



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
CAMPUS CATALÃO
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

SIZA BETE DA SILVA

**RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS:
O gerenciamento em Cumari (GO)**

CATALÃO (GO)
2013



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
UNIDADE ACADÊMICA ESPECIAL DE GEOGRAFIA

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO (TECA) PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a [Lei 9.610/98](#), o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo das Teses e Dissertações disponibilizado na BDTD/UFG é de responsabilidade exclusiva do autor. Ao encaminhar o produto final, o autor(a) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

1. Identificação do material bibliográfico

Dissertação Tese

2. Nome completo do autor

SIZA BETE DA SILVA

3. Título do trabalho

RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: o gerenciamento em Cumari (GO)

4. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador)

Concorda com a liberação total do documento SIM NÃO¹

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante:

a) consulta ao(à) autor(a) e ao(à) orientador(a);

b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo da tese ou dissertação.

O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

Obs. Este termo deverá ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.



Documento assinado eletronicamente por **João Donizete Lima, Orientador**, em 21/12/2020, às 16:53, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **SIZA BETE DA SILVA, Usuário Externo**, em 06/01/2021, às 13:18, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1763873** e o código CRC **C869AD78**.

SIZA BETE DA SILVA

**RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS:
O gerenciamento em Cumari (GO)**

Dissertação de Mestrado apresentada junto ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Geografia da Universidade Federal de Goiás/Campus Catalão como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Geografia.

Área de Concentração: Geografia e Ordenamento do Território

Linha de Pesquisa: Estudos Ambientais

Orientador: Prof. Dr. João Donizete Lima

CATALÃO (GO)
2013

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Silva, Siza Bete da
RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: [manuscrito] : o gerenciamento em Cumari (GO) / Siza Bete da Silva. - 2013.
12, 156 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. João Donizete Lima.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Unidade Acadêmica Especial de Geografia, Catalão, Programa de Pós Graduação em Geografia, Catalão, 2013.

Bibliografia. Anexos.

Inclui siglas, mapas, fotografias, gráfico, tabelas, lista de figuras.

1. Resíduos Sólidos. 2. Gerenciamento. 3. Município de Cumari (GO). I. Lima, João Donizete, orient. II. Título.

CDU 911



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
CAMPUS CATALÃO
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
Av. Lamartine P. Avelar, 1.120. Setor Universitário – Catalão (GO) CEP - 75704 020
Fone/fax: (64) 3441-5331. E-mail: mestradogeografia@gmail.com

ATA DA SESSÃO PÚBLICA DE JULGAMENTO DA DEFESA PÚBLICA DE DISSERTAÇÃO DE

Siza Bete da Silva

Aos vinte e cinco dias do mês de junho do ano de dois mil e treze (25/06/2013), às 14h (quatorze horas), no Mini-auditório “Livia Abraão do Nascimento” – Bloco Didático II - UFU/Campus Catalão, teve lugar a 57ª Sessão Pública de Julgamento da Dissertação de Mestrado de **Siza Bete da Silva** intitulada “**RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: o gerenciamento em Cumari (GO)**”. A Banca Examinadora foi composta, conforme Portaria n.º 010/2013 do Programa de Pós-Graduação em Geografia/CAC/UFU, pelos seguintes Professores: Prof. Dr. João Donizete Lima (Orientador UFU/CAC e Presidente), Prof. Dr. Samuel do Carmo Lima (UFU-Geografia /Uberlândia)– Membro Externo), Prof. Dr. Idelvone Mendes Ferreira (UFU/CAC – Membro Interno). Os examinadores arguíram na ordem citada, tendo o candidato respondido satisfatoriamente. Às 17 horas e 00 minutos a Banca Examinadora passou ao julgamento, em Sessão Secreta, tendo o mestrando obtido os seguintes resultados:

Prof. Dr. João Donizete Lima – Ass. _____

Aprovado Reprovado ()

Prof. Dr. Samuel do Carmo Lima – Ass. _____

Aprovado Reprovado ()

Prof. Dr. Idelvone Mendes Ferreira – Ass. _____

Aprovado Reprovado ()

Obs.: _____

Presidente da Banca – Prof. Dr. João Donizete Lima

Ass. _____

Resultado final: Aprovada Reprovada ()

Reaberta a Sessão Pública, o (a) Presidente da Banca Examinadora proclamou o resultado e encerrou a Sessão, da qual foi lavrada a presente Ata que segue assinada pelos membros da Banca Examinadora, mestranda examinada e pela Secretária do Programa de Pós-Graduação em Geografia/CAC/UFU.

