaram a desejar pela falta de cumprimento da descarga dos resíduos recicláveis na cooperativa da sede do município tanto para o ano de 2015 como o de 2016 demonstrado pelo itinerário da coleta seletiva realizado pela terceirizada com destinação dos resíduos recicláveis ao aterro sanitário.

3.9 DISPOSIÇÃO DOS RSU EM ATERRO SANITÁRIO

Segundo Leite (1995), o aterro sanitário é o método de disposição mais difundido em todo o mundo visto que é a solução mais econômica quando comparada com os processos de compostagem e de incineração. O aterro sanitário é o principal sistema de destino final dos resíduos sólidos domésticos, atualmente no Brasil e em Camaçari/BA.

De acordo com a ABNT (1996) e ABNT (1993):

Aterro Sanitário é um método de disposição de resíduos sólidos no solo, sem provocar prejuízos ou ameaças à saúde e à segurança, utilizando-se princípios de engenharia, de tal modo, a confinar o lixo no menor volume possível, cobrindo-o com uma camada de terra, ao fim do trabalho de cada dia, ou mais frequentemente, conforme o necessário.

A disposição de RSU em aterros tem se modificado devido às mudanças das características do resíduo a dispor, como também por novos costumes de descarte, novas exigências ambientais, novos sistemas de coleta, separação e transformação. A concepção dos aterros vem se modificando, mas pode-se classificar os aterros sob duas formas, quais sejam: quanto ao tipo de aterro e quanto ao método de aterramento (MACHADO, 2012).

Quanto ao tipo de aterro destacam-se os aterros sanitários convencionais para resíduos sólidos, para resíduos sólidos triturados e para resíduos especiais.

Os aterros convencionais são aqueles usados para disposição de resíduos sólidos urbanos e materiais inertes, empregando os processos de compactação. Já os aterros de resíduos sólidos triturados, recebem resíduos previamente triturados,

perdendo muitas características consideradas insatisfatórias num aterro convencional (MACHADO, 2012).

Quanto às formas construtivas e operacionais adotadas na disposição - método de aterramento - os aterros podem ser classificados em aterros de trincheiras, de superfície e de depressão (TCHOBANOGLIOUS *et al.*, 1993).

A unidade de tratamento e disposição final dos resíduos do município de Camaçari/BA, o aterro sanitário, é operado pela LIMPEC e obedece critérios estabelecidos pelo órgão ambiental estadual, o Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA), que define condicionantes na licença ambiental para o cumprimento ao longo da validade da Licença de Operação (LO).

A LIMPEC possui uma Comissão Técnica de Garantia Ambiental (CTGA), formada por membros da organização, tendo como objetivo o autocontrole e garantia da qualidade ambiental da atividade, e tem como meta principal implementar medidas que reduzam e/ou eliminem a poluição e os riscos ambientais causados pela atividade.

Embora a técnica empregada no aterro sanitário de Camaçari utilize princípios de engenharia para confinar estes resíduos em menor área possível com a finalidade de reduzir ao menor volume de compactação permissível, afim de garantir a proteção ambiental do entorno com minimização de danos à saúde pública, ficou constatado na pesquisa de campo que na sede do município pesquisado não há processamento de resíduos em momento anterior à disposição, somente a coleta e o transporte até a disposição final.

A Figura 39 abaixo demonstra o aterro sanitário que também foi visitado durante a pesquisa de campo. Observou-se as áreas operacionais e as instalações. Na entrada se encontra duas balanças rodoviárias para pesagem dos veículos e caminhões compactadores que após a inspeção se dirigem às áreas das células. As instalações apresentaram aspectos de desgaste, sem manutenção e com equipamentos obsoletos.



FIGURA 39 – Imagem lateral do aterro sanitário do município de Camaçari/BA
Fonte: Pesquisa de campo (2015).

Constatou-se o estado de má conservação das instalações e a falta de manutenção dos equipamentos. De acordo com as imagens das Figuras 40, 41 e 42 do aterro sanitário, há muitas máquinas e equipamentos sucateados.

Na recepção do aterro sanitário, conforme Figura 40 é realizado o controle da origem do resíduo, a quantidade e a adequação dos resíduos por fiscais treinados pela LIMPEC para identificar os tipos dos resíduos que foram destinados ao aterro sanitário, por meio da utilização de balança rodoviária eletrônica, acoplada ao sistema informatizado que possibilita o controle da massa dos resíduos a ser disposto no aterro sanitário da sede do município de Camaçari/BA.



FIGURA 40 – Balança na entrada do aterro sanitário no município de Camaçari/BA, 2015

Fonte: Pesquisa de campo (2015).

É importante salientar que toda a coleta doméstica dos Resíduos Sólidos Urbanos da sede do município pesquisado estão sendo direcionadas ao aterro sanitário (Área de 480.000 m²) sobrecarregando a célula nº3 com uma média de 4.000 toneladas/mês, que compõe um total das 7.500 t/mês de Resíduos Sólidos Urbanos do município de Camaçari/BA, o que contribui para redução da vida útil pelo esgotamento de sua capacidade.

A disposição final dos rejeitos observa as normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança para minimizar os impactos ambientais, de acordo com o Art 3º Inciso VII da PNRS (BRASIL, 2010b). A unidade de tratamento e disposição final do município é o aterro sanitário operado pela LIMPEC que obedece critérios estabelecidos pelo órgão ambiental estadual, o Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA), que definiu 35 condicionantes na licença ambiental para o cumprimento ao longo da validade da licença de operação (LO).

A Licença Ambiental de Operação do aterro sanitário do município de Camaçari/BA foi renovada em 2012 e sua validade está prevista para 05 de agosto de 2017. Devido ao esgotamento das células atuais, a LIMPEC solicitou ao órgão ambiental estadual, INEMA, uma nova licença de operação para a célula em

ampliação, porém o órgão listou 35 condicionantes que deverão ser cumpridos pela empresa para renovar a licença no devido prazo.



FIGURA 41 – Equipamentos obsoletos e máquinas paradas
Fonte: Pesquisa de campo (2015).

De acordo com os registros fotográficos em 2015 algumas das inconformidades apresentadas pelo órgão ambiental INEMA foram remediadas pela LIMPEC, como: problemas de drenagem no montante da célula; drenos de gás danificados e obstruídos em torno das células 2 e 3; desvio do curso do percolado na célula 3 para as canaletas de drenagem de águas pluviais, conforme imagens 41, 42 e 43.



FIGURA 42– Drenos de gás danificados e obstruídos na Célula 3

Fonte: LIMPEC (2015).

Os sistemas de drenagem de águas pluviais deve sempre manter as canaletas e tubulações de drenagem de águas pluviais, limpas e desobstruídas, no sentido de facilitar o fluxo das águas de chuva.



FIGURA 43 – Aberturas de valas para construção de drenos

Fonte: LIMPEC (2015).

Os drenos de gás desobstruídos devem permanentemente apresentar queima, enquanto não houver uma utilização nobre dos gases, além de se implantar plano de inspeção para que os equipamentos sejam monitorados.



FIGURA 44 – Queimador de gás obstruído e sem chapéu no aterro sanitário, 2015

Fonte: LIMPEC (2015).

De acordo com a PMGIRS (BRASIL, 2010b), os grandes geradores de Resíduos da Construção e Demolição, com mais de 2 m³ por descarga devem destinar os resíduos a áreas de recepção de grandes volumes para triagem e destinação adequada, denominadas de Área para Transbordo e Triagem (ATT).

Como resultado do fomento e dos incentivos por parte do Estado da Bahia, visando à consolidação de um Polo industrial petroquímico e de turismo na região, vários empreendimentos de grande porte, além de loteamentos imobiliários, vêm sendo implantados continuamente no município de Camaçari/BA, apesar da lei municipal exigir áreas de ATT, Centrais de Triagem e Unidades de Compostagem e Reciclagem de Entulhos na sede do município, os resíduos estão sendo direcionados ao Aterro Sanitário comprometendo sua vida útil (ABNT, NBR 8.419/1996 e 13.896/1997).

QUADRO 13– Indicadores de desempenho da disposição final Camaçari/BA – 2015

OBJETO	INDICADOR	FÓRMULA	UNIDADE	PARÂMETRO	RESULTADO	F/D
Manejo	Tipo de Sistema	NA	Equipamento	Aterro Sanitário	A Sanitário	F
Disposição Final	Frequência recobrimento	NA	Nº Dias	Diária	Parcial	D
	Vida útil	NA	Anos	20	Acima de 20	D
	Distância do centro	NA	Km	5-20 km	12 km	F
	Licença ambiental	NA	Tipo licença	LO s/ressalva	LO c/ ressalva	D

Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de MMA (2014).

NA – Não se aplica

Conforme os indicadores acima avaliados entre “Favorável” e “Desfavorável”, a variável Disposição Final foi considerada como “DESFAVORAVEL”, ou seja, apresentou uma tendência negativa. A disposição final dos rejeitos e dos resíduos não desviados à reciclagem do Município ocorre no Aterro Sanitário.

É importante frisar que o aterro sanitário de Camaçari atende a 23 municípios da região baiana e possui uma vida útil comprometida, de acordo com as estimativas da Licença Ambiental de Operação atual.

CONCLUSÕES

O crescimento desordenado da população e dos espaços por ela ocupados na sede do município de Camaçari/BA não foram acompanhados pelos órgãos gestores de forma a atender as necessidades provenientes deste crescimento, gerando descartes inadequados de resíduos sólidos e o comprometimento da saúde ambiental local, visto que as consequências puderam ser observadas na poluição do ar, do solo, corpos hídricos, na proliferação de vetores, na potencialização de enchentes, além de impactos visuais e sociais.

