

Kelen Gomes de Souza

**RESÍDUOS SÓLIDOS DA CIDADE DE  
MANAUS**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

Instituto de Tecnologia  
Mestrado Profissional e Processos Construtivos e  
Saneamento Urbano

Dissertação orientada pelo Professor Dênio Ramam Carvalho de Oliveira



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
INSTITUTO DE TECNOLOGIA  
MESTRADO EM PROCESSOS CONSTRUTIVOS E SANEAMENTO URBANO**

## **RESÍDUOS SÓLIDOS DA CIDADE DE MANAUS**

**KELEN GOMES DE SOUZA**

**Belém-PA, Dezembro de 2014.**



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
INSTITUTO DE TECNOLOGIA  
MESTRADO EM PROCESSOS CONSTRUTIVOS E SANEAMENTO URBANO**

## **RESÍDUOS SÓLIDOS DA CIDADE DE MANAUS**

**KELEN GOMES DE SOUZA**

**Orientador:** Prof. Dr. Dênio Ramam Carvalho de Oliveira

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Processos Construtivos e Saneamento Urbano do Instituto de Tecnologia da Universidade Federal do Pará - (ITEC/UFPA) como requisito para a obtenção do título de Mestre em Processos Construtivos e Saneamento Urbano com ênfase em Saneamento Urbano.

**Belém-PA, Dezembro de 2014.**

# **RESÍDUOS SÓLIDOS DA CIDADE DE MANAUS**

**KELEN GOMES DE SOUZA**

Esta Dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Processos Construtivos e Saneamento Urbano, área de concentração Saneamento Urbano de acordo com o Regimento do PPCS, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Profissional em Processos Construtivos e Saneamento Urbano (PPCS) do Instituto de Tecnologia (ITEC) da Universidade Federal do Pará (UFPA).

Aprovada em \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2014.

---

Prof. Dr. Dênio Ramam Carvalho de Oliveira  
(Coordenador do PPCS – UFPA)

## **COMISSÃO EXAMINADORA:**

---

Prof. Dr. Dênio Ramam Carvalho de Oliveira  
(Orientador – UFPA)

---

Prof. Dr. Marcelo de Souza Picanço  
(Examinador Externo – UFPA)

---

Prof. Dr. Bernardo Borges Pompeu Neto  
(Examinador Interno – UFPA)

## DEDICATÓRIA

*Dedico,*

*Aos meus queridos e amados pais, **Guilherme Souza** (in memorian) e **Neuza Gomes**, que ao seu modo, em todos os momentos estiveram presentes, apoiando meus projetos de vida, sendo sempre meus exemplos de vida. E em especial ao meu filho **Guilherme Leite** e ao meu esposo **Denis Leite**, que souberem compreender as minhas ausências e acreditaram plenamente no sucesso da conclusão deste trabalho.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao dom da vida que é concedido por DEUS, e nos brinda todos os dias com a oportunidade de fazermos sempre algo melhor.

Em segundo, ao meu orientador Dênio Ramam Carvalho de Oliveira, por dispor de todo seu conhecimento, paciência, experiência e apoio em todo o processo deste trabalho.

Ao meu filho e esposo, minha mãe, e a todos os meus familiares pelo apoio e incentivo de forma direta ou indireta.

Aos meus colegas de turma do Mestrado em PPCS com ênfase em Gestão Ambiental - UFPA, que cada um do seu jeito e ao seu tempo, me ajudaram a superar muitas dificuldades, em especial a Margareth Normando, Mauro Barreto e Luciano Moreira que sempre estiveram presentes em cada etapa para conclusão deste curso.

A todos os professores do Mestrado em PPCS - UFPA, que carregam nos ombros a árdua tarefa de ensinar, e acreditam que transmitindo seus conhecimentos podem contribuir para um futuro melhor.

A FUCAPI, instituição na qual trabalho, que me incentivou em todos os momentos a concluir o Mestrado.

Aos meus queridos alunos, que souberem compreender em vários momentos minha ausência na sala de aula, em prol do desenvolvimento e conclusão deste trabalho.

As famílias moradoras do bairro Zumbi dos Palmares que foram muito receptivas e tiveram a disponibilidade de nos dar informações as quais foram relevantes e essenciais para o desenvolvimento desta dissertação.

Aos colaboradores da SEMULSP e todos os órgãos públicos, que foram muito solícitos a respeito dos questionamentos feitos para o desenvolvimento do projeto.

E por fim a todos que acreditaram que seria possível, cumprir esta jornada com êxito.

## RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo fazer uma análise da gestão do sistema de resíduos sólidos do bairro Zumbi, na zona leste da cidade de Manaus. O processo metodológico utilizado ocorreu por meio de visitas técnicas ao bairro, e aos órgãos responsáveis pela gestão dos resíduos urbanos para criação de um banco de dados, com o acompanhamento de registro fotográfico, foram observados os procedimentos básicos e os possíveis impactos decorrentes do acondicionamento e descarte dos resíduos produzidos nas residências do bairro, o mais preocupante na gestão dos resíduos do bairro Zumbi, está relacionado aos resíduos descartados de maneira inadequada no meio ambiente, dado que o sistema de coleta pública só abrange 42% do bairro. A coleta seletiva deverá ser reestabelecida, reduzindo assim impactos socioambientais. Neste sentido, intervenções públicas, administrativas e integradas de gerenciamento de resíduos sólidos, devem ser discutidas e implementadas no bairro, pois o sistema de gestão de resíduos sólidos no bairro Zumbi perpassa por fragilidades em todas as suas atividades, desde a produção e acondicionamento, coleta e destino final, mas que através de um sistema integrado entre administração pública, empresas privadas e população, todos estes aspectos negativos serão minimizados e o meio ambiente preservado para as futuras gerações.

**Palavras-chave:** Educação ambiental. Resíduos Sólidos. Gestão de resíduos.

## **ABSTRACT**

To this end, this study aims to analyze the solid waste system management Zumbi neighborhood in the east of the city of Manaus. The methodological process used was through technical visits to the neighborhood, and bodies responsible for the management of municipal waste will create a database with the accompanying photographic record, the basic procedures and the possible impacts of packaging were observed and disposal of waste produced in homes in the neighborhood, the more worrying in waste management Zumbi neighborhood, is related to the waste disposed of improperly in the environment, as the public collection system covers only 42% of the neighborhood. The separate collection should be restored, thus reducing environmental impacts. In this sense, public interventions, administrative and integrated solid waste management, should be discussed and implemented in the neighborhood, for the solid waste management system in Zumbi neighborhood permeates weaknesses in all its activities, from production and packing, collection and final destination, but through an integrated system of public administration, private companies and population, all these negative aspects will be minimized and the environment preserved for future generations.

Keywords : Environmental education . Solid Waste . Waste management.



## SUMÁRIO

RESUMO .....	vi
ABSTRACT .....	vii
LISTA DE TABELAS .....	x
LISTA DE FIGURAS .....	xi
LISTA DE SIGLAS .....	xii
<b>CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO .....</b>	<b>01</b>
1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	01
1.2 JUSTIFICATIVA .....	03
1.3 OBJETIVOS .....	03
1.3.1 Objetivo Geral .....	03
1.3.2 Objetivo Específicos .....	03
1.4 RELEVÂNCIA DO ESTUDO .....	04
1.5 ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO .....	04
<b>CAPÍTULO II – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>05</b>
2.1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	05
2.2 PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL .....	05
2.3 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO AMAZONAS .....	07
2.4 CONCEITO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	09
2.5 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS .....	12
2.6 PROCESSO DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	13
2.6.1 Desenvolvimento Sustentável .....	15
2.6.2 Coleta Seletiva .....	16
2.6.2.1 Pontos de Entrega Voluntária – PEV .....	17
2.6.3 Reciclagem .....	18
2.6.4 Destinação dos Resíduos .....	19
2.7 LEGALIZAÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	20

<b>CAPÍTULO III – METODOLOGIA</b> .....	22
3.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	22
3.2 TIPOLOGIA DA PESQUISA .....	22
3.3 COLETA DE DADOS .....	23
3.4 ÁREA DE ESTUDO .....	23
3.4.1 Histórico da área - Zumbi antigo .....	23
3.4.2 Zumbi atual .....	25
<b>CAPÍTULO IV - APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS</b> .....	26
4.1 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	26
4.1.1 Gestão de resíduos sólidos da área em estudo .....	26
4.1.2 Atores sociais e as esferas administrativas (Públicas e Privadas) envolvidos na gestão de resíduos sólidos .....	29
4.1.3 Sistema de coleta de resíduos sólidos domésticos no bairro Zumbi .....	33
4.1.4 Pontos de fragilidade no sistema de gestão de resíduos sólidos .....	37
4.1.4.1 Cobertura do sistema de coleta de resíduos sólidos .....	37
4.1.4.2 Limpeza de logradouros públicos .....	37
4.1.4.3 Coleta seletiva .....	38
4.1.5 Análise da geração per capita: Indicadores da qualidade do sistema de gerenciamento de resíduos domésticos no bairro Zumbi .....	40
4.1.6 Adequações no Sistema de Gerenciamento .....	41
4.1.6.1 Geração de Emprego e Renda .....	43
4.1.6.2 Redução de Impactos Ambientais .....	44
4.1.6.3 Educação Ambiental .....	45
<b>CAPÍTULO V – CONCLUSÃO e SUGESTÕES</b> .....	46
5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	46
5.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS .....	47
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	50

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 2.1 -</b>	Cobertura da coleta direta e indireta de resíduos sólidos urbanos - 1989-2007 (em %) .....	06
<b>Tabela 2.2 -</b>	Resultado preliminar do PLAMSAN em Fevereiro de 2012 .....	08
<b>Tabela 2.3 -</b>	Empregos diretos gerados pelo setor de limpeza urbana na Região Norte .....	15
<b>Tabela 4.4 -</b>	Empresas privadas que trabalham com material reciclável no Bairro Zumbi .....	31
<b>Tabela 4.5 -</b>	Preço de compra dos materiais recicláveis de cada empresa por quilo .....	32
<b>Tabela 4.6 -</b>	Rotas e logradouros percorridos no sistema de coleta de resíduos sólidos domésticos no Bairro Zumbi .....	33
<b>Tabela 4.7 -</b>	Origem dos resíduos coletados pelas concessionárias e terceiro .....	35
<b>Tabela 4.8 -</b>	Composição Gravimétrica do lixo domiciliar na zona leste da Cidade de Manaus .....	40

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 2.1 -</b>	Quadro evolutivo das formas de disposição final de RSU no Brasil conforme PNSB e a PNRS.....	05
<b>Figura 2.2 -</b>	Conteineres com cores diferenciadas para a coleta de materiais recicláveis.....	16
<b>Figura 2.3 -</b>	Ilustração de um Local/Ponto de Entrega Voluntária de Resíduos Sólidos .....	18
<b>Figura 3.4 -</b>	Mapa do bairro Zumbi dos Palmares, cidade de Manaus-AM .....	24
<b>Figura 4.5 -</b>	Lixeira da Rua Padre Zózimo, no bairro Zumbi dos Palmares .....	26
<b>Figura 4.6 -</b>	Lixeira inapropriada na Rua João Bosco Bornier, no bairro Zumbi dos Palmares .....	27
<b>Figura 4.7 -</b>	Sacolas de Lixo na Rua João Bosco Bornie, no bairro Zumbi dos Palmares .....	28
<b>Figura 4.8 -</b>	Esgoto poluído na Rua Antenor Cavalcante, bairro Zumbi dos Palmares .....	28
<b>Figura 4.9 -</b>	Material Reciclável em Empresa, no bairro Zumbi dos Palmares ....	29
<b>Figura 4.10 -</b>	Carro Coletor de resíduos sólidos na Rua Santa Tereza, no bairro Zumbi .....	34
<b>Figura 4.11 -</b>	Habitações em encostas e regiões de mata ciliar do igarapé, no bairro Zumbi .....	35
<b>Figura 4.12 -</b>	Resíduos sólidos descartados nas margens e leitos dos igarapés .....	36
<b>Figura 4.13 -</b>	Resíduos sólidos da construção civil na Rua Irmã Creusa, no bairro Zumbi .....	36
<b>Figura 4.14 -</b>	Limpeza da Alameda Cosme Ferreira, no Bairro Zumbi dos Palmares .....	38
<b>Figura 4.15 -</b>	Pontos de entrega voluntária (PEVs) – Escola Anita Garibaldi .....	39
<b>Figura 4.16 -</b>	Pontos de entrega voluntária (PEVs) - Escolas municipais .....	39

## LISTA DE SIGLAS

<b>AAM</b>	- Associação Amazonense de Municípios
<b>ABRELPE</b>	- Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública de Resíduos Especiais
<b>AMLURB</b>	- Autoridade Municipal de Limpeza Urbana
<b>APP</b>	- Áreas de preservação permanente
<b>CONAMA</b>	- Conselho Nacional do Meio Ambiente
<b>EIA</b>	- Estudos de Impacto Ambiental
<b>FUNASA</b>	- Fundação Nacional de Saúde
<b>IPAAM</b>	- Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas
<b>LIFER</b>	- Liga Feminina do Estado do Amazonas
<b>MMA</b>	- Ministério do meio Ambiente
<b>NBR</b>	- Normas Brasileiras Regulamentadoras
<b>PLAMSAN</b>	- Planos Municipais de Saneamento e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos Municípios do Estado do Amazonas
<b>PMGIRS</b>	- Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
<b>PNRS</b>	- Política Nacional de Resíduos Sólidos
<b>RCC</b>	- Resíduos de Construção Civil
<b>RIMA</b>	- Relatório de Impacto Ambiental
<b>RSD</b>	- Resíduo Sólido Doméstico
<b>RSS</b>	- Resíduos Sólidos de Saúde
<b>RSU</b>	- Resíduo Sólido Urbano
<b>SDS</b>	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas
<b>SEGEORH</b>	- Secretaria Executiva Adjunta de Geodiversidade e Recursos Hídricos
<b>SEMULSP</b>	- Secretaria Municipal de Limpeza e Serviços Públicos
<b>SISNAMA</b>	- Sistema Nacional do Meio Ambiente
<b>SNVS</b>	- Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
<b>SUASA</b>	- Sistema Único de Atenção à Sanidade Agropecuária
<b>TRSD</b>	- Taxa de Resíduos Sólidos Domiciliares
<b>TRSS</b>	- Taxa de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde

# CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO

## 1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A problemática dos resíduos sólidos urbanos é mundial. O município de Manaus vem enfrentando um grande desafio que é o de promover uma gestão de forma integrada dos mesmos. Vários estudos acadêmicos e técnicos já foram e vêm sendo desenvolvidos no município abordando questões relacionadas aos resíduos sólidos e outros abordando aspectos sociais sobre o tema (CHAVES, 2008). Porém, a relevância do presente estudo no contexto acadêmico é a de proporcionar uma abordagem que compreenda um levantamento de dados abrangente a partir da literatura nacional e local e da vivência pessoal sobre os aspectos da reciclagem de resíduos urbanos, relacionados ao poder público municipal.

O crescimento populacional e o intenso processo de urbanização, aliados ao consumo dos recursos naturais são uma combinação de fatores que podem facilmente conduzir a um desequilíbrio ambiental. Nesse contexto os resíduos produzidos pela atividade humana são uma ameaça para a nossa própria qualidade de vida, uma vez que seu tratamento e destinação final afetam a saúde ambiental (CUNNINGHAM; CUNNINGHAM e SAIGO, 2005).