Assinatura da Mestranda: _____

Secretária _____

Priscila Querino de Lima
Secretária do Programa de Pós-Graduação
em Geografia/Catalão / UFU

Obs: O aluno deverá encaminhar a sua dissertação, no prazo de 05 dias, a contar da data da Defesa, os exemplares definitivos da Dissertação, para arquivamento, conforme as normas definidas pelo PPGC/CAC/UFU.

Dedico este trabalho especialmente aos meus pais Braz Lourenço da Silva e Valdezita Lourenço da Silva e familiares que sempre me apoiaram, em todas as minhas empreitadas, mesmo sabendo que aquilo poderia fazer com que nosso convívio diário e necessário, fosse comprometido. A todos meu muito obrigada, pois sem o apoio de vocês esta jornada não seria possível.

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente a Deus, o Grande Arquiteto do Universo, fonte inspiradora da inteligência dos homens, que me deu a graça de participar de mais esta luta em prol do conhecimento, dando-me subsídios para a aplicação prática dos ensinamentos recebidos do PPGG/CAC/UFG em prol da cidade de Cumari (GO) e porque não dizer de toda sociedade.

Ao meu orientador, Prof. Dr. João Donizete Lima pela paciência, compreensão e amizade ao longo desse tempo em que fui sua orientanda.

A toda minha família sempre me dando forças e me ajudando a crescer.

Aos colegas dos PPGG/CAC/UFG companheiros inestimáveis, aos quais, sempre que necessário recorri e tive sempre uma boa acolhida. Em especial aos amigos da Turma 2012.

A CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pela bolsa de estudo que me permitiu cursar uma pós-graduação em uma instituição pública e de qualidade.

Aos professores do PPGG/CAC/UFG que através dos seus conhecimentos permitiram-me construir os meus.

Aos professores da Banca Examinadora pelas contribuições: Idelvone Mendes Ferreira, Samuel do Carmo Lima, Paulo Henrique Kingma Orlando, Paulo Cezar Mendes.

A secretária do PPGG/CAC/UFG, Priscila Querino de Lima, sempre que necessário nos atendeu com presteza.

A Prefeitura Municipal de Cumari (GO) através dos seus funcionários, secretários e Prefeito Municipal pelas suas valiosas contribuições no decorrer desta pesquisa.

Aos catadores do município de Cumari (GO) pela sua presteza e preocupação com o meio ambiente do município.

Ao NEPSA – Núcleo de Estudos e Pesquisas Socioambientais.

Um agradecimento especial àquelas pessoas que mesmo não sendo mencionadas aqui, deixaram um pouco os seus afazeres diários para nos atender e contar um pouco de suas histórias e preocupações com o seu espaço vivido.

*Vi ontem um bicho
Na imundície do pátio
Catando comida entre os detritos.
Quando achava alguma coisa,
Não examinava nem cheirava:
Engolia com voracidade.
O bicho não era um cão,
Não era um gato,
Não era um rato.
O bicho, meu Deus, era um homem.*

Manuel Bandeira (Rio, 27 de dezembro de 1947).