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) do município de Camaçari/BA, assim como o gerenciamento de resíduos sólidos deve prever ações para o manejo correto desses resíduos, evitando o comprometimento da saúde ambiental em sua totalidade espacial. Sendo assim, considera-se que a interpretação das Etapas do Manejo em relação aos indicadores adaptados do PNIA (Coleta dos RSU, Coleta Seletiva dos RSU e Destinação Final dos RSU) e os Mapas Temáticos, conseguiram diagnosticar o gerenciamento voltado pra Destinação Final dos Resíduos Sólidos Urbanos.

Os regulamentos e as boas práticas de gestão norteadas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos que privilegia o topo da hierarquia dos resíduos pela prevenção, minimização, segregação e reciclagem para que se possa integrar as medidas políticas e tecnológicas, o diagnóstico do PMGIRS de Camaçari demonstrou ineficácia dos serviços públicos realizados na sede do município.

No modelo de gestão ambiental pesquisado, a avaliação considerou as operações envolvidas no manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos que incluiu as etapas de geração de resíduos, coleta, transportes, tratamentos e disposição final. O vasto campo de aplicação das geotecnologias na gestão urbana encontra-se ainda inexplorado pela gestão pública da sede do município de Camaçari, em que nem todos os gestores estão capacitados para sua utilização na tomada de decisões, onde a aplicabilidade é clara e concisa.

O uso do geoprocessamento foi importante na análise da gestão ambiental por ter conseguido reunir algumas técnicas relacionadas ao tratamento de informação espacial retratando os eventos através de imagens fotográficas,

sensoriamento remoto e GPS da ação antrópica e do manejo dos resíduos sólidos urbanos na sede do município de Camaçari. A análise dos mapas temáticos apontaram deficiências quanto aos recursos materiais disponíveis (quantidades dos equipamentos públicos) para o manejo adequado dos resíduos, a degradação ambiental proveniente da ação antrópica no intuito de apontar sugestões e melhorias, principalmente com relação a educação ambiental que foi suspensa durante as mudanças das lideranças da gestão pública municipal ao longo dos anos.

O emprego do sistema de informação cartográfica para análise espacial no processo das etapas do manejo da geração a disposição final dos resíduos sólidos urbanos na sede do município de Camaçari/BA foi realizado de maneira eficaz, mostrando resultados desfavoráveis que corroboraram com os indicadores ambientais do PNIA de acordo com o SNIS, porém, no que se refere a gestão integrada municipal de resíduos sólidos urbanos, necessita de maiores avanços em termos quantitativos e qualitativos, devido à enorme variedade de tipos de resíduos produzidos pela população no município. A medida em que o poder público municipal se conscientizar da necessidade de elaborar e produzir dados geográficos e indicadores transparentes será possível avaliar com mais precisão e discutir outros aspectos dos serviços do Manejo e Limpeza Pública Urbana Municipal.

As dificuldades encontradas para a obtenção dos dados para subsidiar a avaliação dos indicadores na coleta seletiva informal, muitas vezes apresentou deficiências, devido à falta de organização ou receio a exposição de informações de caráter público. No caso desta pesquisa, o suporte técnico e científico corroboraram com os resultados da avaliação quantitativa e qualitativa.

A existência do PGIRS (BRASIL, 2010b) é condição para que os municípios acessem recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade, portanto, os aspectos do conteúdo do Art 19 no que diz respeito ao manejo de resíduos também foi considerado, respeitando-se as limitações de informações fornecidas pelos órgãos responsáveis (BRASIL, 2010b).

Verificou-se que o município de Camaçari/BA apresenta um PMGIRS que ainda não foi implantado, contudo este não está adequado ao que exige a Política Nacional de Resíduos Sólidos. A avaliação do gerenciamento dos resíduos sólidos a

partir dos indicadores verificou que a sede o município de Camaçari/BA possui um gerenciamento desfavorável, de acordo com as etapas manejo adequado dos Resíduos Sólidos Urbanos.

A pesquisa possibilitou, ainda, perceber que existem muitos aspectos a serem observados e melhorados, a exemplo de: possibilidade de adotar soluções consorciadas com os municípios que dispõem dos serviços do manejo para que se possa reduzir o desvio dos resíduos ao aterro sanitário, priorizando o investimento social dos catadores e monitoramento através de recursos tecnológicos que podem minimizar o descarte inapropriado com apoio populacional e institucional.

Sendo assim, conclui-se que o geoprocessamento apontou o gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos da sede do município de Camaçari/BA que possui tendências que precisam ser melhoradas para se adequar a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Os Limites e Restrições da pesquisa se apresentam no Art. 7º do Capítulo II da PNRS (BRASIL, 2010b) que apregoa a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem e o tratamento dos resíduos sólidos, bem como a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos são objetivos da Lei 12.305/2010 (BRASIL, 2010b). O presente estudo privilegiou a análise mais aprofundada da disposição dos equipamentos públicos e da coleta dos resíduos sólidos da sede do município de Camaçari/BA. Estudos posteriores, mais aprofundados, devem ser desenvolvidos para que se chegue a uma proposta mais ampla sobre o diagnóstico do gerenciamento integrado dos resíduos sólidos deste município.

Desta forma, este trabalho encontra-se voltado, estritamente, para os Resíduos Sólidos Urbanos de acordo com a PNRS Artigo 13 (BRASIL, 2010b) que classifica os resíduos quanto a origem. Não houve uma preocupação com os resíduos de saúde e da construção civil por serem de responsabilidade dos estabelecimentos prestadores de serviços de grande porte e serem direcionados desde a geração até sua destinação final. Sabe-se também que os geradores de pequeno volume são de responsabilidade do poder público (BRASIL, 2010b).

Há limitações nos indicadores por apresentarem fragilidades quanto à espacialidade dos dados, eles são amostrais, não possuem a representatividade censitária atualizada, isso porque, além das informações serem autodeclaradas, o município não forneceu todos os dados sendo necessário fazer projeção futura com base nos dados históricos.

De acordo com o uso do geoprocessamento proposto na pergunta norteadora da pesquisa foi possível diagnosticar a modalidade da gestão e gerenciamento convencional centralizado na sede do município de Camaçari/BA sem tratamento e valorização do RSU antes de destiná-los a disposição final. A insuficiência dos equipamentos públicos e a inexistência de cobertura da coleta domiciliar nos bairros periféricos não considerou a hierarquia da gestão ambiental, portanto, em desacordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos Urbanos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12980**: coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos: terminologia. Rio de Janeiro, 1993.

_____. **NBR 13463**: coleta de resíduos sólidos: procedimento. Rio de Janeiro, 1995.

_____. **NBR 8419**: apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos: apresentação. Rio de Janeiro, 1996.

_____. **NBR 13896**: aterros de resíduos não perigosos: procedimento. Rio de Janeiro, 1997.

_____. **NBR 10004**: resíduos sólido – classificação. Rio de Janeiro, 2004a.

_____. **NBR 15112**: resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004b.

_____. **NBR 15113**: resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - aterros - diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004c.

_____. **NBR 15114**: resíduos sólidos da construção civil - áreas de reciclagem - diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004d.

_____. **NBR 13221**: transporte terrestre de resíduos: procedimento. Rio de Janeiro, 2010a.

_____. **NBR 13332**: implementos rodoviários – coletor-compactador de resíduos sólidos e seus principais componentes – terminologia, Rio de Janeiro, 2010b.

_____. **NBR 15849**: resíduos sólidos urbanos – aterros sanitários de pequeno porte – diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento: procedimento. Rio de Janeiro, 2010c.

ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos no Brasil - 2014**. São Paulo, 2014. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2014.pdf>. Acesso: 9 jul. 2016.

_____. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil - 2015**. São Paulo, 2015. Disponível em: <www.abrelpe.org.br/>. Acesso em: 5 mar. 2017.

ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Ministério da Saúde. **Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 306**, de 7 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. 2004. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/10d6dd00474597439fb6df3fbc4c6735/RDC+N%C2%BA+306,+DE+7+DE+DEZEMBRO+DE+2004.pdf?MOD=AJPERES>>. Acesso em: 28 ago. 2015.

ASSIS, C. S. de. **Modelo de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos**: uma contribuição ao planejamento urbano. 2002. 120 f. Tese (Doutorado em Geociências e Meio Ambiente) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2002.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL FJP/PNUD, 2012. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/radar-idhm/>>. Acesso em: 26 jul. 2016.

BARROS, R. T. V. **Elementos de Gestão de Resíduos Sólidos**. Belo Horizonte: Tessitura, 2012.

BERNARDI, J. V. E. *et al.* Aplicação do Sistema de Posicionamento Global (GPS) na Coleta de Dados. DGA, IGCE, UNESP/Rio Claro, Lab. Geomatemática, **Texto Didático 10**, 2002. Disponível em <<http://www.rc.unesp.br/igce/aplicada/textodi.html>>. Acesso em: 5 ago. 2015.

BORJA, P. C.; MORAES, L. R. S. Sistema de Indicadores de Saúde Ambiental: saneamento em políticas públicas. **Bahia Análise & Dados**, Salvador.v. 10, n. 4, p. 229-244, 2001.