Nesta perspectiva, a gestão dos resíduos sólidos urbanos é uma ferramenta aplicada que permite a interação entre os diversos atores que fazem parte da cadeia que interliga todos os processos envolvendo resíduos sólidos. É o processo que compreende as ações referentes a tomadas de decisões políticas e estratégicas quanto aos aspectos institucionais, operacionais, financeiros, sociais e ambientais relacionados ao resíduos sólidos, ou seja, referem-se ao manejo dos resíduos nas etapas de segregação, coleta, manipulação, acondicionamento, transporte, armazenamento, transbordo, triagem, tratamento, reciclagem, comercialização e destinação final dos resíduos sólidos, englobando dessa forma toda a logística dos resíduos sólidos, que vai desde a geração até o destino final (LIMA, 2005).

Com isso foram estabelecidas diretrizes e metas para o planejamento e a operacionalização de sistemas integrados de gestão de resíduos sólidos, sendo que todos os municípios da Federação deverão erradicar, até agosto de 2014, seus eventuais lixões ou aterros controlados sob pena de enquadramento das respectivas prefeituras em situação de improbidade administrativa além de outras penalidades como aplicação de multas e contingenciamento de recursos (BRASIL, 2010 a,c,d; CNM, 2011).

Considerando que a região amazônica dentre as demais regiões brasileiras, é a que apresenta os piores índices referentes ao saneamento básico no país (PNSB, 2008) fica ainda

mais evidenciada a urgência por soluções práticas às suas municipalidades. Assim, considerando os prazos legais da nova legislação, suas determinações e as deficiências da região norte no quesito saneamento.

Nesse sentido, o presente estudo visa analisar a gestão dos resíduos sólidos urbanos do bairro Zumbi dos Palmares, na zona leste da cidade de Manaus e, assim identificar os principais problemas relacionados à gestão de resíduos sólidos no bairro, descrevendo os aspectos positivos e negativos desse processo, incorrendo assim na consolidação de um diagnóstico que servirá de base para a proposição de ações e intervenções administrativas, visando a otimização da gestão dos resíduos sólidos domiciliares no referido local.

A coleta destes resíduos não é realizada em todas as vias públicas do bairro, visto que a população descarta seus resíduos sólidos urbanos nos córregos próximos e vias públicas, poluindo esses córregos e as vias públicas, causando assim danos ambientais e a saúde da comunidade. E quando ocorre o período das chuvas (enchentes), é muito comum que as vias fiquem alagadas, e devido à isto o lixo retorna as ruas e as edificações, devido ao descarte incorreto desses resíduos urbanos, os resíduos sólidos resultantes das diversas atividades antrópicas, desde os primórdios, constituíram um dos graves problemas a sociedade. Nos dias atuais essa condição torna-se mais frequente, dado o acelerado crescimento populacional e a falta de políticas públicas relacionadas à questão dos resíduos sólidos.

Dentre os principais fatores, que atrapalham o gerenciamento adequado, destaca-se o intenso consumo que ocorre na sociedade contemporânea, que acarreta em uma maior quantidade de resíduos sólidos e ocasiona prejuízos aos recursos naturais, bem como o desperdício de energia. Como consequência, têm-se a poluição do ambiente e a ameaça à saúde pública devida o não tratamento, acúmulo ou a inadequada destinação final destes resíduos.

No que concerne à qualidade do Sistema de Coleta, este deve representar em sua execução universalidade dos serviços prestados, pontualidade e atendimento ao cronograma previamente definido e limpeza eficiente dos logradouros públicos, condições estas não verificadas no bairro, ocasionando assim a contaminação dos recursos hídricos, problemas ambientais, sociais e de saúde pública.

## **1.2 JUSTIFICATIVA**

A geração de resíduos sólidos não é o problema em si, sendo este representado por um acondicionamento incorreto, destinação e até mesmo um sistema de coleta pouco eficaz, que geram problemas em várias esferas administrativa, influenciando diretamente toda a população do bairro. Uma grande quantidade de resíduos urbanos é gerada todos os dias, resíduos estes que podem trazer diversos problemas se não tiverem uma destinação adequada, mas que por outro lado podem gerar empregos se administrados corretamente. Assim, pode ser identificado no bairro Zumbi, logradouros públicos sujos, poluição dos recursos hídricos, e de forma geral, problemas gerenciais no sistema de coleta de resíduos sólidos.

Diante destes fatores o assunto escolhido foi analisar a gestão dos resíduos sólidos urbanos do bairro Zumbi dos Palmares, abrangendo um levantamento e identificação dos principais problemas existentes, e diante dos resultados identificados no estudo, apresentar possíveis soluções para melhoria dos problemas na gestão de resíduos sólidos, buscando oportunizar uma vida mais saudável, bem como um ambiente mais limpo.

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 Objetivo Geral**

Analisar a gestão de resíduos sólidos urbanos do bairro Zumbi dos Palmares, na zona leste da cidade de Manaus.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Identificar os atores sociais e as esferas administrativas (públicas e privadas) envolvidos na gestão dos resíduos sólidos do bairro;
- Determinar os pontos de fragilidade no sistema de gestão de resíduos sólidos;
- Reconhecer as potencialidades locais, iniciativas privadas e recursos humanos atualmente alocados no sistema de gestão de resíduos sólidos do bairro;
- Propor adequações e intervenções administrativas para melhoria no sistema da gestão de resíduos sólidos do bairro.



## **1.4 RELEVÂNCIA DO ESTUDO**

Este trabalho tem grande relevância, não só para a população do bairro Zumbi, mas para toda a cidade de Manaus, pois mostra a situação do sistema de gestão de resíduos sólidos domésticos como um todo no bairro, com embasamento teórico adequado, que poderá servir de base para diversos outros trabalhos acadêmicos ou como um projeto bem detalhado para que a administração pública possa utilizar para melhorias das questões relacionadas a este sistema.

## **1.5 ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO**

A dissertação é composta por 5 capítulos, e está organizada da seguinte forma: Capítulo I - Introdução – evidenciando a justificativa, objetivos, relevância do estudo e a estruturação do trabalho. Capítulo II – Referencial teórico – descrevendo o conceito, classificação e processo de gestão de resíduos sólidos domésticos e legalização desta gestão. Capítulo III – Metodologia – descrevendo todo o método científico utilizado, tipo de pesquisa e área de estudo. Capítulo IV – Análise dos resultados – descrevendo todo sistema de gestão de resíduos sólidos no bairro Zumbi, seus atores sociais e as esferas administrativas, sistema de coleta, pontos de fragilidade, cobertura do sistema, limpeza dos logradouros, coleta seletiva, análise da geração per capita, adequações no sistema com relação à geração de emprego e renda, redução de impactos ambientais e educação ambiental e o último Capítulo V – Conclusões e sugestões, e pôr fim as referências bibliográficas.

## CAPÍTULO II – REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo a revisão bibliográfica é fundamentada por autores especialistas em gestão de resíduos sólidos, tomando como base a análise do sistema de gestão de resíduos sólidos urbanos do bairro Zumbi dos Palmares, localizado na zona leste de Manaus.

### 2.2 PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL

De acordo com as três últimas edições da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) de 1998, 2000 e 2008 (Figura 2.1) a existência de lixões diminuiu de 88,2% em 1998 para 72,3% em 2000 e 49,8% em 2008, respectivamente. Por outro lado, os aterros controlados – lixões a céu aberto com requisitos mínimos de impermeabilização – subiu de 9,6% para 22,3% e depois para 22,5% seguindo-se a mesma sequência cronológica. E para aqueles que dispunham de aterros sanitários – destinação ambientalmente adequada dos RSU – houve um aumento de 1,1% em 1998 para 17,3% em 2000 e 27,7% em 2008 no total de municipalidades brasileiras (IBGE, 2010). Considerando que a meta da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) consiste em erradicar lixões e aterros controlados até agosto de 2014, o atual panorama deverá sofrer uma considerável variação.

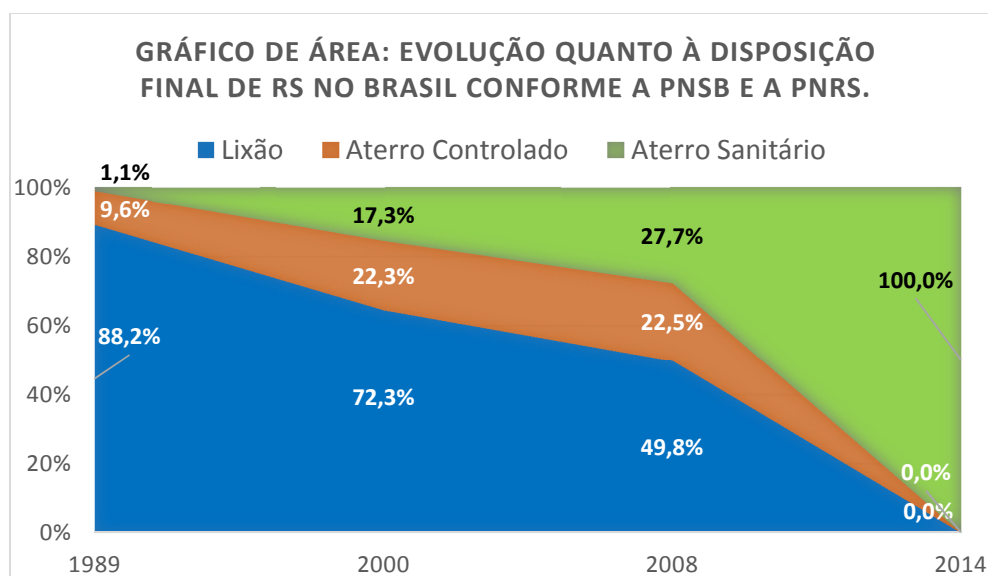


Figura: 2.1: Quadro evolutivo das formas de disposição final de RSU no Brasil conforme PNSB e a PNRS. (Adaptação - IBGE, 2010.)

Em estudo da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2011) a geração de RSU no Brasil registrou um crescimento expressivo entre 2009 e 2010 superando a taxa de crescimento populacional urbano que foi de aproximadamente 1%, sendo que houve um aumento de 7,7% na quantidade de RSU coletados em 2010 em comparação a 2009.

Segundo Milanez (2010), apesar da cobertura da coleta de RSU em áreas urbanas estar em processo de crescimento no Brasil, os números ainda apresentam-se muito desiguais, principalmente nas regiões Norte e Nordeste que apresentam as menores taxas de atendimentos dos serviços bem como as maiores discrepâncias entre domicílios rurais e urbanos como mostra a tabela 2.1.

Tabela 2.1 - Cobertura da coleta direta e indireta de resíduos sólidos urbanos – 1989-2007  
(em %) (IBGE 1990, 1993, 2010 *apud* MILANEZ, 2010)

Ano	1989	1992	1995	1998	2001	2004	2007
<b>Cobertura Geral</b>							
<b>Brasil</b>	62,9 <sup>(1)</sup>	66,5 <sup>(1)</sup>	72	78,3	83,2	84,8	87,4
<b>Zona Urbana</b>							
<b>Brasil</b>	78,3	81,4	86,7	92,4	94,9	96,3	97,9
<b>Norte</b>	55,4	56	64,1	77,3	85,3	89	95,3
<b>Nordeste</b>	62,2	65,9	73,7	83,7	88,4	90,8	94,2
<b>Sudeste</b>	85,2	88	91,9	96,1	97,8	98,7	99,3
<b>Sul</b>	83,4	89,8	94,7	97,4	98,1	98,8	99,4
<b>Centro-Oeste</b>	74,7	77,6	86	94,1	95,7	97,4	98,6
<b>Zona Rural</b>							
<b>Brasil</b>	3,2 <sup>(1)</sup>	6,7 <sup>(1)</sup>	10,4 <sup>(1)</sup>	17,5 <sup>(1)</sup>	15,7 <sup>(1)</sup>	21,7	28,6
<b>Norte</b>	ND	ND	ND	ND	ND	16,7	22,5
<b>Nordeste</b>	3,5	6	7,5	10,5	8,7	11,4	16,9
<b>Sudeste</b>	2,8	9,7	15,2	25,8	27,9	38,2	45
<b>Sul</b>	5,1	6,6	12,5	22,9	20,5	30,7	44,5
<b>Centro-Oeste</b>	3,3	2,2	7,3	20,9	11,3	20,5	21,6

NOTA: ND = Não Disponível

Desta forma, apesar de consideráveis avanços no cenário nacional, o setor de RSU ainda carece de melhoras significativas, tanto no que diz respeito às formas de gestão como nas metodologias empregadas nos processos de planejamento e de avaliação desses sistemas (IBGE, 2010), cada vez mais complexos. Um dos grandes entraves reside justamente na falta de conhecimentos técnicos e administrativos que colocam por terra ganhos duramente

conseguidos, bem como a simples descontinuidade de administrações em função de mudanças governamentais nas esferas municipais a cada eleição.

No Brasil, é fato comum que muitos destes aterros, depois de algum tempo implementados, terminam por se transformarem em lixões (MILANEZ, 2010). Nestes casos, apesar da iniciativa louvável por parte de algumas prefeituras, incoerências políticas e operacionais terminam por comprometer principalmente as unidades de disposição final. Com as novas determinações da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), as Prefeituras em geral se veem agora obrigadas a desenvolver a gestão propriamente dita além de se atentarem para novas formas de regulação visto que os RS gerados passam agora a ter responsabilidades compartilhadas, mas também diferenciadas entre os atores envolvidos, sejam eles públicos ou privados e a sociedade em geral.

### **2.3 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO AMAZONAS**

De forma geral, o Estado do Amazonas ainda não dispõe de uma Política Estadual de RS, no entanto, de acordo com informações da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SDS) do Amazonas o setor que estaria incumbido de formular a política seria a Secretaria Executiva Adjunta de Geodiversidade e Recursos Hídricos (SEGEORH) que também tem a missão de promover o uso sustentável da geodiversidade e dos recursos hídricos (SDS, 2011). No que se refere ao panorama do setor de RS no Estado, o interior ainda apresenta quadros bastante precários. De acordo com Lelis e Miranda (2005) a disposição final em 2005 era o maior agravo. Naquele ano, nenhum dos 61 municípios dispunha de aterros sanitários, sendo comum a presença de vazadouros a céu aberto e próximos a cursos d'água ou em áreas alagáveis.

Em 2011, o quadro não apresentaria grandes mudanças. De acordo com Stroski (2011), dos 62 municípios do Estado, 57 ainda estão dispendo seus RS em vazadouros a céu aberto, sendo que 03 despejam em “aterros controlados” (Manaus, Carauari e Tefé) e 02 (Coari e Maués) estão implementando seus aterros. Para o autor, os lixões do Estado caracterizam-se por estarem dispostos em solos inadequados, sem a preparação exigida pelas normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e muitos se encontram em áreas de preservação permanente (APP), próximos a cursos d'água e áreas de várzea.

Para o mesmo autor, o ideal seria que os aterros sanitários pudessem apresentar um horizonte mínimo de vida útil para 20 anos além de todos os equipamentos e procedimentos

necessários ao monitoramento e avaliação conforme as normatizações pertinentes às unidades. Apesar dos números do Amazonas acusarem um panorama desfavorável, o Estado foi pioneiro no cenário nacional pós-promulgação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) a articular um programa para a elaboração de Planos Municipais.