RESUMO

A questão dos resíduos sólidos gerados no meio urbano é na atualidade, um dos principais temas em discussão em todos os meios, sobretudo no cenário das administrações municipais. A maioria dos municípios brasileiros não dispõe de um modelo de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos e conseqüentemente, o gerenciamento é realizado sem nenhum planejamento através de operações rotineiras. Desse modo, a presente pesquisa se propõe a compreender o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos em Cumari (GO), da produção ao acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e a disposição final no período de 2011 a 2012. A proposta é observar a realidade para, fornecer subsídios ao governo municipal para a elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos. A pesquisa desenvolveu-se a partir de uma base teórica pautada em autores como: Lima (2004), D'Almeida *et al.* (2000), Bérrios (2003), Monteiro *et al.* (2001), Philippi Júnior *et al.* (2005), Rodrigues (1998) entre outros. Para o desenvolvimento deste trabalho, foi escolhido o uso do método de aplicação de questionários, realização de entrevistas semiestruturadas e a observação direta através de visitas *in loco*. As ações a serem desenvolvidas pelas políticas públicas locais devem contemplar a melhoria das condições de trabalho dos funcionários da limpeza pública, coleta seletiva, reciclagem, criação de uma associação de catadores, consórcio intermunicipal para a disposição final através da implantação do aterro sanitário, buscando envolver toda a sociedade na execução dos programas de educação ambiental e de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no município.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos. Gerenciamento. Município de Cumari (GO).

ABSTRACT

The issue of solid waste generated in urban areas is nowadays one of the main topics for discussion in all media, especially in the setting of municipal administrations. Most municipalities do not have a management model and management of solid waste and therefore the management is carried out without any planning through routine operations. Thus this research aims to understand the management of solid waste in Cumari (GO), the production, packaging, collection, transportation, treatment and final disposal in the period 2011 to 2012. The proposal is to observe reality, provide the local government authorities for the preparation of a Management Plan for Solid Waste. The research was developed from a theoretical base guided by authors like: Lima (2004), D'Almeida et al. (2000), Berrios (2003), Monteiro et al. (2001) Philippi Jr. et al. (2005) and Rodrigues (1998). To accompany this work was chosen using the method of questionnaires and semi-structured interviews and also through direct observation and site visits. The actions to be undertaken by public action should consider improving the working conditions of employees of the public cleaning, collection and recycling, the creation of an association of collectors, the intermunicipal consortium for final disposal or implementation of the landfill, seeking to involve the whole society through environmental education programs and solid waste management.

Keywords: Solid Waste. Management. Municipality Cumari (GO).

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização do Município de Cumari (GO).....	16
Figura 2- Geração de RSU Brasil.....	24
Figura 3 – Código de cores para coleta seletiva.....	42
Figura 4 – Coleta de RSU no Brasil.....	43
Figura 5 - Destinação final dos RSU coletados no Brasil.....	51
Figura 6 - Destinação final dos RSU no Estado de Goiás (T/dia).....	51
Figura 7 - Exemplo de estrutura organizacional de GIRSU para município de pequeno porte.....	59

LISTA DE FOTOS

Foto 1- a, b, c e d: Formas de acondicionamento de RSU domésticos em Cumari (GO) – 2012.....	77
Foto 2 - Acondicionamento de RSU comerciais em Cumari (GO) - 2012.....	78
Foto 3 - Acondicionamento de RSU públicos em Cumari (GO) – 2012.....	79
Foto 4 - Local de armazenamento de RSS no Hospital Municipal em Cumari (GO) – 2012.....	81
Foto 5 - Coleta de RSU comerciais e domiciliares em Cumari (GO) 2012.....	84
Foto 6 - Coleta de resíduos públicos. Cumari (GO) – 2012.....	85
Foto 7 - Veículo coletor de resíduos de serviço de saúde em Cumari (GO) – 2012.....	86
Foto 8 - Área de disposição final dos RSU em Cumari (GO) - 2012.....	99
Foto 9 – a: Guarita do aterro controlado; b: Galpão no aterro controlado. Cumari (GO) – 2012.....	100
Foto 10 - Trincheira de RS domésticos e comerciais em Cumari (GO) - 2012.....	101
Foto 11 - Trincheira de RS domésticos especiais em Cumari (GO) – 2012.....	102
Foto 12 - Trincheira com restos de animais abatidos em açougues. Cumari (GO) – 2012.....	103
Foto 13 – Resíduo de poda de árvores. Cumari (GO) – 2012.....	103
Foto 14 – a: Queima de pneus no aterro; b: Queima de ossos de animais no aterro. Cumari (GO) – 2012.....	104
Foto 15 – Acúmulo de chorume e água na trincheira de RSU domésticos e comerciais Cumari (GO)- 2012.....	105
Foto 16 - Catador de RSU na área de disposição final em Cumari (GO) – 2012.....	106