BRAGA, M. C. B.; DIAS, N. C. **Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos**. Volume I. Curso de MBA 4. 21/08/08. Apostila gestão de resíduos. Curitiba, 2008. Acesso em: 8 nov. 2015. Disponível em: <http://www.administradores.com.br/_resources/files/_modules/academics/academic_s_1079_201002281825303644.pdf>

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Publicada no **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 2 de set. 1981. Acesso em: 8 nov. 2015. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/LEIS/L6938.htm>>.

_____. Lei nº9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Publicada no **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 28 de abr. 1999. Acesso em: 8 nov. 2015. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm>

_____. Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 19 jun. 2001. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273>>. Acesso em: 6 jan. 2016.

_____. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS). **Lei Nacional de Saneamento Básico**: perspectivas para as políticas e a gestão dos serviços públicos. Brasília, DF: Editora. 2009. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/bibliotecadigital>>. Acesso em: 14 jul. 2015.

_____. Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 21 jun. 2010. 2010a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7217.htm>. Acesso em: 16 set.2015.

_____. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 dez. 2010. 2010b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm>. Acesso em: 22 out. 2015

_____. Decreto nº 7.405/2010, de 23 de dezembro de 2010. Institui o Programa Pró-Catador, denomina Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis o Comitê Interministerial da Inclusão Social de Catadores de Lixo criado pelo Decreto de 11 de setembro de 2003, dispõe sobre sua organização e funcionamento, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 dez. 2010. 2010c. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7405.htm>. Acesso em: 13 dez. 2015

_____. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos. **Indicadores de Programas**: guia metodológico. Brasília: Ministério Público, 2010d. Disponível em: <www.planejamento.gov.br/.../100324_indicadores_programas-guia_metodologico.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2017.

BRINGHENTI, J. **Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos**: aspectos operacionais e da participação da população. 2004. 316 f. Tese (Doutorado em Saúde Ambiental) – Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Paulo. 2004.

BROLLO, M. J. Seleção de Áreas para Implantação de Aterros Sanitários. In: RESID'2004 - Seminário sobre Resíduos Sólidos, 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ABGE, 2004. 1 CD-ROM.

BURROUGH, P. A. **Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment**. Nova York: Oxford University Press, 1986.

CÂMARA, G.; DAVIS, C. Apresentação. In: CÂMARA, G.; Davis, C.; Monteiro, A. M. V; Paiva, J. A.; D'Alge, J. C. L. (Orgs.). **Geoprocessamento**: teoria e aplicações. São José dos Campos: INPE. 2000, p. 1-5. Disponível em <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/cap1-introducao.pdf>>.

COIMBRA, J. de A. A. Linguagem e Percepção Ambiental. In: PHILIPPI JR., A; ROMERO, M. de A.; BRUNA, G. C. (Orgs.). **Curso de Gestão Ambiental**. 2ª Ed, Barueri: Manole, 2014, p. 515-561.

CONDER – COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO DO ESTADO DA BAHIA. Programa de Desenvolvimento Sustentável para a Área de Proteção Ambiental do Litoral Norte da Bahia – PRODESU. **Relatório Síntese**. Salvador: 2001.

CORDOVEZ, J. C. G. Geoprocessamento como Ferramenta de Gestão Urbana. In: I Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto, 2002, Aracaju. **Anais...** Aracaju, EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2002, p. 1-19. Disponível em: <http://www.cpatc.embrapa.br/labgeo/srgsr1/pdfs/pa_pu_01.PDF>. Acesso em: 13 dez. 2015

DDMA - DOUTORES DO MEIO AMBIENTE ENGENHARIA PESQUISA E DESENVOLVIMENTO. **Levantamento de Dados de Destinação e Caracterização Gravimétrica, Físico Química e Elementar dos Resíduos Sólidos:** aterro sanitário integrado de Camaçari. Camaçari, 2010.

DUARTE, F. **Planejamento Urbano**. 2. Ed. Curitiba: IBPEX, 2011.

FACHIN, O. **Fundamentos de Metodologia**. 5.Ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

FERREIRA, H.; CASSIOLATO, M.; GONZALEZ, R. **Uma Experiência de Desenvolvimento Metodológico para Avaliação de Programas:** o modelo lógico do programa segundo tempo. Brasília: IPEA, 2009. Acesso em: 29 jul. 2016. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1545/1/TD_1369.pdf>

FLECK, M. P. A. *et al*, Desenvolvimento da Versão em Português do Instrumento de Avaliação de Qualidade de Vida da Organização Mundial da Saúde (WHOQOL-100). **Revista de Saúde Pública**. Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública. v. 33 nº. 2, p. 198-205, 1999. Acesso em: 20 jul. 2016. Disponível em: <<http://www.scielosp.org/pdf/rsp/v33n2/0061.pdf>>.

GALLARDO, R. V. A.; FERRER, J. Análise Integrada dos Projetos de Pré-Seleção e Coleta de Resíduos Implementados em Cidades Espanholas. **Waste Management and Research**, v.19, nº.5, out.2001.

GOOGLE – Imagens Coleta Seletiva. Disponível em: <<https://www.reciclagemnomeioambiente.com.br/lixeiros-para-coleta-seletiva-cores-e-significados/>>. Acesso em 10 nov.2016.

GOOGLE MAPS. **Camaçari – Bahia**. Disponível em <<https://www.google.com.br/maps.>> Acesso em: 25 jan. 2016.

HELLER, L.; CASTRO, J. E. Política Pública de Saneamento: apontamentos teórico-conceituais. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 12, nº. 3, p. 284-295, jul./set. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522007000300008>. Acesso em: 24 mai. 2016

HIERRO, M. F. R. **Diagnóstico da Situação Atual dos Resíduos Sólidos na Unidade Pedra Branca do Campus da Grande Florianópolis da UNISUL**. 2014. 69 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) – Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça, 2014.

HOFMANN-WELLENHOF, B. *et al.* **Global Positioning System: theory and practice**. Nova York: Springer, 1997.

IBAM – INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL. Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República. Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. Disponível em: <<http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2016.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Ministérios das Cidades. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010a. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv45351.pdf>>. Acesso em: 16 fev. 2016.

_____. **Censo Demográfico**. 2010b. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br>>. Acesso em: 18 mar. 2016.

_____. **Pesquisa Manejo de Resíduos. Diretoria de Pesquisas**. 2010c. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv53096_cap9.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2016.

_____. **Cidades**. 2013. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=160060>>. Acesso em: 18 jul. 2016.

_____. **Cidades Bahia**. 2015. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=290570>>. Acesso em: 1 out. 2015.

IPT/CEMPRE – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS/COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. **Lixo Municipal**: manual de gerenciamento integrado. 3 Ed. São Paulo, 2010.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos**. Brasília: IPEA, 2012.

LEITE, J. C. **Metodologia para a Elaboração da Carta de Suscetibilidade à Contaminação e Poluição das Águas Subsuperficiais**. 1995. 219 f. Dissertação (Mestrado em Geotecnia) – Departamento de Geotecnia, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1995.

LIMA, J. D. **Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: ABES, 2002.

LIMPEC. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS)**: Produto 07 – Diagnóstico dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos. Saneando Projetos de Engenharia e Consultoria Ltda para a Secretaria de Desenvolvimento Urbano. Camaçari, 2015. Disponível em: <http://arquivos.camacari.ba.gov.br/sedur/pmsb/PRODUTO%207%20-%20DIAGNOSTICO%20-%20PMGIRS%20-%20FINAL.pdf>

LIMPEC. **Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Cidade de Camaçari**: Relatório síntese. Saneando Projetos de Engenharia e Consultoria Ltda para a Secretaria de Desenvolvimento Urbano. Camaçari, 2013. Disponível em: <http://arquivos.camacari.ba.gov.br/sedur/pmsb/Sintese%20do%20PMGIRS.pdf>

MACHADO, P. A. L. Princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos. In: JARDIM, A.; YOSHIDA, C.; MACHADO FILHO, J. V. (Eds.). **Política Nacional, Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. Barueri: Manole, 2012. p. 39-56.

MADEIRA, R. F. O Setor de Saneamento Básico no Brasil e as Implicações do Marco Regulatório para a Universalização do Acesso. **Revista do BNDES**, n. 33, p. 123-154, jun. 2010. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/4782/1/RB%2033%20O%20setor%20de%20saneamento%20b%C3%A1sico%20no%20Brasil_P.pdf. Acesso em: 20 nov. 2015.

MAGUIRRE, D. J. *et al.* **Geographical Informations Systems**: principals and applications. Londres: Longman, 1991.

MANSOR, M. T. C. *et al.* **Resíduos Sólidos**. São Paulo: SMA, 2010. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/publicacoes/sma/6-ResiduosSolidos.pdf>>. Acesso em: 2 mar. 2015.

MARCHI, C. M. D. F. Novas Perspectivas na Gestão do Saneamento: apresentação de um modelo de destinação final de resíduos sólidos urbanos. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, Curitiba, v. 7, nº.1, p. 91-105, abr. 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/urbe/v7n1/2175-3369-urbe-7-1-0091.pdf>>. Acesso em: 6 out. 2016

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Agenda 21 Brasileira**, 2002. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/_arquivos/acoesprio.pdf>. Acesso: 3 nov. 2015.

_____. **Planos de Gestão de Resíduos Sólidos**: manual de orientação. Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/182/_arquivos/manual_de_residuos_solidos3003_182.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2015.

_____. **Lista da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção**. Instrução normativa do Ministério do Meio Ambiente n.º 6 de 23 de setembro de 2008.