A partir da iniciativa da Associação Amazonense de Municípios (AAM) em parceria com a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas (SDS) e apoio do Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM) assinou-se um termo de cooperação interinstitucional para o desenvolvimento de um programa de apoio aos municípios interioranos na elaboração de seus respectivos planos municipais de gestão de RS, sendo o mesmo assinado em 17 de março de 2011, na Assembleia Legislativa do Estado do Amazonas (ALEAM) (AAM, 2011).

Em 18 de Julho do mesmo ano foi lançado o Programa de Apoio à Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos Municípios do Estado do Amazonas (PLAMSAN) que contou com R\$ 1 milhão do Governo do Estado do Amazonas e contrapartida de R\$ 1,8 milhão dos 58 municípios que aderiram ao Programa. Desta forma o PLAMSAN, através de sua equipe de técnicos em cooperação com os colaboradores designados por cada municipalidade, desenvolveu o diagnóstico do saneamento básico de 59 municipalidades, visto que Manaus (capital) e Juruá não participaram, e o Município de Itamarati foi desligado uma vez que desenvolve seu plano com apoio da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) (PLAMSAN, 2012).

De acordo com os resultados preliminares o panorama do saneamento básico no Amazonas apresentava duas realidades. Uma que era repassada pelos municípios através do preenchimento dos formulários e outra que era aferida pelos técnicos do próprio PLAMSAN, na tabela 2.2 e apresentado a dicotomia entre esses dados.

Tabela 2.2: Resultado preliminar do PLAMSAN em Fevereiro de 2012

(Adaptado de SILVA-JÚNIOR, 2012)

<b>Setores do Saneamento Básico</b>	<b>% da avaliação com base nas respostas dos município</b>	<b>% da Avaliação com base no diagnóstico do PLAMSAN</b>
Abastecimento de água	91%	23%
Esgotamento sanitário	38%	2%
Resíduos sólidos	84%	28%
Drenagem urbana	29%	6%

De acordo com Silva-Júnior (2012) apesar de 84% dos 59 municípios avaliados realizarem a coleta de RS domésticos e comerciais todos os despejavam em lixões, sendo que em 88% realizava-se a limpeza urbana. No que se refere à Coleta Seletiva apenas 9% dispunha dos serviços, sendo que apenas 8% desenvolviam a compostagem. Quanto ao tratamento dos resíduos sólidos originários dos serviços de saúde (RSS) apenas 5% dos municípios realizava alguma forma de tratamento, e em apenas 17% os garfis dispunham de condições seguras de trabalho.

Quanto aos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) estes deverão ser aprovados pelas respectivas Câmaras Municipais para que assim, os municípios possam ter acesso aos recursos financeiros do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC-2 (AAM, 2011), o qual contará com aproximadamente R\$ 1,5 bilhão, alocado junto ao Ministério do Meio Ambiente (MMA) e Ministério das Cidades (COSTA; ADJUTO, 2011).

No entanto vale ressaltar que estes municípios deverão elaborar seus respectivos Projetos Executivos e demais estudos de viabilidade técnica e ambiental com fins de obterem às licenças prévias, (LP) de implantação (LI) e de operação (LO) dos aterros, além de extinguir e biorremediar seus lixões. Neste sentido, o termo de referência (TR) do IPAAM servirá de balizador aos projetos, fornecendo as orientações necessárias quanto aos procedimentos técnicos a serem adotados (STROSKI, 2011).

Levando em consideração a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente – Conama Nº404/2008, que determina que os municípios que gerem até 20 t/dia de RS devem dispor de aterros de pequeno porte e estarem dispensados da produção de estudos de impacto ambiental (EIA) e relatório de impacto ambiental (RIMA), 55 dos 62 municípios do Amazonas se enquadram nesta categoria (BRASIL, 2008). Neste caso, apenas os municípios de Manaus, Coari, Itacoatiara, Manacapuru, Parintins, Tabatinga e Tefé se enquadrariam nas determinações de um aterro de grande porte. No entanto, tal perspectiva considera somente cada municipalidade isoladamente desprezando fatores como proximidades logísticas comuns em regiões metropolitanas que favorecem a adoção de consórcios.

## **2.4 CONCEITO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

Existem inúmeras definições para resíduos sólidos, está relacionada as diferentes abordagens do termo lixo, resíduo sólidos e rejeito. Comumente o primeiro é utilizado de forma corriqueira e está relacionado a questão de ordem social e econômica, e o segundo

está ligado a questões técnicas de origem, composição e disposição (ORNELAS, 2011). Já a Lei nº.12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), define o termo rejeito, como:

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 (BRASIL, 2010).

Segundo Demajorovic (1996) “o termo lixo foi substituído por resíduos sólidos, e estes, que antes eram entendidos como meros subprodutos do sistema produtivo, passaram a ser encarados como responsável por graves problemas de degradação ambiental”. Além disso, resíduos sólidos diferenciam-se do termo lixo porque, enquanto este último não possui qualquer tipo de valor, já que é tudo aquilo que devem apenas ser descartados, aqueles possui valor econômico agregado, por possibilitarem o reaproveitamento no próprio processo produtivo. Estas novas características contribuíram para tornar prioritária, dentro do setor público nos países desenvolvidos, a política de gestão de resíduos sólidos, demandando um comportamento diferente dos setores públicos, produtivo e de consumo.

Para Lima (2005) e qualquer resíduo que resulte das atividades diárias do homem na sociedade. Estes resíduos compõem-se basicamente de sobras de alimentos, papeis, papelões, plásticos, trapos, couro, madeira, latas, vidros, c lamas, gases, vapores, poeiras, detergentes, e outras substâncias descartadas no meio ambiente. Na mesma linha a ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, através da ABNT 10.004:2004 – Resíduos Sólidos – conceitua resíduo como:

Resíduos nos estados sólidos e semisólidos, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos também nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água (ABNT, 2004).

O conceito de resíduos sólidos vem sofrendo constantes mudanças “[...] o que era constituído como resíduo há 20 anos hoje pode não ser mais. E aquilo considerado resíduo hoje poderá não ser no futuro” (FIORENTIN, 2002). Sabe-se que a melhor forma de se conhecer os resíduos sólidos gerados em um determinado município é feito por meio de sua identificação, seguida dos processos de classificação e quantificação.

Segundo Massukado (2014), “no âmbito da gestão dos resíduos sólidos, a classificação é fundamental, pois permite ao gerador do resíduo identificar com facilidade o seu potencial de risco”, além de identificar as melhores alternativas de tratamento e disposição final. Dentro da política de gestão dos resíduos sólidos estão incluídos controle, produção, armazenamento, recolhimento, transferência e transporte, processamento, tratamento e destino final dos resíduos sólidos, ou seja, todos os produtos e subprodutos em sua fase final do sistema econômico, tanto ao que se refere ao lixo convencional quanto ao lixo considerado tóxico.

Pode-se dizer que nos dias atuais, existe certa consciência de que, além disso, a política dos resíduos sólidos deve também está presente de forma que possa garantir que os resíduos sejam produzidos em uma menor quantidade já nas suas fontes geradoras. A gestão de resíduos envolve uma inter-relação entre aspectos administrativos, financeiros, legais, de planejamento e de engenharia, “cujas soluções são interdisciplinares, envolvendo ciências e tecnologias provenientes da engenharia, economia, sociologia, geografia, planejamento regional, saúde pública, demografia, comunicações e conservação” (RUSSO, 2003).

Portanto, entende-se que a gestão dos resíduos sólidos passa por diversos pilares estruturantes que constituem uma política integrada, de que se destacam: adaptação de sistemas integrados, baseada na redução na fonte, na reutilização de resíduos, na reciclagem, na transformação dos resíduos onde está incluída a incineração energética e a compostagem, e a deposição em aterros (energéticos e de rejeitos). São exatamente no âmbito desta abordagem que os modernos conceitos de gestão de resíduos sólidos, em muitos países, deverão seguir propostas para o equacionamento dos problemas destes resíduos, merecendo destaque as seguintes recomendações, como afirma Magera (2005):

- a) A prevenção através da redução do volume de resíduos na fonte geradora, dando ênfase no desenvolvimento de tecnologias limpas nas linhas de produção e análise do ciclo de vida de novos produtos a serem colocados no mercado. É necessário que se estabeleçam critérios para reduzir o lixo de forma a influenciar padrões de produção e consumo;
- b) A reutilização reaproveitamento direto sob a forma de um produto, tal como as garrafas retornáveis e certas embalagens reaproveitáveis;
- c) A recuperação procura extrair dos resíduos algumas substâncias para um determinado uso como, por exemplo, os óxidos de metais;



- d) A reciclagem promove a transformação de matérias-primas de fácil purificação como, por exemplo, papel, vidro, alumínio;
- e) O tratamento busca a transformação dos resíduos através de tratamentos físicos, químicos e biológicos;
- f) A disposição final promove práticas de disposição final ambientalmente correta e segura;
- g) A recuperação de áreas degradadas identifica e reabilita áreas contaminadas por resíduos (ação reparadora);
- h) A ampliação da cobertura dos serviços ligados aos resíduos inclui o planejamento, desde a coleta até a disposição final.

## 2.5 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Quanto à classificação dos resíduos, os detalhes técnicos são obtidos na NBR 10.004:2014. Esta norma trata da classificação dos rejeitos de uma forma ampla dividindo-se nas seguintes classes:

- **Classe I ou perigosos:** são aqueles que em função de suas características intrínsecas de inflamabilidade, corrosividade, reatividade ou patogenicidade, podem apresentar riscos à saúde pública ou ao meio ambiente;
- **Classe II ou não inertes:** são aqueles que podem apresentar características de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, com possibilidade de apresentar riscos à saúde e ao meio ambiente, não se enquadrando nas classificações de resíduos de classe I ou classe III;
- **Classe III ou inertes:** são aqueles que não se decompõem no solo, não oferecem riscos à saúde e que não apresentam constituintes solúveis em água em concentrações superiores aos padrões de portabilidade (ABNT, 2004).

Sob uma forma específica e usual de gerenciamento de lixo, é mais prático e didático classificá-lo sobre o compromisso empresarial para a reciclagem, que vem sendo adotada na Políticas Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS, 2010), em seu Art. 13 como:

- **Lixo Domiciliar:** aquele originado na vida diária das residências, constituído por restos de alimentos, produtos deteriorados, jornais e revistas, garrafas e

embalagens, papel higiênico e fraldas descartáveis e ainda uma infinidades de itens domésticos.

- **Lixo Comercial:** aquele originado nos estabelecimentos comerciais e de serviços, tais como supermercados, bancos, lojas, bares, restaurantes, etc. O lixo destes estabelecimentos tem um forte componente de papel, plástico, embalagens diverso, material de asseio tais como papéis-toalha, papel higiênico.
- **Lixo Público:** são aqueles originados dos serviços de limpeza pública urbana, incluídos os resíduos de varrição das vias públicas, limpeza de praias, de galerias, córregos e terrenos baldios, podas de árvores, etc. Inclui-se ainda a limpeza de locais de feiras livres ou eventos públicos.
- **Lixo Hospitalar:** constituem os resíduos sépticos os que contêm ou potencialmente podem conter germes patogênicos. São produzidos em serviços de saúde, tais como: hospitais, clínicas veterinárias, laboratórios, farmácias, postos de saúde, etc. Este lixo é constituído de agulhas, seringas, gazes, bandagens, algodões, órgãos e tecidos removidos, animais usados em teste, sangue coagulado, remédios, luvas descartáveis, filmes radiológicos, entre outros.
- **Lixo Especial:** são o lixo encontrado em portos, aeroportos, terminais rodoviários ou ferroviários. Constituem os resíduos sépticos, que podem conter agentes patogênicos oriundos de um quadro de endemia de outro lugar, cidade, estado ou país. Estes resíduos são constituídos por material de higiene e asseio pessoal, restos de alimentação e outros.

## 2.6 PROCESSO DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

De acordo com Grippi (2006) “O gerenciamento integrado do lixo municipal deve começar pelo conhecimento de todas as características desse lixo, pois vários fatores influenciam neste aspecto”, tais como: número de habitantes no município; poder aquisitivo da população; condições climáticas predominantes; hábitos e costumes da população e o nível educacional. Ainda deve levar em consideração as estimativas de lixo geradas per capita no município, visando planejamento adequado das atividades de coleta entre outros controles.

De acordo com a Lei Municipal nº1411/2010 do art. 8 no âmbito do sistema de limpeza urbana, são considerados usuários:

- I. O munícipe-usuário, entendido como a pessoa física ou jurídica que gerar resíduos ou auferir proveito decorrente da prestação dos serviços de limpeza urbana;
- II. A pessoa jurídica responsável pela coleta, remoção e triagem de resíduos, em relação aos operadores de tratamento e destinação final;
- III. A Prefeitura Municipal de Manaus, representando a coletividade ou parte dela (MANAUS, 2013).

O autor ainda relata quanto à disposição final do lixo urbano no Brasil, que 80% ocorrem em lixão a céu aberto, 13 % em aterros controlados; 5% em aterros sanitários; 1% usina de reciclagem; 0,9% usina de compostagem e 0,1% usina de incineração. No Brasil, de cada 100 habitantes, 75 moram em cidades e o restante na zona rural. Esta migração crescente da zona rural para as grandes cidades desequilibra o gerenciamento do lixo, forçando as prefeituras a “correrem contra o tempo” para disponibilizar lugares para a colocação correta do lixo urbano, sendo produzidas, diariamente, cerca de 250 mil toneladas de lixo (GRIPPI, 2006).

Para Conceição (2014) “Os 449 municípios dos sete Estados da região Norte geraram em 2012, a quantidade de 13.754 toneladas/dia de RSU, das quais 84,23% foram coletadas. Crescimento de 2% no total coletado e aumento de 0,7% na geração de RSU em relação ao ano de 2011”. A comparação entre os dados relativos à destinação adequada de RSU não apresentou evolução de 2011 para 2012 na região. Dos resíduos coletados na região, cerca de 70%, correspondentes a 7.522 toneladas diárias, ainda são destinados para lixões e aterros controlados (CONCEIÇÃO, 2014). Do ponto de vista ambiental, pouco se diferenciam dos próprios lixões, pois não possuem o conjunto de sistemas necessários para proteção do meio ambiente e da saúde pública.

A situação mostrada segundo a mesma autora relata que: “Os municípios da região Norte aplicaram em 2012, em média, R\$ 4,21 por habitante/mês nos serviços de coleta de RSU e R\$ 6,77 por habitante/mês na prestação dos demais serviços de limpeza urbana”. (CONCEIÇÃO, 2014). Estes valores somados resultam em uma média mensal de R\$ 10,98 por habitante para a realização de todos os serviços relacionados com a limpeza urbana das cidades.

A quantidade de empregos diretos gerados pelo setor de limpeza urbana nos municípios da região Norte, em 2012, foi de 22.329 postos de trabalho. O mercado de serviços de limpeza urbana da região movimentou a quantia de R\$ 1,62 bilhão, registrando

um crescimento de 8,1% em relação a 2011, (ABRELPE, 2012). Na tabela 2.3 pode-se verificar a relação dos empregos gerados nos setores públicos e privados.

Tabela 2.3 – Empregos diretos gerados pelo setor de limpeza urbana na Região Norte  
(ABRELPE, 2012)

<b>EMPREGOS NA REGIÃO NORTE</b>					
<b>Públicos</b>		<b>Privados</b>		<b>Total</b>	
<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>
9.392	10.066	12.033	12.263	21.425	22.329

Com o advento da Revolução Industrial e os altos investimentos em tecnologia, vários hábitos foram surgindo na população mundial, decretando um novo tipo de comportamento, que cada vez mais vem produzindo lixo de forma alarmante (PEREIRA NETO, 2007). Daí vem, então, a preocupação como destino final adequado dos resíduos sólidos urbanos, visando o bem-estar da população e diminuindo a utilização de recursos naturais. Com isso começou a se pensar nos cuidados necessários que se deveria ter com o lixo, tanto no momento de produção, como destino final, principalmente em informação sobre os manejos com os diferentes tipos de resíduos.

