



**UNIVERSIDADE CATÓLICA DO SALVADOR**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM PLANEJAMENTO AMBIENTAL**

**OTÁVIO CAMPOS NETO**

**GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS:**  
**UMA ANÁLISE DA CIDADE DE BUERAREMA/BA**

Salvador  
2010

OTÁVIO CAMPOS NETO

**GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS:  
UMA ANÁLISE DA CIDADE DE BUERAREMA/BA**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Planejamento Ambiental, Universidade Católica de Salvador - UCSAL, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Miriam de Fátima Carvalho

Salvador  
2010

UCSAL. Sistema de Bibliotecas

C198 Campos Neto, Otávio.

Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos: uma análise da cidade de Buerarema/ BA/ Otávio Campos Neto. – Salvador, 2010.

115 f.

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

Orientação: Profa. Dra. Miriam de Fátima Carvalho.

1. Educação ambiental 2. Resíduos sólidos urbanos - Gerenciamento  
3. Coleta seletiva - Buerarema - Bahia I. Título.

CDU 504:628.4(813.8)



**Universidade Católica do Salvador**

**Superintendência de Pesquisa e Pós-Graduação**

Mestrado Profissional em Planejamento Ambiental

Homologado pelo CNE ( Portaria Nº 73, 17/01/2007 )

**TERMO DE APROVAÇÃO**

**OTÁVIO CAMPOS NETO**

**GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: UMA ANÁLISE DA  
CIDADE DE BUERAREMA/BA.**

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de mestre em  
Planejamento Ambiental.

Salvador, 30 de agosto de 2010.

Banca Examinadora:

Prof(a). Dr(a).

Orientador (a) Miriam de Fátima Carvalho

Doutor em Geotecnia

Universidade Católica do Salvador – UCSal

Prof(a). Dr(a).

Barbara-Christine Marie Nentwig Silva

Doutor em Geografia

Universidade Católica do Salvador - UCSal

Prof(a). Dr(a).

Viviana Maria Zanta

Doutor em Engenharia Hidráulica e Saneamento

Universidade Federal da Bahia - UFBA

Av. Cardeal da Silva, 205 - Federação

Tel ( 71 ) 3203-8969

E-mail: ambiental@ucsal.br

*Aos meus pais por terem me dado a  
oportunidade de conhecer a vida.*

## AGRADECIMENTOS

À Deus pelo seu amor eterno.

À minha avó Jacy pelas orações.

Aos meus pais pelas palavras de fé.

Aos meus irmãos pela parceria.

À minha família pela paciência e tolerância.

À todos os meus familiares, que nunca mediram esforços para me ver feliz.

À minha orientadora Prof<sup>a</sup>. Miriam de Fátima Carvalho pela eficiência e sabedoria.

Às Profa. Viviana Maria Zanta e Profa. Barbara-Christine Marie Nentwig Silva pelos ensinamentos.

Aos professores da UCSAL, que transmitiram com maestria o conhecimento.

Aos meus colegas da Delegacia de Proteção Ambiental de Ilhéus/BA pela colaboração.

À música, minha parceira desde os 07 anos de idade, que me acalmou nos momentos difíceis deste trabalho.

Aos funcionários da Prefeitura de Buerarema pelo apoio e crédito neste trabalho.

À comunidade de Buerarema pela disposição constante.

À todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

Deus abençoe todos vocês!

*“Se podes?”, disse Jesus. “Tudo é possível  
àquele que creô” (Marcos 9.23)*

CAMPOS NETO, Otávio. **GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: UMA ANÁLISE DO MUNICÍPIO DE BUERAREMA - BAHIA.** Dissertação (Mestrado Profissional em Planejamento Ambiental). Universidade Católica do Salvador, UCSAL, 2010.

## **RESUMO**

O presente trabalho buscou diagnosticar o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos da cidade de Buerarema - Bahia e propor medidas para a sua melhoria. O diagnóstico foi realizado por meio de questionários e entrevistas realizadas com representantes da prefeitura municipal e dos feirantes, catadores de lixo e moradores da cidade, bem como por visitas técnicas em vários pontos da cidade e na área da disposição final dos resíduos. De um modo geral, os questionários abrangeram pontos relacionados a coleta seletiva, limpeza, transporte, tratamento e disposição dos resíduos sólidos, cooperativa de catadores e educação ambiental. A quantificação e caracterização dos resíduos produzidos na cidade também foram realizadas. Os resultados obtidos demonstraram que aproximadamente 50% dos resíduos sólidos de Buerarema são orgânicos, seguidos de papéis, plásticos, metais e vidros. Com estes resultados recomenda-se a compostagem e a reciclagem como alternativa para o tratamento dos resíduos de Buerarema, bem como a implantação da coleta seletiva. As medidas propostas foram divididas em três etapas as quais deverão ser implantadas de forma gradual em cada setor da cidade e iniciadas por campanhas de educação ambiental visando instruir a população desde a geração a disposição final dos resíduos sólidos. Sugere-se neste estudo que a coleta seletiva e as outras fases do gerenciamento deverão ser iniciadas após o trabalho de instrução à população. Finalmente, recomenda-se estudos de viabilidade na área escolhida para a construção de um aterro sanitário e um convênio entre os municípios circunvizinhos.

**Palavras-chave:** Educação ambiental, Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, coleta seletiva, Buerarema.



CAMPOS NETO, Otávio. **ADMINISTRATION OF URBAN SOLID RESIDUES: AN ANALYSIS OF THE MUNICIPAL DISTRICT OF BUERAREMA - BAHIA.** Dissertation (Professional Master's degree in Environmental Planning). Catholic University of Salvador, UCSAL, 2010.

### **ABSTRACT**

The present work looked for to diagnose the administration of the urban solid residues of the city of Buerarema - Bahia and to propose measures for your improvement. The diagnosis was accomplished through questionnaires and interviews accomplished with representatives of the municipal city hall and of the merchants, garbagemen and residents of the city, as well as for technical visits in several points of the city and in the area of the final disposition of the residues. In a general way, the questionnaires embraced related points the selective collection, cleaning, transport, treatment and disposition of the solid residues, garbagemen cooperative and environmental education. The quantification and characterization of the residues produced in the city they were also accomplished. The obtained results demonstrate that approximately 50% of the solid residues of Buerarema are organic, followed by papers, plastics, metals and glasses. With these results it is recommended the composting and the recycling as alternative for the treatment of the residues of Buerarema, as well as the implantation of the selective collection. The proposed measures were divided in three stages which should be implanted in a gradual way in each section of the city and initiate for campaigns of environmental education seeking to instruct the population from the generation the final disposition of the solid residues. It is suggested in this study that the selective collection and the other phases of the administration should be initiate after the instruction work to the population. Finally, it is recommended viability studies in the chosen area for the construction of a sanitary embankment and an agreement among the adjacent municipal districts.

**Word-key:** Environmental education, Administration of urban solid residues, collects selective, Buerarema.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1	Contêineres de plástico	33
Figura 2.2	Caixa estacionária	33
Figura 2.3	Veículo compactador	35
Figura 2.4	Ponto de entrega voluntária	36
Figura 2.5	Processo de compostagem	39
Figura 2.6	Sistema CETESB	40
Figura 2.7	Iniciativas de coleta seletiva nos municípios do Brasil	44
Figura 3.1	Fluxograma da pesquisa	54
Figura 3.2	Vista aérea da cidade de Buerarema	56
Figura 3.3	Mapa da cidade com divisão dos setores	58
Figura 3.4	Centro da cidade de Buerarema	59
Figura 3.5	Avenida do comércio de Buerarema	59
Figura 3.6	Parte da área do setor 02	60
Figura 3.7	Rodovia próxima ao setor 03	60
Figura 3.8	Parte do setor 03	61
Figura 4.1	Área particular utilizada como lixão	64
Figura 4.2	Vegetação próxima ao lixão	64
Figura 4.3	Resíduo disposto a beira da estrada	65
Figura 4.4	Centro da cidade de Buerarema	66
Figura 4.5	Feira livre de Buerarema	67
Figura 4.6	Restos de entulho na feira de Buerarema	67
Figura 4.7	Restos de podas na feira de Buerarema	67
Figura 4.8	Veículo utilizado para coleta de resíduos	68
Figura 4.9	Entrevista com catadores	72
Figura 4.10	Coleta de informações com feirantes I	73
Figura 4.11	Coleta de informações com feirantes II	73
Figura 4.12	Eficiência da coleta nos setores da cidade	74

Figura 4.13	Conhecimento sobre coleta seletiva, compostagem e reciclagem	75
Figura 4.14	Disponibilidade em contribuir no Projeto de Gerenciamento dos resíduos	75
Figura 4.15	Frequência do veículo coletor nos setores	76
Figura 4.16	O lixo como fonte de renda	77
Figura 4.17	Ajuda da comunidade na implantação de um PEA	78
Figura 4.18	Informação sobre resíduos sólidos por representante de alguma entidade	79
Figura 4.19	Composição gravimétrica do resíduo de Buerarema	80
Figura 5.1	Fluxograma do modelo de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos para a cidade de Buerarema	82
Figura 5.2	Educação ambiental como direcionador	83
Figura 5.3	Página na internet criada para fins informativos	85
Figura 5.4	Divisão dos setores para os veículos	90

## LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1	Definições para o termo resíduos sólidos instituído por organismos internacionais	24
Quadro 2.2	Definições para o termo resíduos sólidos de normas técnicas, leis e decretos estaduais	25
Quadro 2.3	Tipos de resíduos e seus respectivos responsáveis	30
Quadro 2.4	Código de cores estabelecido pela resolução CONAMA n.º 275	32
Quadro 2.5	Vantagens e desvantagens de compostagem	37
Quadro 2.6	Tempo de degradação de alguns materiais	43
Quadro 2.7	Estudo de viabilização de áreas para implantação de aterros sanitários	48
Quadro 4.2	Informações do questionário aplicado ao representante de Buerarema	70
Quadro 4.3	Informações do questionário aplicado aos catadores	71
Quadro 4.4	Informações do questionário aplicado ao representante dos feirantes	73

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 2.1	Critérios para avaliação de possíveis áreas para instalação de aterros sanitários	49
Tabela 4.1	Caracterização dos veículos coletores da cidade de Buerarema	68
Tabela 4.5	Quantidade de resíduos sólidos coletados em Buerarema	79

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
1.1 Objetivos .....	18
1.2 Justificativa .....	18
1.3 Estrutura do Trabalho .....	19
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>20</b>
2.1 Aspectos Gerais sobre Gerenciamento de Resíduos Sólidos.....	20
2.2 Definições .....	23
2.3 Características dos Resíduos Sólidos Urbanos .....	31
2.4 Acondicionamento, Coleta e Transporte .....	32
2.5 Alternativas de Valoração e Disposição .....	36
2.5.1 Compostagem .....	36
2.5.2 Reciclagem .....	42
2.5.3 Formas de Disposição .....	46
2.6 Consórcio Intermunicipal e Gestão Associada .....	50
2.7 Legislação Específica de Resíduos Sólidos .....	51
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>54</b>
3.1 Área de Estudo .....	55
3.2 Pesquisa de Campo .....	57
3.3 Quantificação e Caracterização dos Resíduos Produzidos em Buerarema ....	62
<b>4. RESULTADOS E ANÁLISES .....</b>	<b>63</b>
4.1 Do Questionário Aplicado ao Representante da Administração de Buerarema	63
4.2 Do Questionário Aplicado aos Catadores .....	71
4.3 Do Questionário Aplicado ao Representante dos Feirantes .....	72
4.4 Do Questionário Aplicado aos Moradores dos Três Setores da Cidade de Buerarema .....	74
4.5 Caracterização dos Resíduos de Buerarema .....	79
<b>5. MEDIDAS PARA O GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS     URBANOS EM BUERAREMA .....</b>	<b>81</b>
5.1 A Educação Ambiental e a Coleta Seletiva para Buerarema.....	83
5.2 O Transporte e o Tratamento dos Resíduos para Buerarema.....	89
5.3 Área da Destinação Final para Buerarema.....	94
<b>6. CONCLUSÃO .....</b>	<b>96</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>99</b>

<b>APÊNDICE A</b> : Questionário ao Representante da Cidade .....	103
<b>APÊNDICE B</b> : Questionário aos Catadores .....	105
<b>APÊNDICE C</b> : Questionário ao Representante dos Feirantes .....	106
<b>APÊNDICE D</b> : Questionário as Pessoas da Comunidade .....	107
<b>ANEXO A</b> : Regulamento do COMDEMA .....	108

## 1. INTRODUÇÃO

---

Gerenciamento de resíduos sólidos refere-se aos aspectos técnicos e operacionais, envolvendo fatores administrativos, gerenciais, econômicos e ambientais. De acordo com legislação brasileira (Lei 11.445/ 2007), o gerenciamento deve-se dar de forma integrada, apoiado nos princípios da minimização e/ou não geração de resíduos, reaproveitamento e disposição final adequada. A minimização da geração deve ser vista como prioridade, seguida do reaproveitamento, o qual envolve práticas de reutilização, reciclagem e compostagem e, em último caso, a disposição segura dos resíduos. As ações referentes a reutilização e reciclagem devem estar sempre atreladas a programas de educação ambiental, visando instruir e mobilizar a comunidade a participar ativamente do processo.

Na prática, a grande maioria das cidades brasileiras e, principalmente as de pequeno porte (com população menor que 20.000 habitantes), não segue estes princípios. De uma forma geral, o gerenciamento é deficitário, pois ainda são poucas as iniciativas de recuperação de resíduos e a maioria das localidades adota a disposição final como prioridade. Além disso, muitos são os casos em que estas disposições finais se dão em áreas inadequadas na forma de lixões e de aterros controlados. Em 1995, cerca de 76% dos resíduos sólidos urbanos coletados no país iam para lixões e apenas 24% recebiam destino final adequado (IPT/CEMPRE, 2000). Em 2008, de acordo com Abrelpe (2008), cerca de 45% dos resíduos sólidos urbanos coletados (mais de 67 mil toneladas diárias) foram dispostos em aterros controlados e lixões. Embora estes números representem um avanço, está muito longe de ser o mais adequado. Estes dados globais, todavia, escondem grandes diferenças regionais, como as que ocorrem entre as regiões norte/nordeste e sul/sudeste. Em 2008, nas regiões norte/nordeste cerca de 70% dos resíduos coletados tiveram disposição inadequadas em aterros controlados e lixões, já nas regiões sul e sudeste este número cai para 31%.

O gerenciamento ineficiente não é fruto apenas da falta de recursos financeiros para adoção de técnicas adequadas, mas também da falta de qualificação dos profissionais responsáveis pelos serviços e da falta de comprometimento das autoridades municipais, responsáveis pelo manejo do resíduo sólido urbano. Em muitos locais as autoridades municipais limitam-se em apenas realizar os serviços de coleta,



recolhendo os resíduos domésticos de forma, quase sempre, irregular, depositando-os em locais afastados da população e sem cuidados sanitários. Muitos são os casos em que estes resíduos são largados em terrenos baldios e às margens de rodovias, tornando focos de transmissão de doenças, contaminação ambiental, além de degradação visual da área.

Atrelado a estas questões, tem-se a descontinuidade de atividades do gerenciamento com a mudança de governo municipal. Em muitos casos, as ações implementadas em uma época não são continuadas na seguinte e isso gera perda de recursos e desestímulo da população em participar ativamente dos programas. As autoridades municipais são fundamentais no gerenciamento dos resíduos, pois é de sua competência implantar e articular as ações e estabelecer os parâmetros para o desenvolvimento do manejo dos resíduos. Pequenas ações implantadas continuamente e com cooperação da população terão maior possibilidade de sucesso que tentativas ousadas de grandes saltos tecnológicos.

Como discutido, muitos são os fatores que contribuem para a ineficiência do gerenciamento dos resíduos em muitas cidades brasileiras e estes fatores são especialmente atuantes nas cidades de pequeno porte.

É nesse contexto que se insere a cidade de Buerarema – BA, objeto de estudo deste trabalho, que atualmente vem enfrentando sérios problemas com a questão de gerenciamento de resíduos sólidos. Em 2007, uma inspeção realizada pelo Centro de Apoio Operacional às Promotorias de Justiça do Meio Ambiente<sup>1</sup> detectou que os resíduos produzidos na cidade eram dispostos em lixão localizado em área de preservação permanente, onde foi constatado diversas irregularidades como: resíduos de serviços de saúde (RSS) expostos conjuntamente com os resíduos domésticos, presença de resíduos de construção e demolição (RCD), presença de resíduos de abate e inexistência de cobertura dos resíduos. Atualmente, os resíduos da cidade estão sendo encaminhados para uma área de disposição de Itabuna, até que se tenha uma solução definitiva e adequada.

Assim, esta pesquisa pretende analisar a situação do gerenciamento da cidade de Buerarema e propor medidas para a sua melhoria.

---

<sup>1</sup> Disponível em: <http://www.mp.ba.gov.br/atuacao/ceama/programas/laudos>. Acesso em: 12/10/2008

## 1.1 OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho é analisar o gerenciamento dos resíduos sólidos da cidade de Buerarema/BA e sugerir medidas para a sua melhoria.

Os objetivos específicos propostos são:

- Coletar informações gerais sobre a área de estudo,
- Diagnosticar a situação do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos na cidade de Buerarema,
- Quantificar e caracterizar os resíduos sólidos produzidos na cidade,
- Identificar aspectos positivos e negativos nas atividades gerenciais dos resíduos sólidos na cidade.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

A cidade de Buerarema possui um quadro preocupante no que se refere ao atual sistema de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos. Apesar da cidade ser de pequeno porte e ter uma pequena produção diária, os problemas decorrentes do manejo inadequado são significativos, como por exemplo, disposição em área de preservação permanente até os primeiros meses de 2009 e a partir desta data, transporte e disposição dos resíduos no lixão de Itabuna, até que uma solução definitiva seja tomada. Essa situação compromete a qualidade do meio ambiente e a saúde pública, além de trazer outros problemas em decorrência de disposição em outro município.

Este cenário justifica o desenvolvimento desta pesquisa, visto que a mesma busca identificar medidas para melhor desenvolver os trabalhos de coleta, separação, tratamento e destinação final dos resíduos na cidade Buerarema. Além disso, as medidas propostas podem ser utilizadas como referência para outras cidades de pequeno e que tenham as mesmas características da cidade objeto de estudo.

Além destas questões, o autor deste trabalho tem vínculos de residência na cidade e com os moradores, o que justifica também o interesse pelo estudo.

### 1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

Para desenvolver a pesquisa, estruturou-se o corpo do texto em seis capítulos:

O primeiro capítulo tem por finalidade introduzir o tema e seus desdobramentos, situando o problema de pesquisa, os objetivos, a justificativa e a estrutura do trabalho.

O segundo capítulo apresenta a fundamentação teórica, onde serão enfocadas as discussões conceituais, os tipos de resíduos e as técnicas usadas para melhor promover o aproveitamento desses materiais.

No terceiro capítulo, apresenta-se os materiais e métodos utilizados no desenvolvimento do trabalho, abordando a descrição da área de estudo e o diagnóstico da situação do gerenciamento dos resíduos sólidos na cidade de Buerarema feito a partir das visitas de campo, aplicação de questionamentos e caracterização e quantificação dos resíduos sólidos da cidade.

O quarto capítulo foi reservado para a apresentação dos resultados e análises.

O quinto capítulo, apresenta-se as proposições de medidas para o gerenciamento de resíduos sólidos para a área em estudo.

Finalmente, no sexto capítulo são apresentadas as conclusões do trabalho.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

---

### **2.1 ASPECTOS GERAIS SOBRE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

O crescente avanço populacional e da industrialização vêm colaborando significativamente com o aumento na geração dos resíduos sólidos, principalmente na zona urbana. A degradação ambiental e o comprometimento da qualidade de vida da população têm sido intensificados por esse crescimento desordenado de indústrias.

O resíduo vem sendo considerado como um dos problemas mais sérios enfrentados por toda a humanidade, pois “o surgimento do resíduo, principalmente no meio urbano, está diretamente ligado às atividades diárias do homem” (FONSECA, 1999, p.05), sendo a origem e a formação dos resíduos dependentes, entre outras variáveis, dos hábitos e costumes, do local onde se vive, do grau de instrução e educação, poder aquisitivo, número de habitantes do local, condições climáticas e grau de desenvolvimento local.

A gestão integrada de resíduos sólidos pode mitigar os impactos ambientais, econômicos e sociais do crescente volume de resíduos nas áreas urbanas. A definição de gestão está relacionada à tomada de decisões estratégicas voltadas aos aspectos administrativos, institucionais, tecnológicos, operacionais, financeiros e ambientais, envolvendo políticas, instrumentos e meios. Os aspectos tecnológicos e operacionais envolvem produtividade e qualidade, prevenção, redução, segregação, reutilização, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento, recuperação de energia e destinação final de resíduos sólidos (LIMA, 2001).

O gerenciamento integrado dos resíduos sólidos deve ser tratado como um conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento, desenvolvidas por uma administração municipal com base em critérios sanitários, ambientais e econômicos para coletar, segregar, tratar e dispor os resíduos da cidade (D'ALMEIDA; VILHENA, 2000).

De acordo com Zanta e Ferreira (2003), o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos deve ser integrado, ou seja, deve englobar etapas articuladas entre si, desde a não geração até a disposição final, com atividades compatíveis com as dos sistemas do saneamento ambiental, sendo essencial a participação ativa e cooperativa do primeiro,

segundo e terceiro setor, respectivamente, governo, iniciativa privada e sociedade civil organizada.

Nota-se que a comunidade geradora dos resíduos tem uma atuação importante e fundamental como colaboradores da limpeza, trabalhando em conjunto com o Poder Público neste processo de gerenciamento.

A Agenda 21, em um trecho do capítulo 21, p. 274, apresenta as diretrizes tecnológicas a serem adotadas no gerenciamento integrado de RSU:

21.4. O manejo ambientalmente saudável desses resíduos deve ir além do simples depósito ou aproveitamento por métodos seguros dos resíduos gerados e buscar resolver a causa fundamental do problema, procurando mudar os padrões não sustentáveis de produção e consumo. Isso implica na utilização do conceito de manejo integrado do ciclo vital, o qual apresenta oportunidade única de conciliar o desenvolvimento com a proteção do meio ambiente.

21.5. Em conseqüência, a estrutura da ação necessária deve apoiar-se em uma hierarquia de objetivos e centrar-se nas quatro principais áreas de programas relacionadas com os resíduos, a saber:

- (a) Redução ao mínimo dos resíduos;
- (b) Aumento ao máximo da reutilização e reciclagem ambientalmente saudáveis dos resíduos;
- (c) Promoção do depósito e tratamento ambientalmente saudáveis dos resíduos;
- (d) Ampliação do alcance dos serviços que se ocupam dos resíduos.

21.6. Como as quatro áreas de programas estão correlacionadas e se apóiam mutuamente, devem estar integradas a fim de constituir uma estrutura ampla e ambientalmente saudável para o manejo dos resíduos sólidos municipais. A combinação de atividades e a importância que se dá a cada uma dessas quatro áreas variarão segundo as condições sócio-econômicas e físicas locais, taxas de produção de resíduos e a composição destes. Todos os setores da sociedade devem participar em todas as áreas de programas.

A complexidade dos resíduos e a intensa evolução dos hábitos de vida abrem espaço para definição de um modelo de gestão flexível, enfatizando a redução de resíduos na fonte, reutilização e reciclagem, sempre amparados em princípios de educação ambiental da população, fazendo com que ela atue de forma sinérgica e responsável na construção de medidas técnicas e ambientalmente corretas (PINHEIRO, 2005).

É nessa direção que Pelicioni (2004) se posiciona defendendo que a educação ambiental é fundamental para o alcance dos objetivos e metas estabelecidas para uma adequada gestão ambiental, em qualquer localidade, pois a eficiência da gestão de uma área urbana ou rural é determinada pelo grau de educação da população local. Acresça-se o fato de a educação ambiental ser um veículo para desenvolver conhecimento, compreensão, habilidade e motivação para adquirir valores, mentalidades e atitudes necessários para lidar com os problemas ambientais e encontrar soluções sustentáveis, como afirma Dias (2001).

Para Meyer (1991), a educação ambiental não é vista como uma remediação “mágica”. É um processo contínuo de aprendizagem, de conhecimento e exercício da cidadania, que capacita o indivíduo a ter uma visão crítica da realidade e uma atuação no ambiente social.

Para Leal (2004), entende-se por educação ambiental uma atividade educativa que integra conhecimentos, valores e participação política relacionados à questão ambiental. A Educação Ambiental tem por objetivo a promoção da conscientização das pessoas a respeito da crise ambiental e do papel que cada cidadão desempenha enquanto co-responsável pelos problemas ambientais gerados. Jacobi (2003) acrescenta que a Educação Ambiental deve ser vista como um processo de aprendizagem permanente, que busca a valorização das diversas formas de conhecimento e forma cidadãos com consciência planetária.

O art. 1º da Lei 9.795, que dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental versa:

Entende-se por Educação Ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Portanto, no caso de gerenciamento de resíduos, a educação ambiental pode servir de elo entre as classes menos favorecidas, como os catadores, e o Poder Público servindo também como canal para definições de ações pautadas na sustentabilidade ambiental e qualidade de vida. O diálogo entre essas classes é fundamental, pois se por um lado o Poder Público assume a sua responsabilidade com os catadores, por outro lado estes poderão contribuir com os muitos saberes específicos e habilidades para

identificar, coletar, separar e vender os recicláveis, garimpando nos resíduos sólidos os desperdícios de recursos naturais que, por sua vez, voltam ao processo produtivo como matérias-primas secundárias (ABREU, 2001, apud PINHEIRO, 2005).

Assim, o gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos deve envolver, de forma organizada e sempre que possível, os catadores de materiais reaproveitáveis além de considerar o princípio dos 3 Rs: Reduzir, Reutilizar e Reciclar.

Os 3 Rs contribuem, significativamente, para a redução do volume de lixo descartado, sendo necessário uma mudança nos hábitos de vida e a implementação de um consumo consciente iniciando pelo primeiro R de Redução, para em seguida Reutilizar o que não for possível reduzir, e por fim Reciclar o que não for possível reutilizar.

Lima (2001) afirma que além dos tradicionais Rs (Reduzir, Reutilizar e Reciclar) deve-se incluir a abordagem dos Rs do cidadão que são:

- Revalorização – significa repensar as necessidades básicas para diferenciá-las dos supérfluo, de modo a diminuir a força de manipulação da mídia e da publicidade por meio do exercício ético para tomarmos nossas decisões congruentes com a natureza, o meio ambiente, nossa cultura e o benefício coletivo (também muito difundido como repensar os padrões de consumo);
- Redistribuição – retomar o conceito de espaço ambiental e rastro ecológico e na tomada de consciência de que todos têm direito a porções equitativas dos recursos em observância a capacidade de sustentabilidade da terra;
- Reestruturação – é a transformação consciente do sistema econômico, entendido como aquele que inclui os custos sociais e ambientais nos preços de bens e serviços, de maneira a eliminar a produção e o consumo de bens supérfluos que atendem a poucos e substituir pelo modelo que assegure necessidades básicas de todos.