_____. **Painel Nacional de Indicadores Ambientais (PNIA) 2012**: referencial teórico, composição e síntese dos indicadores da versão-piloto. Brasília, 2014. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/pnia/Arquivos/Proposta_PNIA_2012_Planilha_cor.pdf>. Acesso em: 15 de dez. de 2015.

MATTAR, N. F. **Pesquisa de Marketing**: metodologias, planejamento. 6 Ed. São Paulo: Atlas, 1999.

MEIRELES, S. **Ferramenta de Apoio à Regulação Técnica dos Serviços Públicos de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos de Santa Catarina**. 2012. 145 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Universidade Federal da Santa Catarina, Florianópolis, 2012. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/124860>>. Acesso em: 13 jul. 2015.

MILANEZ, B. **Resíduos Sólidos e Sustentabilidade**: princípios, indicadores e instrumentos de ação. 2002. 207 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2002.

MIRANDA, A. B.; TEIXEIRA, B. A. N. Indicadores para o Monitoramento da Sustentabilidade em Sistemas Urbanos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 9, n. 4, p. 269-279, 2004.

MORATO, R. G. **Análise da Qualidade de Vida Urbana no Município de Embu/SP**. São Paulo, 2004. 108 f. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

MPOG – MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO. **Guia Referencial para Medição de Desempenho e Manual para Construção de Indicadores**, 2010. Acesso em: 6 jan. 2016. Disponível em: <http://www.gespublica.gov.br/sites/default/files/documentos/guia_indicadores_jun2010.pdf>.

NOGUEIRA, R. E. **Cartografia**: representação, comunicação e visualização de dados espaciais. 3. Ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2009.

OLIVEIRA, R. M. M. **Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos**: o programa de coleta seletiva da região metropolitana de Belém – PA. 2012. 113 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente Urbano) – Programa de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente Urbano da Universidade da Amazônia, Belém, 2012.

ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**, 2015. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/>>. Acesso em: 25 jan. 2017.

PERNAMBUCO (Estado). **Lei 14.236/10**, de 13 de dezembro de 2010. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras Providências. Disponível em: <http://www.cprh.pe.gov.br/ARQUIVOS_ANEXO/Lei%2014236;141010;20101229.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2015.

PHILIPPI JR., A.; AGUIAR, A. O. Resíduos Sólidos: características e gerenciamento In: PHILIPPI JR., A. (Org.). **Saneamento, Saúde e Ambiente**: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri: Manole, 2005, p. 267-321.

POLETO, C.; BRESSIANI, L. **Resíduos Sólidos**. Vol. 3. Uberaba: Editora da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, 2013.

PRODANOV, C. C. e FREITAS, E. C de. **Metodologia do Trabalho Científico, Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**, 2. Ed. Novo Hamburgo: Editora da Feevale, 2013.

RAMETSTEINER, E.; *et al.* Sustainability Indicator Development: science or political negotiation? **Ecological Indicators**, v. 11, nº. 1, p. 61-77, 2011.

REZENDE, J. H. *et al.* Composição Gravimétrica e Peso Específico dos Resíduos Sólidos Urbanos em Jaú (SP). **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.18 nº.1, p. 1-8, jan/mar 2013. Disponível em: < <http://www-periodicos-capes-gov-br>>. Acesso em: 4 dez. 2015.

RIBEIRO, H. Meio Ambiente Urbano: cooperativismo e sustentabilidade. In: RIBEIRO, H.; JACOBI, P. R.; BESEN, G. R.; GUNTHER, W. M. R.; DEMAJOROVIC, J.; VIVEIROS, M. **Coleta Seletiva com Inclusão Social: cooperativismo e sustentabilidade**. São Paulo: Annablume, 2009.

RODRIGUES, M. Introdução ao Geoprocessamento in. I Simpósio Brasileiro de Geoprocessamento. São Paulo. **Anais...** São Paulo, Universidade de São Paulo, Escola Politécnica, p. 1-26, 1990.

RODRIGUEZ, L. C.; SOBRINHO, V. G. Mercados de Poluição: uma abordagem com a utilização de metas de geração de resíduos sólidos urbanos. **Conexão Academia – Revista Científica sobre Resíduos Sólidos**. São Paulo, ano. II v. 4, p. 21-28, julho 2013. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/arquivos/revista_conexa_academia4.pdf>. Acesso em: 29 mai. 2015.

SCHNEIDER, D. M.; RIBEIRO W. A.; SALOMONI, D. Fundação Instituto para o Fortalecimento das Capacidades Institucionais / Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Orientações Básicas para a Gestão Consorciada de Resíduos Sólidos**. Brasília: IABS, 2013. Disponível em: < http://antigo.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/segep/modernizacao_gestao_bra_esp/vol_7_orientacoes_basicas_gestao_consorciada_residuos_solidos.pdf >. Acesso em: 15 ago. 2015.

SILVA, M. S. F. da. **Resíduos Sólidos Domiciliares e os Múltiplos Desafios ao seu Gerenciamento**. São Cristóvão: Editora EDUFS, 2013.

SILVA, W. S. et al. Avaliação dos Benefícios da Coleta de Lixo em Palmas, Tocantins: uma aplicação do método de avaliação contingente. **Engenharia Sanitária Ambiental**, v. 16, n. 2, p. 141-148, abr./jun. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/esa/v16n2/v16n2a07.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2015.

SINIR –SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE A GESTÃO DE RESÍDUOS. **Conceito de Sistema de Informação**. Brasília. 2015. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/informma/item/487-sistema-nacional-de-informa%C3%A7%C3%B5es-sobre-a-gest%C3%A3o-dos-res%C3%ADduos>>. Acesso em: 05 jun. 2016.

SNIS – SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos** – 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014 e 2015. Brasília. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos>>. Acesso em: 05 jun. 2016.

TCHOBANOGLIOUS, G. *et al.* **Integrated Solid Waste Management Engineering Principles and Management Issues**. Nova York: McGraw-Hill, 1993.

VAN BELLEN, H. M. **Indicadores de Sustentabilidade**: uma análise comparativa. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2005.

VEDOVELLO R. Planejamento territorial ou gestão ambiental? In: **SAIG 1999 - Seminário Anual do Instituto Geológico**, Instituto Geológico - SMA/SP São Paulo, 1999. Resumos expandidos..., p.10

VELEVA, V.; *et al.* Indicators of Sustainable Production. **Journal of Cleaner Production**, v. 9, nº. 5, p. 447-452, 2001.

ZANTA, V. M.; FERREIRA, C. F. Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos. In: CASTILHOS JR, A. B. de. **Resíduos Sólidos Urbanos**: aterro sustentável para município de pequeno porte. Rio de Janeiro: ABES, Rima, 2009. p. 1-18.

ANEXO B

LEI ORGÂNICA DE CAMAÇARI



ESTADO DA BAHIA
CÂMARA MUNICIPAL DE CAMAÇARI

Publicado no DOM
nº240 de 02 a 08/02/2008
Jailce pág 8 a 21

Parágrafo Único. Os bens concedidos ou permitidos, obrigatoriamente, reverterão ao patrimônio público, acrescidos de todas as benfeitorias úteis e necessárias, permitindo-se a retirada das benfeitorias voluptuárias, se nenhum dano trazer ao bem.

Art. 11 - A concessão administrativa de bens públicos de uso comum somente poderá ser outorgada para finalidades escolares e de assistência social ou de relevante interesse público, mediante prévia autorização legislativa.

TÍTULO IV DA ORGANIZAÇÃO MUNICIPAL

CAPÍTULO I DA COMPETÊNCIA MUNICIPAL

Art. 12. Compete ao Município:

- I - legislar sobre assunto de interesse local;
- II - complementar a legislação federal e a estadual, no que lhe couber;
- III - elaborar o plano plurianual, o orçamento anual e a lei de diretrizes orçamentárias;
- IV - instituir e cobrar os tributos municipais, bem como aplicar suas rendas, sem prejuízo da obrigatoriedade de prestar contas e publicar balancetes nos prazos fixados em lei;
- V - fixar, fiscalizar e cobrar tarifas ou preços públicos;
- VI - criar, organizar e suprimir distritos, observada a legislação estadual;
- VII - dispor sobre organização, administração e execução dos serviços municipais;
- VIII - dispor sobre administração, utilização e alienação dos bens públicos;
- IX - instituir o quadro, os planos de carreira e o regime jurídico único dos servidores públicos;



ESTADO DA BAHIA
CÂMARA MUNICIPAL DE CAMAÇARI

Publicado no DOM
nº240 de 02 a 08/02/2008
Jailce pág 8 a 21

- X - organizar e prestar, diretamente, ou sob o regime de concessão ou permissão, os serviços públicos locais, inclusive os de transporte coletivo e limpeza pública, que têm caráter essencial;
- XI - manter, com a cooperação técnica e financeira da União e do Estado, programas de educação pré-escolar e de ensino fundamental;
- XII - instituir, executar e apoiar programas educacionais e culturais que propiciem o pleno desenvolvimento da criança e do adolescente;
- XIII - amparar, de modo especial, as gestantes, as crianças e adolescentes, os idosos e as pessoas portadoras de necessidades especiais;
- XIV - estimular a participação popular na formulação de políticas e na ação governamental, estabelecendo programas de incentivo a projetos de organização comunitária nos campos social e econômico, cooperativas de produção e mutirões;
- XV - prestar com recursos próprios e com a cooperação técnica e financeira da União e do Estado, serviços de atendimento à saúde da população;
- XVI - planejar e controlar o uso, o parcelamento e a ocupação do solo em seu território, especialmente o de sua zona urbana;
- XVII - estabelecer normas de edificação, de parcelamento, de arruamento e de zoneamento urbano e rural, bem como as limitações urbanísticas convenientes à ordenação do solo do seu território, observadas as diretrizes da lei federal;
- XVIII - instituir, planejar e fiscalizar programas de desenvolvimento urbano nas áreas de habitação e de saneamento básico, de acordo com as diretrizes estabelecidas na legislação federal, sem prejuízo do exercício da competência comum correspondente;
- XIX - promover a limpeza das vias e logradouros públicos, remover e dar destino do lixo domiciliar ou não, bem como a detritos e resíduos de qualquer natureza;
- XX - conceder e renovar licença para localização e funcionamento de estabelecimentos industriais, comerciais, prestadores de serviços ou quaisquer outros;