### **2.6.1 Desenvolvimento Sustentável**

Para a preservação do meio ambiente o tratamento do lixo deve ser considerado como uma questão de toda a sociedade e não um problema individual. A Constituição Federal em seu art. 225 regulamenta com relação à saúde do ser humano: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo para os presentes e futuras gerações” (BRASIL, 2014).

O grande desafio da atualidade é promover o desenvolvimento sustentável entendido como desenvolvimento capaz de satisfazer as necessidades presentes sem comprometer as necessidades das futuras gerações. No entanto, o conceito de desenvolvimento sustentável vincula-se à preocupação na manutenção e na existência de recursos naturais para a continuidade das gerações futuras. Apesar das economias poderem apresentar diferentes

interpretações, elas deverão estar centradas no objetivo comum, inerente ao conceito de desenvolvimento sustentável e nas estratégias necessárias para sua execução.

Para isso a administração correta dos resíduos sólidos no Bairro Zumbi é indispensável, melhorando o meio ambiente, na utilização deste meio como direito de todo cidadão beneficiar-se das riquezas naturais de forma a não prejudicá-las, vivendo em harmonia comunidade e natureza. Principalmente pelo o Bairro ter uma grande riqueza natural que precisa ser preservada para as futuras gerações.

### 2.6.2 Coleta Seletiva

Nas grandes cidades, a coleta seletiva é tida como um instrumento de incentivo à reutilização, à redução e à separação do material para a reciclagem buscando com isso, uma mudança de comportamento, principalmente quando se trata de desperdícios inerentes à sociedade de consumo. A coleta seletiva consiste na separação dos materiais já na fonte produtora para que possam ser posteriormente reciclados. Para que se torne uma realidade, porém, é necessário “[...] informar e orientar a população a acondicionar separadamente os diferentes tipos de materiais e que os órgãos responsáveis pela coleta a realizem de modo seletivo, encaminhando os resíduos a um centro de triagem” (OLIVEIRA; CARVALHO, 2004).

A coleta seletiva é uma forma de recolhimento de materiais recicláveis (Figura 2.2): papéis, plásticos, vidros, metais e orgânicos, previamente separados na fonte geradora e que podem ser reutilizados ou reciclados. Esse processo pode ser implantado em bairros, escolas, centros comerciais ou outros locais que trabalhe junto com o sistema da coleta de materiais recicláveis, servindo também como método educativo na medida em que sensibiliza a comunidade sobre os questionamentos do desperdício de recursos naturais e da poluição causada pelo lixo (COELHO et al., 2010).



Figura: 2.2: Containeres com cores diferenciadas para a coleta de materiais recicláveis.

([http://reciclacao.blogspot.com.br/2010\\_08\\_01\\_archive.html](http://reciclacao.blogspot.com.br/2010_08_01_archive.html))

A inscrição com os nomes dos resíduos e instruções adicionais, quanto à segregação ou quanto ao tipo de material, é objeto de padronização com relação à coleta seletiva, com isso cada tipo de contenedores tem de acordo com o material que deve ser eliminado como regulamenta a Lei 275/2001. A coleta dos resíduos sólidos deve ser precedida de uma separação simples nas fontes geradoras. Em geral, a separação ocorre em categorias, tais como: lixo e material reciclável, material orgânico e material inorgânico, lixo seco e lixo úmido, etc. Esse tipo de coleta é chamado por alguns de coleta diferenciada e não coleta seletiva, pois esta última seria associada a uma separação ou pré-seleção mais rigorosa, como a dos resíduos orgânicos de diversos recicláveis, já separados em plásticos, papéis, vidros e metais. Ocorre que a coleta seletiva de resíduos sólidos não é a separação de materiais em si, mas uma etapa entre esta separação e o processo de reciclagem ou outro destino alternativo aos aterros e incineradores.

Desta forma, um programa de coleta seletiva de lixo deve fazer parte do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Município, articulando-se, de maneira integrada, com as demais técnicas a serem adotadas para o tratamento e destinação do lixo. É importante salientar que, qualquer que seja o método eleito para tratamento do lixo: compostagem, incineração, reciclagem, ou combinação destes, sempre haverá uma parcela maior ou menor de rejeitos, não sendo eliminada, em nenhuma das hipóteses, a necessidade de instalação de aterro sanitário. O aterro sanitário é a forma de destinação final dos resíduos sólidos que contempla os requisitos de proteção ambiental, como impermeabilização, coleta e tratamento do chorume, coleta e queima dos gases, cobertura periódica do lixo com terra ou material inerte, conforme NBR 8419 (ABNT, 2004). Sem estas providências, o lixo se torna foco de doenças, insetos e roedores, além de causar poluição do ar e das águas subterrâneas. Alguns administradores e técnicos argumentam que os programas de coleta seletiva são muito caros, em parte movidos pela ideia errônea de que os mesmos deveriam dar lucros à administração municipal.

#### **2.6.2.1 Pontos de Entrega Voluntária – PEV**

O município deve dispor de uma ou mais unidades para a entrega voluntária de resíduos volumosos domésticos ou comerciais, de fácil acesso à população, podendo ser operados através de parcerias com organizações de catadores de materiais recicláveis barateando os custos de operação. Resíduos gerados a partir da capina ou poda também podem estar conjugados (Figura 2.3) (MMA, 2010)

Para a efetividade da rede de instalações se faz necessário um planejamento físico prévio com a setorização de todas as eventuais áreas necessárias para cada tipo de resíduo recebido. Para isso, são necessários estudos que dimensionem a real quantidade de resíduos gerados, considerando seus fluxos e destinos, em observância às metas preestabelecidas entre organizações e a comunidade de forma a permitir o avanço consistente dos resultados a cada período de planejamento. São normatizados pela NBR 15.112 (*Ibid.*)



Figura 2.3 – Ilustração de um Local/Ponto de Entrega Voluntária de Resíduos Sólidos (MMA, 2010)

### 2.6.3 Reciclagem

A definição de lixo dada no início deste trabalho induz ao pensamento de reutilização e de reciclagem, pressuposto básico para a obtenção efetiva de economia, de energia e de proteção dos recursos naturais. Portanto, reciclagem é o resultado de uma série de atividades através das quais materiais que se tornariam lixo ou estão no lixo, são desviados, sendo coletados, separados e processados para serem usados como matéria-prima na manufatura de outros bens, feitos anteriormente apenas como matéria prima (GRIPPI, 2006).

A reciclagem está fortemente vinculada a princípios sanitários, ambientais, econômicos, sociais, educacionais, políticos e institucionais. Daí, os benefícios da reciclagem são: diminuição da quantidade de lixo a ser desnecessariamente aterrado; preservação dos recursos naturais; economia proporcional de energia; diminuição da poluição ambiental; atividades em educação ambiental; melhoria da saúde pública; melhoria da qualidade de vida da população; e geração de empregos, diretos e indiretos.

A reciclagem teve um grande aumento com a figura do catador, que ajuda na limpeza das vias públicas através do seu trabalho. Milhares de pessoas tiram seu sustento da coleta de materiais recicláveis das ruas, tanto nas regiões metropolitanas do Brasil como em outros países em desenvolvimento. Antigamente os sucateiros ou garrafeiros faziam seu pregão de porta em porta, comprando ferro, vidro e papel, que revendiam às indústrias recicladoras. O crescimento desordenado das cidades fez surgir à figura do catador, que retira das ruas, separa, classifica e vende estes mesmos materiais (CONCEIÇÃO, 2014).

O catador hoje é bem visto pela sociedade, tanto que já existem associações legalizadas para esta atividade. O recolhimento de materiais recicláveis por eles são vendido para diversas empresas ou mesmo para autônomos que por sua vez vendem a outros que reciclam todos os produtos. Para o trabalho adequado com recicláveis, temos também a atividade de coleta ponto a ponto, onde são disponibilizados locais adequados para entrega de materiais e também temos a coleta porta a porta através de carros coletores adequados para este fim.

#### **2.6.4 Destinação dos Resíduos**

No Brasil, a maior parte dos municípios ainda não destina os seus resíduos de modo adequado, depositando-os no solo, em sua maioria, em lixões e aterros controlados. Para entendermos melhor, Conceição (2014) nos explica: Lixões a céu aberto também conhecido como vazadouros são locais onde ocorre a simples descarga dos resíduos sem qualquer tipo de controle técnico. É a forma mais prejudicial ao ser humano e ao meio ambiente, pois nestes locais geralmente se estabelece uma economia informal, resultante da catação dos materiais recicláveis e ainda a criação de animais domésticos que posteriormente são consumidos tais como: aves, gado e suínos, nestes últimos principalmente.

Segundo a ABNT (2004), aterro controlado é: Técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos (RSU) no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública, e a sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este, que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos (RS), cobrindo-os com uma camada de material inerte na conclusão de cada jornada de trabalho.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos da Lei nº 12.305 (2010) define, em seu Artigo 3º “destinação final ambientalmente adequada, a destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações” (BRASIL, 2010), admitidas pelos órgãos competentes do Sistema



Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) e do Sistema Único 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.

Muito significativa é a Resolução nº 275 de 25 de Abril 2001 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, que “considera que a reciclagem de resíduos deve ser incentivada, facilitada e expandida no país, para reduzir o consumo de matérias-primas, recursos naturais não renováveis, energia e água.” (BRASIL, 2014). Segundo a resolução, considera-se a necessidade de reduzir o crescente impacto ambiental associado à extração, geração, beneficiamento, transporte, tratamento e destinação final de matérias-primas, provocando o aumento de lixões e aterros sanitários.

## **2.7 LEGALIZAÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

O poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos. De acordo com a Constituição Federal, cabe ao poder público municipal o trabalho de zelar pela limpeza urbana e pela coleta e destinação final do lixo. Com a lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos, a tarefa das prefeituras ganha uma base mais sólida com princípios e diretrizes, dentro de um conjunto de responsabilidades que tem o potencial de mudar o panorama do lixo no Brasil (FUZARO; RIBEIRO, 2005).

A Lei de Crimes ambientais nº 9605 de fevereiro de 1998, dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências. Em seu artigo 54, parágrafo 2º, inciso v, “penaliza o lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos”. No parágrafo 3º do mesmo artigo, a lei penaliza quem deixar de adotar, quando assim o exigir a autoridade competente, medidas de precaução em caso de risco de dano ambiental grave ou irreparável (ALBUQUERQUE, 2014).

A Lei Orgânica Municipal de Manaus promulgada em 05 de abril de 1990 reitera a competência reservada do Município para organizar e prestar, direta ou indiretamente, por meio de permissão ou de concessão, dentre outros, os seguintes serviços: “(1) abastecimento de água e esgotamento sanitário; e, (2) limpeza pública, coleta, tratamento e disposição final de lixo (art. 8º, inc. VII alíneas “b” e “f”). Compete, ainda, ao Município fixar as tarifas dos serviços públicos” (MANAUS, 2014).

O Amazonas discute ações para o tratamento de rejeitos de resíduos sólidos e a erradicação dos lixões nos municípios do Estado. Conforme a Lei 12.305, aprovada em 2010 no Congresso Nacional, as Prefeituras devem apresentar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) até agosto de 2010 e construir aterros sanitários até agosto de 2014.

A Lei 12.305 é uma das principais leis relacionadas aos resíduos sólidos, em seu Art. 4º regulamenta: A Política Nacional de Resíduos Sólidos reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotadas pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

Com relação à Gestão o Art. 9º afirma “Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.” (BRASIL, 2010). Estas normas nacionais devem ser observadas por todas as outras leis, tanto estaduais como municipais, levando em conta suas regulamentações, pois seus argumentos são bem consistentes, colocando em evidência a necessidade de se cuidar do manejo do lixo, cuidando do meio ambiente.

## **CAPÍTULO III – METODOLOGIA**

### **3.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Os métodos utilizados na investigação deste estudo foi feito a partir de pesquisa bibliográfica, documental e com levantamento de dados secundários que se resume em literatura sobre o assunto, através de livros, jornais, revistas, documentos históricos e entrevista informais com os moradores sobre os resíduos gerados no bairro.

Para Severino (2007), o método descritivo exploratório e o quantitativo descritivos, consiste em investigação de pesquisa empírica cuja principal formalidade é o delineamento ou análise das características de fatos ou fenômenos, a avaliação de programas, ou isolamento de variáveis principais ou chave. Utilizam várias técnicas como entrevistas, questionários, formulários etc. e empregam procedimentos de amostragem. A pesquisa descritiva foi feita através de observações qualitativas e pesquisa de campo com análise de situações cotidianas relacionadas ao sistema de gerenciamento de resíduos sólidos, tendo como principal foco o sistema de armazenamento “*in loco*”, coleta, reaproveitamento de recicláveis e resíduos orgânicos. Os procedimentos metodológicos da pesquisa contemplaram ações de identificação de forma precisa e compreensiva, sob o escopo da esfera administrativa, como é a gestão de resíduos sólidos no bairro Zumbi dos Palmares, zona leste da cidade de Manaus e assim sugerindo as possíveis melhorias.

### **3.2 TIPOLOGIA DA PESQUISA**

Quanto ao tipo de pesquisa relacionada aos fins a investigação foi descritiva. A Pesquisa descritiva buscou expor as características do tema, esclarecendo os fatos reais da gestão de resíduos, tendo como finalidade prática propor sugestões para resolução de problemas concretos.

Segundo Lakatos (2007), neste aspecto considerado como o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo – conhecimentos validos e verdadeiros – traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista. Deste modo, é um conjunto de procedimentos que servem de instrumentos para alcançar os fins da investigação, usando um método de pesquisa científica.

Para Vergara (2009), a pesquisa descritiva expõe características de determinada população ou de determinado fenômeno. Pode também estabelecer correlações entre variáveis e definir sua natureza. Não tem compromisso de explicar os fenômenos que descreve, embora sirva de base para tal explicação. É uma pesquisa de opinião insere-se nessa classificação.

Quanto ao tipo de investigação foi realizado: a pesquisa de informações, dados e documentos publicados ou disponibilizados pela SEMULSP, empresa privada concessionária da coleta de resíduos sólidos, empresas de compra e venda de materiais recicláveis e “catadores” autônomos do bairro Zumbi dos Palmares; pesquisas descritivas com observações “in loco” não participantes; análise qualitativa e registro fotográfico para entender como acontece a gestão de resíduos e seus problemas. No esclarecimento sobre o processo de gestão de resíduos sólidos no bairro, obtiveram-se informações das devidas empresas que trabalham com este tipo de atividade na área de estudo, entendendo melhor as questões relacionadas à coleta e reciclagem do lixo. Também conversando com autônomos entendendo como é realizado todo o processo de reciclagem.

### **3.3 COLETA DE DADOS**

Tomando como objeto de estudo o bairro Zumbi dos Palmares, localizado na zona leste da cidade de Manaus, a coleta de dados foi realizada como fundamento para o estudo, destacando a rotina e os costumes dos moradores no que concerne a acomodação e o descarte dos resíduos sólidos urbanos do bairro. Isto ocorreu com o mapeamento através de fotos do local e através de dados coletados junto a SEMULSP, e entrevista informal junto aos moradores do bairro. Outro instrumento de coleta de dados foi feita através de pesquisa bibliográfica realizadas em livros, artigos e material fotográfico.