## 2.2 DEFINIÇÕES

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) define resíduos sólidos como:

resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (NBR 10.004, ABNT, 2004)

Outra definição importante é a que consta na Agenda 21, p.274:

“Os resíduos sólidos [...] compreendem todos os restos domésticos e resíduos não perigosos, tais como os resíduos comerciais e institucionais, o lixo da rua e os entulhos de construção”.

Sanches (2004) apresentou diferentes definições para resíduos sólidos trazidas por alguns organismos (Quadro 2.1).

Organização	Ano	Definições
CEE	1978	Qualquer substância ou objeto de que o detentor se desfaz ou tem a obrigação de se desfazer por força das disposições nacionais em vigor.
CEE	1991	Qualquer substância ou objetos abrangidos pelas categorias fixadas no anexo I de que o detentor se desfaz ou tem a intenção ou a obrigação de se desfazer, excluídos os efluentes gasosos, resíduos radioativos, minerais, agrícolas dentre outros.
OCDE	1995	Refere-se a qualquer material considerado como desprezível, ou legalmente definido como resíduo no país onde se situa, ou através do qual é transportado.

**Quadro 2.1** – Definições para o termo “resíduos sólidos” instituído por organismos internacionais.

**Fonte:** Sanches, 2004, p.27-28

A Comissão Econômica Européia (CEE) por meio da Diretiva 91/156 define resíduos de uma forma reducionista, tendo em vista que exclui desta classificação os efluentes gasosos, resíduos radioativos, minerais, agrícolas dentre outros. Em contrapartida, a Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) tem a definição mais ampla, pois além de considerar como material desprezível ou algo sem valor, considera que deve ser aquele instituído em cada país.

Algumas definições para o termo “resíduos sólidos” são demonstradas em normas técnicas Brasileiras, Leis e Decretos Estaduais (Quadro 2.2).



<b>Regulamentos e normas técnicas</b>	<b>Definição</b>
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 05 */1993	Qualquer material desprovido de utilidade pelo possuidor.
Lei Estadual RS Nº9.921/1993	Aqueles provenientes de atividades industriais, urbanas, comerciais, de serviços de saúde, rurais, de prestação de serviços e de extração de minerais; sistemas de tratamento de águas e resíduos líquidos, cuja operação gere resíduos semilíquidos ou pastosos, enquadráveis como resíduos sólidos, a critério do órgão ambiental do Estado; outros equipamentos e instalações de controle da poluição.
Dec. Estadual RS Nº38.356/1998	A mesma definição da Lei nº 9.921/1993 porém determina-se o órgão ambiental pertinente a definir critério para enquadramento dos resíduos a FEPAM.
Decreto Estadual BA Nº7.967/2001	Considera-se resíduo sólido qualquer lixo, refugo, lodos, lama e borras nos estados sólido e semi-sólido, resultantes de atividades da comunidade, bem como de determinados líquidos que pelas suas particularidades não podem ser tratados em sistemas de tratamento convencional, tornando inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água.
Lei Estadual CE Nº13.103/2001	Qualquer forma de matéria ou substância, no estado sólido e semi-sólido, que resulte de atividade industrial, domiciliar, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços, de varrição e de outras atividades humanas, capazes de causar poluição ou contaminação ambiental.
Decreto Estadual PE Nº12.008/2002	São os restos das atividades humanas consideradas indesejáveis, descartáveis e sem mais utilidade por seus geradores, definidos como sólidos, semi-sólidos, particulados, lodos e os líquidos não passíveis de tratamento convencional, provenientes de atividades domiciliares e de prestação de serviços, industriais, agrícolas, de serviço de saúde, de vias e logradouros públicos e de extração de minerais desenvolvidas no espaço urbano e rural; sistemas de tratamento de água e efluentes líquidos, cuja operação gere resíduos semi-líquidos ou pastosos, enquadráveis como resíduos sólidos, a critério da Companhia Pernambucana do Meio Ambiente.
Lei Estadual GO Nº14.248/2002	São os resíduos que resultem de atividade humana em sociedade e que se apresentam nos estados sólido, semi-sólido ou líquido não passível de tratamento convencional.
Lei Estadual SP Nº12.300/2006	Os materiais decorrentes de atividades humanas em sociedade, e que se apresentam nos estados sólidos ou semi-sólidos, como líquidos passíveis de tratamento como efluentes, ou ainda os gases contidos.

**Quadro 2.2** – Definições para o termo “resíduos sólidos” de normas técnicas, Leis e Decretos Estaduais no Brasil.

**Fonte:** Sanches, 2004, p.30-31

Verifica-se na maioria das definições apresentadas, que os resíduos são tratados como algo que não tem utilidade, o que descarta a possibilidade deles serem introduzidos no mercado e fazerem parte da economia de um local.

Segundo Mancini (1999) o termo técnico “resíduos sólidos”, corresponde ao que popularmente chamamos de “lixo” e até o início da década de 90, os resíduos sólidos eram chamados simplesmente de lixo, porém, atualmente, eles são conhecidos ou recebem a denominação de resíduos sólidos urbanos.

Atualmente, o termo resíduo sólido tem tido uma aceitação positiva em várias áreas da sociedade, pois descobriu-se que, além de ser ambientalmente correto tratá-los de forma adequada, tem gerado emprego e renda àqueles que têm investido na reciclagem. Por isso, pode-se vislumbrar um caminho muito promissor àqueles que no futuro desejarem gerir os resíduos sólidos urbanos da sua cidade.

Existem diversas maneiras de se classificar os resíduos sólidos, deve-se utilizar a mais adequada ao objetivo pretendido. Os resíduos sólidos são classificados quanto a sua origem ou fonte e quanto ao seu grau de periculosidade em relação a determinados padrões de qualidade ambiental e de saúde pública.

Através da NBR 10.004 (ABNT, 2004), classificam-se os resíduos nas seguintes categorias:

- Resíduos Classe I – Perigosos;
- Resíduos Classe II – Não Perigosos;
  - Resíduos Classe II A – Não inertes.
  - Resíduos Classe II B – Inertes.

Essa classificação baseia-se nos riscos potenciais que um resíduo pode apresentar à saúde pública e ao ambiente, devido as suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas.

- Resíduos Classe I – Perigosos: Recebem esta classificação os resíduos sólidos ou misturas de resíduos que devido as suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, podem apresentar riscos à saúde pública, provocando ou contribuindo para o aumento de mortalidade ou incidência de doenças e/ou apresentar efeitos adversos ao ambiente, quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.

- Resíduos Classe IIA - Não Inertes: Aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos Classe I - Perigosos, ou de resíduos classe IIB - Inertes, nos termos da norma. Os resíduos Classe IIA podem ter propriedades como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

- Resíduos Classe IIB - Inertes: quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo NBR 10.007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, conforme NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto de cor, turbidez, dureza e sabor.

Phillippi Jr. (2005) classifica os resíduos sólidos de acordo com a sua fonte da seguinte maneira: RSD – Resíduos Sólidos domiciliares; RSI – Resíduos Sólidos Industriais; RSS - Resíduos de Serviços de Saúde; RCD – Resíduos de Construção e Demolição e RC – Resíduos Comerciais.

Nos resíduos sólidos domiciliares (RSD) predominam os restos orgânicos e outros materiais não perigosos, recicláveis ou não. A responsabilidade pelos RSD recai sobre o município, segundo a lei 11.445 (BRASIL, 2007). Os RSD são compostos principalmente por matéria orgânica, papel, plásticos, metais, vidros e outros materiais. Em decorrência da matéria orgânica, possuem grande capacidade de atrair vetores e sua decomposição produz mau cheiro e um líquido escuro, altamente poluente conhecido como chorume<sup>2</sup>. Na maioria dos municípios brasileiros, os RSD destinam-se a aterros adequados ou locais inadequados, sem tratamento prévio (PHILLIPPI Jr. 2005).

Os resíduos sólidos industriais (RSI) são gerados tanto nos processos produtivos quanto nas atividades auxiliares, como manutenção, operação de área de utilidades, limpeza e obras industriais, e outros serviços. Por causa disso, é preciso que as atividades industriais sejam planejadas e operadas de forma a minimizar a geração de resíduos nos processos e atividades. Entre as atividades industriais que influenciam a geração dos resíduos industriais estão: processo, aquisição e armazenamento de matérias-primas, operações de produção, limpeza e manutenção de equipamentos e

---

<sup>2</sup> Líquido poluente, de cor escura e odor nauseante, originado de processos biológicos, químicos e físicos da decomposição de resíduos orgânicos. Esses processos, somados com a ação da água das chuvas, se encarregam de lixiviar compostos orgânicos presentes nos lixões para o meio ambiente.

derramamentos e vazamentos. As características dos RSI são extremamente variadas, em função dos diferentes processos produtivos.

A disposição final de RSI enfrenta questões do mesmo tipo daquelas presentes na disposição final de resíduos domésticos, principalmente quanto às características de solo, relevo, clima e regime de águas, e às características socioeconômicas para definição da localização adequada. Como a legislação brasileira estabelece que o responsável pela correta destinação é o gerador, as empresas mesmo contratando um terceiro para cuidar de seus resíduos, continuam responsáveis, portanto precisam verificar de perto, por meio de inspeções ou auditorias, os procedimentos de seus contratados (PHILLIPPI Jr. 2005).

Os resíduos de serviços de saúde (RSS) são aqueles gerados em hospitais, clínicas, ambulatórios e similares. Apresentam como principal característica o potencial de estarem contaminados com agentes patogênicos. Os RSS são classificados geralmente como infectantes, especiais ou comuns. Os infectantes, por suas características de origem, contêm organismos patogênicos. As origens mais comuns são as etapas de atendimentos de saúde, como diagnóstico, tratamentos, pesquisas, análises clínicas e cirurgias. Os resíduos especiais podem apresentar outras características de periculosidade, como radioatividade e toxicidade. Por outro lado, tais estabelecimentos produzem também resíduos compatíveis com características domésticas, ou seja, resíduo comum. O tratamento dos RSS deve ser feito de acordo com suas características. Merecem destaque os resíduos patogênicos, cujo tratamento deve visar a eliminação dos microrganismos causadores de doenças. Entre os processos existentes, podem ser citados: autoclavagem, microondas, aplicação de cal, incineração e desinfecção química (PHILLIPPI Jr., 2005).

Os resíduos de construção e demolição (RCD) têm provocado inúmeros problemas nas cidades. O manejo inadequado, além de gerar abrigos para vetores, pode causar acidentes e incômodos ao trânsito de veículos. A Resolução 307/02 do CONAMA regulamentou a classificação e a priorização do reuso e reciclagem desse tipo de resíduo. Os materiais que predominam nos RCD são restos de tijolos e revestimentos cerâmicos, materiais provenientes de demolição de concreto e alvenaria, sucata metálica, madeira e embalagens em geral. Muitos deles são materiais inertes, a maioria classificado como classe IIB de acordo com a NBR 10004, (ABNT, 2004). No entanto, o progressivo uso de aditivos químicos na construção tem levado à geração de

restos de materiais e embalagens de produtos perigosos, que são resíduos classe I, que raramente tem tido tratamento diferenciado (PHILLIPPI Jr., 2005).

Os resíduos comerciais são gerados em estabelecimentos de comércio e prestação de serviços, tais como lojas, escritórios, bares e restaurantes. Em geral, possuem características compatíveis com os resíduos domésticos, embora sua composição possa ter proporções diferentes dos materiais, bem como produção mais elevada. RC tem características, do ponto de vista qualitativo, parecidas com aquelas existentes nos resíduos domiciliares, predominando matéria orgânica e materiais recicláveis, principalmente papel. As proporções em que os diversos componentes são encontrados dependem da atividade comercial desenvolvida no estabelecimento e tamanho do mesmo. Alguns estabelecimentos comerciais como postos de gasolina e oficinas mecânicas geram também resíduos perigosos, como óleos e embalagens contaminadas (PHILLIPPI Jr., 2005).

Os resíduos agrícolas são provenientes das atividades agrícolas e da pecuária. Incluem embalagens de defensivos agrícolas, ração, adubos, restos de colheita, esterco de animais, embalagens de agroquímicos, etc.

Tem-se também outros tipos de resíduos perigosos como as pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes e pneus.

- Pneus – A Resolução 301/02 do CONAMA atribui aos fabricantes e importadores de pneumáticos a responsabilidade pela coleta e destinação, estabelecendo inclusive metas quantitativas progressivas.
- Resíduos de Laboratórios – Existem normas e recomendações desenvolvidas por universidades – Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Universidade Estadual Paulista (UNESP), Universidade de São Paulo (USP), entre outras – para segregação e tratamento desses resíduos (PHILLIPPI Jr., 2005).
- Lâmpadas fluorescentes – Possui um vapor de mercúrio (Hg), e apesar de ser reconhecidamente um resíduo perigoso, vêm sendo na maioria das vezes descartadas como resíduo comum. No Brasil ainda não existem empresas capazes de processar esse resíduo em quantidade suficiente para atender a todo mercado (PHILLIPPI Jr. 2005).
- Pilhas e Baterias – A Resolução 257/99 do CONAMA estabeleceu limites de conteúdo de mercúrio (Hg), cádmio (Cd) e Chumbo (Pb) e ainda estabeleceu a

responsabilidade do produtor e do importador pela coleta e destinação desses resíduos (CONAMA, 2002).

- Embalagens descartáveis – Não há no Brasil legislação sobre embalagens descartáveis, exceto para o caso dos resíduos de agroquímicos<sup>3</sup> (PHILIPPI Jr., 2005). As embalagens de agrotóxicos altamente tóxicas têm sido alvo de legislação específica quanto aos cuidados na sua destinação final<sup>4</sup>.

O Quadro 2.3 mostra de maneira sintética os tipos de resíduos e os responsáveis pelo gerenciamento até a sua destinação final.

<b>Tipos de Resíduos</b>	<b>Responsável pelo Gerenciamento até Destinação Final</b>
Domiciliar	Prefeitura Municipal
Comercial <sup>5</sup>	Prefeitura Municipal
Saúde (hospitalar)	Gerador
Outros tipos(pneus,pilhas, bateria, etc)	Gerador
Industrial	Gerador
Agrícola	Gerador
Construção e Demolição	Gerador

**Quadro 2.3** - Tipos de resíduos e seus respectivos responsáveis

**Fonte:** Adaptado de Grippi, 2001

Finalmente, existem maneiras menos comuns de classificação dos resíduos sólidos, mas que podem ser úteis conforme uma necessidade específica. Pode-se, por exemplo, separar os resíduos de acordo com seus graus de biodegradabilidade, ou seja, a facilidade com que são decompostos por meios biológicos. Dessa forma, existem os resíduos facilmente, moderadamente, dificilmente e não-biodegradáveis. Pode haver ainda a segregação em frações seca e úmida, de acordo com a quantidade de água

<sup>3</sup> Agroquímicos são produtos desenvolvidos pela indústria química com a finalidade de matar insetos, microrganismos e espécies de plantas que possam atrapalhar o desenvolvimento da cultura na qual se tem interesse. Nessa categoria enquadram-se os acaricidas, fungicidas, formicidas, matamatos e outros, cujos resíduos podem ser extremamente danosos ao consumidor dos alimentos cultivados nessas condições.

<sup>4</sup> Lei Federal n. 7.802, de 11/07/89 – Dispõe sobre agrotóxicos (regulamentada pelo Decreto n. 98816 de 11/01/90).

<sup>5</sup> A Prefeitura é co-responsável por pequenas quantidades de acordo com a legislação municipal específica.

presente nos materiais componentes dos resíduos, ou ainda, pode-se utilizar a separação entre fração reciclável e não-reciclável dos resíduos.

### 2.3 CARACTERÍSTICAS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

De acordo com IPT/CEMPRE (2000), para o tratamento do resíduo se faz necessário o conhecimento de suas características como:

- Densidade aparente, que é a relação entre a massa do resíduo e o volume ocupado por ele. Essa variável é bastante importante para determinar a capacidade dos veículos coletores, tratamento e sistema de disposição final.
- Teor de umidade em base úmida refere-se a massa da água em relação a massa total dos resíduos e, em base seca, a massa de água presente em determinada quantidade seca de resíduos sólidos.
- Poder calorífico é a quantidade potencial de calor liberada por unidade de massa de um determinado material quando submetido à queima. Indica a maior ou menor facilidade de combustão do material.
- Composição química dos resíduos sólidos determina as quantidades de cinzas, matéria orgânica, carbono, nitrogênio, potássio, cálcio, fósforo, resíduo mineral total, resíduo mineral solúvel e gorduras no material.
- Relação carbono/nitrogênio indica a proporção de carbono em relação à de nitrogênio encontrados nos resíduos sólidos. Esta relação é uma das formas de se determinar a facilidade com que o material será decomposto pelos agentes biológicos. Geralmente a proporção fica na faixa de 35:1 a 20:1.

A composição gravimétrica, que é o percentual de cada componente em relação a massa total dos resíduos analisados, também é de extrema importância o seu conhecimento, pois permite definir quais materiais podem ter potencial para serem reciclados e reaproveitados. A composição gravimétrica é obtida separando-se os diversos componentes presentes no resíduo, como vidro, plástico, madeira, papel, metal, matéria orgânica e contabilizando cada componente separadamente.

## 2.4 ACONDICIONAMENTO, COLETA E TRANSPORTE

Segundo o *Manual de Gerenciamento Integrado/IPT (2000)*, a escolha do tipo de recipiente mais adequado deve ser orientada em função:

- das características do lixo;
- da geração do lixo;
- da frequência da coleta;
- do tipo de edificação;
- do preço do recipiente.

O acondicionamento adequado é importante pois evita acidentes e proliferação de vetores, minimiza o impacto visual e olfativo, reduz a heterogeneidade dos resíduos, além de facilitar a boa realização da coleta.

A Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001, estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva (Quadro 2.4):

<b>Padrão de Cores</b>	
<b>Azul</b>	Papel / papelão
<b>Vermelho</b>	Plástico
<b>Verde</b>	Vidro
<b>Amarelo</b>	Metal
<b>Preto</b>	Madeira
<b>Cinza</b>	Resíduo não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação

**Quadro 2.4** - Código de cores estabelecido pela resolução CONAMA nº 275

A capacidade dos recipientes deve ser compatível com a geração diária de cada tipo de resíduo.

Os recipientes do tipo contêineres de plástico ou metal (Figura 2.1) podem ser colocados em locais estratégicos da cidade, assim como em edifícios residenciais ou comerciais, cuja capacidade varia de 120 a 360 litros (plásticos) e 760 a 1100 litros (metálicos).





**Figura 2.1** - Contêineres de plástico

Os resíduos gerados nos logradouros (ruas, avenidas, praças, jardins e parques públicos) podem ser acondicionados em contêineres plásticos como os utilizados pelos garis, ou ainda os metálicos.

É necessário que a administração municipal exerça funções de regulamentação, educação e fiscalização, visando assegurar condições sanitárias e operacionais adequadas. Ao mesmo tempo viabilize meios para adaptar a cidade a sua realidade investindo em recipientes adequados para o recolhimento dos resíduos em áreas públicas com base nas características dos resíduos, quantidade gerada, frequência da coleta, tipo de edificação e o preço do recipiente.

Muitos municípios têm usado nos bairros mais pobres, caixas estacionárias, do tipo “brooks”, que não possuem tampas, o que é totalmente desaconselhável pelo motivo da proliferação de vetores e aglomeração de animais (Figura 2.2).



**Figura 2.2** - Caixa Estacionária

A qualidade da operação de coleta e transporte do resíduo depende muito da forma adequada do seu acondicionamento, armazenamento e da disposição dos

recipientes no local, dia e horários estabelecidos pelo órgão de limpeza urbana para a coleta. Por isso, recomenda-se que os resíduos sejam colocados em recipientes que permitam o manuseio de uma quantidade acumulada.

A eficácia na coleta também deve-se ao conhecimento da quantidade gerada dos resíduos, por isso se faz necessário no planejamento um dimensionamento da quantidade e capacidade da frota de veículos coletores, número de trabalhadores envolvidos na coleta – geralmente de três a quatro por turnos de trabalho, bem como da rota horária.

Um exemplo interessante de divulgação encontra-se no *site*<sup>6</sup> da Prefeitura de Aracajú/SE onde consta uma relação dos bairros e horários que o veículo coletor obrigatoriamente passa. Essas informações, no entanto, podem ser colocadas em panfletos e entregues a população, tendo em vista que nem todos têm acesso a computadores. O importante é que haja regularidade no serviço prestado.

Os traçados dos itinerários bem planejados proporcionam ganho de tempo e redução dos custos de operação, além de dar confiança à população, que prestará sua colaboração não jogando os resíduos em locais impróprios, acondicionando e posicionando embalagens adequadas nos dias e horários marcados, o que produzirá grandes benefícios para a higiene ambiental, a saúde pública, a limpeza e o bom aspecto dos logradouros públicos.

A coleta pode ser realizada tanto no período diurno quanto no período noturno. A programação da coleta em período noturno depende de diversos fatores, entre os quais, o porte e as características do local.

Os caminhões que são utilizados na coleta de RSD normalmente podem ser de dois tipos compactadores (Figura 2.3) e não-compactadores, estes não possuem o mecanismo hidráulico que reduz o volume dos resíduos coletados e têm um custo menor de aquisição.

Os caminhões adequados para a coleta de resíduos domiciliares não devem permitir derramamento do resíduo ou do chorume na via pública; devem apresentar taxa de compactação de pelo menos 3:1, ou seja, cada 3m<sup>3</sup> de resíduos ficarão reduzidos, por compactação, a 1m<sup>3</sup>; apresentar altura de carregamento na linha de cintura dos trabalhadores, ou seja, no máximo a 1,20m de altura em relação ao solo; possibilitar

---

<sup>6</sup>[http://www.aracaju.se.gov.br/servicos\\_urbanos](http://www.aracaju.se.gov.br/servicos_urbanos). Acesso em 2009

esvaziamento simultâneo de pelo menos dois recipientes por vez; possuir carregamento traseiro; dispor de local adequado para transporte dos trabalhadores; apresentar descarga rápida do resíduo no destino; possibilitar basculamento de contêineres de diversos tipos e distribuem adequadamente a carga no caminhão.

Para a coleta seletiva, os caminhões ideais devem possuir plataforma do tipo auto socorro, utilizando recipientes móveis com rodízios, tipo gaiola, dimensionados para serem acomodados sobre este tipo de caminhão, que tem a vantagem de transportar o resíduo de forma prática e rápida de maneira segura e higiênica com muita economia.



**Figura 2.3** - Veículo compactador  
**Fonte:** Prefeitura da Parnaíba, 2009

A coleta seletiva pode ocorrer de várias maneiras: a) porta a porta, que consiste na coleta do resíduo reciclável por um veículo específico diretamente das fontes geradores; b) locais/pontos de entrega voluntária (LEV/PEV) – Figura 2.4, que consiste em locais previamente definidos e devidamente preparados para receber o resíduo reciclável que é levado pela população por meios próprios; c) por catadores, que consiste na coleta, informal ou formal, realizada por pessoas, individualmente ou agrupadas em associações ou cooperativas.

Assim, para que a coleta seletiva porta a porta e a por locais/pontos de entrega voluntária possam ser eficazes, a população terá que contribuir na separação dos resíduos “recicláveis” e “não recicláveis” nas suas residências e/ou comércio. Deve-se, ter muito cuidado em divulgar o termo “reciclável” já que se entende compostagem como uma forma de reciclagem, correndo-se o risco, por exemplo, de misturar restos orgânicos com materiais recicláveis. Por isso, durante a campanha informativa deve-se deixar claro que o que define o resíduo como reciclável é a existência de mercado para sua comercialização e reciclagem (SILVA, 2009).



**Figura 2.4** - Ponto de Entrega Voluntária  
**Fonte:** Prefeitura de Atibaia, 2010

Vale salientar que a coleta seletiva não é uma atividade lucrativa de um ponto de vista de retorno imediato, pois a receita obtida com a venda dos recicláveis quase sempre não cobre as despesas de um programa dessa magnitude. No entanto, é fundamental considerar os custos ambientais e os custos sociais.

Em contrapartida, a separação na fonte geradora dos diferentes tipos de materiais recicláveis presentes nos resíduos promove inúmeros ganhos que se traduzem em redução de custos nas etapas posteriores. Estes custos estão associados a triagem, lavagem, secagem, transporte, entre outros. (IPT/CEMPRE, 2000)

## 2.5 ALTERNATIVAS DE VALORIZAÇÃO E DISPOSIÇÃO

As alternativas de valorização mais difundidas para os resíduos sólidos são a reciclagem para os resíduos secos e compostagem para a fração úmida do resíduo. A disposição final deve ocorrer em aterro sanitário, que é o método de disposição mais adequado, em aterros controlados e em lixões, ambientes inadequados sob o ponto de vista ambiental e sanitário.

### 2.5.1 COMPOSTAGEM

Define-se compostagem como o processo de degradação da matéria orgânica encontrada em restos animais e vegetais através de um processo biológico. O composto,

produto final desse processo, tem sido bastante recomendado como adubo orgânico, podendo melhorar as características do solo sem prejudicar o ambiente. Segundo IPT/CEMPRE (2000), a compostagem proporciona vantagens e desvantagens, conforme apresentado no Quadro 2.5 :

VANTAGENS	DESVANTAGENS
Economicidade no espaço físico em aterro sanitário	Necessidade de dispor os rejeitos em aterros
Aproveitamento da matéria orgânica produzida	Necessidade de estudo de mercado para usar o composto
Procedimento ambientalmente seguro	Necessidade de pessoal treinado para a operação
Eliminação ou diminuição de Patógenos	Necessidade de avaliar as características do composto produzido

**Quadro 2.5** - Vantagens e desvantagens da compostagem

Fonte: IPT/CEMPRE, 2000

Historicamente a compostagem foi uma técnica praticada pelos agricultores e jardineiros por vários séculos. Os restos vegetais, estrume e outros resíduos orgânicos eram amontoados em pilhas em local ideal até ficarem prontos para serem devolvidos ao solo ou até o agricultor necessitar melhorar a fertilidade do solo. Esta técnica é aplicada com os mesmos fundamentos nos dias de hoje.

O grau de maturação do composto é evidenciado pelo grau de decomposição ou de degradação do resíduo obtido do processo de compostagem, o qual pode ser indicado através da cor, odor e umidade. O início é caracterizado pela cor amarronzada do composto e a cor preta no final. Ainda no início do tratamento, a umidade é elevada e o odor é acre, porém no final do processo, o odor iguala-se ao de terra mofada, sendo a umidade reduzida (JARDIM, 1995).

Dois estágios de decomposição podem se diferir durante o processo de compostagem: o semicurado ou bioestabilizado e o curado ou humificado.

- **semicurado:** indica que o composto já pode ser utilizado como fertilizante, sem causar danos a vegetação;
- **curado:** o composto encontra-se totalmente estabilizado, com qualidade adequada para ser empregado.

Segundo Kiehl (1979), o processo de compostagem pode ser influenciado pelo tipo de tecnologia adotada e pela forma de controle do processo relacionados aos fatores nutricionais e ambientais, dentre os quais: influência da aeração, umidade, temperatura e relação carbono-nitrogênio (C/N).