APÊNDICES

APÊNDICE A

ETAPAS TRABALHO DISSERTAÇÃO E PESQUISA NA SEDE DE CAMAÇARI

DATA	DESCRIÇÃO
29.07.15	Visita Adm LIMPEC e georreferenciamento Aterro Sanitário
05.08.15	Georreferenciamento Pontos Descarte Irregular - PDI
06.08.15	Georreferenciamento PDI e Equipamentos Coleta Seletiva
10.08.15	Georreferenciamento PDI e Equipamentos Coleta Seletiva
26 a 28.08.15	VII Sem Int Dinâmica Terr e Des Socioamb: Terra em Transe
22.09.15	Proposta Pré-Projeto a LIMPEC e Termo Reciprocidade UCSal
25.10.15	Apresentação Artigo Poluidor Pagador na Semoc UCSal
09.11.15	Reunião Gerop - Áreas de coleta doméstica e seletiva
27.11.15	Reunião Coopmarc - Conhecendo as instalações
09.12.15	Assinatura Termo de Reciprocidade e Reunião GEROP
23.12.15	Reunião LIMPEC - Questionário CEMPRE - Etapas manejo
27.12.15	Reunião Coopmarc - Conhecendo a triagem e produção
29.12.15	Reunião Coopmarc - Questionários e Indicadores
01.02.16	Reunião LIMPEC e Coopmarc juntos - história coleta
22.02.16	Reunião - Coleta Seletiva e Central de Triagem
09.03.16	Convite Diretoria I Semin Gestão Ambiental e reunião Gerop
16.03.16	Reunião Gerop - Consorcio e empresas privadas
30.03.16	Revisão dados projeto coleta seletiva com orientadora
04.04.16	Reunião Gerop -Fluxo da Coleta na sede do município
06.04.16	Dados sobre a reciclagem e produção da cooperativa
09.04.16	Etapas da coleta realizada pela LIMPEC - Planejamento e ações
10.04.16	Reunião com a Coordenação Mestrado sobre andamento Prj
13.05.16	Dados sobre o aterro sanitário - dados balança
04.05.16	I Seminário Gestão Amb Panorama Resíduos Sólidos Camaçari
05.05.16	I Seminário Gestão Amb Panorama Resíduos Sólidos
14.05.16	Palestra Unijorge - Pegada Ecológica
15 a 17.06.16	Fórum Internacional Resíduos Sólidos - RS
06.07.16	Participação Aud Pública Camaçari - Plano de Resíduos Sólidos

20.07.16	Reunião Gerop - Dados Rel Gerencial - Resultados 2015
02.08.16	IX SEMEIA - Palestra
23.08.16	Início aula Análise de Dados e Cartografia Temática
26.09.16	Avaliação dos PEVS desativados em 2016
05.10.16	Reunião Abrantes sobre cobertura da coleta doméstica
06.10.16	Reunião Abrantes - roteiro e indicadores RSU da sede
18.10.16	Apresentação Artigo Semoc - Pontos Descarte Irregular
19.10.16	Mesa SEMOC sobre resíduos sólidos
25.10.16	Visita a CONDER - solicitação shapefile logradouros
01.11.16	Visita SEDUR - solicitação shapefile bairros Camaçari
04.11.16	Recebimento Arquivo CONDER - Malha logradouros 2015
20.11.16	Recebimento Arquivo SEDUR
21.11.16	Recebimento dados demográficos bairros sede Camaçari
28.12.16	Conclusão Mapas
31.01.17	Revisão dissertação
15.02.17	Entrega dissertação para pré banca
13.03.17	Pré Banca UCSal 14:00 h
29.05.17	Banca

APÊNDICE B
PONTOS DE DESCARTE IRREGULAR DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Pontos de descarte irregular de resíduos sólidos

LIMPEC – EMP LIMPEZA

Cidade Camaçari/BA

Data: 29.07.15, 05, 06 e 10.08.15

Local: Sede

Nº Ponto	Coord X	Coord Y	Bairro	Nº Foto	Observações
1	580657	8597054			Aterro
2	580036	8597526			Aterro
3	577147	8596480			Aterro
4	574767	8595830			Aterro
5	574761	8595780	Nova Vitória	227	Entulho + lixo
6	574660	8595968	Nova Vitória	229	Novo ponto
7	574018	8595818	Nova Vitória	230 a 234	Animal dentro
8	573931	8596034	Nova Vitória	235	PEV Nova Vitória
9	574008	8595472	Nova Vitória	236 a 239	R. Adelina de Sé
10	573397	8595350	Centro I	240, 241	Ponto antigo
11	573299	8595260	Dois de Julho	242	Ponto antigo
12	573206	8594790	Bairro dos 46	243	LIMPEC limpa e a pop suja
13	573259	8594804	Bairro dos 46	244	
14	573318	8594880	Bairro dos 46	245 a 248	
15	573281	8595052	Dois de Julho	249, 250	Novo ponto
16	573244	8595142	Bairro dos 46		Ponto antigo
17	573197	8595288	Bairro dos 46	3491	
18	572758	8595398	Jardim Brasília	3492	Grande Quantidade
19	572928	8595518	Jardim Brasília	3493	
20	572935	8595518	Jardim Brasília	3494	
21	572565	8595444	Camaçari de dentro	3497	Em frente C. Ed M Lobato
22	572563	8595446	Camaçari de dentro		Redução de entulho
23	572563	8595446	Camaçari de dentro		R. Santa Tereza
24	572195	8595775	Camaçari de dentro	3490	
25	572016	8595952	Camaçari de dentro	3500	Av. Rio Camaçari
26	572189	8595754	Camaçari de dentro	3501	
27	572666	8595930	Jardim Brasília	3502	
28	572666	8595918	Jardim Brasília	3503	
29	571752	8596336	Triângulo	3506	
30	571652	8596348	Triângulo	3507	
31	572037	8596252	Triângulo	3508	Rua Novo Triângulo
32	571900	8595900	Lama Pretra	3509	Rua Vila Nova
33	571551	8595716	Lama Pretra	3510	
34	571935	8595928	Lama Pretra	3511	
35	571849	8596058	Lama Pretra	3512	
36	571672	8596062	Lama Pretra	3513	
37	571573	8596242	Jaraguá	3514 e 15	

38	571452	8596242	Jaraguá	3516 e 17	
39	571208	8596170	Jaraguá	3518	
40	570968	8596336	Jaraguá	3519	
41	570901	8596520	Jaraguá	3520	
42	571389	8596000	Jaraguá	3521	
43	571311	8595836	Jaraguá	3522	
44	571389	8595714	Jaraguá	3524 e 25	
45	571488	8595702	Jaraguá	3526	
46	571581	8595516	Vila da Paz	3527 e 28	
47	571553	8995234	Buris de Satuba	3529	
48	571316	8595288	Buris de Satuba	3530	
49	571172	8594914	Buris de Satuba	3531 e 32	
50	571355	8594688	Buris de Satuba		
51	571440	8594478	Buris de Satuba	3533 e 34	
52	571562	8594648	Buris de Satuba	3535 até 40	
53	571818	8594814	Buris de Satuba		Perto do córrego
54	571737	8594832	Buris de Satuba		Perto do córrego
55	576783	8596584	Lot Parq das Mangabas	3543,44	
56	576492	8596528	Lot Parq das Mangabas	3545	
57	576576	8596438	Lot Parq das Mangabas	3546	
58	576206	8595364	Jardim do Limoeiro	3548	
59	576426	8595338	Jardim do Limoeiro	3549	
60	576697	8594852	Jardim do Limoeiro	3550	
61	576703	8594808	Jardim do Limoeiro	3551 a 54	
62	576464	8594740	Jardim do Limoeiro	3555	
63	576202	8595192	Jardim do Limoeiro	3556	
64	576121	8595590	Jardim do Limoeiro	3547	
65	576071	8595164	Jardim do Limoeiro	3558	
66	576366	8594808	Jardim do Limoeiro	3559, 60	
67	576250	8594668	Jardim do Limoeiro	3561	
68	576120	8594872	Jardim do Limoeiro	3562	
69	576089	8594660	Jardim do Limoeiro	3563	
70	576059	8594570	Jardim do Limoeiro	3564	
71	579117	8594764	Jardim do Limoeiro	3565	
72	575806	8594726	Jardim do Limoeiro	3566	Ponto Novo
73	575858	8594862	Jardim do Limoeiro	3567	
74	575608	8595256	Jardim do Limoeiro	3568	
75	575738	8595596	Jardim do Limoeiro	3569, 70	
76	575101	8596108	Novo Horizonte	3571, 74	
77	575216	8596138	Novo Horizonte	3575, 76	
78	575046	8596216	Novo Horizonte		
79	574743	8596270	Novo Horizonte		Novo ponto
80	574496	8595584	Nova Vitória	3578	
81	574477	8595568	Nova Vitória	3579	