### **3.4 ÁREA DE ESTUDO**

#### **3.4.1 Histórico da área – Zumbi antigo**

O bairro Zumbi dos Palmares segundo informação dos moradores formou-se de uma grande área verde pertencente à Congregação Salesiana, onde funcionava um seminário e um projeto da escola agrícola, local servia de retiro para religiosos e pessoas ligadas à congregação, além de oferecer cursos e serviços sociais aos moradores do bairro São José Operário e adjacências. No local existiam diversos pomares de fruteiras e uma fonte de água

que abastecia uma piscina natural: a nascente do Igarapé do Quarenta. Em setembro de 1986, cerca de trezentas famílias, que haviam sido expulsas da invasão Cê Que Sabe, na comunidade São Sebastião, bairro do Aleixo, invadem o local. A data oficial de fundação do bairro é o dia 22 de setembro de 1986, quando a irmã Helena, coordenadora das ocupações, ergueu uma lona, numa clareira, e lá abrigaram-se as pessoas que seriam os primeiros moradores do Zumbi dos Palmares” (SILVA; FRANÇA, 2011).

Depois da primeira invasão do bairro Zumbi dos Palmares, sete anos depois ocorreram novas invasões no local que deram origens aos Zumbi II e Zumbi III. Enquanto os ocupantes do Zumbi I eram, em sua maioria, ex-moradores da comunidade de São Sebastião, no Zumbi II, a ocupação foi feita por moradores vindos do bairro Morro da Liberdade. O bairro passou por um lento processo de implantação de infraestrutura básica, com suas ruas sendo pavimentadas somente por volta de 1990, após a visita do então governador Amazonino Mendes à localidade. A figura 3.4 mostra a divisão do bairro Zumbi, com suas respectivas vias (ruas).

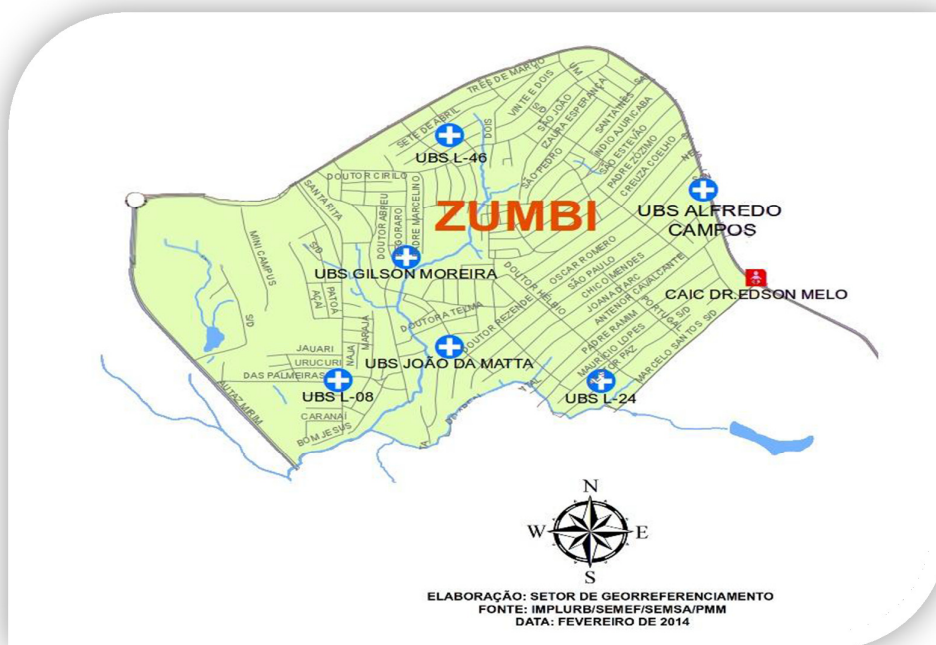


Figura 3.4 – Mapa do bairro Zumbi dos Palmares, cidade de Manaus-AM (IMPLURB, 2014)

Com relação à divisão, o bairro foi dividido em três etapas I, II e III, no entanto, o Diário Oficial do Município de Manaus lei nº 1401, de 14 de Janeiro de 2010, em seu artigo 4º o Bairro se constituiu em uma única divisão Zumbi dos Palmares que começa na Avenida

Autaz Mirim com a Rotatória do São José Operário, contornando até a Avenida Cosme Ferreira, desta até a Rua Marcelo Santos, desta até o Igarapé do Zumbi (MANAUS, 2010). Em 1999, os problemas de infraestrutura no bairro ainda chamavam a atenção da imprensa, tanto que um jornal da época defendia a implantação de melhores condições de moradia para os habitantes do Zumbi dos Palmares, como a implantação da rede de saneamento e água, classificando o bairro como uma invasão desordenada.

### **3.4.2 Zumbi atual**

Atualmente, o bairro conta com aproximadamente 32.882 habitantes (AMAZON SAT, 2014), que vivem em cerca de 133 ruas e outros becos e vielas. O bairro Zumbi localiza-se na zona leste de Manaus, limita-se com os bairros de São José operário, Armando Mendes, Grande Vitória e Nova Luz. A população do bairro tem à disposição dois campos de futebol. Com relação à renda da população, visto que a maioria dos moradores não possui o ensino médio completo, resta a ocupação na construção civil ou no comércio, ficando evidente pela quantidade de bares na área.

O bairro Zumbi dos Palmares ainda hoje enfrenta muitos problemas de infraestrutura básica, como ruas sem pavimentação, além da falta de segurança, prostituição e desigualdade social, famílias ainda moram em beira de barrancos. O bairro sofre com a carência de escolas de educação infantil, falta de postos policiais e delegacia. Conta-se com rondas da polícia no bairro, mas que são apenas em ruas principais e com poucos policiais, não inibindo os crimes que acontecem ao longo do dia. As ações do poder público são restritas, e conta apenas com sete escolas públicas, sendo três estaduais e quatro municipais, além de dois postos de saúde sob responsabilidade da prefeitura e um ambulatório, e o corpo de bombeiros que ampara o bairro e os adjacentes. Outras organizações podem ser identificadas no bairro, como a LIFER (Liga Feminina do Estado do Amazonas), diversos comércios de segmentos variados, a Escola Agrícola e a congregação Nossa Senhora do Carmo, que realiza diversos trabalhos sociais, como cursos profissionalizantes, além da manutenção de uma creche, a única do bairro.

## **CAPÍTULO IV – APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS**

### **4.1 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

Na gestão de resíduos sólidos, muitas atividades são realizadas desde a produção até seu destino final, sendo que a administração pública, empresas e pessoas estão envolvidas. No bairro Zumbi, o gerenciamento dos resíduos sólidos foi avaliado no sentido de verificar os elementos norteadores da qualidade deste sistema.

#### **4.1.1. Gestão de resíduos sólidos da área em estudo**

No bairro Zumbi do Palmares, as edificações são em sua maioria de alvenaria, onde muitas foram construídas próximos de barrancos e nas proximidades de igarapés. Um dos maiores problemas de infraestrutura é a falta de saneamento básico, o abastecimento de água é reduzido e falta de coleta seletiva de lixo. Observa-se muito lixo descartado em vias públicas, por falta de lixeiras apropriadas e por não ter horário fixo de passagem do caminhão de coleta de lixo, e por outro lado os moradores não têm consciência e descartam o seu lixo em qualquer horário e em qualquer lugar e de qualquer maneira, como é mostrado na figura 4.5

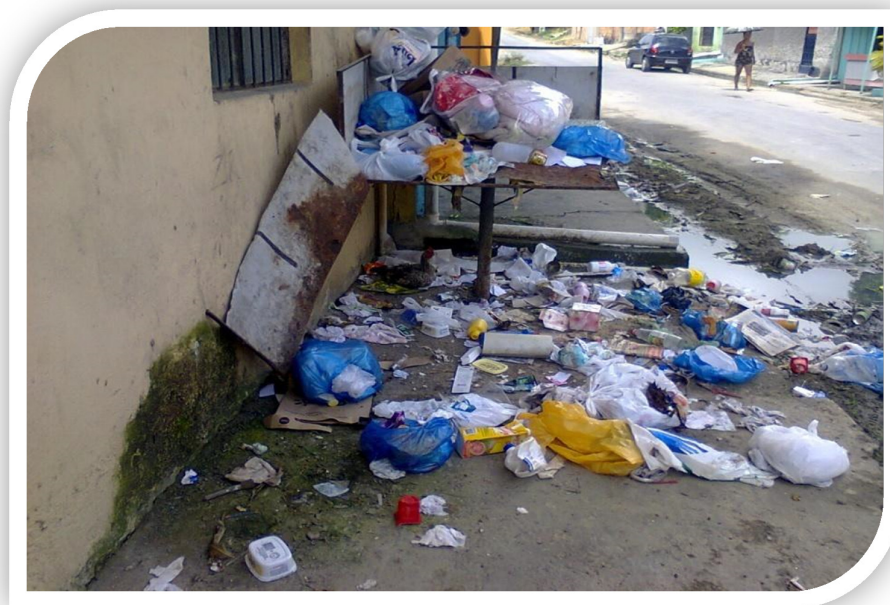


Figura 4.5 - Lixeira da Rua Padre Zózimo, no bairro Zumbi dos Palmares  
(Pesquisa de campo, 2013)

A utilização de lixeiras é um hábito antigo, ajudando a manter o lixo acondicionado em lugar apropriado dentro das residências que, em sua maioria, tem lixeiras comuns, de pequeno porte, adquiridas no comércio local, ou que compram por encomenda em ferragens ou improvisadas artesanalmente com madeira, papelão, etc. Posteriormente, o lixo destas lixeiras menores é acondicionado em sacolas plásticas que depois são colocadas em um recipiente maior, uma lixeira em frente às residências, para a coleta final. Essas lixeiras em frente às residências não são apropriadas, pois na maioria das vezes são fabricadas com barras de aço (Figura 4.6) e os grandes vãos possibilitam que resíduos menores caiam sobre as calçadas, acumulando-se assim uma grande quantidade de lixo, que dificulta a passagem de água para os esgotos. As pessoas dão preferência a esse tipo de lixeira por serem mais economicamente mais baratas, mas o material usado não é durável.



Figura 4.6 – Lixeira inapropriada na Rua João Bosco Bornier, no bairro Zumbi dos Palmares (Pesquisa de campo, 2013)

Entretanto, algumas residências não possuem nem mesmo esse tipo de lixeira e o lixo é depositado em sacolas plásticas que ficam dependuradas em cercas e muros ou até mesmo em vias públicas. Com isso, animais rasgam alguns sacos e espalham o lixo (Figura 4.7) e o carro coletor recolhe apenas as sacolas que não foram danificadas. Como não há serviço de varrição constantemente nos logradouros, os detritos remanescentes atraem ratos, moscas e baratas, e as ruas ficam sujas e poluídas.





Figura 4.7 – Sacolas de Lixo na Rua João Bosco Bornie, no bairro Zumbi dos Palmares  
(Pesquisa de campo, 2013)

Na época das chuvas, estes resíduos são levados (arrastados pelas chuvas) para os esgotos e igarapés, causando danos ao meio ambiente e à saúde pública. Na figura 4.8 é mostrado o lixo que é levado pelas águas das chuvas para os esgotos, os esgotos a céu aberto poluem o solo e contaminam as águas, pois ficam obstruídos e geram o acúmulo de água em vias públicas e edificações, este é um dos problemas graves que o lixo causa.

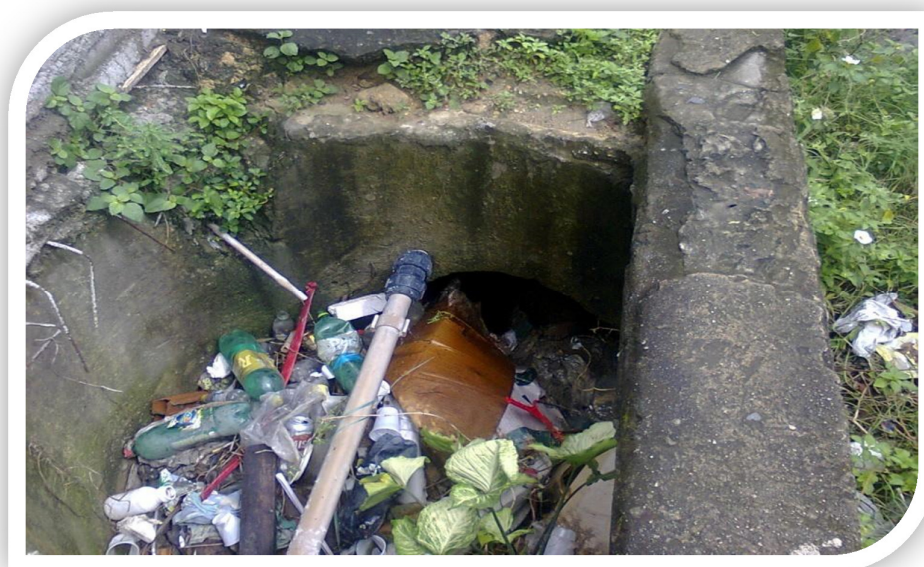


Figura 4.8 - Esgoto poluído na Rua Antenor Cavalcante, bairro Zumbi dos Palmares  
(Pesquisa de campo, 2013)

No bairro Zumbi não existem associações de catadores e nem cooperativas, apenas autônomos que catam lixos recicláveis nas ruas e que utilizam na associação do bairro São José IV e a Cooperativa do Jorge Teixeira, e alguns realizam a venda do material reciclável de forma independente. Esses autônomos coletam metais nas vias públicas por conta própria e revendem para outros autônomos que por sua vez vendem para empresas que pagam um preço maior. Observa-se na Figura 4.9, o material reciclável acondicionado em contêineres depois da compra, onde foi separado e está pronto para ser entregue nas empresas de reciclagem.

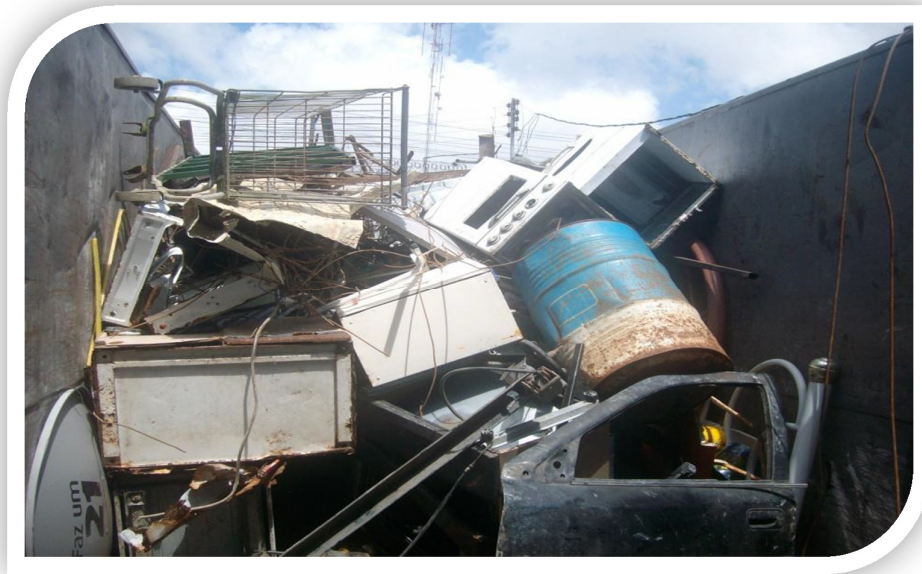


Figura 4.9 – Material Reciclável em Empresa, no bairro Zumbi dos Palmares  
(Pesquisa de campo, 2013)

#### **4.1.2 Atores Sociais e as Esferas Administrativas (Públicas e Privadas) envolvidos na Gestão de Resíduos Sólidos**

Os atores sociais envolvidos diretamente no sistema de gestão de resíduos sólidos no bairro Zumbi, zona leste do município de Manaus, podem ser enquadrados em três esferas: público-privada, privada e particular. A Secretaria Municipal de Limpeza e Serviços Públicos (SEMULSP) é a responsável pela formulação e implementação da política de limpeza pública urbana do município de Manaus, garantindo à população o acesso aos serviços de limpeza pública urbana em condições adequadas. Para isso utiliza os métodos de coleta convencional, coleta seletiva, limpeza periódica de bairros, limpeza de igarapés, varrição diurna e varrição noturna, destinação final do lixo em aterro sanitário e programas

de conscientização e educação ambiental aplicados em escolas, prédios públicos, empresas privadas, praças ao ar livre, etc. (MANAUS, 2014).