No que refere-se ao tipo de tecnologia adotada pode-se usar o método de decomposição natural ou acelerado:

- **Método natural:** a fração orgânica do lixo é disposta em pilhas ou leiras de formato variável em um pátio, para que a aeração seja feita por revolvimentos periódicos do material ocorrendo assim a sua decomposição. Este processo pode variar de três a quatro meses;
- **Método acelerado:** a aeração é feita de forma forçada. São utilizadas tubulações perfuradas nas bases das leiras de material orgânico ou por meio de reatores onde são colocados os resíduos, fazendo com que, no seu interior, os resíduos orgânicos avancem no sentido contrário ao da corrente de ar. Ali, os resíduos permanecem cerca de quatro dias e, em seguida, são dispostos em pilhas. Este processo pode variar de dois a três meses.

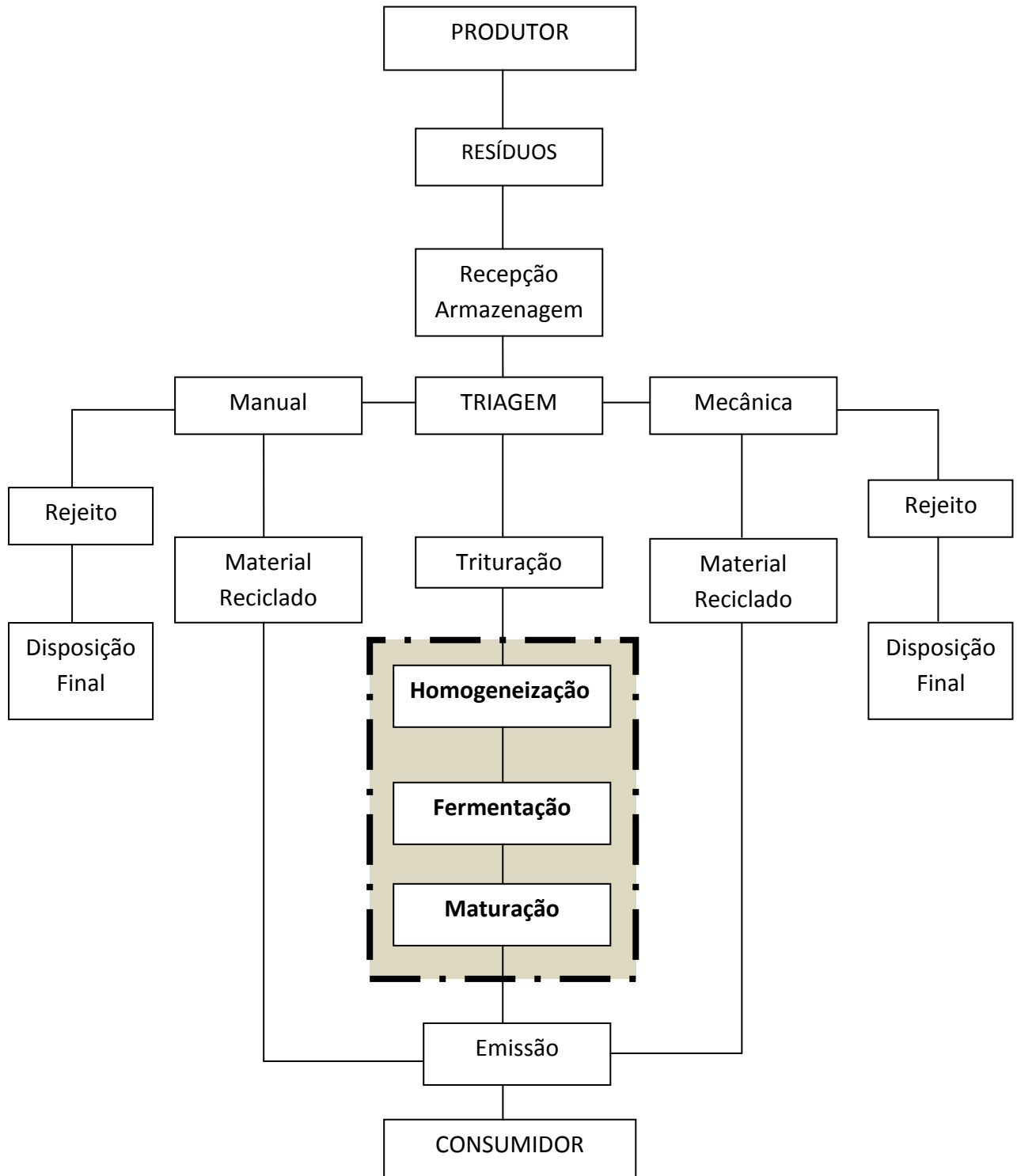
De acordo com IKEDA (2002), outros aspectos devem ser considerados:

- Umidade – o teor de umidade dos resíduos deve ficar em torno de 50%. Sendo o teor de umidade muito baixo a atividade biológica é reduzida, sendo muito elevado, a aeração é prejudicada e ocorre anaerobiose, formando assim chorume, que escorre das pilhas do material em decomposição.
- Temperatura – No início do processo, a temperatura é ambiente, no entanto, à medida que a ação de microrganismos aumenta, com a aeração apropriada, a temperatura se eleva até atingir valores acima de 55/60° C, o qual mantém por um período de tempo dependendo assim das características dos resíduos e da operação da usina.
- Nutrientes – a relação carbono/nitrogênio (C/N) desejável para iniciar a compostagem deve ser de 30/1, sendo que o teor de nitrogênio deve estar entre 1,2 a 1,5 %.
- pH – os resíduos domiciliares são normalmente ácidos. Porém durante o processo de compostagem o composto curado humificado tem pH de 7,0 a 8,0.

Dessa forma, pode-se dizer que o processo de compostagem de RSD é constituído de duas fases: processamento físico e decomposição biológica. Este consiste

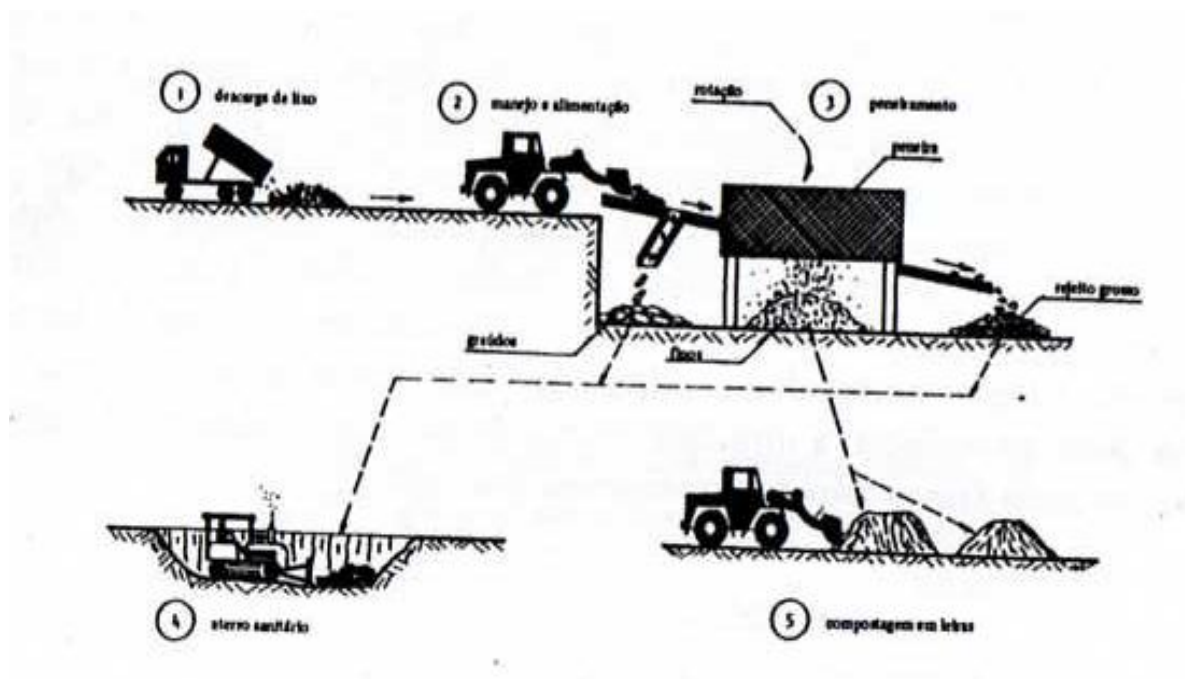
na digestão dos resíduos pela ação dos microrganismos presentes, enquanto o processamento físico destina-se ao preparo dos resíduos favorecendo a ação biológica.

O processo que envolve a compostagem de resíduo está em destaque na Figura 2.5.



**Figura 2.5** - Processo de compostagem  
**Fonte:** Adaptado de Lima, 2004

As usinas de compostagem utilizam diferentes sistemas de compostagem como sistema DANO, sistema com peneiras rotatórias, com triturador, sistema CETESB. O sistema CETESB (Figura 2.6), criado pela Companhia de Tecnologia de Saneamento de São Paulo, será detalhado aqui, pois tem possibilidade de ser usado em cidades de pequeno porte, como a que está sendo estudada. Este sistema utiliza um processo simplificado de tratamento de lixo com a utilização simultânea da técnica de um aterro e compostagem (LIMA, 2004).



**Figura 2.6 - Sistema CETESB**

Fonte: Lima, 2004

O sistema CETESB envolve cinco fases:

1. Descarga do lixo pelos veículos coletores;
2. Manejo e alimentação;
3. Peneiramento;
4. Aterramento dos rejeitos;
5. Formação de leiras para compostagem.

Os resíduos são inicialmente dispostos no local de descarga onde um trator de esteiras, munido de pá carregadeira, alimenta uma moega dosadora. Na moega dois operários se encarregam de descartar os resíduos volumosos. O material restante é continuamente empurrado para dentro da peneira. Na peneira, os resíduos finos



atravessam a malha e se acumulam logo abaixo, enquanto os graúdos e volumosos são descartados na extremidade oposta ao carregamento (LIMA, 2004).

Quando a quantidade de resíduos orgânicos for suficiente, o trator os remove para a área de maturação, onde são formadas pilhas com 3 a 4 m de largura por 1,5 a 1,8 m de altura, por comprimento indeterminado. Nos primeiros 15 dias o resíduo enleirado é periodicamente revirado de 3 a 5 vezes e com cerca de 120 dias é totalmente decomposto formando o adubo orgânico. Todo processo tem que ser dimensionado conforme a produção.

Os rejeitos volumosos e os materiais não-biodegradáveis previamente triados, a maioria, são encaminhados para a reciclagem e a minoria para o aterro sanitário.

Para Jahnel (1997), inúmeras são as vantagens da aplicação do composto no solo:

- O composto possui nutrientes minerais como nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre que são assimilados em maior quantidade pelas raízes além de ferro, zinco, cobre, manganês, boro e outros que são absorvidos em quantidades menores e por isto, denominados de micro nutrientes.
- Quanto mais diversificados os materiais com os quais o composto é feito, maior será a variedade de nutrientes que poderá suprir. Os nutrientes do composto, ao contrário do que ocorre com os adubos minerais são liberados lentamente, realizando a tão desejada “adubação de disponibilidade controlada”.
- O composto melhora também a saúde do solo. A matéria orgânica compostada se liga às partículas (areia, silte e argila), formando pequenos grânulos que ajudam na retenção e drenagem da água e melhoram a aeração. Além disso, a presença de matéria orgânica no solo aumenta o número de minhocas, insetos e microrganismos desejáveis, o que reduz a incidência de doenças de plantas.
- A matéria orgânica neutraliza ainda várias toxinas e imobiliza metais pesados, tais como cádmio e chumbo, diminuindo a absorção destes metais prejudiciais às plantas. A matéria orgânica do composto funciona também como uma solução tampão ou seja, impede que o solo sofra mudanças bruscas de acidez ou alcalinidade.

Contudo, cabe ressaltar, que particularmente para o composto produzido a partir de resíduo sólido urbano, a questão da qualidade do composto pode ser um problema quando não se tem uma matéria-prima de boa qualidade e quando o processo de compostagem não for conduzido adequadamente. Para se ter uma fração orgânica

adequada é importante que a coleta do resíduo seja seletiva, ou seja, ter a origem limpa (BARREIRA, 2009). Infelizmente, no Brasil a coleta separada dos materiais é pouco usada em função das políticas de gerenciamento ineficientes e em função das inúmeras dificuldades de ordem de logística e econômica.

As análises para verificação da qualidade do composto são de extrema importância para controle do produto. A instrução normativa SDA n.º 23 publicada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento considera o composto do lixo como “fertilizante orgânico, classe C, devendo apresentar umidade até 50%, pH mínimo de 6,0. A instrução normativa SDA n.º 27 estabelece limites para elementares traços e organismos patogênicos ao homem, tais como: cádmio até 3 mg/kg; chumbo até 150 mg/kg; mercúrio até 1 mg/kg, coliformes termotolerantes até 1000 NMP/g de MS (número mais provável por grama de matéria seca), salmonella sp: ausência em 10 g de matéria seca (LIMA, 2004).

### 2.5.2 RECICLAGEM

A reciclagem transforma produtos, matérias-primas velhas e sem utilidade, em novos produtos e matérias-primas que servirão de base às indústrias, diminuindo os impactos sobre o meio ambiente, reduzindo os níveis de poluição decorrentes do fabrico desses manufaturados e diminuindo o consumo de energia. A reciclagem também pode ser uma alternativa para melhorias de infra-estrutura na comunidade que participa do programa, gerados pelos recursos oriundos da venda dos materiais, podendo assim gerar empregos aos trabalhadores antes marginalizados.

De acordo com Teixeira e Zanin (1999), a reciclagem dos materiais é o processo através do qual os constituintes de um determinado corpo ou objeto passam, num momento posterior, a ser constituintes de outro corpo ou objeto, semelhante ou não ao anterior. Nesse sentido, trata-se de um fenômeno de larga ocorrência no ambiente natural, e imprescindível para a manutenção da vida como se apresenta na Terra. Na maioria das vezes, tal processo é denominado apenas como ciclagem (ciclagem de nutrientes, ciclos biogeoquímicos), embora o prefixo ‘re’ enfatize seu caráter recorrente.

Nessa mesma concepção, IPT/CEMPRE (2000) informa que reciclagem é o resultado de várias atividades por meios de materiais que se tornariam lixo ou estão no lixo e são desviados, sendo coletados, separados e processados para, enfim, serem

usados como matéria-prima na fabricação de bens feitos anteriormente apenas com matéria-prima virgem.

É notório o ganho financeiro através reciclagem, no entanto, o maior resultado provém dos ganhos sociais com a criação de cooperativas de reciclagem integradas aos diversos setores da sociedade possibilitando ao trabalhador o direito ao exercício da cidadania.

A reciclagem tem como maior objetivo explorar em menor quantidade os recursos naturais, aproveitando materiais recicláveis como matéria-prima de um novo processo de industrialização, além de minimizar os resíduos acumulados no ambiente, IPT/CEMPRE (2000). O Quadro 2.6 mostra o tempo de degradação de alguns materiais.

Material	Tempo de Degradação
Aço	Mais de 100 anos
Alumínio	200 a 500 anos
Cerâmica	Indeterminado
Chicletes	5 anos
Cordas de nylon	30 anos
Embalagens Longa Vida	Até 100 anos (alumínio)
Embalagens PET	Mais de 100 anos
Espunjas	Indeterminado
Filtros de cigarros	5 anos
Isopor	Indeterminado
Louças	Indeterminado
Luvas de borracha	Indeterminado
Metais (componentes de equipamentos)	Cerca de 450 anos
Papel e papelão	Cerca de 6 meses
Plásticos (embalagens, equipamentos)	Até 450 anos
Pneus	Indeterminado
Sacos e sacolas plásticas	Mais de 100 anos
Vidros	Indeterminado

**Quadro 2.6** – Tempo de degradação de alguns materiais

**Fonte:** Ambiente Brasil, 2009

Existem algumas indústrias de reciclagem no Brasil, a maioria delas utilizando tecnologias simples e muitas estão paralisadas ou sucateadas.

Dos 5.565 municípios existentes no Brasil aproximadamente 56% indicaram a existência de iniciativas de coleta seletiva. Porém, muitas vezes as iniciativas disponibilizadas pelos municípios resumem-se na implementação de pontos de entrega voluntária à população ou simples formalização de convênios com cooperativas de catadores para a execução dos serviços (ABRELPE, 2008), conforme Figura 2.7.

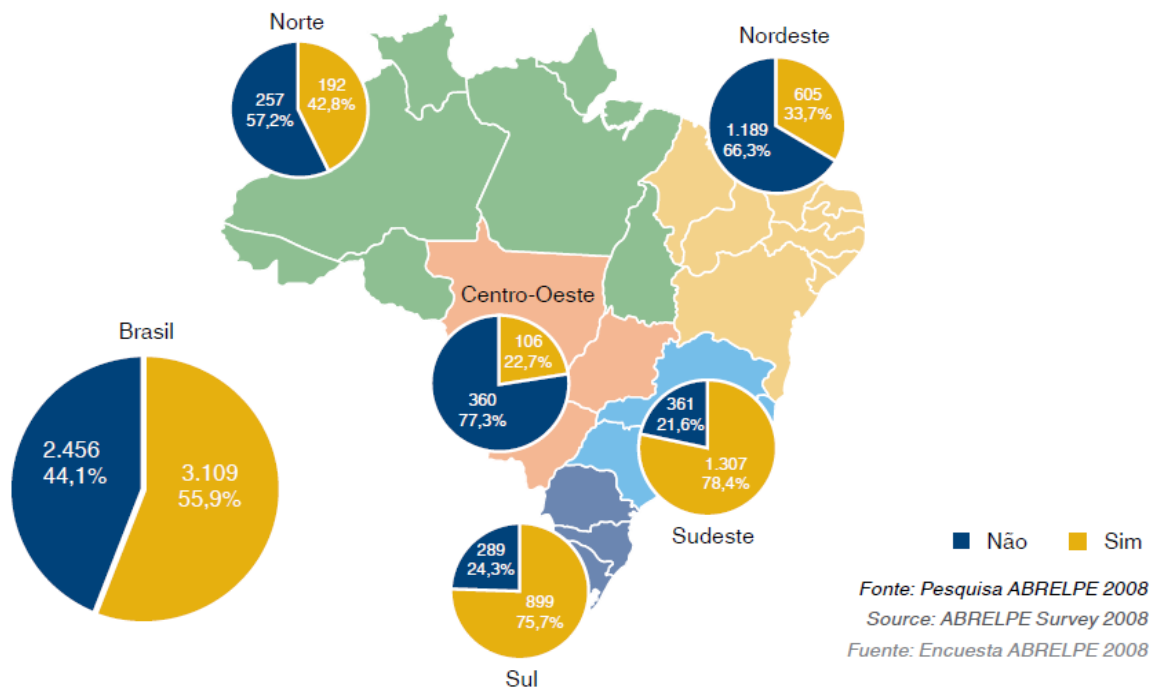


Figura 2.7 – Iniciativas de coleta seletiva municípios do Brasil  
Fonte: Abrelpe, 2008

A coleta seletiva é definida pela NBR 12.980 (ABNT, 1993), como a coleta que remove os resíduos previamente separados pelo gerador, isto é, ela consiste na separação, na própria fonte geradora, dos componentes (latas, papéis, vidros, etc) que podem ser recuperados, mediante um acondicionamento distinto para cada componente ou grupo de componentes (PINHEIRO, 2005).

Segundo Ferruccio (2003), a coleta seletiva deve integrar qualquer sistema de manejo, tratamento e destinação final de resíduo sólido urbano. Sua implantação deve ser precedida por estudos para se obter o apoio e a colaboração da população. Pode-se obter economia de energia e matéria prima com o estabelecimento de um programa de educação ambiental.

O tripé que sustenta um programa de coleta seletiva é a logística, a destinação dos produtos recicláveis coletados na comunidade para empresas recicladoras e a educação ambiental.

A coleta seletiva pode ser um início de um eficiente programa de inclusão social, pois ao tempo em que se insere o catador na sociedade incumbindo a ele funções específicas e compartilhadas derruba-se a barreira dos preconceitos e marginalizações tão enraizadas na cultura brasileira. O papel do Poder Público também é criar formas de inserir aquele que se encontra sem perspectiva de vida na sociedade. O primeiro passo pode ser a implantação da coleta seletiva.

Os modelos de coleta seletiva porta a porta e por catadores, contemplam o respeito a estes trabalhadores, os quais trabalham dentro das possibilidades da realidade local. Essas experiências bem-sucedidas têm feito com que o catador viva ativamente do lixo e não mais no lixo.

Segundo Neder (1998), em média, cerca de 25 a 40% dos resíduos sólidos presentes no lixo domiciliar são recicláveis e podem acabar sendo destinados ao aterro sanitário. Por esse motivo, os projetos de reciclagem são essenciais para a melhoria das condições de operação de aterros, pois além de prolongar a sua vida útil pela minimização da quantidade de resíduos descartados, pode movimentar economicamente a classe mais necessitada.

Acrescenta Bidone e Povinelli (1999), que a reciclagem para recuperação de um resíduo depende dos seguintes fatores: proximidade da instalação de reprocessamento, custos de transporte dos resíduos, volume de resíduos disponíveis para o processamento e custos de estocagem do resíduo no ponto de geração ou fora do local de origem.

Em decorrência disso, é necessário uma avaliação de custo/benefício para a viabilidade da reciclagem, pois todos os gastos com processamento, estocagem e principalmente transporte dos resíduos devem ser calculados.

Segundo Calderoni (1997), a reciclagem do lixo apresenta benefícios para a sociedade no que diz respeito aos mais diversos setores da atividade humana, sendo importante para o âmbito ambiental, econômico e social. Aliado a isso, a reciclagem afeta positivamente na organização espacial, preservação e uso racional dos recursos naturais, conservação e economia de energia, geração de empregos, no desenvolvimento de produtos, finanças públicas, saneamento básico e proteção da saúde pública, geração de renda e redução de desperdícios.

A quase totalidade dos milhares de postos de trabalho criados pela atividade da reciclagem no Brasil tem beneficiado as faixas mais pobres da população, gente, na maioria das vezes, com pouca ou

nenhuma instrução, o que praticamente inviabiliza seu ingresso no mercado formal de emprego. (CEMPRE, 2001).

Reciclar consiste em “dar nova vida” aos materiais (LOPES, 2003, p.7), transformando-os em novos produtos. Com referência à reciclagem, Lima (2005) faz uma advertência sobre a necessidade de se estudar o ciclo de vida do material a ser reciclado, avaliando o consumo de energia e água e os impactos no meio ambiente, durante o processo de reciclagem.

### 2.5.3 FORMAS DE DISPOSIÇÃO

Segundo D'almeida e Vilhena (2000), as formas de disposição mais conhecidas e utilizadas para os resíduos sólidos urbanos são:

- **Lixões:** também conhecidos como aterro comum ou vazadouro, na grande maioria localizam-se em locais afastados do centro das cidades onde são depositados no solo a céu aberto todos os tipos de resíduos coletados, constituindo na forma inadequada de descarga final dos resíduos sólidos urbanos. Infelizmente, é a forma mais comum na maior parte das cidades de países em desenvolvimento e, as conseqüências decorrentes do abandono dos resíduos a céu aberto é visível à população.

- **Aterro controlado:** prejudica menos do que os lixões pelo fato dos resíduos dispostos no solo serem recobertos com terra, o que acaba por reduzir a poluição do local, porém trata-se de solução primitiva para a resolução do problema do descarte dos resíduos sólidos urbanos. O aterro controlado não é a alternativa ideal para a disposição final dos RSU, pois, apesar de compactados e cobertos, ainda assim, os resíduos podem causar contaminações do meio físico.

- **Aterro sanitário:** é a alternativa que abrange as maiores vantagens considerando a redução dos impactos ocasionados pelo descarte dos resíduos sólidos urbanos,

apresentando características como subdivisão da área de aterro em células de colocação de resíduo; disposição dos resíduos no solo previamente preparado para que se torne impermeável – caso necessário - impossibilitando o contato do lixiviado com o lençol freático; presença de drenos superficiais para a coleta das águas das chuvas; drenos de fundo para a coleta do lixiviado e biogás.

O aterro sanitário, portanto, é um método para disposição final dos resíduos sólidos, sobre terreno natural, através do seu confinamento em camadas cobertas com material inerte, geralmente solo, segundo normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ao meio ambiente, em particular à saúde e à segurança pública. O aterro sanitário é fundamentado em critérios de engenharia e normas operacionais específicas, permitindo um confinamento seguro em termos de controle da poluição ambiental e proteção à saúde pública.

Na instalação de um aterro sanitário alguns estudos devem ser feitos para se detectar a viabilidade e aptidão de áreas para essa utilização. A importância dos estudos numa área para a instalação do aterro sanitário deve-se a significativa diminuição nos gastos com preparo, operação e encerramento do aterro, contribuindo também a diminuição de riscos ao meio ambiente e à saúde pública. Ao adotar essas medidas, a administração municipal estará se prevenindo contra os efeitos indesejáveis da contaminação dos solos e das águas subterrâneas, bem como da insatisfação popular.

Alguns fatores são imprescindíveis para que os trabalhos de viabilização sejam compatíveis e equilibrados com os aspectos sociais, alterações no meio ambiente e custos do empreendimento. Inicia-se de estudos gerais com o objetivo de identificar as várias áreas potenciais para que sejam priorizadas as mais promissoras para os estudos de detalhe. São necessárias três etapas, conforme Quadro 2.7.

<b>LEVANTAMENTO DE DADOS GERAIS</b>	
<b>Dados Populacionais</b>	Informações relativas à população do município como número de habitantes e taxas de variação da população.
<b>Características do lixo</b>	Determinação das contribuições dos diversos tipos de lixo e componentes do lixo municipal, incluindo resíduos estabilizados em outros processos de tratamento, passíveis de serem lançados no aterro.
<b>Dados da coleta e transporte atual do lixo</b>	Informações sobre o sistema atual de coleta e transporte de lixo do município. Levantamento dos tipos e características dos equipamentos utilizados, tempo de coleta e adequação e eficiência dos equipamentos.
<b>Resultados da etapa</b>	Avaliação dos dados sobre produção do lixo, vida útil do aterro e população para a viabilidade da instalação do aterro.
<b>PRÉ-SELEÇÃO DE ÁREAS</b>	
<b>Dados geológico-geotécnicos</b>	Informações sobre as características e ocorrência de materiais que compõem o substrato dos terrenos
<b>Dados pedológicos</b>	Informações sobre as características e distribuição dos solos na região estudada.
<b>Dados sobre o relevo</b>	Informações sobre as formas e a dinâmica do relevo do terreno.
<b>Dados sobre as águas subterrâneas e superficiais</b>	Informações sobre o comportamento natural da dinâmica e química das águas subterrâneas e superficiais, de interesse para o abastecimento público.
<b>Dados sobre o clima</b>	Informações sobre chuvas, temperaturas e ventos.
<b>Dados sobre a legislação</b>	Informações sobre as leis ambientais (federais, estaduais e municipais) e outras condicionantes do ponto de vista da legislação.
<b>Dados socioeconômicos</b>	Informações de cunho social e econômico que se traduzem em condicionantes nas decisões técnico-políticas de escolha de áreas para instalação de aterros sanitários.
<b>Resultados da etapa</b>	A ponderação dos diversos dados e análise integrada destes.
<b>ESTUDOS PARA A VIABILIZAÇÃO DAS ÁREAS PRÉ-SELECIONADAS</b>	
<b>Dados da infra-estrutura</b>	Informações sobre a localização, condições de acesso, disponibilidade de energia elétrica, etc.
<b>Dados geológico-geotécnicos</b>	Determinação dos parâmetros relacionados com o meio físico, que permitam identificar a melhor área para instalação do aterro.
<b>Dados hidrogeológicos</b>	Determinação dos parâmetros relacionados ao comportamento da água subterrânea, que permitem subsidiar a escolha da área para o aterro e auxiliar na minimização de suas interferências.
<b>Resultados da etapa</b>	Análise e interpretação das informações coletadas as quais determinarão qual das áreas é a mais indicada para instalação do aterro sanitário, considerando-se os aspectos sociais, ambientais e financeiros.