82	574433	8595642	Nova Vitória	3580	
83	574366	8595620	Nova Vitória	3581	
84	574300	8595706	Nova Vitória	3582	
85	574416	8596144	Nova Vitória		
86	574386	8596098	Nova Vitória	3583	
87	574369	8596042	Nova Vitória	3584 a 86	
88	574191	8596214	Nova Vitória	3587, 88	Novo ponto
89	574157	85966508	Nova Vitória	3589	
90	573989	8596520	Natal	3590	
91	574015	8596292	Natal	3592, 93	
92	574037	8596274	Natal	3594	
93	574018	8596214	Natal	3595	
94	574001	8596198	Natal	3596	
95	573770	8596198	Natal	3597	
96	573870	8596724	Bomba	3598	
97	573910	8596560	Bomba		
98	573893	8596758	Bomba	3599, 3600	
99	573937	8596960	Florestal	3601	
100	573781	8597228	Florestal	3602, 03	
101	573615	8597200	Florestal	3607	
102	573327	8597306	Satélite	3608	
103	573300	8597260	Satélite	3609	
104	573109	8597402	Satélite		Moradores fizeram jardim
105	573145	85970036	Satélite	3610	
106	573146	8597024	Satélite	3611, 12	
107	573400	8596734	Gleba B	3613	
108	573300	8596538	Gleba B	3614	
109	572955	8596756	Alto da Cruz	3615	Jardim
110	572849	8596740	Alto da Cruz	3616	
111	573039	8596516	Alto da Cruz	3617	
112	572766	8596606	Alto da Cruz	3618	
113	572692	8596532	Alto da Cruz	3619	
114	572675	8596224	Alto da Cruz	3620, 21	
115	572674	8596220	Alto da Cruz	3622	
116	572243	8597268	Gleba A		
117	572131	8597292	Gleba A	3623	Muro do CSU
118	571873	8597042	Gleba A	3624	
119	572017	8596906	Gleba A	3625	
120	571985	8596940	Gleba A	3626, 27	
121	571964	8596792	Gleba A	3628	
122	572059	8596794	Gleba A	3629	
123	572075	8596744	Gleba A	3630	
124	571896	8596618	Alto do Triângulo	3631	
125	571801	8596536	Alto do Triângulo	3632	

126	571604	8596732	Alto do Triângulo	3633	Conjunto 3 pontos- muito lixo
127	571811	8596720	Alto do Triângulo	3634	
128	571892	8597360	Cristo Redentor	3635	
129	571568	8597586	Cristo Redentor	3636, 37	
130	571794	8597662	Cristo Redentor	3638	
131	572123	8597388	Gravatá	3639	Jardim
132	572050	8597348	Gravatá	3640	Jardim
133	572312	8597618	Gravatá	3641	PEV Gravatá e Manguairal
134	572486	8597656	Manguairal	3642	
135	572464	8597662	Manguairal	3643	
136	572774	8597764	Manguairal	3644	Antiga Ciclovía
137	572688	8597458	Manguairal	3645	Jardim
138	572688	8597434	Manguairal		
139	572660	8597284	Ficam	3646, 47	Praça da Lua
140	572717	8597090	Ficam	3648	
141	573066	8597994	Ficam	3649	
142	572613	8596984	Ficam	3650	Jardim
143	570780	8597148	Lot São Vicente	3651	
144	570594	8597212	Lot São Vicente	3652	
145	570194	8597466	Santo Antônio	3653	
146	571236	8596822	Lot Parq São Vicente	3654	
147	571313	8596452	Lot Parq São Vicente	3655	
148	571479	8595140	Santa Maria	3656	
149	571479	8595140	Santa Maria	3656	
150	571479	8595140	Santa Maria	3656	
152	570627	8594238	Santa Maria	3657	
153	570791	8594408	Santa Maria		
154	570903	8594456	Santa Maria	3658	
155	572473	8594940	Phoc II	3659	
156	572450	8594824	Phoc II	3660, 61	
157	572462	8594624	Phoc II	3662	
158	571980	8594614	Phoc II	3663	
159	572332	8594326	Phoc I	3664	
160	572140	8594328	Phoc I	3665	
161	572138	8594166	Parq das Arvores	3666	
164	571867	8593974	Parq das Arvores	3667	
165	571829	8593940	Parq das Arvores	3668	
166	571724	8593868	Parq das Arvores	3669	
167	571714	8593748	Parq das Arvores		Jardim mal feito
168	571950	8593640	Parq das Arvores	3670	Ponto onde tinha PEV
169	572001	8593574	Parq das Arvores	3671	
170	572017	8593406	Phoc III	3672	
171	572307	8593556	Phoc III	3673	
172	572386	8593608	Phoc III	3674	
173	572252	8593836	Phoc III	3675	

174	572243	8593836	Phoc III	3676	Ao lado da Escola Municipal
175	572226	8593906	Phoc III	3677	
176	572283	8593918	Phoc III	3678	Junto a Unidade de Saúde
177	572610	8594044	Phoc III	3679, 80	
178	572724	859538	Gleba C	3681	Jardim + Ponto de Entulho
179	572779	8594320	Gleba C	3682	
180	573136	8594326	Gleba C	3683	
181	573044	8594434	Gleba C	3684	
182	573002	8594438	Gleba C	3685	
183	572895	8594500	Gleba C	3686	
184	572762	8594674	Gleba C	3687	Jardim
185	572742	8594700	Gleba C		
186	572593	8594666	Gleba C	3688	Muro da UPA
187	572557	8594718	Gleba C	3689	Muro da UPA
188	572557	8594740	Gleba C		Muro da UPA
189	572582	8594866	Gleba C	3690	
190	572688	8595064	Gleba C	3691	
191	572849	8594904	Gleba C	3692,93	PEV Gleba C + Jardim
192	572884	8595204	Alto dos Noivos	3694	
193	572910	8595202	Alto dos Noivos	3695	
194	572864	8595040	Alto dos Noivos	3696	
195	572976	8594910	Alto dos Noivos	3698	
196	573731	8595258	Alto dos Noivos		Jardim
197	573751	8595174			
198	574021	8594288	Inocoop	3699	Jardim Final da Rua Interlagos
199	573952	8594698	Inocoop	3700	Jardim Final da Rua Interlagos
200	573760	8595076	Inocoop		Jardim
201	574198	8595070	Ponto Certo	3701	PEV
202	574349	8595140	Ponto Certo	3702	
203	574295	8595058	Ponto Certo		
204	574419	8594774	Ponto Certo		
205	574954	8594134	Ponto Certo	3704	
206	574999	8594118	Ponto Certo	3705	
207	575105	8593910	Ponto Certo	3706	
208	575167	8594034	Ponto Certo		
209	574559	8593978	Ponto Certo	3707	
210	574038	8594616	Inocoop		Jardim
211	573550	8597028	Piaçaveira	3708	
213	573657	8594194	Piaçaveira	3709	Jardim
214	573988	8594260	Piaçaveira	3710	
215	573846	8594402	Piaçaveira	3711	
216	573989	8594222	Piaçaveira	3712	Jardim
217	574053	8594240	Piaçaveira		Área próximo ao jardim
218	574047	8594230	Piaçaveira	3713	
219	573739	8593952	Parque Verde I	3715	Jardim

220	573773	8593978	Parque Verde I	3715	
221	573557	8593956	Parque Verde I	3717	
222	573483	8593944	Parque Verde I	3718	
223	573300	8594248	Parque Verde I	3719	
224	572964	8593948	Parque Verde I	3720	
225	573003	8593608	Parque Verde I	3721	
226	572932	8593744	Parque Verde I	3722	
227	572994	8593468	Parque Verde I	3722	
228	573190	8593498	Parque Verde I	3723	
229	573235	8593598	Parque Verde I	3724	
230	573241	8593752	Parque Verde I	3725	
231	573257	8593898	Parque Verde I	3726	
232	573257	8593910	Parque Verde I	3727	
233	573621	8593524	Parque Verde II	3728	Em frente a Linha Férrea
234	573575	8592394	Parque Verde II	3729	
235	573279	8593556	Parque Verde II	3725	
237	573205	8594334	Parque Verde II		
238	573175	8593290	Parque Verde II	3732	
239	572972	8593234	Parque Verde II		
240	573319	8592930	Parque Verde II	3733	
241	573501	8592864	Parque Verde II	3734	
242	573515	8592810	Parque Verde II	3735	
243	573728	8592842	Parque Verde II	3736	
244	573632	8592860	Parque Verde II	3737	
245	573508	8592958	Parque Verde II	3738	
246	573504	8592972	Parque Verde II	3739	
247	573561	8593016	Parque Verde II	3740	
248	573744	8592618	Parque Verde II	3741	
249	573743	8592584	Parque Verde II	3742	
250	573498	8592658	Parque Verde II	3743	
251	573658	8592702	Parque Verde II	3744	
252	573806	8592416	Parque Verde II	3745	
253	573802	8592412	Parque Verde II	3746	
254	573700	8592236	Parque Verde III	3747	
255	573659	8592016	Parque Verde III	3748	
256	573579	8592010	Parque Verde III	3749	
257	573563	8592098	Parque Verde III	3750	
258	573478	8592150	Parque Verde III		
259	573410	8592160	Parque Verde III	3751	
260	572679	8592686	Parque Verde III	3752	
261	573077	8592228	Parque Verde III	3753	
262	572959	8592362	Parque Verde III	3754	
263	572954	8592374	Parque Verde III	3755	
264	572739	8592498	Parque Verde III		
265	577379	8592210	Parque Verde III	3756	