A Lei nº 1.411 dispõe sobre a organização do sistema de limpeza urbana do município de Manaus; “autoriza o poder público a delegar a execução dos serviços públicos mediante concessão ou permissão; institui a taxa de resíduos sólidos domiciliares - TRSD, a taxa de resíduos sólidos de serviços de saúde - TRSS e dá outras providências” (MANAUS, 2013). Neste sentido, no bairro Zumbi a gestão ocorre em uma esfera público-privada, pois se pode observar através do levantamento de dados realizado pelo presente estudo, a intervenção de uma empresa que atua no bairro sob o regime de concessão em contrato firmado com a SEMULSP – Prefeitura Municipal de Manaus. Participando de concorrência pública a empresa adquiriu concessão pelo termo nº 016/2005 firmado em 01/08/2005 pela prefeitura segundo a Coordenadora da Educação ambiental da referida empresa.

Segundo Pozza (2014), no âmbito do direito administrativo, concessão é o ato pelo qual uma pessoa coletiva de direito público encarrega outra entidade, que costuma ser particular, de explorar certo serviço público de caráter empresarial, serviço do qual tinha exclusividade. A pessoa que concede assume o risco, e transfere temporariamente para ela o exercício dos direitos correspondentes.

A mesma autora discute que: “Se trata de uma gestão indireta de um serviço público, onde a empresa concessionária, desempenha uma função pública, e deve respeitar as instruções da administração, para que o serviço público concessionado mantenha a sua natureza, embora seja gerido por uma entidade privada” (POZZA, 2014).

De acordo com informação da coordenadora de educação ambiental da empresa concessionária, esta atua na área de serviços urbanos desde a década de 1980, já em Manaus está a pouco tempo, prestando serviços de limpeza urbana, e gerenciando o aterro sanitário. “Ao aliar eficiência, qualidade dos serviços, investimento em pesquisa e tecnologia e a busca pela superação na satisfação de seus clientes, destaca-se esse segmento.”

Sua missão é realizar a limpeza e coleta de resíduos urbanos, com qualidade diferenciada e responsabilidade socioambiental atendendo as necessidades dos clientes. Busca ser reconhecida pela população como uma das melhores no seguimento de limpeza urbana. Tem como valores, ousadia com responsabilidade, compromisso com a qualidade, respeito nas relações, foco no resultado (EMPRESA MARQUISE CONSTRUTORA, 2014).

Na esfera privada, a partir da avaliação *in loco*, foram identificados no bairro zumbi três empresas que atuam diretamente com resíduos sólidos passíveis de atuar na área de reciclagem, como centro de compra de materiais, como descreve a tabela 4.4:

Tabela 4.4 – Empresas privadas que trabalham com material reciclável no Bairro Zumbi  
(Pesquisa de campo, 2013)

<b>Empresa Privada</b>	<b>Tipo de Material</b>	<b>Atividade</b>
A	Plástico (PP*, PE*, carcaças de tanquinhos, lavadoras, ventiladores, paletes de plástico, grades de refrigerante e resíduo de indústrias plásticas).	Compra/Coleta de Doação/Preparação /Revenda
B	Metais (Alumínio, Ferro, bateria, cobre, zinco e motores de máquinas).	Compra/Revenda
C	Papelão	Compra/Coleta Doação/Revenda

de

\* PP – Polipropileno, PE – Plástico Mole. Polietileno.

A Empresa A, de acordo com o relato de um funcionário consultado, a empresa tem administrado o negócio há 6 anos, trabalhando com alvará de funcionamento, realizando compra de materiais diversos, de autônomos e “sucateiros” que trabalham pelo bairro revendendo essas sucatas para empresas que reciclam estes resíduos. Seu quadro de colaboradores é composto por 8 funcionários que atuam como atendentes, carregadores, operadores e administrador geral.

A Empresa B é legalizada atuando há 10 anos com compra direta de autônomos de material reciclado, todo tipo de metal, como: bateria cobre ferro, alumínio, zinco e motores de máquinas e etc. Assim acumulam em contêineres e depois segue para a fábrica de reciclagem. Atividades estas informadas por um funcionário da empresa. Sua missão é oferecer aos seus parceiros e clientes serviço de beneficiamento de resíduos metálicos com qualidade, tornando-os mais eficazes, contribuindo para o desenvolvimento sustentável e crescimento da sociedade, aumentando o grau de satisfação dos clientes, incentivando a prática dos princípios éticos de condução dos negócios, o respeito ao meio ambiente e a qualidade de vida dos colaboradores.

Tendo como valores o desenvolvimento sustentável, a valorização do ser humano, comportamento ético e responsabilidade social. Sua visão de futuro é ser líder em gerenciamento de resíduos metálicos da região norte, reconhecida pelos parceiros, clientes e mercado, pelo grau de qualidade dos produtos e serviços e comprometimento com o meio ambiente. Tem em seu quadro de colaboradores no bairro, dentro do depósito, apenas 05, que realizam atividades de atendimento, motorista, carregador e despachante.

A empresa C trabalha há 2 anos com reciclagem de papelão, com atuação informal, através do recebimento de doação de empresas e compra por 15 centavos de real o quilo, de

catadores autônomos. Também têm os catadores de latinhas. Nesta empresa trabalham 2 pessoas, sendo o administrador e ajudante, que fazem serviços de coleta, armazenagem e despacho. Os materiais que as empresas trabalham têm diferentes composições, cada um com seu valor diferenciado para compra, todos servindo para reciclagem, todas as três empresas são apenas compradoras, armazenam e vendem para empresas de reciclagem. De acordo com o tipo de material cada empresa têm seus valores, conforme descreve a tabela 4.5:

Tabela 4.5 - Preço de compra dos materiais recicláveis de cada empresa por quilo  
(Pesquisa de campo, 2013)

EMPRESA	MATERIAL	PREÇO POR QUILOGRAMA
A	Para-choques (ABS)	R\$ 0,50
	Baldes e Bacias Plásticas (PP)	R\$ 0,50
	Cadeiras Plásticas (PP)	R\$ 0,50
	Tanquinhos Plásticos (PP)	R\$ 1,00
	Carcasas de TVs e condicionadores de ar (PS)	R\$ 0,50
	Isopor (PS)	R\$ 0,50
	(PVC) Flexível	R\$ 0,50
	Sacos Plásticos (PEBD)	R\$ 0,60
	Sacos Bolhas (PE)	R\$ 0,70
	Engradados de Bebidas (PE)	R\$ 0,50
	Garrafas (PTS)	R\$ 1,00
B	Bateria	R\$ 1,00
	Alumínio	R\$ 1,70
	Cobre	R\$ 10,00
	Metal	R\$ 4,00
	Alumínio grosso	R\$ 1,00
	Ferro	R\$ 0,25
C	Papel e Papelão	R\$ 0,15

Também atuam neste meio, coletores autônomos de materiais recicláveis, que atuam no recolhimento dos materiais diretamente nas empresas ou em logradouros públicos para a venda, e de acordo com o tipo de material recolhido, nas empresas especificadas no quadro 4.1. Estes catadores têm grande importância no processo de gestão de resíduos sólidos, ajudando a limpar o meio ambiente. Todos vivem em condições precárias, precisando realizar este serviço para ajudar no sustento da família.

#### 4.1.3 Sistema de Coleta de Resíduos Sólidos Domésticos no Bairro Zumbi

A empresa concessionária disponibiliza os serviços referentes a limpeza pública em 85,7% da semana (6 dias da semana). O serviço de coleta de resíduos atua em um turno único que engloba 4 funcionários, sendo um motorista e três agentes de limpeza, percorrendo três rotas para a cobertura completa da coleta no bairro Zumbi (Tabela 4.6).

Tabela 4.6 - Rotas e logradouros percorridos no sistema de coleta de resíduos sólidos domésticos no Bairro Zumbi

(Informações da Coordenadora da empresa concessionária, 2013)

<b>Rota</b>	<b>Logradouros percorridos</b>
Rota nº 720	Inicia na Rua Bom Jesus, no Zumbi as Rua Santa Inês, Santo Estevão, Monte Serra, Creuza Coelho, Oscar Homero, Chico Mendes, finalizando na Alameda na Feira.
Rota nº 725	Inicia na Rua Nova Luz, Dr. Basílio, Dr <sup>a</sup> Telma, Dr. Edson, Dr. Ademar, Dr. Nélio, Sr. Do Bonfim, Buriti, Telmário, Padre Marcelino, Pegorado, Dr. Abreu, Dr. Eloiza, Dr. Cirilo, Santa Rita, Tucumã, Açai, Patoa, Palmito, Marajá.
Rota nº 731	Inicia na Rua Santa Inês, Índio Ajuricaba, Rua Santo Estevão, Padre Zózimo, Irmã Creuza Coelho, Rua João Bosco Bornier, Dr. Resende, Rua São Paulo as Travessas Marechal Rodon, São Lourenço, Joana Dárc, Rua Maria Isabel, Zig Zag: Padre Ramamin, Mauricio Lopes e Nestor Paz, desce a Rua Antenor Cavalcante, Continental, Zig-Zag: Odimar Santana, Castro Alves, Socorro de Castro de Ré, Rua Padre Ramin, Mauricio Lopes, Nestor Paz, Travessa Portugal, Rua Marcelo Santos, concluindo na rua H do Armando Mendes.”

As rotas de coleta apresentadas são realizadas em 54 ruas do bairro, mas como o bairro tem 130 ruas, a coleta abrange apenas 42% do bairro, deixando de ser atendidas 58% das ruas do bairro Zumbi. De acordo com informações da Coordenadora da Empresa de Coleta a rota é elaborada de forma que o veículo coletor esgote sua capacidade de carga no percurso estabelecido para então se dirigir ao local de tratamento ou disposição final dos resíduos coletados. No estabelecimento da rota, roteiro ou itinerário de coleta é considerado o menor percurso improdutivo possível. Os percursos improdutivos são aqueles trechos em que o veículo não realiza a coleta, servindo apenas para seu deslocamento de um ponto a outro. Para que isto ocorra, os seguintes critérios e regras práticas são considerados: início da coleta próximo à garagem; término da coleta próximo à área de descarga; coleta sentido descendente quando feita em vias íngremes; percurso contínuo: coleta nos dois lados da rua.

Para cada itinerário é elaborado um roteiro da área, em mapa ou croqui, indicando seu início e término; o percurso efetuado; os pontos de coleta sem acesso a veículos e os trechos com percurso morto e manobras especiais, tais como ré e retorno. A roteirização da coleta é um processo dinâmico e é acompanhado periodicamente visando observar se há variação na geração de resíduos em cada trecho ou setor, se novas ruas foram pavimentadas etc., para efeito de alteração e ajustes nos roteiros originais. Como já mencionado anteriormente a figura 4.10 mostra a coleta sendo realizada por três agentes de limpeza e um motorista que utilizam luvas e botas para se proteger, como descreve a coordenadora da empresa coletora de lixo.



Figura 4.10 – Carro Coletor de resíduos sólidos na Rua Santa Tereza, no bairro Zumbi  
(Pesquisa de campo, 2013)

Esta coleta é realizada com uma quantidade mínima de funcionários que trabalham de uma maneira exaustiva, “sempre correndo” para atender todas as ruas de sua rota. Diante desta coleta cai muito lixo no chão, devido à pressa. A empresa trabalha com modalidades diversificadas de coleta, de acordo com o tipo de material, que tem diferentes formas e composições, por isso devem ter cuidados de locomoção diferenciados, como mostra a tabela 4.7 para melhor entendimento:

Tabela 4.7 - Origem dos resíduos coletados pelas concessionárias e terceiros

(Manaus, 2010)

Modalidades	Origem dos resíduos
Coleta Domiciliar	Resíduos de domicílios, pequenas indústrias, comércio, bancos, escolas, e outros locais seguindo roteiros previamente definidos.
Remoção Mecânica	Resíduos originados após a realização de mutirões de limpeza. Incluem-se nesta classificação todos os resíduos que não podem ser recolhidos de forma manual e que não sejam domiciliares
Coleta Seletiva	Resíduos recicláveis (papel, plástico, vidro, metal) segregados na fonte, coletados nos domicílios por caminhões específicos e encaminhados às associações de catadores para triagem, beneficiamento e comercialização.

O resíduo com maior volume de coleta encontrado no bairro Zumbi é o lixo orgânico. Os rejeitos vêm em segundo lugar, como roupas usadas, trapos e borrachas foram os resíduos encontrados com maior frequência. (MANAUS, 2013). Pelas informações observadas nem todas as vias públicas são atendidas pela coleta, sendo assim muitas ruas ficam cheias de lixo, onde as pessoas descartam seu lixo em qualquer lugar, como mostra a figura 4.11 e 4.12, pois mesmo depois da limpeza dos igarapés, o lixo se acumula, ocasionado a poluição do mesmo.



Figura 4.11: Habitações em encostas e regiões de mata ciliar do igarapé, no bairro Zumbi.

(Pesquisa de campo, 2013)





Figura 4.12: Resíduos sólidos descartados nas margens e leitos dos igarapés  
(Pesquisa de campo, 2013)

Diante da poluição dos igarapés, a preocupação é com as doenças que podem ser causadas pela água contaminada. Os moradores descartam “entulhos” (resíduos da construção civil) nas vias públicas em qualquer lugar achando que os coletores farão a coleta destes materiais. Sabemos que a empresa que faz coleta de lixo não é responsável por coletar este tipo de material, somente pela limpeza de lixo doméstico. Sendo que segundo a Coordenadora da empresa concessionária a coleta deste tipo de material é feita de acordo com o planejamento da SEMULSP. A figura 4.13 mostra o RSC depositado indevidamente em logradouros públicos:



Figura 4.13 - Resíduos sólidos da construção civil na Rua Irmã Creusa, no bairro Zumbi  
(Pesquisa de campo, 2013)

Foram implantadas PEVS nas Escolas Municipais do Bairro, mas diante de observação “in loco” nas mesmas verificou-se que nenhuma conta com este serviço. Segundo a pedagoga de uma das escolas (informação pessoal), em 2011 foram implantadas as PEVs, e durante um ano funcionou, mas no ano de 2012 os moradores deixavam o lixo que se acumulava, pois o carro coletor demorava a passar. O aterro sanitário de Manaus, localizado no KM 19 da AM-010, é o único atualmente no estado do Amazonas. Com uma área total de 752.376 m<sup>2</sup>. Pelo menos 61 municípios amazonenses terão quatro anos para substituir os lixões por aterros sanitários.