**Quadro 2.7** – Estudo de viabilização de áreas para implantação de aterros sanitários

Fonte: IPT/CEMPRE, 2000



O *Manual de Gerenciamento Integrado do Lixo Municipal (2000)* recomenda a utilização dos critérios apresentados na Tabela 2.1 para avaliação de possíveis áreas para instalação de aterros sanitários.

**Tabela 2.1** – Critérios para avaliação de possíveis áreas para instalação de aterros sanitários

<b>Dados</b>	<b>Classificação das Áreas</b>		
	<b>Recomendada</b>	<b>Recomendada com restrições</b>	<b>Não Recomendada</b>
<b>Necessários</b>			
<b>Vida útil</b>	> 10 anos	(10 anos, a critério do órgão ambiental)	
<b>Distância do centro atendido</b>	> 10 km	10 – 20 km	> 20 km
<b>Zoneamento Ambiental</b>	Áreas sem restrições no zoneamento ambiental		Unidades de conservação ambiental e correlatas
<b>Zoneamento Urbano</b>	Crescimento mínimo	Crescimento intermediário	Crescimento máximo
<b>Densidade populacional</b>	Baixa	Média	Alta
<b>Uso e ocupação das terras</b>	Áreas devolutas ou pouco utilizadas		Ocupação intensa
<b>Valorização das terras</b>	Boa	Média	Alta
<b>Aceitação da população e entidades ambientais e não governamentais</b>	Boa	Razoável	Inaceitável
<b>Distância dos cursos d'água</b>	> 200 m	< 200 m, com aprovação do órgão ambiental responsável	

Fonte: Manual de Gerenciamento Integrado do Lixo Municipal (2000)

## 2.6 CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL E GESTÃO ASSOCIADA

A Lei Federal nº 11.445, de 05/01/2007 - Política Nacional de Saneamento Básico - que “dá diretrizes nacionais para o saneamento básico” e dispõe entre outros pontos sobre a regionalização dos serviços elege o planejamento, a regulação, a fiscalização e o controle social como fundamentais para a execução das ações de saneamento e tem como requisito fundamental para a saúde e qualidade de vida das pessoas, superar carências em abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e a limpeza urbana entre outros componentes do saneamento básico. Acrescenta ainda que o lixo originário de atividades comerciais, industriais e de serviços cuja responsabilidade pelo manejo não seja atribuída ao gerador pode, por decisão do poder público, ser considerado resíduo sólido urbano.

No tocante a isso, surge uma alternativa, através da Lei de Consórcios Públicos (Lei 11.107/2005), para a gestão associada feita através de convênio que é definido por contrato de programa, segundo redação dada pela Emenda Constitucional n. 19/98 ao Art. 241 da Constituição Federal de 1988.

Art. 241. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos (BRASIL, 1988, p.9).

Para muitos municípios a possibilidade da constituição de convênio para consórcios públicos é uma das formas de enfrentar os problemas referentes à prestação de serviços de limpeza urbana, incluindo a destinação final, com menores custos (BRASIL, 2007). Entende-se por convênio o acordo celebrado entre uma entidade pública e outra pública ou privada com vista à realização do interesse público.

A novidade da Lei 11.107/2005 <sup>7</sup>, indicado em seu Art. 1º, § 2º, é que a celebração do consórcio público admite a participação de entidades de natureza distintas, pois antes da promulgação da nova Lei a celebração do consórcio público somente era realizada por entidades estatais da mesma espécie (município-município,

---

<sup>7</sup> Lei n. 11.107/05, Art. 1º, § 2º: A União somente participará de consórcios públicos em que também façam parte todos os Estados em cujos territórios estejam situados os Municípios consorciados.

estado-estado) e para o convênio, haveria uma entidade responsável pela execução e outra que lhe desse apoio.

## 2.7 LEGISLAÇÃO ESPECÍFICA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A legislação ambiental tem contemplado algumas questões referentes ao gerenciamento de resíduos sólidos urbanos. No âmbito federal merece destaque a Lei 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Esta Lei é um marco importante para a gestão de resíduos sólidos no Brasil, pois traz inovações, como a responsabilidade compartilhada sobre a destinação de resíduos, entre os integrantes da cadeia produtiva (fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores). Eles serão responsáveis, junto com os serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, pela obtenção de matérias-primas e insumos, passando pelo processo produtivo e consumo, até o destino.

Uma das novidades da Lei é logística reversa para agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, e para produtos cuja embalagem, após o uso, seja considerada resíduo perigoso. A idéia é de que medidas sejam adotadas para que os resíduos de um produto colocado no mercado sejam restituídos após a sua utilização. Este sistema deve ser estendido a pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, além de produtos eletroeletrônicos. A nova Lei define que os serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos estabeleçam um sistema de coleta seletiva, priorizando, por exemplo, o trabalho de cooperativas de catadores de baixa renda.

Os serviços de limpeza urbana devem implantar um serviço de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto. Já os consumidores devem acondicionar de forma adequada e diferenciada os resíduos sólidos gerados, disponibilizando corretamente o material reutilizável e reciclável para a coleta e devolução.

Uma das fontes mais importantes de atos normativos relacionados aos resíduos sólidos é o CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). São muitas as resoluções editadas pelo Conselho, e regulamentam diversos assuntos relacionados aos

resíduos sólidos, desde a geração até o licenciamento do local para a disposição final. A seguir, algumas legislações aplicáveis a assuntos referentes a resíduos sólidos.

- Decreto nº 50.877, 1961 - Dispõe sobre o lançamento de resíduos tóxicos ou oleosos nas águas interiores ou litorâneas do País e dá outras providências. Regula a Ação Popular (alterada pela Lei 6513/77);
- Decreto nº 58256, 1966 - Promulga o tratado de proscrição das experiências com armas nucleares na atmosfera, no espaço cósmico e sob a água;
- Lei nº 5318, 1967 - Estabelece penalidades para embarcações e terminais marítimos ou fluviais que lançarem detritos ou óleo em águas brasileiras e dá outras providências;
- Portaria nº 53, de 1o de março de 1979 – Estabelece normas aos projetos específicos de tratamento e disposição de resíduos sólidos, bem como a fiscalização de sua implantação, operação e manutenção;
- Portaria nº 01, de 04 de março de 1983 – Aprova as normas sobre especificações, garantias, tolerâncias e procedimentos para coleta de amostras de produtos e modelos oficiais a serem utilizados pela inspeção e fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos, inoculantes, estimulantes e biofertilizantes, destinados à agricultura;
- Resolução CONAMA nº 08, de 19 de setembro de 1991 – Veta a entrada de materiais residuais destinados à disposição final e incineração no país;
- Resolução CONAMA nº 09, de 31 de agosto de 1993 – Dispõe sobre óleos usados;
- Decreto-Lei nº 366-A, de 20 de dezembro de 1997 - Estabelece os princípios e as normas aplicáveis à gestão de embalagens e resíduos de embalagens, visando à prevenção da produção desses resíduos, a reutilização e reciclagem de embalagens usadas, bem como a redução da sua eliminação final, assegurando a proteção ambiental e dá outras providências;
- Decreto-Lei nº 268, de 28 de agosto de 1998 - Visa regular a localização dos parques de sucata e o licenciamento da instalação e ampliação de depósitos de sucata, com o objetivo de promover um correto ordenamento do território, evitar a degradação da paisagem e do ambiente e proteger a saúde pública;
- Decreto-Lei nº 407, de 21 de dezembro de 1998 - Estabelece as regras relativas aos requisitos essenciais da composição das embalagens, designando os níveis de concentração de metais pesados nas embalagens;
- Resolução CONAMA nº 257, de 30 de junho de 1999 – Dispõe sobre Pilhas e Baterias, bem como sobre os produtos eletro-eletrônicos. Após seu esgotamento energético, esses produtos deverão ser entregues aos estabelecimentos que os comercializam ou às redes de assistência técnica autorizadas pelas respectivas indústrias, para repasse aos fabricantes ou importadores, a fim de que estes adotem, diretamente ou por meio de terceiros, os procedimentos adequados de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final;
- Lei nº 10.888, de 20 de setembro de 2001 (Projeto de lei no 521, de 1998) – Dispõe sobre o descarte final de produtos potencialmente perigosos do resíduo urbano (pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes e frascos de aerossóis em geral) que contenham metais pesados e dá outras providências;

- Resolução Conjunta SMA/SS – 1, de 05 de março de 2002 – Dispõe sobre a tritura ou retalhamento de pneus para fins de disposição em aterros sanitários e dá providências;

Ressalte-se que as legislações Estaduais e Municipais devem ser consideradas, quando houver, devendo ser obedecida a que for mais restritiva.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

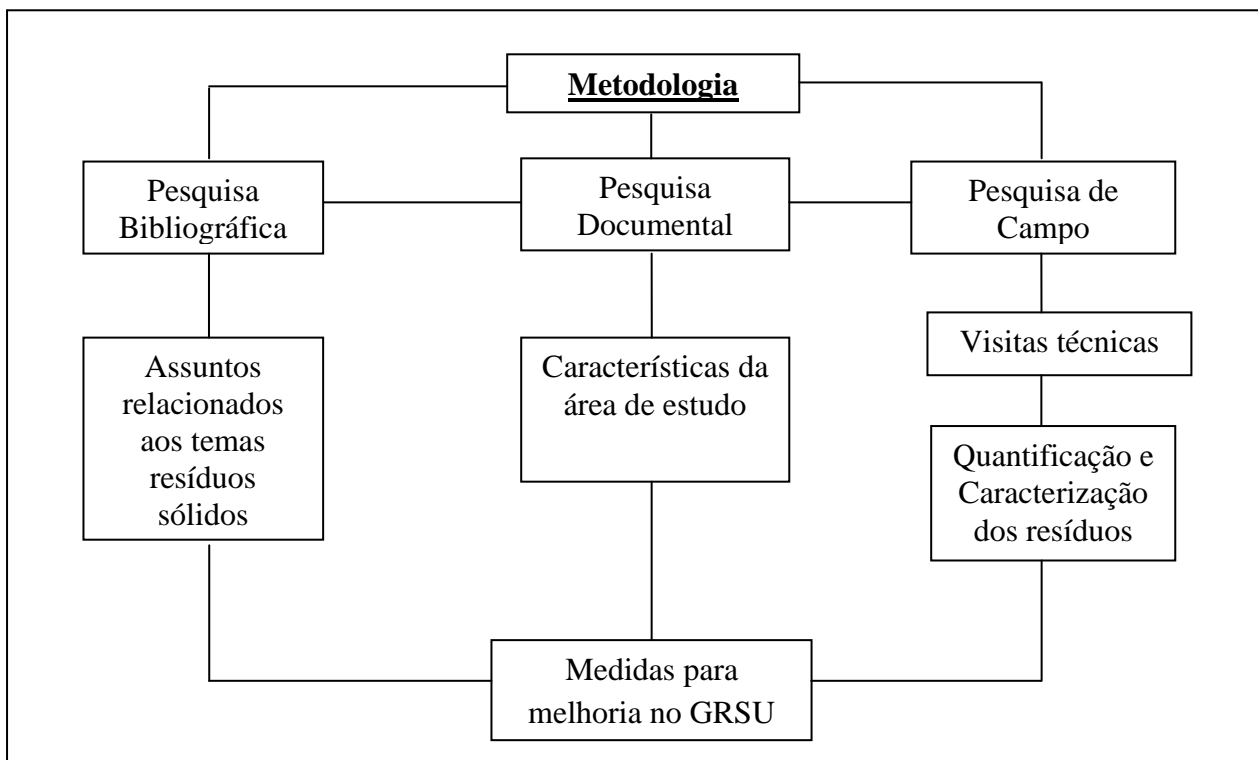
Neste capítulo apresentam-se os materiais e métodos empregados para realização do estudo de caso sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos na cidade Buerarema–BA. A pesquisa foi dividida em quatro partes, a saber:

a) Pesquisa bibliográfica sobre os assuntos relacionados aos temas resíduos sólidos, gerenciamento de resíduos e métodos de disposição;

b) Pesquisa documental sobre a área de estudo. Para tanto foram utilizados dados secundários provenientes de documentos oficiais da prefeitura, do IBGE e da literatura técnica especializada que descrevem as características da área estudada;

c) Pesquisa de campo: Esta etapa envolveu as visitas técnicas na área de estudo para levantamento de dados e as atividades relativas às entrevistas/ questionários com quatro grupos de pessoas (funcionário da prefeitura responsável pelo gerenciamento dos resíduos sólidos na cidade, catadores de resíduos sólidos, feirantes e comunidade em geral). Quantificação e caracterização dos resíduos produzidos na cidade.

O fluxograma apresentado na Figura 3.1 resume os passos percorridos no desenvolvimento da pesquisa. A metodologia utilizada para este trabalho foi a pesquisa exploratória de natureza qualitativa e quantitativa.



**Figura 3.1** – Fluxograma da pesquisa

### 3.1 ÁREA DE ESTUDO

A cidade de Buerarema localiza-se no Sul da Bahia, parte central da micro-região cacauceira, latitude (sul) – 14° 57' 34", longitude (oeste) – 39° 17' 59", distando da capital cerca de 450 km.

A cidade faz limites ao Norte com a cidade de Itabuna, ao Sul, com Una, a Leste, com Ilhéus e a Oeste, com São José da Vitória e Jussari, abrangendo uma área total de 210 km<sup>2</sup> e possui cerca de 20.829 habitantes (IBGE,2009).

O relevo é considerado de planaltos, possui altitudes inferiores a 1.000 m. A cidade está localizada em um vale e cercada por principais acidentes geográficos: as Serras do Padeiro, Jequitibá e Piabanha.

Existem vários córregos e rios como o rio Macuco, Ribeirão Seco, São Bento, Areia, Cajazeira, Santaninha, Facões e Malhada, além do braço norte do rio de Una. Os rios que banham a área são considerados pequenos com relação aos rios brasileiros. O maior rio é o rio Itararé. O rio que há tempo era área de lazer, diversão e de sustento para algumas pessoas que pescavam, hoje é área de despejo de lixo e esgotos.

A área de estudo possui um clima tropical úmido, predominantemente quente e úmido, com chuva distribuída por todo o ano, mas com maior intensidade nos meses de março/abril e novembro/dezembro. Nos últimos dez anos a falta de chuvas vem sendo constante na cidade e na região. A umidade é muito grande devido a baixa altitude e concentração de serras em sua volta impedindo a circulação do vento onde a população sofre muito com problemas respiratórios. Buerarema possui temperaturas médias, apresentando no máximo 38°C e no mínimo de 16°C.

A cobertura vegetal original é uma floresta tropical sempre verde e úmida, cobrindo 23,9% do município onde herda uma vegetação natural da Mata Atlântica. Sua formação vegetal é composta por árvores de madeira nobre como jacarandá, ipê, joerana, braúna, cajazeira, sucupira e vinhático. Possui floresta estacional semidecidual e floresta ombrófila densa. (RADAMBRASIL, 1981).

Buerarema possui na sua geologia Biotita Gnaisses, Gnaisses e Rochas Intermediárias Básicas.

Nos solos há a predominância dos Latossolos Amarelos. Com menor expressividade, observa-se a ocorrência de Argissolos Vermelho-Amarelos, Latossolos

Vermelho-Amarelo e não amarelo, Cambissolos Háplicos, Luvisolos Crômicos e Neossolos Litólicos.

Até 1992 Buerarema tinha uma produção de cacau de cerca de 7 mil toneladas/ano. Atualmente vem diversificando a sua agricultura com produtos como café, banana, soja, mandioca, abacaxi e seringueira, tendo o agricultor, principalmente o de pequeno e médio porte, um ponto de referência para superar a crise que a região vem atravessando desde a ocorrência da vassoura-de-bruxa na lavoura de cacau (IBGE, 2007).

A atividade da cidade concentra-se no comércio, pois Buerarema é uma cidade de pequeno porte, como mostra a Figura 3.2. Possui 166 empresas atuantes com 1028 de pessoal assalariado. O salário médio mensal é 1,3 salários mínimos (IBGE, 2010).



**Figura 3.2** - Vista área da cidade de Buerarema

A cidade possui 400 estabelecimentos comerciais, uma feira-livre, duas agências bancárias (Brasil e Bradesco) e uma cooperativa de costureiras e sapateiros fundada em setembro de 1995 com o apoio do SEBRAE e Banco do Nordeste. Levando em conta apenas as casas comerciais situadas nas principais artérias da cidade, possui lojas de confecções em geral, de tecidos, relojoaria, farmácias e drogarias, casas mortuárias, armarinhos em geral, casas de móveis, casas de importados, panificadoras, locadoras e casa de artigos esportivos.



### 3.2 PESQUISA DE CAMPO

A pesquisa de campo contemplou a utilização de quatro questionários/entrevistas.

O primeiro questionário utilizado foi preenchido pelo representante da prefeitura municipal e refere-se ao questionário estruturado, que se encontra no Apêndice A deste trabalho, retirado e adaptado de IPT/CEMPRE (2000). O mesmo foi empregado como instrumento para coleta de dados iniciais, visando diagnosticar a situação atual do município em relação à coleta até a disposição final dos resíduos gerados pela população. Este questionário foi de grande importância para o levantamento das informações da situação do gerenciamento dos resíduos na cidade, visto que existe uma grande carência dessas informações.

O segundo instrumento refere-se a um questionário desenvolvido pelo autor (Apêndice B) destinado a pessoas da comunidade e teve como finalidade coletar informações sobre a limpeza da cidade, coleta, tratamento dos resíduos, veículo coletor, quantidade de resíduos produzidos nas residências e sugestões para a melhoria do gerenciamento dos resíduos sólidos. Este questionário foi aplicado adotando divisão da cidade em 03 setores, mesma divisão adotada no sistema de coleta, conforme o mapa da cidade (Figura 3.3). Nos três setores, um total de 92 pessoas escolhidas de forma aleatória foram entrevistadas.

O setor 01 abrange a área comercial, residências no centro da cidade e a feira livre e é freqüentado por um número maior de pessoas (Figuras 3.3).

## BUERAREMA

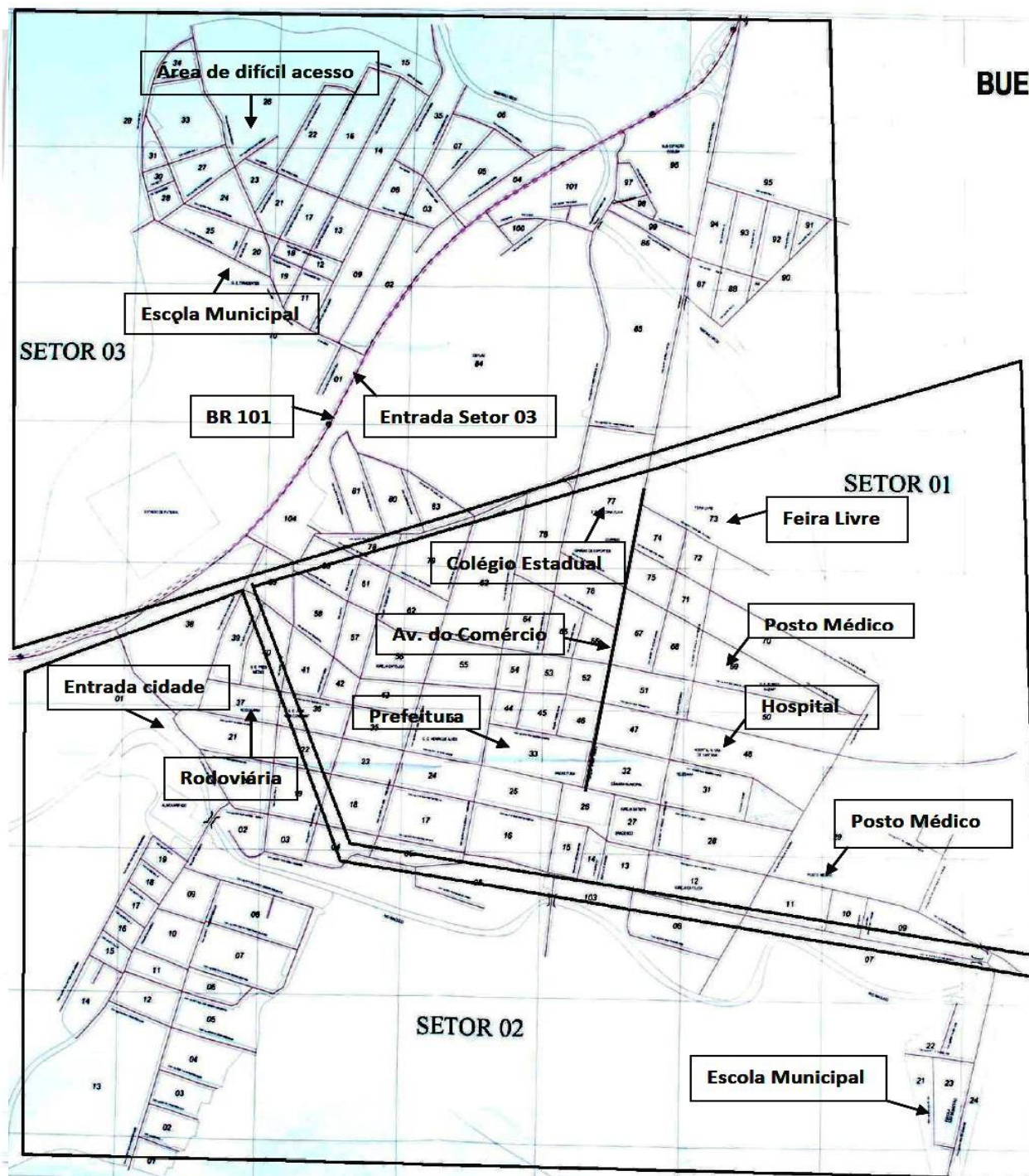


Figura 3.3 – Mapa da cidade com divisão dos setores e pontos de interesse devido a geração de resíduos

As figuras 3.4 e 3.5 ilustram aspectos do setor 01.



**Figura 3.4** – Centro da cidade de Buerarema – setor 01  
**Fonte:** Autor, 2010



**Figura 3.5** – Avenida do comércio de Buerarema – setor 01  
**Fonte:** Autor, 2010

No setor 02 estão localizadas ruas poucas pavimentadas onde estão instaladas estabelecimentos comerciais e pequenas residências (Figura 3.6).





**Figura 3.6** – Parte da área do setor 2

Fonte: Autor, 2010

No setor 03 as ruas não têm pavimentação e localiza-se depois da rodovia BR 101 que atravessa a cidade. (Figuras 3.7 e 3.8).



**Figura 3.7** – Rodovia próxima ao setor 03

Fonte: Autor, 2010



**Figura 3.8** – Parte do setor 03  
Fonte: Autor, 2010

Pela observação visual de infra-estrutura local constatou-se que no setor 01 abrange uma parte da população que possui maior poder aquisitivo, constituído de estabelecimentos residenciais, comerciais e educacionais. No setor 02 também abrange os mesmos tipos de estabelecimentos, porém esta parte da população possui um poder aquisitivo médio e no setor 03 foi constatado pela infra-estrutura e tipo de habitação da população, quantidade e característica dos resíduos produzidos que a população possui um poder aquisitivo menor.

Para aplicar os questionários nos 03 setores, o autor participou da coleta percorrendo o trajeto dos setores com a equipe, onde procurou aplicar os questionários. No setor 01 o questionário foi respondido por 31 pessoas; no setor 02 por 30 pessoas e no setor 03 por 31 pessoas.

O terceiro e quarto instrumentos foram duas entrevistas semi-estruturadas, utilizando um formulário desenvolvido pelo próprio autor. A primeira entrevista foi realizada com os catadores para diagnosticar a situação destes diante da inércia do poder público com relação aos resíduos sólidos da cidade, bem como para coletar informações sobre uma possível criação de associação de catadores. A segunda entrevista com feirantes da área de estudo teve como finalidade extrair dados sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos na feira livre da cidade.

A pesquisa de campo também contemplou visitas técnicas na área da cidade, especialmente na área comercial, na feira livre e também na área de disposição dos resíduos. As visitas técnicas foram realizadas com o objetivo de observar a situação relativa a disposição dos resíduos e manejo dos resíduo nestes locais.

### 3.3 QUANTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS PRODUZIDOS EM BUERAREMA

A quantificação do resíduo produzido diariamente na cidade, bem como sua composição gravimétrica foi também determinada. Essas informações são de grande importância para o gerenciamento dos resíduos da cidade em estudo.

Para a determinação da quantidade de resíduos sólidos urbanos gerados na cidade de Buerarema, realizou-se, nos dias 16 a 19 do mês de dezembro de 2008 a pesagem de todos os resíduos recolhidos na coleta formal, provenientes dos domicílios residências e comerciais e que são de responsabilidade da prefeitura. Durante os três dias consecutivos os caminhões coletores descarregaram seus resíduos na área de disposição (lixão), onde foi feita a pesagem de todo material, utilizando uma balança com capacidade de 500 kg, cedida por uma empresa do município. As amostras foram coletadas em 03 dias consecutivos, de diferentes setores de coletas, a fim de que fossem conseguidos resultados que se aproximassem o máximo possível da realidade.

Após a pesagem, o resíduo foi colocado sobre uma lona plástica, onde foi misturado com o auxílio de pás e enxadas, até se obter um único lote homogêneo, rasgando-se os sacos plásticos, caixas de papelão, caixotes e outros materiais utilizados no acondicionamento dos resíduos. Dividiu-se a fração de resíduos homogeneizada em quatro partes, selecionando dois dos quartos resultantes - sempre quartos opostos - que foram novamente misturados e homogeneizados. Em seguida, o procedimento anterior foi repetido até que o volume de cada um dos quartos ficasse pouco mais de 1 m<sup>3</sup>. A amostra representativa obtida do processo de quarteamento foi colocada em três tambores de 200 litros e procedeu-se a separação de cada um dos componentes a saber, papel/papelão, plástico, vidro, metal, materiais orgânicos e outros (Figura 3.9). Pesou-se separadamente cada componente e obteve-se a composição gravimétrica do resíduo em termos percentuais, em base úmida.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

---

No presente capítulo, os resultados foram organizados nos subitens 4.1 a 4.5, que tratam, respectivamente, dos dados obtidos com a aplicação dos questionários ao representante da administração municipal, aos catadores, ao representante dos feirantes a comunidade, e o resultado da caracterização dos resíduos.

As questões apresentadas nos questionários buscaram diagnosticar o gerenciamento dos resíduos sólidos em Buerarema.