266	573060	8592150	Parque Verde III		
267	572903	8592172	Parque Verde III	3757	
268	572759	8591500	Parque Verde III	3758	
269	573193	8591354	Parque Verde III	3759	
270	573323	8591232	Parque Verde III	3760	
271	573399	8591070	Parque Verde III	3761	
272	573449	8590926	Parque Verde III	3762	
273	572688	8591834	Parque Verde III	3763	
274	572743	8592180	Parque Verde III	3764	
275	572631	8592328	Parque Verde III	3765	
276	572607	8592344	Parque Verde III	3766	
277	572590	8592520	Parque Verde III	3767	
278	572588	8592524	Parque Verde III	3768	
279	572517	8592520	Parque Verde III	3769	
280	572304	8592546	Parque Verde III	3770	
281	572341	8593060	Parque Verde III	3771	
282	572305	8592864	Parque Verde III	3772	
283	572293	8592786	Parque Verde III		
284	572747	8592978	Parque Verde III	3774	Jardim
285	572739	8592986	Parque Verde III	3776	
286	572825	8593204	Gleba E	3777	
287	572831	8593350	Gleba E	3778	
288	572585	8593160	Gleba E	3779	
289	572612	8593174	Gleba E	3780	
290	572487	8593372	Gleba E	3781	
291	572469	8593276	Gleba E	3782,83	
292	572303	8593414	Gleba E	3784	Terminal de ônibus
293	572293	8593416	Gleba E	3785	
294	572532	8593498	Gleba E	3786	
295	572538	8593610	Gleba E	3787	
296	572694	8593460	Gleba E	3788	
297	572829	8593654	Gleba E	3789	
298	572835	8593566	Gleba E	3790	
299	573677	8593850	Verde Horizonte	3791	Jardim junto linha férrea
300	573671	8593770	Verde Horizonte		
301	573670	8593656	Verde Horizonte	3792	Jardim
302	573682	8593547	Verde Horizonte	3793	Jardim
303	573683	8593534	Verde Horizonte	3794	Jardim
304	573823	8593370	Verde Horizonte	3795	
305	573891	8593482	Verde Horizonte	3797	
306	573914	8593762	Verde Horizonte	3798	
307	573809	8593720	Verde Horizonte	3799	
308	573698	8593606	Verde Horizonte	3800	Novo ponto
309	573674	8593370	Verde Horizonte	3801	Entulho em toda linha férrea
310	573674	8593339	Verde Horizonte	3802	Extensão bairro muito entulho

311	573675	8593288	Verde Horizonte	3803	Entulho na saída de cada rua
312	573675	8593248	Verde Horizonte	3804	
313	573676	8593194	Verde Horizonte	3805	
314	573677	8593148	Verde Horizonte	3806	
315	573678	8593096	Verde Horizonte	3807	
316	573637	8593044	Verde Horizonte	3808	
317	573694	8593004	Verde Horizonte	3809	
318	573705	8592964	Verde Horizonte	3810	
319	573707	8592942	Verde Horizonte	3811	
320	573724	8592876	Verde Horizonte	3812	
321	573777	8592678	Verde Horizonte	3813	
322	573798	8592568	Verde Horizonte	3814	
323	573827	8592478	Verde Horizonte		
324	573825	8592478	Verde Horizonte	3815	
325	573887	8592998	Verde Horizonte	3816	
326	574126	8592934	Verde Horizonte	3817	
327	574102	8592768	Verde Horizonte	3818	
328	574092	8592578	Verde Horizonte	3819	
329	574097	8592582	Verde Horizonte	3820	
330	574095	8592556	Verde Horizonte	3821	
331	574094	8592522	Verde Horizonte	3822	
332	574364	8592464	Verde Horizonte	3823 a 26	
333	574333	8592732	Verde Horizonte		
334	574287	8592738	Verde Horizonte		
335	574220	8592750	Verde Horizonte	3827	
336	574220	8592850	Verde Horizonte		3 peq pontos em cruzamento
337	574205	8592992	Verde Horizonte	3829	
338	574286	8593198	Verde Horizonte		
339	574245	8593212	Verde Horizonte	3830	
340	574208	8593256	Verde Horizonte	3831	Dos dois lados da rua - entulhos
341	574376	8593236	Verde Horizonte	3832	
342	574293	8593392	Verde Horizonte	3833	
343	574234	8593490	Verde Horizonte	3834	
344	574091	8593756	Verde Horizonte	3835	Jardim
345	574044	8593856	Verde Horizonte	3836	
346	574065	8594110	Verde Horizonte	3837	Jardim
347	574060	8594598	Inocoop		Jardim
348	575271	8595342	Jardim Limoeiro	3839	
349	575658	8592594	Lot Monte Negro	3840	
350	575622	8592588	Lot Monte Negro	3841,42	
351	575835	8592428	Lot Monte Negro	3843	
352	575930	8592318	Lot Monte Negro	3844	
353	576273	8592212	Lot Monte Negro	3845	
354	575759	8592560	Parq das Mangabas	3846	

355	575990	8592694	Parq das Mangabas		
356	575994	8592684	Parq das Mangabas	3847, 48	
357	575991	8592756	Parq das Mangabas	3849	
358	576180	8592822	Parq das Mangabas	3850	
359	576259	8592804	Parq das Mangabas	3851	Ao lado do campo de futebol
360	576478	8592858	Parq das Mangabas	3852	
361	576481	8592840	Parq das Mangabas	3853	
362	576647	8592848	Verde Horizonte		
363	576603	8592750	Verde Horizonte	3854	
364	576061	8592408	Verde Horizonte	3855	
365	576149	8592358	Verde Horizonte	3856	
366	576284	592430	Verde Horizonte	3857	
367	576529	8592710	Verde Horizonte	3858	
368	576543	8592654	Verde Horizonte	3859	
369	576504	8592648	Verde Horizonte	3860, 61	
370	576392	8592480	Verde Horizonte	3862	
371	576689	8592634	Verde Horizonte	3863	
372	576535	8592470	Verde Horizonte	3864, 65	
373	576680	8592432	Verde Horizonte	3866	
374	576749	8592462	Verde Horizonte	3867	
375	576813	8592490	Verde Horizonte	3868	
376	576780	8592510	Verde Horizonte	3869	
377	576730	8592372	Verde Horizonte	3870	
378	576432	8592198	Verde Horizonte	3871	
379	576862	8592218	Verde Horizonte	3872	
380	576862	8592350	Verde Horizonte		
381	577005	8592466	Verde Horizonte	3873	
382	577138	8592314	Verde Horizonte	3875	
383	577175	8592306	Verde Horizonte	3876	
384	577138	8592376	Verde Horizonte	3874	
385	577294	8592290	Verde Horizonte	3877	
386	577440	8592208	Verde Horizonte	3878	
387	576620	8591772	Pq Real Serra Verde	3879,8	
388	576163	8591654	Pq Real Serra Verde	3881	
389	576145	8591670	Pq Real Serra Verde	3882	
390	576197	8591466	Pq Real Serra Verde	3883	
391	576622	8591502	Pq Real Serra Verde	3884	
392	576704	8591502	Pq Real Serra Verde	3885	
393	576643	8591616	Pq Real Serra Verde	3886	
394	576908	8591766	Pq Real Serra Verde	3887	
395	577002	8591856	Pq Real Serra Verde	3888	
396	577192	8591910	Pq Real Serra Verde	3889	
397	576928	8591430	Pq Real Serra Verde	3890	
398	577235	8590698	Pq Real Serra Verde		
399	577709	8590616	Pq Real Serra Verde	3893	

400	577138	8596510	Sede LIMPEC		
401	573566	8589140	Distrito de Parafuso	3894	
402	573306	8588782	Distrito de Parafuso		
403	573050	8588738	Distrito de Parafuso	3896, 97	Jardim
404	572930	8588672	Distrito de Parafuso	3898	
405	572908	8588560	Distrito de Parafuso	3899	
406	572738	8588634	Distrito de Parafuso	3900	Jardim
407	572351	8588966	Distrito de Parafuso	3901, 02	Ponto em frente ao cemitério
408	572605	8588704	Distrito de Parafuso	3903	
409	572888	8588422	Distrito de Parafuso	3904	
410	572413	8588010	Distrito de Parafuso	3905	
411	572758	8588282	Distrito de Parafuso	3906	
412	573697	8588218	Distrito de Parafuso	3907	
413	574169	8589920	Distrito de Parafuso	3908,09	
414	578162	8589404	Machadinho	3910,11	
415	579569	8585406	Via Cascalheira	3912	
416	570149	8584636	Via Cascalheira	3913	
417	578486	8584094	Cajazeiras	3914	
418	578537	8582810	Cajazeiras	3915	
419	578742	8582366	Cajazeiras	3916	
420	578799	8582282	Cajazeiras	3917	

Fonte: Elaborado pela Autora (2015).

GLOSSÁRIO DOS TERMOS TÉCNICOS

ACONDICIONADOR– Dispositivo ou equipamento destinado ao acondicionamento correto dos resíduos sólidos em recipientes padronizados (ABNT NBR 12.980/1993).