A norma faz parte da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), sancionada em agosto de 2011. A operação do atual aterro está sob a responsabilidade da empresa Tumpex, que compartilha a operação com a empresa Marquise Construtora, sob a supervisão e coadministração da SEMULSP. De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Amazonas terá que construir pelo menos 61 aterros até 2015.

#### **4.1.4 Pontos de Fragilidade no Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos**

A gestão de resíduos sólidos no bairro Zumbi tem sido tema de discussão, pois possui diversos pontos de fragilidade no seu sistema, e que precisam ser revistos, melhorados ou mesmo implantados.

##### **4.1.4.1 Cobertura do Sistema de Coleta de Resíduos Sólidos**

Um dos piores é a área de cobertura, como se observa na tabela 4.4 onde abrange apenas 42% das vias públicas do bairro, pois de acordo com pesquisas, existem 130 ruas e a coleta é feita apenas em 54, assim não é nem a metade das ruas do bairro. Deixando de coletados resíduos na maioria das ruas. Sendo assim, os moradores acabam por fim dando um descarte inadequado para os seus resíduos.

##### **4.1.4.2 Limpeza de Logradouros Públicos**

A limpeza dos logradouros públicos é realizada através do processo de varrição e coleta dos resíduos nas vias principais do bairro (Figura 4.14), onde existem centros comerciais e feiras. Esta limpeza é realizada todos os dias, por garis da própria Prefeitura. Diante deste cenário, está limpeza sendo realizado apenas em vias principais, o restante das

vias do bairro ficam com muito lixo acumulado, principalmente nas laterais das vias, que escoam para os esgotos, entupindo-os e poluindo as águas.



Figura 4.14 - Limpeza da Alameda Cosme Ferreira, no Bairro Zumbi dos Palmares  
(Pesquisa de campo, 2013)

#### 4.1.4.3 Coleta Seletiva

Um dos problemas da coleta seletiva é a falta de organização dos catadores, principalmente por não existir cooperativas e associações no bairro. Outro problema são os pontos de entrega voluntária de resíduos (PEV), que se encontram desativados, pois os caminhões de coleta demoravam a vir buscar os resíduos segregados, e assim foram desativadas. Os PEVs funcionavam em escolas municipais, e ficava localizado na entrada

da escola, mas atualmente não está em funcionamento, uma das escola era a Anita Garibaldi, e mais outras duas escolas, conforme mostra a figura 4.15 e 4.16.



Figura 4.15 - Pontos de entrega voluntária (PEVs) – Escola Anita Garibaldi  
(Pesquisa de campo, 2013)



Figura 4.16 - Pontos de entrega voluntária (PEVs) - Escolas municipais  
(Pesquisa de campo, 2013)

Os Pontos de entrega voluntária (PEV) são plataformas que reúnem contenedores dispostos para recebimento de materiais recicláveis de forma voluntária, disponibilizados

para a coleta seletiva. São pontos que aperfeiçoam o gerenciamento dessas frações específicas de resíduos. Apenas pequenos volumes devem ser conferidos aos PEVs. (MANAUS, 2010).

#### 4.1.5 Análise da geração per capita: Indicadores da qualidade do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos no Bairro Zumbi.

Segundo dados coletados: “A produção de lixo é bem ampla em todo o mundo e está causando graves problemas, principalmente ao aumento da geração de lixo”. (ABRELPE, 2012,). “A produção per capita de lixo no Brasil varia de 0,3 a 1,1 kg dia-1 e a população brasileira gera 230 mil toneladas de lixo diariamente” (CEPAM, 2014). Conforme a publicação "Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil", “no Amazonas, 3.250 toneladas de lixo foram geradas por dia, mas, somente 2.734 toneladas foram recolhidas, média de 1,04 kg de lixo por habitante coletado diariamente” (ABRELPE, 2012). “Já em Manaus o per capita é de 0,898 kg/hab./dia e de 1. 671 t/dia” (MANAUS, 2013).

Na zona leste da Cidade de Manaus “é produzido por dia 219,722 toneladas, sendo que cada habitante gera 0.659 kg/dia de lixo domiciliar”. (MANAUS, 2013). Este lixo domiciliar é dividido em diversos tipos de componentes tendo um percentual diferente de produção na zona leste, como mostrado na tabela 4.8.

Tabela 4.8 - Composição Gravimétrica do lixo domiciliar na zona leste da Cidade de Manaus (SEMULSP, 2013.)

COMPONENTES	FRAÇÃO PERCENTUAL POR COMPONENTE
Matéria orgânica	27,56
Recicláveis	48,47
Papel e papelão	18,56
Tetrapak	0,85
Pet	5,84
Plástico duro-pead	4,25
Plástico mole-pebd	2,99
PP e PE	6,29
Metais	5,24
Isopor	1,26
Vidro	3,19
Madeira	2,08
Rejeitos	21,93
<b>TOTAL</b>	<b>100,0</b>

O total de toneladas coletadas por dia no bairro Zumbi segundo funcionário da SEMULSP é de 17 t/dia e que cada habitante por dia produz 0,48 kg de lixo, dados de 2013. Diante desta realidade apresentada existe a convicção de que é muito pouco produzido por habitante, pois já segundo dados para o Brasil um habitante produz mais de 1 kg de lixo por dia, dessa forma os resíduos produzidos não são coletados na integridade tanto em Manaus como no bairro Zumbi dos Palmares.

#### **4.1.6 Adequações no Sistema de Gerenciamento**

A partir dos dados sobre os atores sociais envolvidos (SEMULSP e Empresa concessionária), observações e avaliação “in loco” do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos do bairro Zumbi, verificou-se que várias adequações necessitam ser urgentemente implantadas para otimização da gestão de resíduos no bairro, estando estas enquadradas em três esferas (geração de emprego, trabalho e renda, redução de impactos ambientais e educação ambiental), de acordo com os preceitos estabelecidos pela Lei 12.305/2010, e propostas definidas a partir das discussões resultantes da Conferência Nacional de Meio Ambiente, realizada em Brasília no ano de 2013.

A gestão de resíduos sólidos urbanos no bairro Zumbi é gerida administrativamente de forma individualizada, empresas trabalham cada uma com atividades diferentes que não são compartilhadas entre si: uma empresa concessionária realiza coleta domiciliar, a Prefeitura realiza varredura, capinação e coleta de resíduos, empresas privadas compram resíduos recicláveis, catadores e sucateiros recolhem os resíduos recicláveis jogados nas ruas e moradores juntam lixo em casa em um único recipiente. Uma gestão que precisa de ajustes administrativos. O poder Público precisa incentivar e normatizar no bairro uma Gestão Integrada, onde empresas, autônomos e comunidade possam realizar um trabalho conjunto. Pois existem exemplos em outras cidades desta Gestão que está dando resultados satisfatórios. Um exemplo de manejo a ser seguido é o da cidade de Belo Horizonte, como afirma a Prefeitura de Belo Horizonte (BELO HORIZONTE, 2014), que está dando um exemplo a ser seguido por todo o Brasil.

No começo da década de 1990, o município adotou um sistema de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, com ações voltadas à melhoria dos serviços de limpeza urbana (coleta e tratamento de resíduos, varrição, capina etc.), qualificação e valorização do trabalhador da limpeza urbana e promoção da participação da sociedade na discussão e na busca de soluções para a questão do lixo. Como parte do Programa de Gestão Integrada de Resíduos, o

município promove a separação dos materiais nas fontes geradoras e o tratamento dos resíduos. Com a colaboração da comunidade, dos catadores e de grandes geradores de resíduos, como sacolões, supermercados e construtoras, foi possível ampliar a reciclagem no município.

Dentre os programas implantados destacam-se o programa alimentar, a coleta seletiva de papel, metal, vidro e plástico, a compostagem e a reciclagem de entulho da construção civil. A coleta seletiva em Belo Horizonte é feita através de dois modelos: ponto a ponto e porta a porta. Adotada inicialmente, a coleta ponto a ponto caracteriza-se pela colocação de contêineres em locais de entrega voluntária - LEVs, instalados em vários pontos da cidade. Hoje são cerca de 540 contêineres para papel, metal, vidro e plástico. (BELO HORIZONTE, 2014).

O papel, o metal e os plásticos recolhidos pela prefeitura nos LEVs são destinados aos catadores de papel e a renda da comercialização do vidro é destinada à Santa Casa de Misericórdia. A Prefeitura iniciou também a coleta seletiva porta a porta buscando Ampliar a abrangência deste serviço e facilitar a adesão por parte da população. Essa modalidade é feita com caminhões especialmente adaptados para esse fim ou carrinhos motorizados, que diminuem o esforço do catador de papel.

Algumas vantagens desse tipo de ação segundo Conceição (2014):

Cada 50 quilos de papel usado, transformado em papel novo, evita que uma árvore seja cortada. Pense na quantidade de papel que você já jogou fora até hoje e imagine quantas árvores você poderia ter ajudado a conservar. Com um quilo de vidro quebrado, faz-se exatamente um quilo de vidro novo. E a grande vantagem do vidro é que ele pode ser reciclado infinitas vezes. Agora imagine só os aterros sanitários: quanto material que está lá, ocupando espaço, e poderiam estar sendo reciclados [...].

Em 2003, foram recolhidos por meio da coleta seletiva cerca de 7.000 toneladas de materiais reciclável – papel, plástico, vidro e metal, com média mensal de 580 toneladas. O programa alimentar combate desperdício de alimentos que antes iriam ser descartados por sacolões e supermercados. Após serem processados, os alimentos ainda próprios para o consumo são encaminhados a entidades beneficentes. O programa de compostagem dos resíduos orgânicos adota a coleta diferenciada dos resíduos orgânicos gerados, com a produção de adubo utilizado em hortas escolares, parques e jardins públicos. A reciclagem do entulho da construção civil é realizada com o aproveitamento de entulho reciclado para fabricação de blocos e artefatos, e base e sub-base para pavimentação de obras públicas.

Segundo o Caderno de Brasília Ambiental (2009):

O serviço de Coleta Seletiva em Brasília abrange toda a cidade. A coleta é realizada em dias alternados, cumprindo um roteiro fixo com dias quando só se coleta materiais reciclados e em outros o lixo orgânico. A participação das associações e cooperativas de catadores de matérias recicláveis é bastante efetiva apoiada por força de lei, onde Decreto nº 5940/06 institui a separação dos recicláveis descartados pelos órgãos da administração pública federal direta e indiretamente.

No município de Curitiba a experiência é considerada modelar para o país, tem credibilidade da ONU, onde ganhou prêmio especial pelo modelo em relação ao tratamento e à disposição do lixo (CALDERONI, 2003). Segundo Calderoni (2003) o que diferencia o modelo de Curitiba dos demais programas de coleta seletiva é a forma de mobilização da população por toda a cidade onde o serviço abrange todas as zonas da cidade. O que chama atenção no programa é a destinação dos resíduos coletados. Em Curitiba todo material é doado para entidades assistenciais, é feita sua triagem e posteriormente são vendidos, 20% do valor apurado é da instituição responsável e os 80% são distribuídos para outras instituições. Com esse tipo de gestão foi prolongada a vida útil do aterro sanitário da cidade.

Estas experiências confirmam que se pode diminuir de forma considerável o lixo em nosso bairro e que o mesmo pode servir de subsistência para muitos se for usado e descartado de forma adequada, basta que os órgãos competentes iniciem um processo de conscientização junto à população, colocando em prática um projeto de educação Ambiental audacioso, que vise um manejo adequado do lixo e que as conquistas de outras cidades nos sirvam de encorajamento. Acima de tudo é preciso em primeiro lugar os órgãos públicos que trabalham diretamente com a limpeza pública levem a sério e façam o projeto funcionar, e assim a população continuará ajudando.

#### **4.1.6.1 Geração de Emprego e Renda**

Os resíduos sólidos descartados no bairros geram muitos empregos, principalmente informais, catadores que coletam recicláveis nas vias públicas e vendem para outros autônomos ou empresas, tendo muitas vezes como renda principal esta atividade. Os autônomos chamados “sucateiros” que compram de casa em casa produtos danificados, vendendo seguidamente para empresas que reciclam ou que consertam estes produtos. Há empresas que compram resíduos de diversas naturezas, vendendo-os e assim gerando diversos empregos no bairro. A geração de emprego e renda no bairro relacionado à coleta de resíduos ainda é pequena. É necessário melhorar os pontos de coleta, priorizando



trabalhos organizados, onde todas as ruas do bairro sejam atendidas, otimizando o acúmulo de lixo nas vias públicas e beneficiando trabalhadores informais.

#### **4.1.6.2 Redução de Impactos Ambientais**

Diante da produção de resíduos sólidos produzidas no bairro, grandes impactos são percebidos no meio ambiente; o acúmulo de lixo nas vias, que entope bueiros causando alagações e os demais seguem nos esgotos desaguando nos igarapés poluindo-os, e todo seu entorno. O acúmulo de lixo nas ruas e lixeiras também estimula a proliferação de insetos e roedores, que transmitem doenças. Dependendo do local e como o lixo é descartado no ambiente este pode ocasionar a contaminação dos lençóis freáticos, mas o lixo que é coletado no bairro tem destinação para o aterro sanitário da cidade de Manaus, distante do bairro, assim acredita-se que diminui a poluição dos lençóis freáticos do bairro.

Segundo BRASIL (2014):

Problemas sérios causados pela precária disposição final do lixo é a disseminação de doenças, a contaminação do solo e de águas subterrâneas pelo chorume, a poluição pelo gás metano (gerado na decomposição da matéria orgânica presente no lixo), a falta de espaço para o armazenamento, entre outros. O teor de matéria orgânica (C, H, O, N) do lixo brasileiro é de 60% conferindo-lhe bom potencial energético. O Poder Calorífico Inferior (PCI) médio de resíduo domiciliar é de 1.300 kcal/kg (5,44 MJ/kg). De acordo com a tecnologia empregada e com a composição físico-química dos resíduos, estima-se a produção de 0,035 MW/tonelada de lixo, através de incineração.

O próprio cheiro do acúmulo de lixo gera poluição do ar, que é muito incômodo para todos. Todo este lixo que é descartado em locais inadequados causa impacto tanto no meio ambiente como em nossas vidas; cada resíduo tem um tempo de decomposição e alguns com tempos bem longos. O próprio igarapé do bairro que antes era limpo, servindo para atividades domésticas, hoje é um esgoto a céu aberto. Para a redução de impactos no meio ambiente, o gerenciamento de lixo deve ser adequado a sua geração, coletando e realizando limpeza em todas as vias.

A coleta feita pela empresa concessionária tem uma importância muito grande, no momento em que coletam ajudam para que estes não tenham um destino inadequado pela população. Já o trabalho de varrição e coleta de resíduos pelos garis da prefeitura nas vias contribui para melhoria do bem estar, por termos uma visão das ruas limpas e que estes resíduos não serão escoados para os igarapés do bairro. Muito ainda precisa ser feito para

minimizar a redução desses impactos, principalmente com um trabalho de educação ambiental direcionado à população.