### 4.1 DO QUESTIONÁRIO APLICADO AO REPRESENTANTE DA ADMINISTRAÇÃO DE BUERAREMA.

O questionário, contendo 24 questões (Apêndice A), foi retirado e adaptado do *Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado* (IPT/CEMPRE,2000) buscando-se coletar dados sobre os principais pontos relacionados com a situação dos resíduos sólidos da cidade de Buerarema.

As questões 01 a 09 investigaram as responsabilidades da Prefeitura, sanção sofrida pelo Poder Público, poluição, volume e tipo de resíduos, cobrança dos serviços de limpeza, porcentual dos resíduos domiciliares coletados e local da destinação. As questões 11 a 16 investigaram a coleta, limpeza e transporte e as questões 17 a 24 a limpeza de bueiros, capina, destino dos entulhos, tratamento dos resíduos, catadores e população. Este questionário foi aplicado em uma primeira entrevista, realizada em novembro de 2008.

Constatou-se que a Prefeitura tem conhecimento sobre as suas responsabilidades legais e operacionais quanto aos cuidados com os resíduos sólidos, mas não possui um inventário desses resíduos, o que dificulta a quantificação e caracterização. Esse resultado reflete na pouca documentação encontrada no órgão público relacionada a resíduos sólidos.

Observou-se que a administração já sofreu sanção por parte do Poder Público em decorrência das irregularidades na disposição final dos resíduos. Essa informação corrobora com a inspeção realizada por prepostos do CEAMA em 2007.

Foi constatado também que a cidade dispõe seus resíduos num lixão localizado em uma área a 8 km de distância do centro da cidade, bem como em uma área particular



que fica ao lado do lixão, considerada como Área de Preservação Permanente (APP). A Prefeitura paga uma quantia mensal ao proprietário da área particular para dispor uma parte dos resíduos sólidos no local (Figura 4.1). Esta área, portanto, está em processo de desativação, segundo informação do representante.

Os resíduos urbanos coletados pelas caçambas são despejados no lixão (Figura 4.2), e ficam a céu aberto sem receber qualquer tipo de recobrimento, possibilitando que os catadores retirem materiais para a comercialização. Embora não haja famílias, crianças ou catadores residindo no lixão, o local é totalmente inadequado para a disposição dos resíduos sólidos, tendo em vista possuir sérias irregularidades, dentre elas por estar localizada em área de preservação permanente (APP) e inexistência de técnicas operacionais adequadas de disposição.



**Figura 4.1-** Área particular utilizada como lixão



**Figura 4.2 -** Vegetação próxima ao lixão

**Fonte:** Autor, 2008



Em dias de chuva o resíduo é despejado a beira da estrada e, muitas vezes, queimado, conforme mostra a Figura 4.3. Entretanto, a administração não soube explicar tal fato, porém percebeu-se através de visita técnica que a estrada que dá acesso ao lixo fica sem condições de tráfego quando chove.



**Figura 4.3** - Resíduo disposto na beira da estrada.

**Fonte:** Autor, 2008

Quanto aos catadores, a administração confirmou que a presença deles no lixão é mínima. Constatou-se também que a administração não desenvolve nenhum trabalho social com os catadores e não tem projetos para apoiar a criação de cooperativa ou associação em prol deles.

Não existe coleta seletiva formal na cidade e os resíduos resultantes das atividades comerciais de lojas de confecções, calçados e supermercados que, em geral constituem-se de embalagens (plásticos, papel e papelão), são retirados por catadores informais antes da passagem do veículo coletor. Estes catadores não utilizam materiais para comercialização e sim para uso próprio, tais como papelões, restos de alimentos, roupas velhas, etc. Os resíduos de alumínio como latas de cerveja, refrigerantes, bacias, restos de fios que contenham cobre também são encaminhados ao lixão e lá alguns catadores separam para venda.

Apesar da responsabilidade da coleta dos resíduos de serviços de saúde (RSS) ser do gerador, a administração pública os coleta juntamente com os resíduos sólidos domiciliares (RSD) de maneira precária, às quartas-feiras. Os resíduos de serviço de saúde e de construção e demolição também são depositados no lixão, junto aos resíduos domésticos e, às vezes, queimados.

O município cobra uma taxa pelo serviço de limpeza urbana e coleta que é inserida no IPTU. Além do transporte, a administração ainda cuida da varrição, capina e limpeza de bueiros em dias determinados.

Segundo o representante, a cidade dispõe, atualmente, de 08 homens e 12 mulheres atuando nas atividades diárias de varrição, no período das 08 às 12 h e das 14 às 18 h. No sábado a escala é variável em decorrência do movimento da feira e aos domingos não tem varrição. Outro detalhe é que quando chega o período do verão, a escala altera, iniciando a varrição às 4 h indo até às 08 h e o outro turno das 14 h às 18 h.

A limpeza da feira é realizada logo após do encerramento das atividades. As bocas-de-lobo não são limpas regularmente e a pintura de guias é realizada apenas em algumas ruas, porém os canteiros são limpos todas as semanas.

O acondicionamento dos resíduos é feito de forma precária pelos geradores, com sacos plásticos inadequados e papelões, o que muitas vezes causa transtorno nas vias públicas por facilitar agregação de animais e não armazenar os resíduos que ficam espalhados pelas ruas.

Quanto a situação relativa à coleta dos resíduos sólidos na cidade, aproximadamente 90% da população urbana vem sendo atendida. Contudo, observa-se descartes clandestinos em terrenos baldios nos locais periféricos e no centro da cidade, conforme ilustram as Figuras 4.4 a 4.7.



**Figura 4.4-** Centro da cidade de Buerarema  
**Fonte:** Autor, 2008



**Figura 4.5** Feira livre de Buerarema  
**Fonte:** Autor, 2009



**Figura 4.6**– Restos de entulho na feira de Buerarema  
**Fonte:** Autor, 2009



**Figura 4.7** – Restos de podas na feira de Buerarema  
**Fonte:** Autor, 2009

A frota utilizada nos serviços de limpeza da cidade é composta por 03 veículos tipo caçamba para coletar os resíduos, que incluem nesta categoria os resíduos provenientes das residências, os comerciais e de feira (Figura 4.8). A Tabela 4.1 mostra algumas características dos veículos, os quais estão em estado de conservação regular.

**Tabela 4.1** - Caracterização dos Veículos Coletores da cidade Buerarema.

Caminhão	Modelo	Capacidade	Acessórios Especiais	Quantidade de Viagens/dia	Setores
Ford	F 14000	3 m <sup>3</sup>	Não possui	01	01
Ford	F 14000	3 m <sup>3</sup>	Não possui	01	02
Ford	F 14000	3 m <sup>3</sup>	Não possui	01	03



**Figura 4.8** - Veículo utilizado para Coleta dos resíduos

A coleta é realizada diariamente nos três setores da cidade, conforme já apresentado na Figura 3.3, e cada veículo percorre um setor. Os veículos coletores iniciam a coleta às 18 h e terminam às 21 h. Em locais mais distantes do centro da cidade e de difícil acesso, no setor 03, são utilizadas caixas coletoras que são retiradas em dias determinados, em seguida os resíduos são transportado para o lixão.

Os resíduos sólidos da feira livre da cidade são coletados aos sábados, dia de funcionamento da feira.

Por fim, segundo o representante da Prefeitura, a população avalia como boa os serviços de limpeza pública da cidade, porém nunca foi feita anteriormente uma pesquisa para avaliá-la.

Após seis meses da primeira visita técnica realizada no final de 2008, foi feito um novo levantamento no local, em 2009, onde foi constatado o fechamento da área do lixão devido as suas péssimas condições técnicas e operacionais. Os resíduos de Buerarema foram transferidos para a cidade de Itabuna, localizada a 18 km de distância da cidade de Buerarema, e dispostos no lixão daquela cidade. Procurou-se obter o valor do custo da transferência, porém não se teve acesso a essa informação. Alguns catadores conseguiram trabalhos em propriedades rurais e outros se dispersaram pelos bairros e centro de Buerarema realizando a coleta dos resíduos na porta das casas.

Os dados coletados diagnosticaram graves problemas em todo sistema do gerenciamento dos resíduos sólidos em Buerarema demonstrados principalmente na falta de opção para o tratamento destes resíduos (Quadro 4.2).



<b>PONTOS DO QUESTIONÁRIO</b>	<b>RESPOSTAS</b>
1. Conhecimento sobre as responsabilidades da Prefeitura quanto aos cuidados com o lixo.	Sim
2. Inventário municipal de resíduos sólidos pela Prefeitura	Não
3. Punição por parte do Poder Público Estadual	Sim
4. Poluição dos resíduos sólidos aos recursos hídricos	Sim
5. Conhecimento sobre a quantidade e tipos de resíduos gerados	Não
6. Cobrança pelo serviço de limpeza através do IPTU	Sim
7. Valor que é gasto com o gerenciamento dos resíduos sólidos por mês	Em torno de 60 mil reais
8. Quantidade de domicílios com lixo coletado/porcentual	90%
9. Local da destinação dos resíduos sólidos	Lixão
10. Propriedade da área onde o lixo é disposto / ano 2008	Pública e Particular
11. Existência de coleta seletiva	Não
12. Existência de projeto para implantação da coleta seletiva	Não
13. Quantidade de veículos para a coleta não seletiva	03
14. Tipos de veículos	Caminhões Caçamba
15. Horário da coleta	18h às 21h
16. Existência de coleta de entulho, RSS e bens móveis inservíveis	Sim
17. Existência de capina em vias públicas	Sim/ dias alternados/08 homens/Não informação sobre o custo
18. Existência de limpeza de bueiros	Sim/ uma vez semana /08 homens/Não informação sobre o custo
19. Local da disposição do entulho	Lixão
20. Tratamento do RSD e RSS	Não
21. Presença de catadores no lixão	Não
22. Trabalho social com os catadores	Não
23. Cooperativas/Associações para os catadores	Não
24. Avaliação da população com relação ao gerenciamento dos resíduos (na visão da prefeitura)	Boa

**Quadro 4.2** – Informações do questionário aplicado ao representante da Buerarema.

## 4.2 DO QUESTIONÁRIO APLICADO AOS CATADORES

No questionário, contendo 16 questões (Apêndice B) e aplicado em 2008, buscou-se levantar informações sobre a situação dos catadores de Buerarema e abordou-se questões relacionadas a criação de uma cooperativa, lixão, projetos da Prefeitura, modo de vida dos catadores e comércio dos resíduos (Quadro 4.3).

A maioria dos entrevistados disse que não existe uma cooperativa na cidade e a administração nunca manifestou interesse em apoiar essa iniciativa. Os entrevistados informaram também que, se o lixão for interditado, passariam a viver nas ruas e teriam dificuldades em encontrar outro meio de sobrevivência, pois apesar de não passarem muito tempo no lixão, os materiais coletados lhes dão um pequeno retorno financeiro (Figura 4.9).

Segundo os entrevistados, não existem famílias morando no lixão e se existisse seria um grande risco devido a insalubridade, pois já ocorreram casos de contaminação de catadores com os resíduos de serviços de saúde que são dispostos no local de forma inadequada.

Constatou-se que os catadores vendem parte do material encontrado no lixo para “atravessadores” e estes os revende para secundários. Todavia, durante o período em que foi realizada a entrevista, estas pessoas não apareceram.

Finalmente, os catadores sugeriram que a administração local promovesse um projeto ambiental no qual pudesse contemplar a criação de uma cooperativa.

PONTOS DO QUESTIONÁRIO	RESPOSTAS
1. Existência de Cooperativa/Associação	Não
2. Interesse na criação	Sim
3. Vantagem na criação da Cooperativa	Sim
4. Interesse da Prefeitura na criação	Não
5. Outro tipo de sustento além do lixão	Não
6. Existência de cadastro de catadores na Prefeitura	Não
7. Apoio da Prefeitura	Não
8. Maior ou menor parte do dia fica no lixão	Menor
9. Presença de crianças	Não
10. Contaminação por resíduos	Sim
11. RSS dispostos com os outros tipos de resíduos	Sim
12. Pessoas morando no lixão	Não
13. Resolução do problema dos catadores	Cooperativa
14. Projetos da Prefeitura	Não
15. Lucro da venda dos resíduos	R\$ 3,00 aproximadamente/dias úteis
16. Compradores	Sucateiros e comerciantes

**Quadro 4.3** – Informações do questionário aplicado aos catadores



**Figura 4.9** - Entrevista com catadores

**Fonte:** Autor, 2008

#### 4.3 DO QUESTIONÁRIO APLICADO AO REPRESENTANTE DOS FEIRANTES.

No questionário, contendo 16 questões (Apêndice C), buscou-se levantar informações sobre a situação dos feirantes relacionada aos resíduos sólidos gerados na feira livre, apoio da administração, estrutura física do local, frequência de pessoas na feira, bem como problemas ocasionados pelos resíduos, conforme Quadro 4.4.

De acordo com o entrevistado, o regulamento da associação não contempla questões relacionadas aos resíduos sólidos. Informou ainda, que nunca recebeu qualquer auxílio do COMDEMA (Conselho Municipal de Defesa ao Meio Ambiente), pois desconhece o órgão e que a administração municipal fornece uma ajuda à associação, mas insuficiente para que o trabalho seja realizado com eficiência.

Observou-se ainda, que os resíduos são dispostos no lixão, sendo na sua maior porcentagem constituídos de matéria orgânica e, segundo o entrevistado, nunca foram quantificados. A coleta é realizada aos sábados por um caminhão que sai carregado com resíduos misturados. Nunca houve qualquer tipo de contaminação na feira provocado pelos resíduos sólidos.

Observou-se também que o maior problema causado aos feirantes é o tipo inadequado de acondicionamento dos resíduos, pois atraem animais e favorecem a proliferação de vetores de doenças. A feira é frequentada por pessoas de Buerarema e cidades próximas, o que causa algum transtorno porque o local não tem uma estrutura física de grande porte.



O entrevistado informou ainda que a administração pública está viabilizando a disposição dos resíduos no lixão da cidade de Itabuna pelo motivo da grave situação do lixão de Buerarema, que vem sendo alvo dos órgãos fiscalizadores ambientais (Figuras 4.10 e 4.11).

PONTOS DO QUESTIONÁRIO	RESPOSTAS
1. Regulamento da Associação dos feirantes contempla assuntos referentes a resíduos sólidos.	Não
2. A Associação faz um trabalho de educação ambiental na feira	Não
3. A feira atrai pessoas de cidades circunvizinhas	Sim
4. Verba da Prefeitura para a Associação	Insuficiente
5. Destinação dos resíduos da feira	Lixão
6. Limpeza da feira	Aos sábados
7. Outros dias de movimento na feira	Não
8. Conhecimento sobre a existência do COMDEMA	Não
9. Estrutura física da feira é compatível com o movimento de pessoas	Não
10. Tipo de resíduo gerado em maior quantidade na feira	Orgânico
11. Existência de pessoas morando na feira	Não
12. Conhecimento da quantidade de resíduo gerado na feira	Não
13. Contaminação com os resíduos	Não
14. Quantidade de veículos para coleta	01
15. Problema que os feirantes enfrentam	Acondicionamento inadequado
16. Existência de rio ou córrego	Sim

**Quadro 4.4** – Informações do questionário aplicado ao Representante dos feirantes



**Figuras 4.10** – Coleta de informações  
Com feirante I



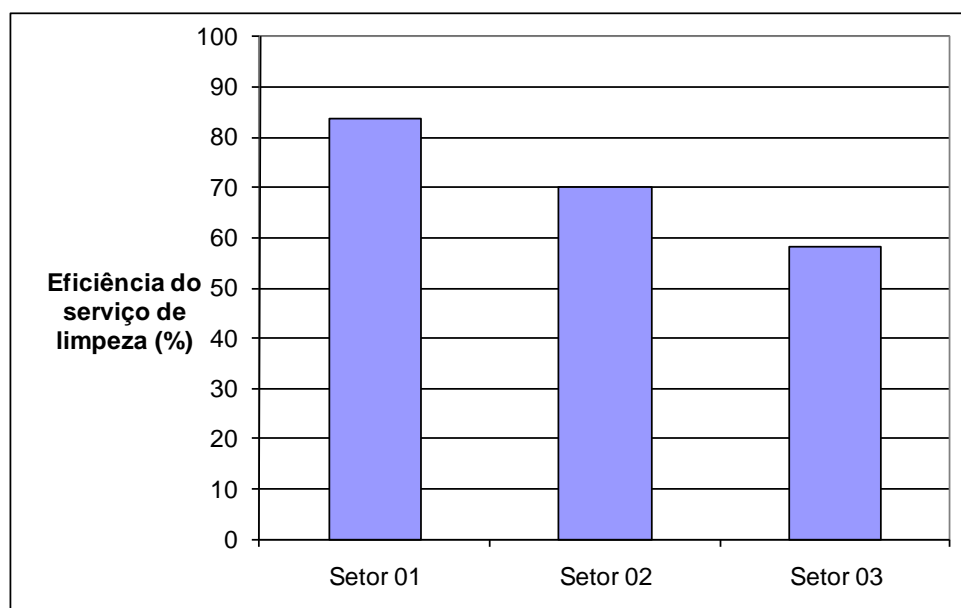
**Figuras 4.11** – Coleta de informações  
Com feirante II

Fonte: Autor, 2009

#### 4.4 DO QUESTIONÁRIO APLICADO AOS MORADORES DOS TRÊS SETORES DA CIDADE DE BUERAREMA

No questionário, contendo 12 questões (Apêndice D) e aplicado em 2009, buscou-se levantar informações sobre a opinião dos moradores dos três setores da cidade com relação a limpeza, coleta seletiva, compostagem, reciclagem, veículos coletores, local da disposição e tratamento dos resíduos, cooperativa para os catadores da cidade.

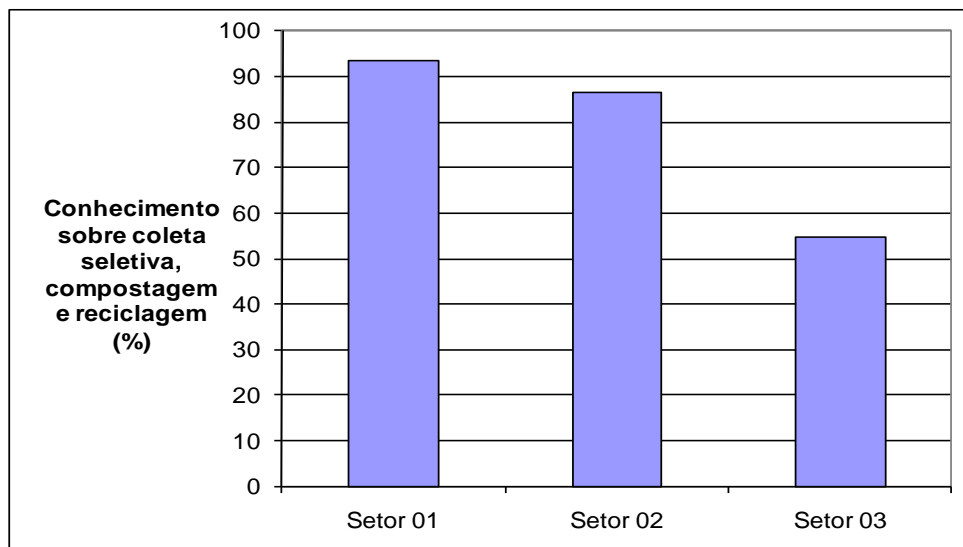
Quanto a primeira pergunta do questionário (**O serviço de limpeza em Buerarema é eficiente?**), observou-se que os entrevistados do setor 01 (83%) e do setor 02 (70%) consideram os serviços de limpeza mais eficiente que no setor 03 (58%) (Figura 4.12). Este resultado pode refletir as dificuldades de infraestrutura e acesso das ruas no setor 03, influenciando na coleta e existência de caixas coletoras que são retiradas apenas em dias alternados.



**Figura 4.12** – Eficiência da coleta nos setores da cidade

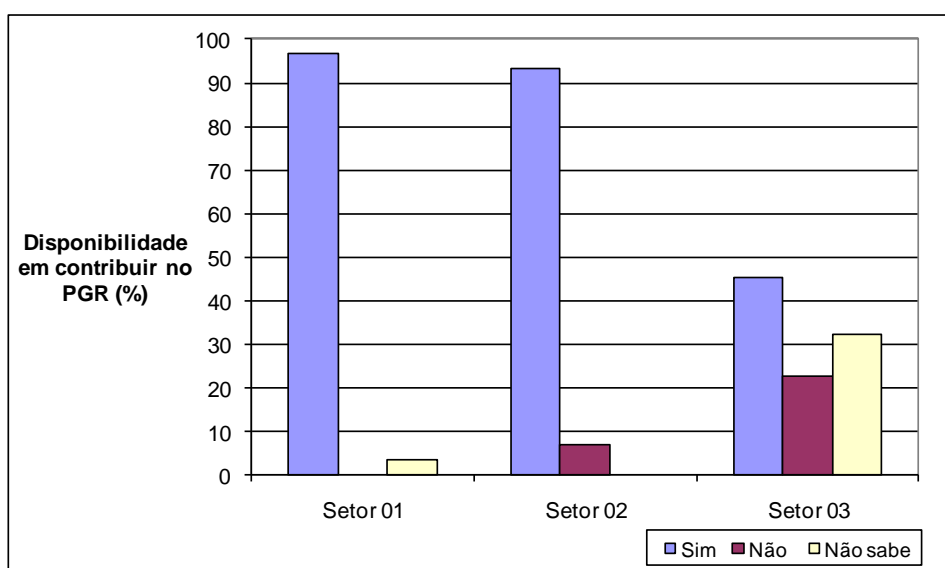
Quanto a segunda pergunta do questionário (**Você sabe o que é coleta seletiva, compostagem e reciclagem?**), observou-se que os entrevistados dos setores 01 (93%) e do setor 02 (86%) têm conhecimento sobre coleta seletiva, compostagem e reciclagem mais do que os do setor 03 (54%) (Figura 4.13). Este resultado reflete o menor nível de conhecimento dos moradores do setor 03 sobre acondicionamento e tratamento dos

resíduos sólidos e é demonstrado em pontos do setor onde são vistos resíduos espalhados pelo chão que são despejados sem o devido cuidado.



**Figura 4.13** – Conhecimento sobre coleta seletiva, compostagem e reciclagem

Quanto a terceira pergunta do questionário (**Você contribuiria com um programa de gerenciamento dos resíduos, incluindo coleta seletiva, compostagem e reciclagem, caso a Prefeitura implantasse em Buerarema?**), observou-se que os entrevistados do setor 01 (96%) e do setor 02 (93%) estão dispostos a contribuir com o PGR mais que do setor 03 (45%). Esse resultado pode refletir o descontentamento dos entrevistados em ter os seus resíduos coletados parcialmente em decorrência do difícil acesso a algumas ruas. (Figura 4.14).

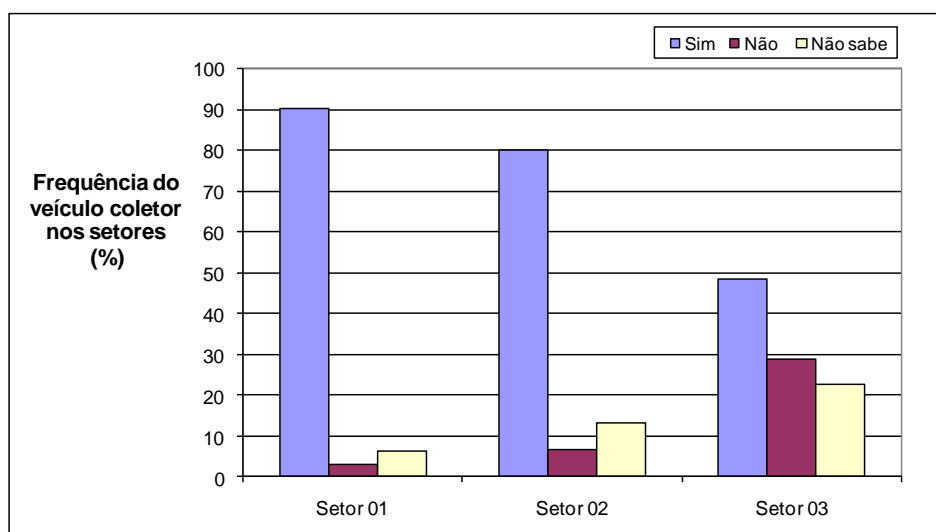


**Figura 4.14** – Disponibilidade em contribuir no PGR

Quanto a quarta pergunta do questionário (**Você sabe a quantidade de resíduos produzidos em sua residência? Quais os tipos de resíduos de maior quantidade?**), observou-se que em todos os setores nenhum entrevistado soube informar a quantidade de resíduo produzido na residência, com exceção de um do setor 03. Quanto aos tipos todos informaram que o resíduo orgânico é o produzido em maior quantidade. Este resultado pode refletir a importância da compostagem como forma de viabilizar os resíduos orgânicos na cidade.

Quanto a quinta pergunta do questionário (**Você sabe onde os resíduos de Buerarema são dispostos?**), observou-se que a maioria dos entrevistados dos três setores disseram que o lixão é o local onde os resíduos sólidos são dispostos em Buerarema. Este resultado reflete a falta de um local adequado para a disposição dos resíduos sólidos. A maioria dos entrevistados em nenhum momento cogitou a possibilidade dos resíduos estarem sendo dispostos em outro local diferente do lixão.

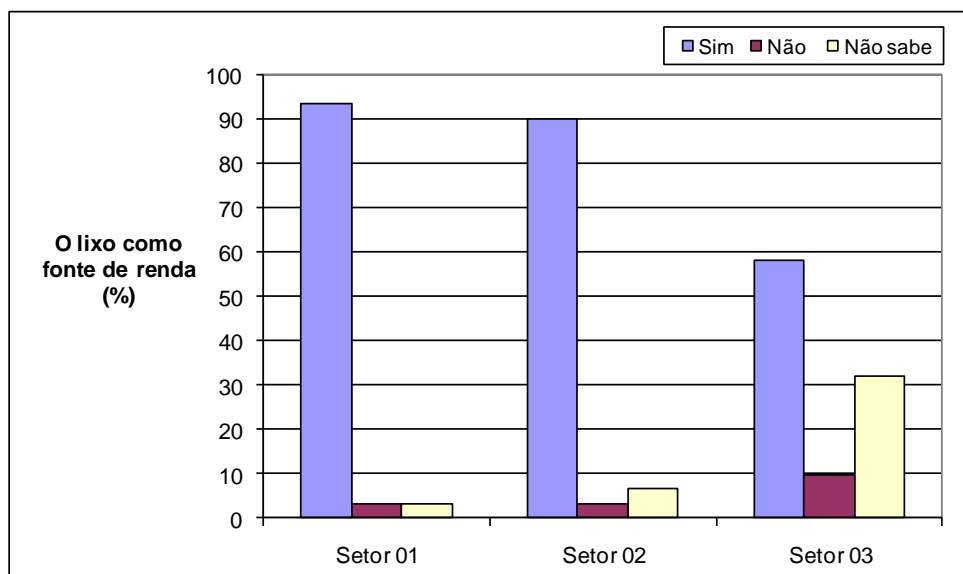
Quanto a sexta pergunta do questionário (**O veículo coletor passa pela sua rua todos os dias?**), observou-se que os entrevistados do setor 01 (90%) e do setor 02 (80%) têm frequentemente os seus resíduos coletados através do veículo coletor, ao contrário dos entrevistados do setor 03 (49%) (Figura 4.15). Esse resultado ratifica uma das respostas apresentadas no questionário aplicado ao representante da cidade na qual foi registrado que somente 90% dos moradores têm os seus resíduos coletados e pode refletir a dificuldade do veículo em trafegar as ruas do setor 03 por causa da infraestrutura precária.