ACONDICIONAMENTO – Ato ou efeito de embalar os resíduos sólidos, para proteger e facilitar o seu transporte (ABNT NBR 12.980/1993).

ÁREA DE COLETA – Região que, em virtude de suas características, é considerada separadamente, para fins de planejamento e execução da coleta de resíduos sólidos no interior de seu perímetro (ABNT NBR 12.980/1993).

ATERRO SANITÁRIO – Técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-lo ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se necessário (ABNT 13.896/1997).

ATERRO SANITÁRIO DE PEQUENO PORTE – Aterro sanitário para disposição no solo de até vinte toneladas por dia de resíduos sólidos urbanos em que, considerados os condicionantes físicos locais, a concepção do sistema possa ser simplificada, reduzindo os elementos de proteção ambiental sem prejuízo da minimização dos impactos ao meio ambiente e à saúde pública (ABNT NBR 15.849/2010c)

CHORUME – Líquido, produzido pela decomposição de substâncias contidas nos resíduos sólidos, que tem como características a cor escura, o mau cheiro e a elevada DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) (ABNT NBR 8.419/1992).

COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS – Ato de recolher ou transportar resíduos sólidos de qualquer natureza, utilizando veículos e equipamentos apropriados para tal fim. (ABNT NBR 12.980/1993).

COLETA DOMICILIAR – Coleta regular dos resíduos domiciliares, formados por resíduos gerados em residências, estabelecimentos comerciais, industriais não perigosos, públicos e de prestação de serviços cujos volumes e características sejam compatíveis com a legislação municipal vigente. (ABNT NBR 12.980/1993).

COLETA SELETIVA – Coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição (Lei nº. 12.305/2010b).

COLETOR DE RESÍDUOS – Operário que recolhe o resíduo acondicionado em recipiente padronizado, transferindo-o para o veículo de coleta. Faz parte da guarnição do veículo coletor. Ex: Coleteiro, Gari, Agente de Limpeza, etc. (ABNT NBR 12.980/1993).

COMPOSTAGEM – A compostagem é um processo controlado que utiliza o oxigênio presente no ar e os microrganismos presentes nos resíduos, gerando um composto, fruto da decomposição da matéria orgânica degradável em: dióxido de carbono, minerais, vapor de água (ABNT, NBR 13.591/1996b)

CONTÊINER – Equipamento fechado, de capacidade superior a 100 litros, empregado para armazenamento de sacos de lixo (ABNT NBR 12.980/1993).

DESTINAÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA – Destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (Lei nº. 12.305/2010b).

DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA– Distribuição ordenada de rejeitos em 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 (Lei nº. 12.305/2010b).

EDUCAÇÃO AMBIENTAL – Processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade devida e sua sustentabilidade (Lei de Educação Ambiental, nº. 9.795/1999).

EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI) – Conjunto de uniformes constituído de calça, camisa, bota, luva, boné, colete reflexivo, etc. utilizados pelos trabalhadores de limpeza urbana (ABNT NBR 12.980/1993).

FREQUÊNCIA DE COLETA – Número de dias por semana em que é efetuada a coleta regular, num determinado itinerário (ABNT NBR 12.980/1993).

GERADORES DE RESÍDUOS SÓLIDOS – Pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluído o consumo (Lei nº. 12.305/2010b).

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – 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 desta Lei (Lei nº. 12.305/2010b).

GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS – 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 nº. 12.305/2010b).

GRANDE GERADOR DE RESÍDUO COMERCIAL – É o estabelecimento que gera acima 120 litros de resíduos por dia (IBAM, 2001).

GUARNIÇÃO – Equipe de coleta formada por 01 (um) motorista e um número variável de coletores ou agentes de limpeza (ABNT NBR 12.980/1993).

IMPERMEABILIZAÇÃO – Deposição de camadas de materiais artificiais ou naturais, que impeça ou reduza substancialmente a infiltração de água no solo dos líquidos percolados, através da massa de resíduos (ABNT NBR 13.896/1997).

ITINERÁRIO - Percurso de coleta efetuado por um veículo coletor, dentro de um certo setor de coleta e num determinado período. Para cumprir o itinerário, o veículo coletor poderá fazer uma ou mais viagens (ABNT NBR 12.980/1993).

LIMPEZA URBANA – A limpeza urbana, o tratamento e a disposição final do lixo estão inscritos num conjunto de ações do poder local que visam o bem-estar da população e a proteção do meio ambiente. Em âmbito mais restrito, faz parte das ações de saneamento ambiental, em conjunto com o abastecimento de água, o tratamento de esgotos sanitários e a drenagem pluvial, as quais objetivam minimizar as condições nocivas que possam afetar a saúde humana. As ações de saneamento ambiental, portanto, interagem intimamente com as de habitação e saúde, constituindo fator decisivo para a qualidade de vida e o desenvolvimento social (IPT/CEMPRE, 2010).

LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – Conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas (Lei nº. 11.445/2010) (BRASIL, 2010a).

MATÉRIA ORGÂNICA BIODEGRADÁVEL – Matéria orgânica passível de degradação geralmente rápida por processos bioquímicos, ou seja, pela ação de organismos vivos.

MATERIAIS PERFUROCORTANTES – Materiais pontiagudos ou que contenham fios de corte capazes de causar perfurações ou cortes, tais como: agulhas, bisturis, lâminas, cacos de vidro, ampolas etc. (Resolução 12.980/1993).

PEQUENO GERADOR DE RESÍDUO COMERCIAL – É o estabelecimento que gera até 120 litros de resíduos por dia (IBAM, 2001).

PERÍODO DE COLETA – Espaço de tempo correspondente à execução dos serviços de coleta durante uma determinada fase do dia, podendo ser diurna ou noturna. (ABNT NBR 12.980/1993).

RECICLAGEM – Processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos (Lei nº. 12.305/2010) (BRASIL, 2010b).

REJEITOS– 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 (Lei nº. 12.305/2010) (BRASIL, 2010b).

RESÍDUOS COMERCIAIS– São os resíduos oriundos de estabelecimentos comerciais, cujas características dependem da atividade ali desenvolvida (12.305/2010) (BRASIL, 2010b).

RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC)– Os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis (Lei nº. 12.305/2010) (BRASIL, 2010b).

RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCD) – São aqueles provenientes de construções, reformas, reparos e demolições e obras de construção civil, e os

resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como tijolo, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, etc, comumente chamados de entulhos de obras, caliças ou metralha (ABNT NBR 15.112/2004b).

RESÍDUOS DE LIMPEZA URBANA – Os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana (Lei nº. 12.305/2010) (BRASIL, 2010b).

RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE (RSS) – São aqueles provenientes de qualquer unidade que execute atividades de natureza médico-assistencial humana ou animal; de centros de pesquisa, desenvolvimento ou experimentação na área de farmacologia e saúde; medicamentos e imunoterápicos vencidos ou deteriorados; aqueles provenientes de necrotérios, funerárias e serviços de medicina legal; e de barreiras sanitárias” (Resolução RDC 306/2004)

RESÍDUOS DOMICILIARES – Os originários de atividades domésticas em residências urbanas (Lei nº. 12.305/2010) (BRASIL, 2010b).

RESÍDUOS PÚBLICOS – São os resíduos presentes nos logradouros públicos, normalmente oriundos da natureza, tais como folhas, galhadas, poeira, terra e areia, como também os descartados indevidamente pela população, como entulho, bens considerados inservíveis, papéis, restos de embalagens e alimentos (Lei 12.305/2010) (BRASIL, 2010b).

RESÍDUOS SÓLIDOS – 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 (Lei nº. 12.305/2010) (BRASIL, 2010b).

RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS – Resíduos sólidos gerados num aglomerado urbano, excetuados os resíduos industriais perigosos, hospitalares sépticos e de aeroportos e portos (NBR 8.419/1992 - ABNT).

RESÍDUOS VOLUMOSOS – Resíduos constituídos basicamente por material volumoso não removido pela coleta pública municipal, como móveis e equipamentos

domésticos inutilizados, grandes embalagens e peças de madeira, podas e outros assemelhados, não provenientes de processos industriais (ABNT NBR 15.112/2004b).

REUTILIZAR– Processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química (Lei nº. 12.305/2010) (BRASIL, 2010b).

SEGREGAÇÃO – Operação de separação dos resíduos no momento da geração, de acordo com a classificação adotada (ABNT NBR 12.807/1993).

SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA – Abrangem os serviços de limpeza propriamente dita (...) e também os serviços de processamento e os de disposição final (IPT/CEMPRE, 2010).

VAZADOURO A CÉU ABERTO– Local utilizado para disposição do lixo, em bruto, sobre o terreno sem qualquer cuidado ou técnica especial. Caracteriza-se pela falta de medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública (Lei 11.445/2007).

VEÍCULO BASCULANTE – Veículo equipado com caçamba basculante sem cobertura, podendo estar equipado, ou não, com guindaste provido de garra (ABNT NBR 12.980/1993).

VEÍCULO COLETOR – Veículo dotado de carroceria especialmente projetada para coleta de resíduos sólidos a que se destina e com recursos de descarga sem uso de mão humana (ABNT NBR 12.980/1993).

VEÍCULO COLETOR COMPACTADOR – Veículo de carroceria fechada, contendo dispositivo mecânico ou hidráulico que possibilite a distribuição e compressão dos resíduos no interior da carroceria a sua posterior descarga (ABNT NBR 12.980/1993).