#### **4.1.6.3 Educação Ambiental**

A educação ambiental no bairro é realizada constantemente pelas escolas com aulas e palestras sobre a importância de preservar o meio ambiente, gerenciando em casa e na rua o lixo de forma adequada. A Emenda 12 de 17/09/2001 no seu Art. 289 regulamenta: “A educação Ambiental será proporcionada pelo Município na condição de matéria extracurricular e ministrada nas escolas e centros comunitários integrantes de sua estrutura e do setor privado [...]” (MANAUS, 2012).

As campanhas de educação ambiental são realizadas somente na semana do meio ambiente sob responsabilidade da prefeitura, buscando esclarecer a população sobre os efeitos que o lixo pode causar ao meio ambiente. O trabalho de educação ambiental no bairro precisa melhorar, sendo trabalhado de forma regular e durante todo o ano através de palestras no bairro e panfletos explicativos sobre cuidados com o lixo.

## **CAPÍTULO V – CONCLUSÃO e SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS**

### **5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com base no levantamento bibliográfico e nas visitas realizadas em campo, foi possível destacar que o sistema de gestão de resíduos do bairro Zumbi, per passa por muitas dificuldades, sendo necessário uma intervenção mais efetiva dos órgãos públicos envolvidos e de toda a população, dado que um dos maiores problemas é o de infraestrutura e a falta de saneamento básico, onde o abastecimento de água é reduzido e falta de coleta seletiva de lixo. Observou-se um grande volume de lixo descartado em vias públicas, pela falta de um sistema de coleta de lixo mais eficaz e abrangente, pois o carro de coleta pública só abrange 42% das vias do bairro nas ruas do bairro, e por outro lado os moradores não têm consciência e descartam seu lixo em horários inapropriados, em qualquer lugar e de qualquer maneira.

Os atores sociais envolvidos no sistema de gestão de resíduos sólidos no bairro Zumbi, podem ser enquadrados em três esferas: público-privada, privada e particular. A Secretaria Municipal de Limpeza e Serviços Públicos (SEMULSP) é a responsável pela política de limpeza pública urbana do município de Manaus, garantindo à população o acesso aos serviços de limpeza pública urbana em condições adequadas. Neste sentido, no bairro Zumbi a gestão ocorre em uma esfera público-privada, pois podemos observar, a intervenção de uma empresa que atua no bairro sob o regime de concessão em contrato firmado com a SEMULSP – Prefeitura Municipal de Manaus. Na esfera privada, a partir da avaliação *in loco*, foram identificados no bairro zumbi três empresas que atuam diretamente com resíduos sólidos passíveis de atuar na área de reciclagem. Também atuam neste meio, os catadores autônomos de materiais recicláveis, que trabalham no recolhimento desses materiais.

Os maiores pontos de fragilidades do sistema de gestão de resíduos do bairro Zumbi são: o sistema de coleta de lixo, que abrange somente 42% das vias do bairro, não tendo um fluxo contínuo e horários estabelecidos (fixos) para a realização da coleta de lixo, a falta de pontos do coleta seletiva, para um melhor aproveitamento dos matérias que podem ser reutilizados e/ou reciclados, havendo a necessidade da criação desses PEVs ou reativação das que já existem nas escolas municipais e pôr fim a falta de consciência da população do bairro, a população precisa ser esclarecida quanto às implicações do descarte incorretos de resíduos, suas causas e consequências. Precisa, também, ser informada sobre a lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Fazendo uma reflexão de toda a gestão de resíduos sólidos

do bairro, tendo a convicção que precisa trabalhar com uma gestão integrada, como já foi visto anteriormente em outras cidades que usufrui de ótimos resultados. Criando um sistema onde todas as empresas trabalhem com um manejo adequado, utilizando todas as fases empresariais de redução de resíduos sólidos ou não, dependendo da sua realidade. É necessário também que sejam criadas Cooperativas e associações de catadores no bairro para organizar de forma correta o trabalho destas pessoas, valorizando seu trabalho, sendo estes legalizados perante a Prefeitura, e assim criando oportunidades de trabalho e renda para esses profissionais que estariam dando sua contribuição para a melhoria da gestão de resíduos do bairro Zumbi.

## **5.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS**

Conforme tudo o que foi exposto neste estudo em relação a gestão de resíduos sólidos do bairro Zumbi dos Palmares, percebeu-se a necessidade da implementação de algumas diretrizes para a melhoria do sistema de gestão desses resíduos. Então as sugestões são as seguintes:

- Regularizar junto aos órgãos competentes (SEMULSP e prefeitura) um horário regular e fixo para a passagem do carro de coleta desse resíduos, e aumentar a abrangência de cobertura das ruas contempladas com a coleta (pública).
- Reativação dos PEVs, para que haja uma coleta seletiva mais efetiva, e os resíduos que podem ser reutilizados, não sejam descartados no meio ambiente, e assim diminuindo a quantidade de resíduo que vai para o aterro sanitário.
- Criação de cooperativas para os catadores, gerando assim emprego e renda a esses autônomos, e com essa pratica diminuir quantidade de resíduos descartada no meio ambiente.
- Campanhas de conscientização ambiental com toda a população do bairro, sobre os preceitos básicos de descarte, destino e acomodação desses resíduos gerados no bairro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AAM. Associação Amazonense de Municípios. **I Seminário sobre Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no Amazonas**. Assembleia Legislativa do Estado do Amazonas – ALE-AM. Manaus: 16 e 17 de Mar. de 2011.

ALBUQUERQUE, Moacir Pena Almeida. **Lei de crimes Ambientais: Lei 9.605/98**. 2014. Disponível em: <<http://www.presrepublica.jusbrasil.com.br/>>. Acesso em: 10 maio 2014.

AMAZON SAT. **Zumbi dos Palmares**. 2014. Disponível em: <<http://www.portalamazonia.com.br/>>. Acesso em: 23 de abr. 2014.

ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA DE RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. São Paulo: ABRELPE, 2012. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/>>. Acesso em: 21 mar. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 10.004: resíduos sólidos - classificação**. Rio de Janeiro, 2004.

BELO HORIZONTE. Prefeitura de Belo Horizonte. 2014. **Manejo exemplar**. Disponível em: <<http://www.pbh.gov.br/>>. Acesso em: 20 abr. 2014.

BRASIL. Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei 9.605, de fevereiro de 1998; e das outras providências. **Diário Oficial da União**. 2 de agosto de 2010. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2010/lei/12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/12305.htm). Acesso em: 20 de setembro de 2014.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: DF, 1988. Disponível em: <<http://www6.senado.gov.br/legislacao/>>. Acesso em: 21 mar. 2014.

\_\_\_\_\_. Lei Federal nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; Altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 02 agosto, 2010.

CADERNO de Brasília Ambiental. **Gestão de resíduos sólidos em Brasília**. Brasília: Caderno de Brasília Ambiental, 2009.

CALDERONI, Sabetai. **Os bilhões perdidos no lixo**. São Paulo: Humanitas, 2003.

CENTRO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL - CEPAM. **Lixo: o desafio do futuro**. Disponível em: <<http://www.cepam.sp.gov.br/>>. Acesso em: 21 mar. 2014.

CHAVES, M. do P. Socorro R. **Pesquisa-Ação no Estudo da Catação de Recicláveis na Cidade de Manaus**. N.01 Ziló, 2008, 60 p.V.1 Catação de recicláveis; organização Sócio – política; Questões socioambientais. 2008.

CNM. Confederação Nacional dos Municípios. **Lei de resíduos: decreto prevê multa para quem não cumprir determinações.** Notícia Eletrônica Disponível em <<http://www.cnm.org.br/institucional/conteudo.asp?iId=189757>> Acesso realizado em 30/12/2013.

COELHO. M. do R. F.; CASARINI. V. M. C.; FUZARO. J. A.; ALMEIDA. S. N. S.; Alves. A. de C.; **Coleta Seletiva na Escola no Condomínio na Empresa na Comunidade no Município.** Secretaria do Meio Ambiente. Estado de São Paulo. 2010.

CONCEIÇÃO, A. **Geração de lixo.** 2014. Disponível em:<<http://blogspot.geoconceicao/>>. Acesso em: 12 abr. de 2014.

COSTA, Gilberto (Repórter); ADJUTO, Graça (Edição). **Governo nomeará em fevereiro grupo para criar política nacional de resíduos sólidos.** Notícia de 07/01/2011, Seção Meio Ambiente: AGÊNCIA BRASIL. Disponível em: <[http://agenciabrasil.ebc.com.br/meio-ambiente/-/journal\\_content/56/19523/3158330](http://agenciabrasil.ebc.com.br/meio-ambiente/-/journal_content/56/19523/3158330)> Acesso em 08 de Jan. 2014.

CUNNINGHAM, William. P.; CUNNINGHAM, Mary. A.; SAIGO, Barbara, **Environmental Science: A Global Concern.** 8th ed. New York: McGraw-Hill, 2005.

DEMAJOROVIC, Jacques. **A evolução dos modelos de gestão dos resíduos sólidos e seus instrumentos.** In: "Política ambiental e gestão dos recursos naturais", Cadernos Fundap, maio/ago. 1996. EMPRESA Marquise Construtora. 2014. **Gestão de resíduos sólidos.** Disponível em: < <http://www.marquiseconstrutora.com.br/>>. Acesso em: 25 abr. 2014.

EMPRESA Marquise Construtora. 2014. **Gestão de resíduos sólidos.** Disponível em: < <http://www.marquiseconstrutora.com.br/>>. Acesso em: 25 abr. 2014.

FIorentin, O. **Uma proposta de consórcio para gerenciamento de resíduos sólidos urbanos na unidade de receita da Costa Oeste pela Companhia de Saneamento do Paraná.** 2002. 93 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. Disponível em <<https://repositorio.ufsc.br/>>. Acesso em 23 abr. 2014.

FUZARO, João Antonio; RIBEIRO, Lucilene Teixeira. **Coleta seletiva para prefeituras.** 4. ed. São Paulo: SMA CPLEA, 2005.

GRIPPI, Sidney. **Lixo: reciclagem e sua história: guia para as prefeituras brasileiras.** 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico.** Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <<http://www.IBGE.gov.br/home/estatistica/economia/perfilmunic/2008/munic2008.pdf>> Acesso em: 26 de out.2013.

**IMPLURB.**<http://www2.manaus.am.gov.br/docs/portal/secretarias/implurb/Mapas%20Tem%20C3%A1ticos/anexo%20II%20da%20Lei%20do%20Plano%20Diretor.jpg>. Acesso em: 26 de out.2013.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Técnicas de Pesquisa.**5.º ed. São Paulo: Atlas, 2007.

LELIS, Marcelo de Paula Neves; MIRANDA, Ernani Ciríaco de. **Avaliação Técnico-operacional dos Serviços de Saneamento Ambiental nos Municípios do Interior do Estado do Amazonas**. XXIII Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. De 18 a 23 de setembro de 2005. ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. Campo Grande–MS, 2005.

LIMA, José D. **Gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil**. João Pessoa, 2005.

MAGERA, Márcio. **Os empresários do lixo: um paradoxo da modernidade**. 2 ed. São Paulo: Átomo, 2005.

MANAUS. **Estatística da coleta domiciliar por zona de Manaus 2013**. Manaus: SEMULSP, 2013.

\_\_\_\_\_. **Plano diretor de resíduos sólidos de Manaus**. Manaus: IBAM, 2010.

\_\_\_\_\_. **Relatório final**: caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares gerados no Município de Manaus. Manaus: SEMULSP, 2013.

\_\_\_\_\_. **Resíduos sólidos**. Disponível em: <<http://www.semulsp.manaus.am.gov.br/>>. Acesso em: 20 abr. 2014.

\_\_\_\_\_. **Secretaria Municipal de Limpeza e Serviços Públicos - SEMULSP**. Disponível em: <<http://www.aocidadao.manaus.am.gov.br/semulsp/>>. Acesso em: 19 abr. 2014.

MASSUKADO, L. M. **Sistema de apoio à decisão**: avaliação de cenários de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos domiciliares. 2004. 230 f. Dissertação (Curso de Engenharia Urbana). São Carlos, 2004. Disponível em: <<http://www.btdt.ufscar.br/htdocs/te deSimplificado/>>. Acesso em: 21 abr. 2014.

MILANEZ, Bruno. **Resíduos Sólidos Urbanos**: panorama atual, desafios e perspectivas. In: *Infraestrutura Social e Urbana no Brasil: subsídios para uma agenda de pesquisa e formulação de políticas públicas*. Livro 6 – Vol. 02. Brasília, Ipea: 2010.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**: versão preliminar para consulta pública. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/253/\\_arquivos/versao\\_preliminar\\_pnrs\\_wm\\_253.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/253/_arquivos/versao_preliminar_pnrs_wm_253.pdf)>. Acesso em: 12 Dez. 2013.

OLIVEIRA, M. V. de C; CARVALHO, A. de R. **Princípios básicos do saneamento do meio**. 4. ed. São Paulo: Senac, 2004.

ORNELAS, Adilio R. **Aplicação de métodos análise espacial na gestão dos resíduos sólidos urbanos**. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-graduação em análise e modelagem de Sistema Ambientais da Universidade Federal de Minas Gerais-BH, 2011.

PEREIRA NETO, João Tinôco. **Gerenciamento do lixo urbano**: aspectos técnicos e operacionais. Viçosa: UFV, 2007.

PLAMSAN. Programa de Apoio à Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico e de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos dos Municípios do Estado do Amazonas. **Seminário de Saneamento Básico do Amazonas (SESAM)**. Tribunal de Contas do Estado do Amazonas. Manaus: 17 a 19 de Abr. 2012.

PNBS. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE Diretoria de Pesquisas Coordenação de População e Indicadores Sociais, RJ,2008.

POZZA, Ana. **Concessão**. 2014. Disponível em: <<http://www.dicionarioinformal.com.br/>>. Acesso em: 20 abr. 2014.

RUSSO, Mário Augusto Tavares. **Tratamento de resíduos sólidos**. 2003. 196 f. Dissertação (Departamento de Engenharia Civil), Universidade de Coimbra. Coimbra, 2003. Disponível em: <<http://homepage.ufp.pt/madinis/RSol/Web/TARS.pdf/>>. Acesso em: 21 abr. 2014.

SDS, Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Portal Eletrônico Institucional**. SEGEORH - Secretaria Executiva Adjunta de Geodiversidade e Recursos Hídricos <<http://www.sds.am.gov.br/index.php/sds/organograma/94-segeorh.html>> Acesso em 29 de Jan. de 2014.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23. Ed. Revisada e Atualizada. São Paulo: Editora Cortez, 2007.

SILVA-JÚNIOR, Jeconias Rosendo da. **O PLAMSAN como metodologia para o desenvolvimento das Políticas Públicas Municipais de Saneamento e contribuição para Política Estadual de Saneamento do Estado do Amazonas**. In: Seminário de Saneamento Básico do Amazonas. Tribunal de Contas do Estado do Amazonas – TCE-AM. Disponível em: <<http://www.plamsan.org.br/sesam/ppts/tecnico.pdf>> Acesso 21 de Fev. de 2013.

SILVA, Luan Pablo Gimaque; FRANÇA, Luiz Carlos Rodrigues. **Revista eletrônica Manauara de administração e ciências contábeis**. Manaus: Faculdade Salesiana Dom Bosco, n. 1. v.1, p.2, jul./dez. 2011.

STROSKI, Antônio Ademir. **Caracterização dos resíduos sólidos dispostos no aterro controlado de Manaus e a aplicabilidade do composto orgânico**. Dissertação de Mestrado. Manaus: Ufam/PPGCASA, 2002.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. 2ed, São Paulo: Atlas, 2009.