**Figura 4.15** – Frequência do veículo coletor nos setores

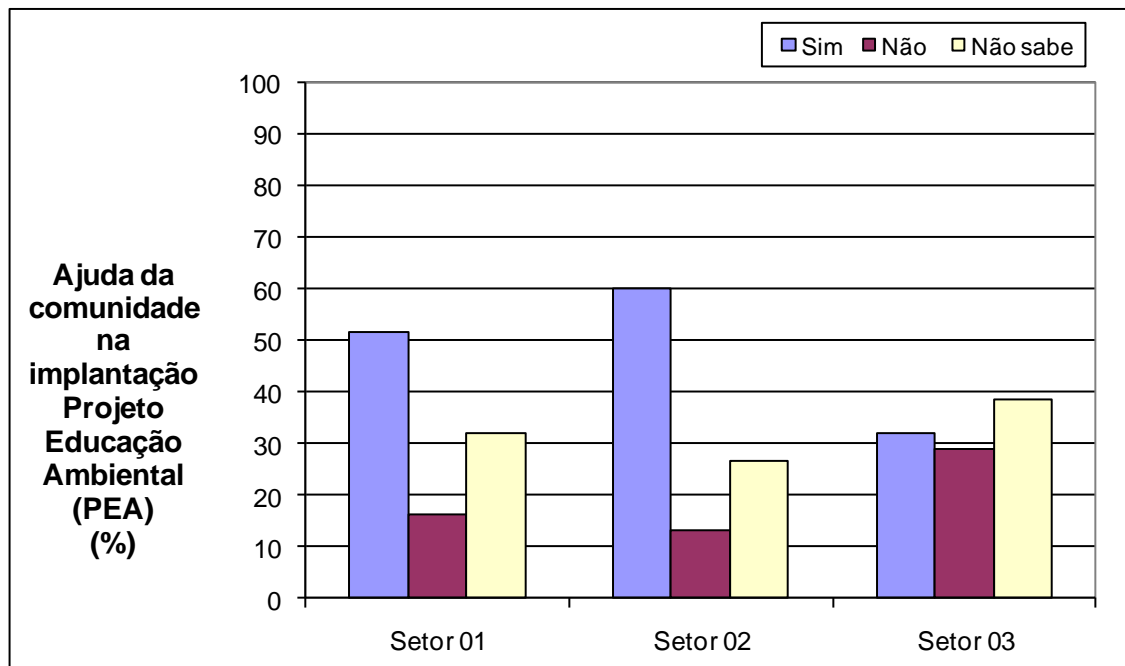
Quanto a sétima pergunta do questionário (**De 0 a 10 qual a nota que você daria para o tratamento dos resíduos sólidos em Buerarema?**), observou-se que todos os entrevistados deram uma nota baixa para o tratamento dos resíduos na cidade (setor 01 = 1,5, setor 02 = 1 e setor 03 = 0). Esse resultado demonstra a necessidade de se implantar um modelo eficaz de gerenciamento dos resíduos contemplando os processos de compostagem e reciclagem.

Quanto a oitava pergunta do questionário (**Você acha que o lixo poderia ser uma fonte de renda para muitas pessoas em Buerarema?**), observou-se que os entrevistados do setor 01 (93%) e do setor 02 (90%) consideram mais do que os do setor 03 (58%) que os resíduos sólidos podem ser uma fonte de renda (Figura 4.16). O resultado demonstra a falta de informação de alguns moradores do setor 03 quanto a utilidade e o valor econômico dos resíduos sólidos, sendo refletido no desperdício de materiais encontrados nas ruas do referido setor, embora esse setor contemple a maioria dos catadores existentes na cidade.



**Figura 4.16** – O lixo como fonte de renda

Quanto a nona pergunta do questionário (**Você ajudaria na implantação de um projeto de educação ambiental em Buerarema?**), observou-se que os entrevistados do setor 01 (51%) e do setor 02 (60%) estão dispostos a ajudar na implantação do projeto mais que do setor 03 (32%) (Figura 4.17). Esse resultado observa-se que maior atenção deverá ser dada ao setor 03 quanto a educação ambiental e instrução sobre o plano de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos e coleta seletiva. Essa diferença deve-se, em parte, a falta de oportunidade nas instituições educacionais.

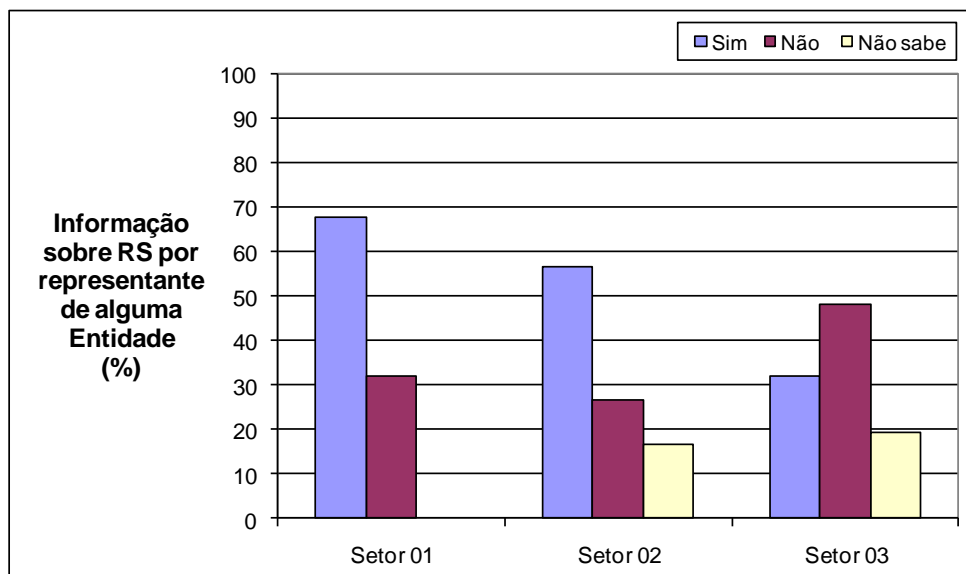


**Figura 4.17** – Ajuda da comunidade na implantação de um PEA

Quanto a décima pergunta do questionário (**Qual o maior problema de Buerarema em relação aos resíduos sólidos?**), observou-se que a maioria dos entrevistados responderam o lixão como problema principal em Buerarema. Esse resultado demonstra a urgência em se construir um aterro sanitário na cidade, pois além de ser uma preocupação geral, tem causado impactos ambientais.

Quanto a décima primeira pergunta do questionário (**Você concorda com a criação de uma Cooperativa de Catadores em Buerarema?**), observou-se que a maioria dos entrevistados dos três setores responderam que concordam com a criação de uma Cooperativa de catadores na cidade. Esse resultado positivo deve-se ao fato dos entrevistados dos três setores presenciarem catadores e mendigos isolados andando pelas ruas, os quais viviam na área do lixão antes de ser desativado.

Quanto a décima segunda pergunta do questionário (**Você já foi informado sobre as questões dos resíduos sólidos de Buerarema por algum representante de alguma entidade?**), observou-se que os entrevistados do setor 01 (67%) e do setor 02 (56%) obtiveram mais informações do que os do setor 03 (32%) sobre resíduos sólidos por algum representante de entidade pública ou privada (Figura 4.18). O resultado indica que o trabalho das entidades públicas e privadas voltadas às questões ambientais, especificamente resíduos sólidos, não tem sido de maneira igualitária em toda a cidade.



**Figura 4.18** – Informação sobre RS por representante de alguma Entidade

#### 4.5 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DE BUERAREMA

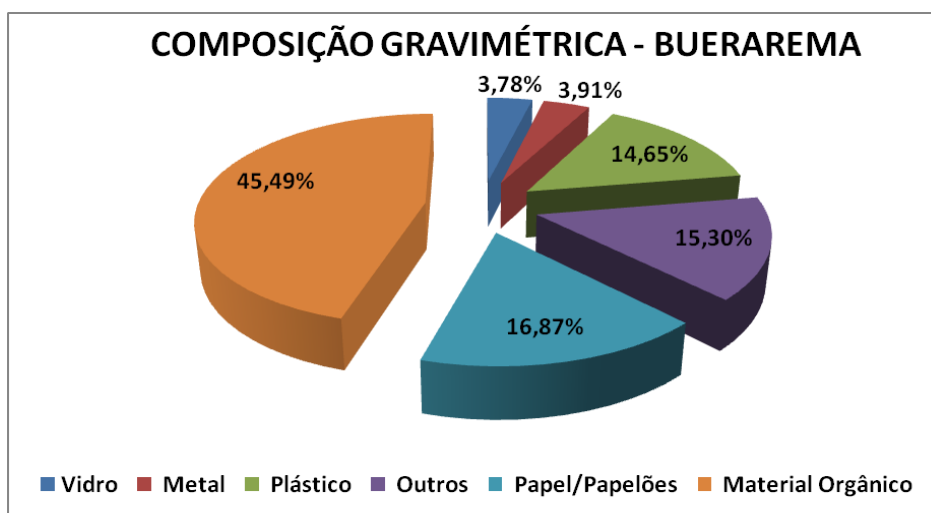
A tabela 4.5 apresenta os resultados obtidos da quantificação dos resíduos na cidade de Buerarema. Na época em que foi realizada a quantificação (dezembro de 2008) constatou-se que os resíduos sólidos coletados eram em média de 14,3 toneladas/dia.

**Tabela 4.5** - Quantidade de resíduos sólidos coletados em Buerarema

Dias da Semana	Veículo 1 kg	Veículo 2 kg	Veículo 3 kg	Total/kg/dia
Quarta-feira	4.120	4.540	4.100	12.760
Quinta-feira	5.220	5.245	5.654	16.119
Sexta-feira	3.897	4.423	5.655	13.975
				14.284

Fonte: Autor, 2008

A Figura 4.19 apresenta os resultados da composição gravimétrica dos resíduos de Buerarema. Nesta figura pode-se observar que os resíduos orgânicos, que constituem de restos de alimentos, folhas, verduras e frutas, são os de maior ocorrência, constituindo cerca de 45% do total produzido; os constituintes de papel/papelão com cerca de 17% de ocorrência é o segundo componente de maior ocorrência, seguido pelo plástico (15%). Estes resultados são coerentes com as médias de ocorrência nacional e permitem definir algumas diretrizes quanto ao gerenciamento dos resíduos sólidos da cidade de Buerarema, como atividades de compostagem para os resíduos orgânicos e reciclagem para o papel/papelão e plástico e outros de acordo com a existência de mercado para revenda.



**Figura 4.19** - Composição gravimétrica do resíduo de Buerarema.



## **5. MEDIDAS PARA O GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM BUERAREMA**

---

Neste capítulo abordam-se algumas medidas para promover o aproveitamento de resíduos sólidos urbanos na cidade de Buerarema/BA, utilizando-se como direcionamento dados apurados na pesquisa de campo, bem como a busca de informações por meio de dados secundários (bibliografias e documentos).

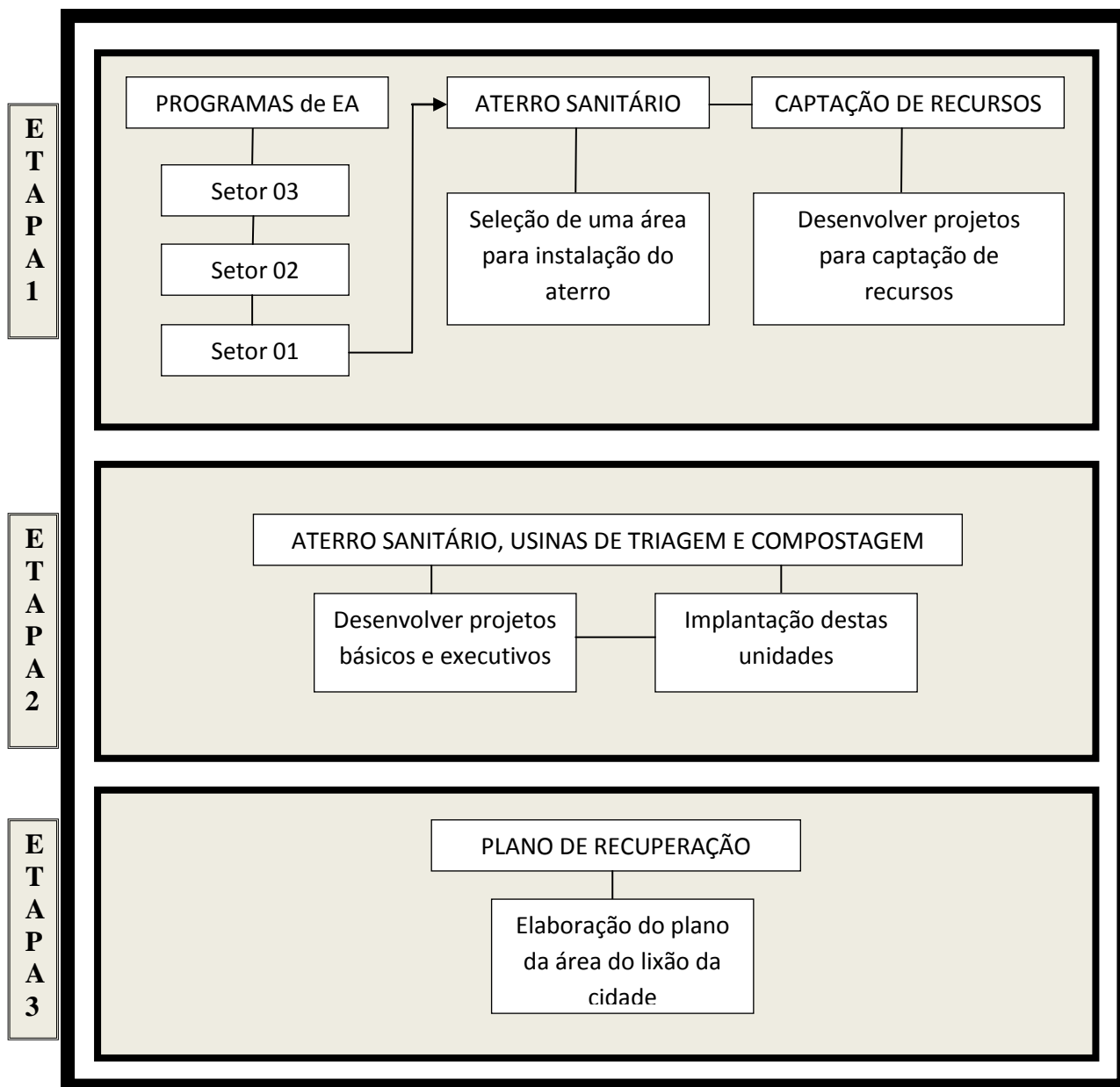
Propõe-se para a cidade de Buerarema um modelo de gerenciamento apoiado na coleta seletiva dos materiais como plásticos, papéis/papelão, vidros, metais e reciclagem desses componentes, na compostagem dos resíduos orgânicos e no envio para a disposição em aterro dos rejeitos e dos resíduos não reciclados/reaproveitados (Figura 5.1). Todas estas atividades devem apoiar-se na educação ambiental. Este modelo é o que tradicionalmente se recomenda para qualquer cidade de pequeno porte e com características similares a Buerarema. Contudo, para que este modelo seja funcional é preciso que o poder municipal faça as adaptações necessárias levando em consideração a realidade do local e estabeleça prioridades na implantação dessas atividades, pois elas dependem de projetos, programas e recursos financeiros que, para serem elaborados ou adquiridos, demandam tempo.

Para se implantar a coleta seletiva/reciclagem é necessário um trabalho de educação ambiental adequado, bem como é preciso delinear todo o programa de reciclagem estabelecendo a forma da coleta seletiva, local de triagem, armazenamento dos materiais e acordos com compradores dos produtos retirados. No caso da compostagem, além da infraestrutura de uma usina de compostagem (esteira rolante, peneiras, etc) é necessário ter área para ocorrer o processo de compostagem e pessoal qualificado para operar a usina. No caso de implantação de aterro sanitário são necessários estudos prévios para escolha da área, projetos básicos e executivos e equipe bem treinada para sua operação.

Dessa forma, sugere-se, neste momento, que as medidas sejam baseadas nas seguintes atividades iniciais: a) elaborar programas de educação ambiental envolvendo as instruções para a coleta seletiva, reciclagem e compostagem e implantar estes programas; b) selecionar uma área para instalação de aterro sanitário e usina de triagem/compostagem; c) desenvolver projetos para captar recursos financeiros junto ao Estado e a União para construção do aterro e da usina. No segundo momento, após a

definição da área a ser utilizada deverá desenvolver os projetos básicos e executivos do aterro e da usina de triagem e compostagem e implantar essas unidades. Finalmente, num terceiro momento deve-se elaborar plano de recuperação da área do lixão da cidade.

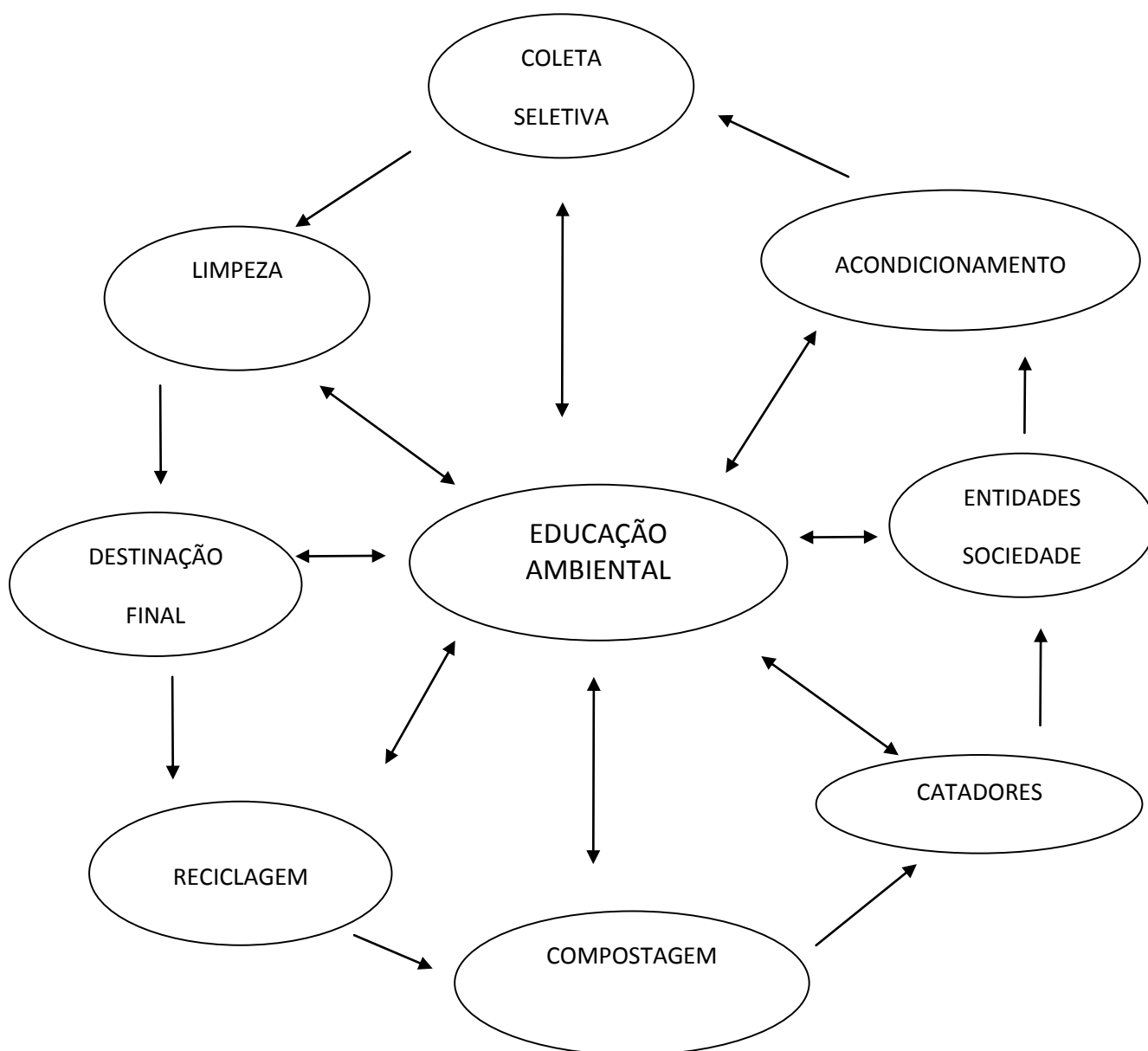
A seguir apresenta-se o fluxograma das medidas baseadas nas atividades iniciais divididas em três etapas, conforme Figura 5.1.



**Figura 5.1** – Fluxograma das atividades iniciais divididas em três etapas

## 5.1 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A COLETA SELETIVA PARA BUERAREMA

O gerenciamento dos resíduos sólidos em Buerarema deve ter como direcionador a educação ambiental atuando como agente transformador e integrando as fases que compõem o sistema, conforme Figura 5.2. Da geração dos resíduos a disposição final, a educação ambiental deve ser pontuada de forma clara no intuito de conscientizar pessoas, estabelecer padrões e sensibilizar entidades públicas e privadas.



**Figura 5.2** – A Educação ambiental como direcionador

O gerenciamento integrado de resíduos sólidos terá êxito em Buerarema, e em qualquer cidade, se houver um envolvimento de toda sociedade civil, a qual poderá e deverá sugerir alternativas para o andamento do projeto. As entidades públicas e privadas, bem como a comunidade em geral, devem sentir-se partícipes desse processo de construção e instrumentos ativos em cada etapa do gerenciamento. É recomendável que a administração pública estude formas para integrar a comunidade na implantação de programas ambientais convidando todas as partes envolvidas a integrarem-se nesse projeto.

As campanhas educativas em Buerarema devem frisar o modo como os resíduos devem ser acondicionados de acordo com as normas vigentes. Na coleta domiciliar, os moradores devem ser orientados quanto ao horário da coleta e também para não colocarem os resíduos na rua em volumes de massa superior a 20 kg ou em um grande número de pequenos sacos ou sacolas, pois isso dificulta o manuseio. Quando diversas sacolas pequenas são usadas, devem estar amarradas ou colocadas em um saco maior, para manuseio único.

O trabalho de educação ambiental para a melhoria do gerenciamento dos resíduos, contudo, deve ser realizado através de palestras e peças teatrais nas escolas municipais, estaduais e privadas, bem como em empresas; divulgação de panfletos e cartilhas informando a importância da coleta seletiva e suas implicações; divulgação de informação através de carros de som, veículo muito utilizado em cidades de pequeno porte; um número telefônico disponível para que a comunidade possa obter esclarecimentos referentes a separação dos resíduos, acondicionamento, coleta seletiva, dias e horários dos transportes coletores; convênios com ONGs que tem projetos relacionados a coleta seletiva, reciclagem e compostagem; incentivo aos eventos ambientais.

Em Buerarema as instituições educacionais e públicas costumam realizar peças teatrais, gincanas e jogos esportivos para entreter a população. É nesse contexto que a educação ambiental pode ser inserida com o fim de levar ao público conhecimento sobre resíduos sólidos urbanos. Essas peças podem ser veiculadas na praça da cidade, nas escolas e em outros ambientes. Para realização destas atividades a Prefeitura poderia fazer parcerias com Universidades da região como a Uesc (Ilhéus) e Unime (Itabuna), que possuem projetos na área ambiental em andamento, além de parcerias com órgãos ambientais como a DPA (Delegacia de Proteção Ambiental de Ilhéus) e o Instituto

Floresta Viva (Ilhéus), que estão constantemente disponibilizando seus profissionais para realização de palestras e cursos na área ambiental.

No dia de atividades na feira é interessante e apropriado veicular informações através de carros de som e panfletos buscando atingir um número maior de pessoas, pois é nesse dia que, além dos moradores da cidade, pessoas de todo o município comparecem ao local.

No endereço <http://bueraremalimpa.blogspot.com>, os moradores de Buerarema poderão conhecer as características dos resíduos sólidos da sua cidade, a quantidade gerada, e ter acesso a informações desta pesquisa através de textos, figuras, fotografias e vídeos, conforme Figura 5.3. Essa iniciativa visa acrescentar elementos à população no sentido de que ela possa participar de maneira ativa desse processo de mudança, visto que é a primeira vez que é realizada uma pesquisa sobre resíduos sólidos em Buerarema.



**Figura 5.3** - Página na internet criada para fins informativos

**Fonte:** Autor, 2010

As questões voltadas aos resíduos sólidos devem ser transmitidas com uma linguagem simples e acessível à população através da educação ambiental, tendo em vista ser ela o alicerce para toda e qualquer implantação de projetos de caráter ambiental. O planejamento para essa construção, portanto, não deve limitar-se a um

grupo de pessoas escolhidas pela administração, mas sim compartilhado e construído com representantes das diversas classes sociais da cidade.

Buerarema atualmente não possui estrutura para implantar esse trabalho de educação ambiental nos três setores simultaneamente. De acordo com os resultados obtidos sobre o nível de conhecimento das comunidades de cada setor com relação ao tratamento e disposição dos resíduos (ver figura 4.13), constatou que o setor 03 é o mais carente dessa informação além de ser o mais distante do centro da cidade e possuir população com poder aquisitivo menor e que desenvolvem atividades laborais nos outros setores. Dessa forma, sugere-se que a implantação da coleta seletiva seja iniciada a partir do setor 03 e gradativamente vai sendo inserida no setor 02 e por fim no setor 01.

O trabalho de educação ambiental nos três setores da cidade deve enfatizar detalhadamente, em cada local, todo o processo de separação e acondicionamento dos resíduos, assim como tipos de recipientes para acondicionamento, consumo sustentável e redução na geração de resíduos, com a finalidade de preparar a comunidade para a coleta seletiva. A população tem que ter, portanto, participação ativa nesta etapa.

A partir dos resultados de composição dos resíduos gerados em Buerarema, observou-se que a coleta seletiva terá um papel importante entre as medidas a serem tomadas, pois, além de ser uma alternativa ecologicamente correta que desvia dos aterros sanitários ou lixões resíduos sólidos que podem ser reciclados, exige um exercício de cidadania, no qual os cidadãos assumem um papel ativo em relação à administração da cidade, possibilitando uma aproximação entre o poder público.

Alguns parâmetros como viabilidade na execução, viabilidade financeira, viabilidade e interesse ecológico e social devem ser considerados na implantação das medidas para a coleta seletiva em Buerarema. Diagnosticar a viabilidade na execução da coleta seletiva assegura benefícios na qualidade da execução desta etapa. Entretanto, para que isso ocorra é necessário que a administração municipal crie uma equipe e qualifique os funcionários para essa atribuição específica, instruindo-os para que se tornem agentes multiplicadores. A viabilidade financeira, por outro lado, é um aspecto que não pode ser desconsiderado em Buerarema, pois as medidas adotadas exigirão dos gestores um planejamento minucioso financeiro para sua aplicação. O diagnóstico da viabilidade e interesse ecológico, bem como social, é relevante para qualquer município que deseje administrar corretamente os resíduos sólidos. No caso de Buerarema esse

diagnóstico pode revelar vantagens ou desvantagens a depender do modelo de gestão dos resíduos que será implantado.

A coleta seletiva sem ampla educação ambiental pode passar despercebido por anos e anos sem que a comunidade saiba de sua existência. O investimento não direcionado às campanhas educativas pode ter um custo alto para a prefeitura, com caminhões de coletas seletivas circulando vazios pela cidade.

Quanto ao modelo de coleta seletiva sugere-se que Buerarema adote o de coleta porta a porta, onde a população separa os resíduos em resíduo seco e úmido e a coleta seja programada em dias alternados. Esse modelo tem aspectos positivos que permite proporcionar uma boa qualidade dos materiais recuperados, estimular a cidadania, permite que a implantação seja feita em pequena escala e ampliada gradativamente, permite articulações com catadores, empresas, órgãos ambientais, ONGs e outras entidades, e reduz o volume dos resíduos no local de disposição. Os aspectos negativos constituem-se em necessitar de planejamentos diferenciados para coleta de material, o que acarreta aumento de gastos, principalmente na utilização de caminhões especiais que passam em dias diferentes dos da coleta convencional, e em necessitar, mesmo com a separação dos resíduos na fonte, de um centro de triagem, onde os recicláveis são separados por tipo.

Os resíduos coletados devem seguir para a usina de triagem onde se executará a separação dos recicláveis possíveis de serem utilizados. Sugere-se a criação de uma cooperativa para realizar esta tarefa, e esta deva abarcar como cooperados os ex-catadores do lixão e catadores autônomos que circulam atualmente cidade. Através da criação da cooperativa, os catadores poderão ter a sua parcela de arrecadação e serem incluídos no meio social. É muito importante incluí-los na coleta seletiva, pois eles são um dos responsáveis pelo abastecimento do mercado de materiais recicláveis. Um programa de coleta seletiva torna-se inviável sem a participação destes indivíduos, bem como sem os investimentos feitos para sensibilização e conscientização da população.

Além da coleta seletiva porta a porta, sugere-se também adoção de PEV – Posto de Entrega Voluntária, posicionados em alguns pontos da cidade. Na entrada do setor 03 seria importante instalar um PEV, tendo em vista que esse setor fica distante dos outros e é separado pela BR 101 e na área do centro da cidade, na região da feira, pois aí circula um grande número de pessoas. No dia de feira deverão ser posicionados alguns

contêineres, removíveis, plásticos com rodas e tampas próximos as barracas para acondicionamento de resíduos orgânicos.

Sugere-se que algumas ações possam ser implantadas pela prefeitura para que o custo da coleta seletiva seja reduzido:

- Melhoria na divulgação do programa: quanto mais constante a divulgação, mais resíduos serão segregados pela comunidade;
- Acordo com os catadores, que podem fazer uma triagem a um baixo custo;
- Agregar associações de bairros, grupos ecológicos, entidades religiosas para juntos trabalhem em prol de iniciativas de coleta e educação ambiental;
- Viabilizar a melhor tecnologia e a mais apropriada.

É muito importante que seja feito um trabalho de base antes de ser implantada a coleta seletiva em Buerarema, incentivando a população na separação dos resíduos nas residências e comércio e instruindo-os de forma correta a maneira adequada de se acondicioná-los.

Algumas medidas poderão ser implantadas nos estabelecimentos comerciais para evitar a circulação exagerada de sacos plásticos durante a venda:

- Incentivar os clientes a guardarem os sacos plásticos, principalmente os de 20, 30, 50 ou 100 litros e os mais resistentes, para compras posteriores;
- Evitar desperdício no momento da embalagem dos produtos;
- Trabalhar em parceria com a Prefeitura no sentido de promover ações conjuntas de redução na geração de resíduos;
- Incentivar os clientes a acondicionar os produtos em sacolas outras oriundas de suas residências.

Estas medidas poderão trazer benefícios ambientais aos moradores de Buerarema, bem como redução nas despesas dos estabelecimentos comerciais, o que também poderá ser implementado em órgãos públicos. A parceria comunidade/entidade pública e privada com certeza poderá gerar excelentes resultados no processo final do gerenciamento integrado dos resíduos sólidos.

A operacionalização da coleta só deve ser iniciada quando exaustiva e detalhadamente for trabalhado com a população dos três setores todas as fases do gerenciamento dos resíduos através da educação ambiental. A divulgação através de panfletos, página na internet, palestras, oficinas, peças teatrais, informações pela mídia e



visitas nas residências, deve ser realizada continuamente com o intuito de preparar os moradores da cidade de Buerarema a participar ativamente do processo.

## 5.2 O TRANSPORTE E O TRATAMENTO DOS RESÍDUOS PARA BUERAREMA

Os horários e o itinerário dos veículos de coleta porta a porta são importantes no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos. A regularidade, frequência e horários estipulados da coleta devem ser seguidos fielmente pelos veículos para que não haja transtornos junto a população. Por isso, se faz necessário que a administração torne pública a programação dos horários e itinerários dos veículos.

Em Buerarema circulam três veículos (caminhões-caçamba) para realização da coleta convencional e cada um faz o percurso em um dos setores. Inicialmente, este caminhão pode ser usado para realizar a coleta e posteriormente a Prefeitura poderá adquirir caminhão com plataforma do tipo auto socorro, utilizar recipientes móveis com rodízios, tipo gaiola, dimensionados para serem acomodados sobre este tipo de caminhão, que tem a vantagem de transportar o resíduo de forma prática e rápida de maneira segura e higiênica com muita economia. Caso a Prefeitura faça a opção por colocar PEV móveis em alguns pontos da cidade, é recomendado que adquira um caminhão tipo carroceria aberta, com um pequeno guindaste móvel. Este veículo também poderá ser utilizado na remoção e no transporte dos resíduos provenientes de poda de árvores.

A administração deve programar detalhadamente o percurso dos veículos em cada setor. O mapa da cidade deve servir de direcionamento para que os veículos possam se situar nos três setores. Recomenda-se que o atual percurso realizado pelos veículos seja alterado com a ampliação do setor 02, conforme mostra a Figura 5.4. A finalidade da alteração é evitar gastos e tornar eficiente a logística da coleta, vez que a divisão convencional tem sobrecarregado os veículos desproporcionalmente fazendo com que um percorra um trajeto maior que outros.



**Figura 5.4** – Divisão dos setores para os veículos

A logística da coleta seletiva porta a porta em Buerarema seguirá um planejamento baseado nos três setores do município. Por isso, a Prefeitura poderá estipular dias fixos para a passagem dos veículos, ou seja, as segundas, quartas e sextas-feiras, coletando materiais recicláveis que serão encaminhados para a usina de triagem e posterior reciclagem. Nas terças, quintas e sábados os resíduos orgânicos, que são os de maior quantidade no município, poderão ser coletados e encaminhados à usina de

compostagem para avaliação e processamento do composto com o fim de se obter uma boa qualidade. O material que não for aproveitado na reciclagem/ reaproveitamento deverá ser encaminhado ao aterro sanitário.

Algumas alternativas podem ser colocadas em prática pela administração pública com a finalidade de contribuir com a limpeza da cidade:

- Os passeios lisos facilitam a limpeza;
- Reforma nos bueiros para evitar enchentes;
- Evitar plantar árvores decíduais em razão da quantidade de perda de folhas;
- Projetos de motivação da cidadania, em relação à manutenção da limpeza;
- Sanções para os moradores que desobedecem as condutas relativas à limpeza urbana.

Todos os resíduos oriundos da coleta dos estabelecimentos comerciais, residenciais e limpeza devem ter tratamento e destino adequados. Nessa fase do gerenciamento é imprescindível que a população participe ativamente, pois o tratamento mais eficaz é o prestado por ela quando está empenhada em reduzir a quantidade dos resíduos, evitando o desperdício, reaproveitando os materiais, separando os recicláveis em casa ou na própria fonte e se desfazendo dos resíduos que produz de maneira correta.

Buerarema possui 45% aproximadamente de todo o seu resíduo constituído de material orgânico, motivo pelo qual se faz necessário o tratamento desses resíduos através da compostagem, que poderá ser realizada numa área próxima ao do aterro sanitário. A compostagem trará algumas vantagens porque haverá uma diminuição significativa no acúmulo de resíduos no aterro sanitário. Todavia, um fator prejudicial no composto orgânico é a presença de patógenos no material de origem, porém uma medida a ser adotada é a aplicação correta do processo de compostagem, com controle de temperatura e do tempo de exposição. Esse procedimento pode ser também adotado na detecção de patógenos nos compostos produzidos a partir de resíduo sólido urbano. É importante, portanto, a coleta seletiva ou separação eficiente da fração orgânica do resíduo sólido e uma boa condução no processo de compostagem para que o composto do resíduo sólido urbano tenha uma boa qualidade para uso e mercado.

Outro fator que favorece a implantação do tratamento dos resíduos através da compostagem em Buerarema é que esta trata-se de um processo natural que promove a decomposição da matéria orgânica pela ação de microrganismos, ou seja, a tecnologia utilizada não é dispendiosa e nem complicada. Por ser Buerarema uma cidade que tem como um dos meios de sustento a agricultura, o produto final do processo de compostagem, que é um material estabilizado chamado simplesmente de composto, pode contribuir muito para o processo de cultivo de plantas em um solo de boa qualidade, com o fim de obter alimentos e matérias-primas para o desenvolvimento regional.

Para viabilizar o processo de compostagem as podas de árvores precisam ser trituradas, portando um equipamento de trituração é necessário e fundamental no processo e deverá ser adquirido pela administração da cidade ou com empresas parceiras. A Prefeitura deverá contribuir com o investimento, referente à infraestrutura e maquinários necessários para a execução do processo. Uma parceria com instituições privadas pode representar uma solução.

Além disso, a compostagem, nos municípios de pequeno porte, poderá ser também uma extensão das atividades da Cooperativa, portanto realizada por seus membros, fortalecendo a proposta de inclusão social e geração de renda dos catadores.

Recomenda-se para Buerarema o sistema de compostagem criado pela Companhia de Tecnologia de Saneamento de São Paulo (CETESB), pois além do tratamento ser simplificado, é compatível com o porte da cidade de Buerarema. Depois da triagem os resíduos recicláveis (resíduos secos) deverão ser encaminhados para a reciclagem, os não recicláveis (resíduos úmidos) para a compostagem e os rejeitos para o aterro sanitário. O composto produzido em Buerarema, sendo ele de boa qualidade, poderá ser utilizado como adubo nas áreas rurais, tendo em vista a ascensão da policultura na região. Sugere-se ainda que Buerarema, inicialmente, possa começar as atividades de compostagem com os resíduos orgânicos da feira e alguns supermercados de forma artesanal para adquirir conhecimentos técnicos até que seja implantada a compostagem em maior escala. Esse conhecimento é de grande importância, pois a qualidade do composto depende do desenvolvimento do processo e da qualidade da matéria prima.

A reciclagem de produtos como plástico/papel/vidro, por sua vez, é outra alternativa de tratamento que deve ser implantada em Buerarema, principalmente por gerar emprego e renda e conscientizar a população para as questões ambientais.

No entanto, a reciclagem ideal é aquela proporcionada pela população que separa os resíduos recicláveis em casa, jogando no lixo apenas o material orgânico.

Durante a quantificação, constatou-se uma porcentagem acentuada nos resíduos recicláveis. Esses resíduos, a princípio, poderão ser vendidos em locais específicos que comprem materiais recicláveis em Itabuna e o retorno financeiro poderá ser revertido para apoiar criação de uma Cooperativa de catadores. Essa alternativa irá desacumular o aterro sanitário, proteger o meio ambiente e contribuir para harmonizar um braço importante do corpo de todo sistema do gerenciamento: os catadores.

Todavia, a meta da administração deverá ser a criação do seu próprio espaço para a construção da usina de triagem e beneficiamento, o que será de grande utilidade para as comunidades de Buerarema e municípios circunzinhos.

As usinas de triagem são usadas para a separação dos materiais recicláveis do lixo provenientes da coleta e transporte usual, ou seja, elas podem ser instaladas com a coleta convencional. Contudo, não é recomendável porque a qualidade dos materiais separados da fração orgânica e potencialmente recicláveis não fica tão boa quanto da coleta seletiva, devido à contaminação por outros componentes dos resíduos.

A economia de matérias-primas não-renováveis, de energia nos processos produtivos e o aumento da vida útil dos aterros sanitários são os principais benefícios ambientais da reciclagem dos materiais existentes nos resíduos como plásticos, papéis, metais e vidros. Com base no resultado da composição gravimétrica, cerca de 14,65% dos resíduos são constituídos de plásticos, 16,87% de papéis/papelões, 3,78% de vidros e 3,91% de metais. Esses componentes, após triagem e separação por tipos, poderão ser reciclados e reaproveitados na cidade de Buerarema.

### 5.3 ÁREA DA DESTINAÇÃO FINAL PARA BUERAREMA

Buerarema, atualmente, deposita todos os seus resíduos urbanos no lixão da cidade de Itabuna porque não tem uma área apropriada para a destinação, porém a administração tem tomado providências para desapropriar uma área e viabilizar a construção de um aterro sanitário. É importante que essa área seja avaliada quanto as suas potencialidades para a utilização como aterro, avaliando critérios dos meios físico, biótico e socioeconômico da área para instalação do aterro sanitário, pois uma área adequada significa menores riscos ao meio ambiente e à saúde pública, mas, fundamentalmente, significa menores gastos com preparo, operação e encerramento do aterro. Diante disso, a escolha de uma boa área proporcionará à Prefeitura benefícios econômicos, ambientais e sociais por estar prevenindo-se contra os efeitos da poluição dos solos e das águas subterrâneas do seu município, além de eventuais transtornos decorrentes de oposição popular e elevados custos para operação e encerramento do local.

O custo para se construir um aterro sanitário é alto, por isso exigirá que a Prefeitura de Buerarema busque junto ao governo do Estado e Banco Mundial os recursos financeiros para elaboração de projetos e implantação do empreendimento.

A possibilidade de uma tríplice parceria entre entidades públicas, privadas e comunidade em geral deve permanecer da geração do resíduo até a sua destinação final, sem que cada passo seja ignorado. Por isso, recomenda-se um modelo de uma gestão associada entre as cidades circunvizinhas com o objetivo de alcançar metas comuns previamente estabelecidas. Os recursos, humanos e financeiros, poderão ser reunidos sob a forma de consórcio a fim de viabilizar a implantação de aterro consorciado. As cidades de Itapé, Barro Preto, Arataca, São José da Vitória, Jussari e Camacan, que ficam próximos a Buerarema e que fazem parte da Amurc<sup>8</sup>, poderão se mobilizar no sentido de buscar uma alternativa para encontrar uma área apropriada e dividir as despesas para a construção e manutenção de um aterro sanitário.

Sendo assim, não é tarefa simples atender normas e legislações, bem como os fatores técnicos para a construção de um aterro sanitário. Tudo isso deve ser

---

<sup>8</sup> Associação dos Municípios da Região Cacaueira da Bahia

compartilhado entre os representantes dos municípios de maneira detalhada, os quais devem adequar-se ao novo modelo de gestão.

Após a instalação do aterro deve-se iniciar a recuperação da área do lixão onde ocorreram disposições inadequadas. Os resíduos poderão ser transportados e depositados no aterro sanitário, seguida da deposição do solo natural da região na área escavada. Estas ações compreendem elevados custos que o poder municipal terá que assumir.

## 6. CONCLUSÃO

---

A pesquisa diagnosticou que Buerarema necessita urgentemente de um programa de gerenciamento de resíduos sólidos eficiente. Essa urgência é refletida na falta do tratamento dos resíduos, na deficiência na coleta e principalmente na falta de um local adequado para dispor os resíduos.

Do questionário aplicado ao representante da Prefeitura, obteve-se que a cidade de Buerarema tem um gerenciamento de resíduos ineficiente, apontando a ausência do poder público na administração dos resíduos, que reflete na insatisfação dos moradores da cidade, inexistência de programa de coleta seletiva e outras técnicas de tratamento de resíduos, bem como inexistência de aterro sanitário apropriado para dispor os resíduos urbanos. Os resíduos de serviços de saúde também têm destino final inadequado, sendo coletados juntamente com outros tipos de resíduos no mesmo veículo e dispostos no lixão. A cidade não possui cooperativa ou associação de catadores e nem cadastro das pessoas que trabalham na catação dos resíduos. Os catadores vivem coletando resíduos em recipientes que ficam em frente às residências dos moradores. Os resíduos sólidos de Buerarema são coletados no período da noite e até o final do ano de 2008 eram dispostos no lixão da cidade, porém, após alguns meses, foram transferidos para o lixão da cidade de Itabuna.

Da entrevista com os catadores foi diagnosticado o desejo na organização de uma cooperativa, bem como o desejo pelo apoio da administração na sua criação, pois os catadores encontram-se desamparados em decorrência do fechamento do lixão. Apesar de nunca terem resididos no lixão, algumas vezes se contaminaram com resíduos de serviço de saúde dispostos no local. Constatou-se ainda que os catadores vendem os resíduos já separados a sucateiros e comerciantes, os quais compram por uma quantia irrisória, motivo esse que tem levado alguns catadores a pedirem esmolas nas ruas.

Da entrevista com o representante dos feirantes, constatou-se a inexistência de campanhas de educação ambiental e a inexistência de levantamentos dos tipos de resíduos gerados na feira, mas acredita-se que resíduos orgânicos são gerados em maior quantidade.

Da entrevista com a comunidade constatou-se que a maioria dos entrevistados de cada setor disse que o maior problema de Buerarema é o lixão. Na visita técnica a área,



percebeu-se que o lixão está instalado em uma área de preservação permanente com inexistência de técnicas operacionais adequadas para disposição de resíduos.

Alguns moradores da cidade são prejudicados por não terem os seus resíduos coletados, gerando sujeira nas ruas e aglomerações de animais. Porém, numa visita técnica ao setor 03, percebeu-se a grande dificuldade em adentrar alguns pontos da área devido a falta de infraestrutura. Tal constatação justifica o índice baixo dos entrevistados deste setor ao responderem que não contribuiriam num eventual projeto de educação ambiental na cidade. Verificou-se também um nível mais baixo de conhecimento referente as questões de resíduos sólidos entre os entrevistados do setor 03.

O resultado da composição gravimétrica demonstrou que os resíduos orgânicos são gerados em maior quantidade em Buerarema (45,49%), seguidos do papéis/papelões (16,87%), plásticos (14,65%), metais (3,91) e vidros (3,78%) e outros tipos de resíduos (14,30%).

Vários são os problemas no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos na cidade de Buerarema, pois além das dificuldades técnicas, operacionais e de infraestrutura, exige a cooperação da comunidade em participar do processo de forma ativa. Esse viés que, aparentemente, mostra-se impossível, poderá ser trabalhado juntamente com a educação ambiental aplicado de maneira efetiva na cidade priorizando a mudança no comportamento individual e coletivo da comunidade com o fito de sensibilizar os órgãos envolvidos nesse processo de reestruturação. Essa parceria poderá resultar na efetiva participação de cada integrante envolvido que, motivado, propiciará uma transformação. A educação ambiental, portanto, não pode ser realizada parcialmente quando se quer resolver um problema que atinge toda coletividade.

É nesse contexto que recomenda-se trabalhar em parceria com escolas, universidades e empresas da região, a começar pela educação ambiental que, sendo a base de todo sistema, tem também a característica de mudar comportamentos. A educação ambiental quando trabalhada de forma integrada atinge do catador ao administrador de qualquer cidade.

As medidas propostas para o tratamento dos resíduos que se adéquam a Buerarema são compostagem e reciclagem. Antes, porém, deve-se implantar a coleta seletiva nos três setores, iniciando pelo setor 03, seguidos dos setores 02 e 01.

Devido a grande quantidade de resíduos orgânicos recomenda-se que

administração trabalhe com a compostagem. Esta, se realizada adequadamente gerando um bom composto, pode ser de grande utilidade para a cidade e para todo o município, pois o composto poderá ser utilizado como adubo em vários locais da cidade e propriedades rurais das imediações. Os resíduos como papel/papelão e plásticos podem ser reciclados gerando impactos positivos na economia, tendo em vista o aproveitamento na comercialização do produto. Some-se a isso os fatores ambientais e sociais que serão mais valorizados com o processamento dos recicláveis, pois além de minimizar a quantidade dos resíduos na área de disposição, abre uma nova alternativa de trabalho para a classe menos favorecida. Sugere-se a criação de uma cooperativa para que estas atividades sejam realizadas e possam trazer mais benefícios para os trabalhadores.

As medidas de melhoramento propostas devem comportar ainda a seleção de uma área ambientalmente adequada para instalação de um aterro sanitário. É recomendável que este aterro seja compartilhado com os municípios que fazem parte da Amurc (Associação dos Municípios da Associação Cacaueira da Bahia), sendo firmando entre eles um convênio para que todas as partes sejam beneficiadas nos aspectos econômicos, sociais e ambientais.

Após a construção do aterro, as áreas que serviram de depósitos de resíduos na cidade devem passar por um processo de recuperação, onde os resíduos lançados nestas áreas devem ser removidos e enviados para o aterro sanitário, executando-se obras de recuperação e replantio de vegetação.

Como atividades iniciais para melhoramento do gerenciamento em Buerarema sugere-se:

- a) Elaborar programas de educação ambiental envolvendo as instruções para a coleta seletiva, reciclagem e compostagem e implantar estes programas;
- b) Selecionar uma área para instalação de aterro sanitário e usina de triagem/compostagem;
- c) Desenvolver projetos para captar recursos financeiros junto aos governos Estadual e Federal para construção do aterro e da usina.

Os resíduos sólidos podem afetar a política, economia e meio ambiente de uma cidade e de um município, o que demonstra a importância em gerenciá-los. Por isso, não há porque eximir-se da responsabilidade de cuidá-los, vez que os resíduos bem tratados poderão ser revertidos em grande benefício para toda a comunidade local e global.

## REFERÊNCIAS

---

ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil: 2008**. Disponível em: <[http://www.abrelpe.org.br/panorama\\_2007.php](http://www.abrelpe.org.br/panorama_2007.php)>. Acesso em: 9 jun. 2010.

ABNT. **NBR 10004**. Resíduos sólidos. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

AMBIENTE BRASIL. **Tempo de degradação de alguns materiais**. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br/>>. Acesso em: 16 jan. 2009.

APRENDENDO A PRESERVAR. **Contêineres de plástico**. Disponível em: <http://aprendendoapreservar.zip.net/>. Acesso em: 28 jul. 2009.

BARREIRA, L.P.; PHILIPPI Jr., A.; RODRIGUES, M.S. Usinas de compostagem do estado de São Paulo: qualidade dos compostos e processos de produção. **Engenharia Sanitaria Ambiental**, Rio de Janeiro, 2009.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF:Senado, 1988. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constitui%C3%A7ao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constitui%C3%A7ao.htm)>. Acesso em: 20 jun. 2010.

BRASIL. **Lei n. 11.107, de 06 de abril de 2005**. Dispõe sobre as normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2005.

BRASIL. **Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências. Brasília, DF: Congresso Nacional, 2007. Disponível em: <[www.abes-dn.org.br](http://www.abes-dn.org.br)>. Acesso em: 08 jun. 2010.

BIDONE, F. R.A.; POVINELLI, A. J. **Conceitos Básicos de Resíduos Sólidos**. 1.ed. São Carlos EESC/USP, 1999.

CEAMA. **Laudo técnico**. Programa desafio do lixo. Disponível em: <http://www.mp.ba.gov.br/atuuacao/ceama/material/laudos.asp>. Acesso em: 17 abr. 2009.

CEMPRE. Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Fichas Técnicas**. Disponível em: <http://www.cempre.org.br/>. Acesso entre os meses de julho a novembro de 2001.

CALDERONI, S. **Os bilhões perdidos no lixo**. 19.ed. São Paulo: Humanitas,1997.

D'ALMEIDA, M. L.; VILHENA, A. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. 2 .ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.

DIAS, G. F. **Educação ambiental: princípios e práticas**. 7.ed. São Paulo: Gaia, 2001.

FERRUCCIO, R. S. **Avaliação do gerenciamento de resíduo sólido em doze municípios paulistas, com aterro classificado como adequado pela Cetesb.** Tese de Doutorado em Engenharia Civil. Departamento de Saneamento e Ambiente. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP, 2003, 158p.

FONSECA, E. **Iniciação ao estudo de resíduos sólidos e da limpeza urbana.** João Pessoa: A União, 1999.

GRIPPI, S. **Lixo, reciclagem e sua história:** guia para as prefeituras brasileiras. Rio de Janeiro: Interciência, 2001.

IBGE. **Censo demográfico 2007:** 2007. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br> >. Acesso em: 08 nov. 2009.

IBGE. **Censo demográfico 2007:** 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br> >. Acesso em: 11 jun. 2010.

IKEDA, E. **Remediação e fechamento de lixões.** Departamento de Engenharia Civil/UEM, 2002.

IPT/CEMPRE. Instituto de Pesquisas Tecnológicas/Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Lixo municipal:** manual de gerenciamento integrado. 2.ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.

JACOBI, P. **Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade.** In: Cadernos de Pesquisa, nº.118:189-205. São Paulo: Fundação Carlos Chagas/Autores Associados, 2003.

JAHNEL, M.C. **Método de plaqueamento por gotas e outros parâmetros microbiológicos na avaliação da degradação de lodo ativado de curtume em solos.** Piracicaba, 1997. 79p. Tese (Doutorado em Agronomia-Solos e Nutrição de Plantas) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP, 1997.

JARDIM, N. S et al (Coord.). **Lixo municipal:** manual de gerenciamento integrado. 1.ed. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas: CEMPRE, 1995. 278p.

KIEHL, E.J. **Manual de edafologia: relações solo – planta.** São Paulo: Agronômica Ceres, 1979.

LEAL, A. C. **Resíduos sólidos no Pontal de Paranapanema.** Presidente Prudente: Editor Antônio Thomas Junior, 2004. p.280.

LIMA, J. D. **Sistemas integrados de resíduos sólidos urbanos.** João Pessoa: ABES, 2005.

LIMA, J. D. **Gestão de resíduos sólidos no Brasil.** João Pessoa: Emlur, 2001.

LIMA, L. M. Q. **Tratamento de lixo e remediação.** 3. ed. São Paulo: Hemus, 1995. 265p.

LOPES, A. A. **Estudo da gestão e do gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos do município de São Carlos (SP)**. 2003. 178f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia, São Carlos.

MANCINI, P. J. P. **Uma avaliação do sistema de coleta informal de resíduos sólidos recicláveis do município de São Carlos**. Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos-SP, 1999.

MMA. **Agenda 21 brasileira**. Disponível em:  
<<http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=18&idConteudo=908>>. Acesso em: 24 abr. 2009.

\_\_\_\_\_. Resolução Conama, n. 275, de 25 de abr. 2001. Disponível em:  
<<http://www.mma.gov.br/port/conama/index.cfm>>. Acesso em: 16 out. 2008.

\_\_\_\_\_. Resolução Conama, n. 301, de 17 de jul. 2002. Disponível em:  
<<http://www.mma.gov.br/port/conama/index.cfm>>. Acesso em: 16 jan. 2009.

MEYER, M. A. D. A. **Educação Ambiental: uma proposta pedagógica**. Em Aberto, Brasília, v. 10, n. 49, 1991.

NEDER, L. T. C. **Reciclagem de resíduos sólidos de origem domiciliar: análise da implantação e da evolução de programas institucionais de coleta seletiva em alguns municípios brasileiros**. Ciência Ambiental: primeiros mestrados. São Paulo: Annablume: FAPESP, 1998.

PELICIONI, M. C. F. **Fundamentos da Educação Ambiental**. In: Curso de Gestão Ambiental. Barueri: Manole, 2004.

PINHEIRO, A. V. B. S. **Análise da adesão da população para implantação da pré-coleta nos sistemas de coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares da cidade de João Pessoa – PB**. Dissertação de Mestrado em Engenharia Urbana. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2005.

PHILIPPI Jr., A. **Saneamento, saúde e ambiente: Fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. II Coleção. Barueri, SP: Manole, 2005.

PREFEITURA DE PARNAÍBA. **Veículo compactador**. Disponível em:  
<<http://www.parnaiba.pi.gov.br/>>. Acesso em: 22 ago. 2009.

PREFEITURA DE ATIBAIA. **Ponto de entrega voluntária**. Disponível em:  
<<http://www.saaeatibaia.sp.gov.br/>>. Acesso em: 22 ago. 2009.

RADAMBRASIL. Departamento de produção mineral. Projeto RADAMBRASIL. **Levantamento de Recursos Naturais. Folha SC.21 Juruena**. Rio de Janeiro, 20, 1981.

SANCHES, M. C. G. **Valorização do serviço público de destinação final dos resíduos gerados pela indústria da construção civil no município do Salvador – BA**. 2004. 221f. Dissertação (Mestrado em Política e Gestão Ambiental) – CDS, UnB, Brasília.

SILVA, F. C. et al. Gestão pública de resíduo sólido urbano: compostagem e interface agro-florestal. Botucatu, São Paulo: FEPAF, 2009.

TEIXEIRA, B. A. N.; ZANIN, M. Reciclagem e reutilização de embalagens. In: PROSAB. **Metodologias e Técnicas de minimização, Reciclagens e reutilização de resíduos sólidos urbanos**. Rio de Janeiro: ABES, 1999.

ZANTA, V. M.; FERREIRA, C. F. A. Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos. In: **Resíduos Sólidos Urbanos: Aterro Sustentável para Municípios de Pequeno Porte**. CASTILHO Jr., A. B. (coord.). Rio de Janeiro: ABES, RIMA, 2003.

## APÊNDICE A

### QUESTIONÁRIO AO REPRESENTANTE DE BUERAREMA

1. A prefeitura sabe das responsabilidades quanto ao lixo, no âmbito municipal, estadual e federal, em sua cidade?

\_\_\_\_\_

2. Existe um inventário municipal de Resíduos Sólidos na sua cidade? Sim \_\_\_ Não\_\_\_  
Em caso afirmativo, como a sua cidade está classificada?

\_\_\_\_\_

3. A sua cidade já sofreu alguma sanção, por parte do Poder Público Estadual, sobre sua disposição de lixo? Em caso afirmativo, quais as medidas tomadas?

\_\_\_\_\_

4. O lixo, em sua cidade, está poluindo os recursos hídricos da região / bacia hidrográfica (rios, logos, lagoas, poços, nascentes e águas subterrâneas) ?  
Sim \_\_\_ Não\_\_\_

5. Qual o volume e tipos de resíduos que são gerados em sua cidade? \_\_\_\_\_

6. O município cobra pelo serviço de limpeza urbana e/ ou coleta de lixo ?  
Sim\_\_\_ Não \_\_\_

7. Quanto a Prefeitura gasta com os serviços de limpeza pública e/ ou de coleta e transporte do lixo domiciliar, bem como com outros serviços de coleta e transporte? \_\_\_\_\_ / mês.

8. Qual o percentual de domicílios do seu município tem o lixo coletado? \_\_\_\_\_%.

9. Onde se dá a destinação final do lixo municipal? \_\_\_\_\_

10. Quem é (são) o (s) proprietário (s) da (s) área (s) utilizada (s) para a disposição final resíduo(s)?

Prefeitura \_\_\_\_\_

Entidade prestadora de serviços \_\_\_\_\_

Particular \_\_\_\_\_

Outros \_\_\_\_\_

11. Existe coleta seletiva no município. Sim \_\_\_\_\_ Não \_\_\_\_\_

12. Existe projeto para implantação da coleta seletiva?

Em planejamento \_\_\_\_\_ Suspenso \_\_\_\_\_ Não existe projeto \_\_\_\_\_

13. Qual a quantidade de caminhões disponíveis para a coleta não seletiva?

\_\_\_\_\_

14. Qual o tipo de veículo utilizado na coleta da cidade?

\_\_\_\_\_

15. Qual horário do início e término da coleta na cidade?

---

16. Existem coletas de entulhos, resíduos de serviços de saúde e de bens móveis inservíveis ?  
Sim \_\_\_ Não \_\_\_

17. Existe capina das vias públicas ? \_\_\_ Com que frequência \_\_\_\_\_ Qual é o número de pessoas envolvidas neste serviço ? \_\_\_ Qual é o custo deste serviço ? \_\_\_\_\_ / mês.

18. Existe limpeza de bueiros ? \_\_\_ Com que frequência \_\_\_\_\_ Qual é o número de pessoas envolvidas neste serviço ? \_\_\_ Qual é o custo deste serviço ? \_\_\_\_\_ / mês.

19. Qual o destino do entulho? Mesmo local usado pela prefeitura para o lixo municipal \_\_\_\_\_ estação de reciclagem \_\_\_\_\_ outro \_\_\_\_\_

20. Existe algum tipo de tratamento dos RSD e RSS na cidade?

---

21. Existem catadores no lixão?

---

22. Existe algum trabalho social desenvolvido com os catadores.  
Não \_\_\_ Sim \_\_\_ Qual?

23. Organização social de catadores (cooperativas, associações, etc.) \_\_\_\_\_ Outros  
Qual \_\_\_\_\_

24. Qual e a avaliação pela população dos serviços de limpeza pública.  
Ótima \_\_\_ Boa \_\_\_ Regular \_\_\_ Péssima \_\_\_\_\_



## APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO AOS CATADORES

NOME:

IDADE:

DATA:

1. Existe uma cooperativa de catadores de lixo em Buerarema?

( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei informar

2. Você gostaria que fosse criada?

( ) Sim ( ) Não

3. O que você acha que a cooperativa poderia trazer de benefício para os catadores de lixo?

---

4. Algum representante da administração municipal manifestou interesse em criar?

( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei informar

5. Se o lixão acabasse você teria como se manter?

( ) Sim ( ) Não

6. Você tem conhecimento se existe um cadastro de catadores de lixo na Prefeitura de Buerarema?

( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei informar

7. Como é o relacionamento entre os catadores de lixo e a administração municipal?

( ) Ótimo ( ) Bom ( ) Regular ( ) Não existe

8. Você passa a maior parte do tempo no lixão?

( ) Sim ( ) Não

9. As crianças lhe ajudam na separação do lixo?

( ) Sim ( ) Não

10. Você já se contaminou com o lixo? Sabe informar se algum outro catador se contaminou?

( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei informar

11. O lixo dos postos de saúde é disposto junto a outros tipos de lixo no lixão?

( ) Sim ( ) Não

12. Existem pessoas morando no lixão? Sim ( ) Não ( )

13. Como você acha que poderia ser resolvido o problema dos catadores de lixo? \_\_\_\_\_

14. A administração municipal já promoveu algum projeto ambiental para os catadores?

( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei informar

15. Quanto vocês ganham diariamente com a venda do lixo? \_\_\_\_\_

16. A quem são vendidos? \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ : \_\_\_\_ h

## APÊNDICE C

### QUESTIONÁRIO AO REPRESENTANTE DOS FEIRANTES

1. Há quanto tempo existe a Associação dos feirantes? \_\_\_\_\_ Ela traz no regulamento questões referentes a resíduos sólidos? ( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei informar
2. Aos sábados, quando efetivamente a feira está funcionando, a Associação faz algum trabalho de Educação Ambiental que contemple os resíduos sólidos urbanos sólidos?  
( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei informar
3. A feira atrai pessoas de regiões circunvizinhas? ( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei informar
4. Existe alguma verba da Prefeitura destinada a Associação?  
( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei informar
5. Qual o local da destinação final dos resíduos da feira? \_\_\_\_\_
6. Como é feita a limpeza da feira? \_\_\_\_\_ Quantas vezes? \_\_\_\_\_
7. Existe algum serviço extra em outros dias da semana realizado na feira?  
( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei informar
8. O senhor tem conhecimento da existência de um Conselho Municipal de Defesa ao Meio Ambiente – COMDEMA em Buerarema?  
( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei informar
9. A estrutura física da feira é compatível com o volume de pessoas que nela frequenta?  
( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei informar
10. Qual o tipo de resíduo que é gerado em maior quantidade na feira?  
Metal ( ) Vidro ( ) Matéria orgânica ( ) Entulho(outros) ( ) Papel/Papelão ( ) Plástico ( )
11. Existem pessoas morando na feira: Sim ( ) Não ( )
12. O senhor tem uma base de quanto é gerado de resíduos por semana na feira? \_\_\_\_\_
13. Alguém já ficou doente com algum resíduo contaminado na feira?  
( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei informar
14. Quantos caminhões coletam os resíduos da feira nos sábados? \_\_\_\_\_ Eles saem cheios? \_\_\_\_\_
15. Qual o maior problema da feira referente aos resíduos sólidos?
16. Existe algum rio ou córrego próximo?  
( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei informar
- Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ : \_\_\_\_ h

## APÊNDICE D

### QUESTIONÁRIO AOS MORADORES DOS TRÊS SETORES

NOME:

IDADE:

DATA:

1. O serviço de limpeza de Buerarema é eficiente?

 Sim  Não

2. Você sabe o que é coleta seletiva, compostagem e reciclagem?

 Sim  Não

3. Você contribuiria com um programa de gerenciamento dos resíduos, incluindo coleta seletiva, compostagem e reciclagem, caso a Prefeitura implantasse em Buerarema?

 Sim  Não  Não sei informar

4. Você sabe a quantidade de resíduo(s) produzido(s) em sua residência? Qual(is) o(s) tipo(s) de resíduo(s) de maior quantidade?

 Sim  Não \_\_\_\_\_

5. Você sabe aonde os resíduos de Buerarema são dispostos?

 Sim  Não

6. O veículo coletor passa pela sua rua todos os dias?

 Sim  Não  Não sei informar

7. De 0 a 10 qual a nota que você daria para o tratamento de resíduos sólidos em Buerarema?

\_\_\_\_\_

8. Você acha que o lixo poderia ser uma fonte de renda para muitas pessoas em Buerarema?

 Sim  Não  Não sei informar

9. Você ajudaria na implantação de um projeto de educação ambiental em Buerarema?

 Sim  Não  Não sei informar

10. Qual o maior problema de Buerarema em relação aos resíduos sólidos?

\_\_\_\_\_

11. Você concorda com a criação de uma Cooperativa de Catadores em Buerarema?

 Sim  Não  Não sei informar

12. Você já foi informado(a) sobre as questões dos resíduos sólidos de Buerarema por algum representante de alguma entidade?

 Sim  Não  Não sei informar

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ : \_\_\_\_h

## ANEXO A

**COMDEMA**

Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente

REGIMENTO INTERNO DO COMDEMA DO MUNICÍPIO DE BUERAREMA

## CAPÍTULO I

## DAS COMPETÊNCIAS

Art. 1º - O Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente - COMDEMA, e Fundo Municipal de Meio Ambiente criados nos termos da Lei Nº 547/2001, de 20 de Novembro de 2001, integrante do SISNAMA, Sistema Nacional de Meio Ambiente, e do Sistema Estadual de Meio Ambiente, e com o apoio dos serviços administrativos da Prefeitura Municipal de Buerarema, considera em seu regimento todos os Artigos e seus parágrafos correspondentes na Lei, competindo-lhe:

I - formular a Política Municipal de Meio Ambiente nas áreas de preservação, conservação e recuperação ambiental, estabelecendo as diretrizes, normas e medidas necessárias à conservação, defesa e melhoria do ambiente;

II - aprovar os projetos dos órgãos e entidades da administração pública municipal, que interfiram na conservação, defesa e melhoria do ambiente;

III - expedir as licenças para localização, implementação e funcionamento de atividades potencialmente degradantes ao ambiente;

IV - sugerir estudos destinados a analisar situações específicas causadoras da poluição do ambiente;

V - orientar a política global de desenvolvimento científico e tecnológico do Município;

VI - apurar com rigor as denúncias fundamentadas, relativas à ocorrência de degradação do ambiente ou de ameaças potenciais à qualidade de vida de pessoas ou comunidades, formuladas por fontes devidamente identificadas;

VII - fixar os limites máximos permitidos para cada parâmetro dos efluentes de indústrias já instaladas, que venham a se instalar ou ampliar-se;

Parágrafo Único - Caberá ao COMDEMA, no exercício dessas competências:

- a) **determinar a avaliação do impacto ambiental para a fundamentação de decisões a respeito de atividades degradantes do ambiente;**
- b) **propor, em colaboração com o órgão executor e órgãos setoriais, a uniformização de técnicas de trabalho a serem adotadas oficialmente no Município para orientar a política global de desenvolvimento científico e tecnológico do município;**
- c) **promover e estimular a celebração de convênios e acordos entre entidades públicas ou privadas, nacionais e estrangeiras tendo em, vista a articulação do Sistema;**
- d) **promover e estimular a implantação, na rede escolar e nos diferentes graus de ensino, de programas e campanhas de divulgação educativa em assuntos ambientais e de conscientização das comunidades;**
- e) **participar estimulando e prestar todo acompanhamento necessário para a implantação da Agenda 21 no Município;**
- f) **propor normas que objetivem o cumprimento da legislação federal quanto ao uso adequado dos recursos naturais;**
- g) **atribuir, através de convênios, aos órgãos centralizados e entidades descentralizadas da administração pública, cujas atividades estejam total ou parcialmente associadas a conservação, defesa e melhoria do ambiente, a execução de atividades previstas na Lei 547/2001 e normas decorrentes;**
- h) **intermediar, quando necessário, junto aos órgãos estaduais e federais competentes, a obtenção de facilidades de crédito para o desenvolvimento de programas e projetos ambientais, bem como aquisição de equipamentos destinados a preservação e correção da política ambiental;**
- i) **decidir em grau de recurso matéria que lhe seja submetida a apreciação;**
- j) **propor a perda ou restrição de benefícios fiscais, concedidos pelo Poder Público, em caráter geral ou condicional, e a perda ou suspensão de participação em linhas de financiamento em estabelecimentos oficiais de crédito;**

l) **determinar, se necessário e sem prejuízo das penalidades pecuniárias cabíveis, a redução das atividades geradoras de poluição, para manter as emissões gasosas, os efluentes líquidos e os resíduos sólidos dentro das condições e limites estipulados no sistema de licenciamento;**

m) **determinar que as indústrias que estiverem em desacordo com as normas de planejamento urbano, industrial e/ou de uso do solo, sejam relocadas de acordo com pareceres dos órgãos competentes.**

## **CAPÍTULO II**

### **DA COMPOSIÇÃO DO COMDEMA**

**Art. 2º Conforme lei Nº 547/2001 de 20 de novembro de 2001, segundo seu Art.4º- São órgãos do COMDEMA:**

**I - Plenária;**

**II - Diretoria;**

**III - Câmaras Técnica**

**IV - Secretaria Executiva**

**Parágrafo Primeiro - A Plenária é o foro máximo de deliberação, sendo compostas pelo Conselheiros respeitando-se a paridade entre o Poder Público, organizações populares e entidades de classe, e entidades não governamentais ambientalistas, sem fins lucrativos, tendo a seguinte composição:**

**I - 01 (um) representante da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente;**

**II - 01 (um) representante da Secretaria Municipal de Educação;**

**III - 01 (um) representante da Secretaria Municipal de saúde;**

**IV - 01 (um) representante do Grupo de Arte e Ecologia Macuco;**

**V - 01 (um) representante da Associação dos Agentes Comunitário de Saúde do Município de Buerarema**

**VI - 01 (um) representante do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Buerarema.**

Parágrafo Segundo - Para cada membro da representação consignada no parágrafo anterior, haverá um suplente, os quais serão indicados, mediante ofício dos respectivos órgãos representados elencados nos incisos de I a VI.

Parágrafo Terceiro - Os membros do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente e seus suplentes serão nomeados pelo Prefeito Municipal de Buerarema, obedecida, nas hipóteses dos incisos

Parágrafo Quarto - Em casos específicos, e quando se fizer necessário, serão ouvidos, pelo COMDEMA, representantes de entidades Federais e Estaduais que atuam no combate à poluição e pela preservação do ambiente, bem como parlamentares que integram a Comissão de Preservação e Defesa do Meio Ambiente da Assembléia Legislativa.

Parágrafo Quinto - Poderão também ser ouvidos pela Plenária, quando se fizer necessário, especialistas em matérias de interesse direto ou indireto de preservação ambiental.

Parágrafo Sexto - Os membros do COMDEMA tomarão posse na primeira reunião da Plenária que se realizar após as respectivas nomeações.

### CAPITULO III

#### DA ORGANIZAÇÃO

Art.3º- **\_ O COMDEMA tem a seguinte composição:**

I - **Plenária;**

II - **Diretoria;**

III - **Câmaras Técnicas;**

IV - **Secretaria Executiva.**

Art.4º- **\_ Considera as atribuições descritas no Art.4º da lei 547/2001 que cria o COMDEMA de Buerarema, salvo que no Parágrafo Terceiro onde expõe a composição da Diretoria, incluirá o Tesoureiro cujo atenderá as suas funções correspondentes no Fundo Municipal de Meio Ambiente.**

Art.5º- **\_ Cabe à Presidência:**

I - **convocar e dirigir as reuniões da Plenária;**

- II - encaminhar as votações das matérias Submetidas a apreciação da Plenária;
  - III - assinar as atas de reunião, depois de lidas e aprovadas;
  - IV - designar Relatórios;
  - V - despachar os expedientes;
  - VI - retirar processos de pauta ou convertê-los em diligência;
  - VII - fazer cumprir as decisões da Plenária;
  - VIII - assinar as Resoluções;
  - IX - decidir os casos de urgência ou inadiáveis, bem como conceder, com base em parecer da Secretaria Executiva, prorrogação de prazo impostos pela Plenária, submetendo sua decisão à apreciação deste na reunião seguinte;
  - X - adotar as providencias necessárias ao andamento dos processos;
  - XI - propor à Plenária, no início de cada ano, o Calendário Anual de Reuniões;
  - XII - propor a criação de Comissões Internas;
  - XIII - representar o COMDEMA em juízo ou fora dele;
  - XIV - fazer cumprir o regimento interno;
  - XV - delegar competências;
  - XVI - exercer as demais competências constantes deste Regimento;
- Art.6º - \_ Cabe á Plenária:
- I - apreciar os processos de licenças e multas e outras matérias que lhe sejam encaminhadas;
  - II - apreciar os atos da presidência e da Secretaria Executiva, quando proferidos *ad referendum*;
  - III - aceitar Termo de Compromisso;
  - IV - alertar este Regimento;
  - V - aprovar a criação de comissões internas;



**VI - aprovar o Calendário Anual de Reuniões;**

**VII - exercer as demais competências constantes deste Regimento.**

**Art.7º - Cabe à Secretaria Executiva:**

**I - consolidar os inventários dos recursos naturais, a proposição de indicadores de qualidade e o estabelecido de critérios de manejo desses recursos;**

**II - avaliar a qualidade ambiental e os impactos das atividades degradantes;**

**III - elaborar planos e programas ambientais inclusive relativos à implementação da educação ambiental e das campanhas de divulgação;**

**IV - emitir pareceres para Licenças de Localização, Implementação, Ampliação e Funcionamento de atividades degradantes do ambiente com base em análise prévia de projetos específicos e laudos técnicos;**

**V - fiscalizar as atividades degradantes do ambiente e aplicar as penalidades cabíveis;**

**VI - coordenar as informações e as ações dos órgãos setoriais concernentes à execução da política ambiental, segundo as diretrizes aprovadas pelo COMDEMA de Buerarema;**

**VII - apoiar tecnicamente as comunidades na utilização, recuperação ou conservação dos recursos naturais para satisfação de suas necessidades e melhorias da sua qualidade de vida;**

**VIII - promover, por todos os meios ao seu alcance, a divulgação de normas tendentes a reduzir a degradação ambiental;**

**IX - fornecer ao COMDEMA, periodicamente, todas as informações concernentes à evolução da degradação ambiental nas várias regiões do Município de Buerarema, em todas as suas fases e aspectos;**

**X - exercer outras competências, na qualidade de órgão executor de Sistema, que lhe foram atribuídas pelo Órgão Central do Sistema.**

**Parágrafo Único - Incumbe ainda à Secretaria Executiva:**

**I - secretariar as reuniões da Plenária, lavrando as Atas respectivas e prestando as informações solicitadas ou que julgar convenientes, sobre os processos ou matérias em pauta;**

- II - solicitar aos Conselheiros, no curso da reunião, os esclarecimentos necessários à correta lavratura da Ata;
- III - receber a correspondência e prepará-la para despacho do Presidente;
- IV - redigir, sob a forma de Resolução, as decisões tomadas pela Plenária, arquivando, quando for o caso, os respectivos processos;
- V - colher as assinaturas dos Conselheiros no livro próprio;
- VI - providenciar a publicação das decisões da Plenária;
- VII - adotar as medidas técnicas e administrativas necessárias ao exercício da sua competência;
- VIII - expedir as certidões requeridas ao COMDEMA, após autorizada pelo Presidente;
- IX - cumprir encargos outros que lhe forem atribuídos pelo Presidente ou Plenária.

#### CAPÍTULO IV

#### DO FUNCIONAMENTO

Art. 8º\_ A Plenária reunir-se-á ordinariamente uma vez por mês de acordo com o calendário permanente aprovado em hora e local confirmado com 48 (quarenta e oito) horas de antecedência.

§ 1º - A Plenária reunir-se-á extraordinariamente quando convocado pelo presidente ou por solicitação da maioria dos seus membros, com antecedência mínima de 24 (vinte e quatro) horas.

§ 2º - Exigir-se-á para reunião da Plenária quorum mínimo de 4 (quatro) membros, além do presidente.

§ 3º - As reuniões do COMDEMA poderão ser secretas a juízo do presidente ou por decisão da Plenária.

Art. 9º\_ As matérias ou processos a serem submetidos à apreciação da Plenária, serão encaminhadas à Secretária Executiva, que efetuará sua análise e instrução.

**§ 1º - O Presidente designará um relator para cada matéria ou processo submetido à apreciação da Plenária.**

**§ 2º - A Secretaria Executiva distribuirá os processos aos relatores com antecedência de 10 (dez) dias úteis da data da reunião.**

**§ 3º - Não sendo relatado o processo em duas reuniões consecutivas, o Presidente designará outro relator.**

**§ 4º - O Presidente não poderá atuar como relator.**

**Art. 10º\_ Caberá aos membros da Plenária:**

**I - Participar das reuniões ordinárias e extraordinárias, justificando as faltas ou impedimentos ocorridos;**

**II - Relatar os processos que lhes forem distribuídos, entregando seus pareceres à Secretaria Executiva 3 (três) dias antes da data da reunião, a fim de serem distribuídas aos demais membros.**

**III - Discutir e votar a matéria constante da pauta;**

**IV - Pedir visto de qualquer processo, antes de iniciada a votação pelo prazo máximo de uma reunião ordinária;**

**V - Requerer informações, providências e esclarecimentos sobre os assuntos em análise;**

**VI - Converter processos em diligência, através da Secretaria Executiva;**

**Art. 11\_ As reuniões da Plenária obedecerão a seguinte ordem:**

**I - Verificação do Quorum;**

**II - Abertura da seção;**

**III - Leitura, discussão e aprovação da Ata anterior;**

**IV - Comunicações;**

**V - Discussão e votação da ordem do dia;**

**VI - O que ocorrer.**

**§ 1º - Não havendo quorum, lavrar-se-á termo, consignando a ocorrência.**

**§ 2º - Os assuntos incluídos na pauta que, por qualquer motivo, não forem discutidos ou votados, deverão constar da pauta da reunião ordinária imediata.**

**Art. 12º\_ A Apreciação da Matéria constante da ordem do dia obedecerá a seguinte seqüência:**

**I - Pregão dos processos;**

**II - Consulta, pedido de vista e adiamento;**

**III - Consulta, solicitação de destaque;**

**IV - Votação.**

**§ 1º - Apregoados os processos, o Presidente do Conselho consultará os demais membros, sobre pedido de adiamento, vista e solicitações de destaque.**

**§ 2º - Não havendo discordância, nem adendo aos votos dos relatores, bem como pedido de adiamentos, vista e solicitação de destaque, passar-se-á a votação dos processos.**

**§ 3º - Os processos que estiverem de acordo com o disposto no parágrafo acima, poderão ser votados em conjunto.**

**§ 4º - No caso de haver discordância ou adendo ao voto do relator, o Presidente concederá a cada um dos que desejarem discutir a matéria, o tempo de 3 (três) minutos, prorrogados por igual período.**

**§ 5º - Encerrado a discussão, não poderá ela ser reaberta, passando-se imediatamente a votação.**

**§ 6º - Vencido o parecer do relator, a decisão será redigida por um dos autores do voto vitorioso indicado pela plenária.**

**Art. 13º\_ As decisões da Plenária serão adotadas por maioria de votos dos conselheiros presentes, somente podendo ser revistas ou modificadas por 2/3 dos membros da Plenária, reservando-se sempre ao Presidente ou votos simples e de qualidade.**

**Art. 14º\_ Os votos serão registrados na Ata da reunião, consignado-se também o nome do seu autor.**

Art. 15º\_ **As resoluções, após assinadas pelo Presidente da Plenária, serão publicadas nos murais público do município e quando possível, nos periódicos de circulação regional, por extrato, e arquivadas cópias no processo próprio, informando-se às resoluções normativas, que serão publicadas na íntegra.**

Parágrafo Único - **Do extrato constarão, obrigatoriamente:**

I - **Número e data da resolução;**

II - **Nome da Empresa;**

III - **Localização;**

IV - **Tipo da licença;**

V - **Prazo de validade da licença, a ser fixada por período, a contar da datas da publicação;**

VI - **Observação de que detalhes técnicos podem ser solicitados ou acessados através da Secretaria Executiva, por todos os meios de comunicação e *Home page* da internet.**

Art. 16º\_ **As questões de ordem, suscitadas durante as reuniões, serão resolvidas pela Plenária.**

## CAPÍTULO V

### DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 17º\_ **Os casos omissos neste regimento serão resolvidos pela Plenária.**

Art. 18º\_ **Este regimento entrará em vigor na data de sua publicação.**

Buerarema(BA), 10 de abril de 2002.