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Faixa etária dos entrevistados Cumari (GO) - 2 0 1 2.....	68
Gráfico 2 – Nível de escolaridade dos entrevistados Cumari (GO) – 2012.....	68
Gráfico 3 – Tipo de resíduo gerado na residência. Cumari (GO) – 2012.....	74
Gráfico 4 – Orientação para separar os resíduos.....	75
Gráfico 5 – Condições de trabalho dos funcionários da limpeza urbana de Cumari (GO) – 2012.....	90
Gráfico 6 – O trabalho na limpeza urbana interfere na saúde?.....	91

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Componentes industriais potencialmente perigosos presente nos resíduos sólidos.....	30
Quadro 2 – Fatores que influenciam as características dos resíduos sólidos.....	33
Quadro 3 – Coleta e geração de RSU no Estado de Goiás.....	44
Quadro 4 - Normas Brasileiras elaboradas pela ABNT referentes a resíduos.....	54
Quadro 5 - Cronograma de horários da coleta em Cumari (GO) – 2012.....	82

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Despesas públicas orçamentárias para os resíduos sólidos de 2011 a 2012 em Cumari (GO).....	70
--------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE – Associação Brasileira de Empresa de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
AGRODEFESA – Agencia Goiana de Defesa Agropecuária.
APP- Área de Preservação Permanente
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
CETESB
EPI – Equipamentos de Proteção Individual
ESF – Estratégia Saúde da Família
ETR- Elementos de Terras Raras
GIRU- Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos
GIRSU – Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MMA – Ministério do Meio Ambiente
NBR – Norma Brasileira Registrada
PEV – Postos de Entrega Voluntária
PGRSU – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos
PMGIRS- Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos
PNRS-Plano Nacional de Resíduos Sólidos
PNRSU
RSU – Resíduos Sólidos Urbanos
SANEAGO – Saneamento de Água de Goiás
SISNAMA – Sistema Nacional de Meio Ambiente
SINIR – Sistema Nacional de Informação sobre Gestão de Resíduos Sólidos
SNVS – Sistema Nacional de Vigilância Sanitária

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	0
RESUMO	I
ABSTRACT	II
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	III
LISTA DE FIGURAS	III
LISTA DE FOTOS	III
LISTA DE GRÁFICOS	IV
LISTA DE MAPAS	Erro! Indicador não definido.
LISTA DE QUADROS	IV
LISTA DE TABELAS	IV
LISTA DE ABREVIATURAS	V
SUMÁRIO	VI
1 INTRODUÇÃO	8
2 CAPÍTULO I: RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: um problema social e ambiental	12
2.1 Localização e caracterização do município de Cumari (GO)	14
2.1.1 Aspectos históricos, demográficos e econômicos do município de Cumari (GO).	15
2.1.2 Aspectos físicos do município	19
2.2 Resíduos sólidos urbanos: origem, definição, classificação e características.	21
2.2.1 Origem dos resíduos sólidos e sua relação com o consumo	22
2.2.2 Definição, classificação e caracterização.	25
2.2.3 Classificação dos resíduos sólidos	26
2.2.4 Características físicas, químicas e biológicas dos resíduos sólidos urbanos.	31
2.3 Sistemas de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos	32
2.3.1. Segregação e acondicionamento	34
2.3.2 Coleta e transporte	39
2.3.3 Tratamento dos resíduos sólidos	44
2.3.4 Disposição de resíduos sólidos urbanos	48
2.4 Normas e leis brasileiras que regulamentam o gerenciamento	53

2.5 Gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos -----	56
3. CAPÍTULO II: GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE CUMARI (GO): DA REALIDADE AO IDEAL -----	63
3.1 Metodologia aplicada na análise da gestão dos resíduos sólidos de Cumari (GO) -----	64
3.2 A economia, a população e a gestão dos resíduos sólidos em Cumari (GO). ---	66
3.3 Caracterização dos resíduos sólidos urbanos em Cumari (GO) -----	70
3.4 Acondicionamento dos resíduos sólidos urbanos em Cumari (GO) -----	76
3.5 Coleta dos resíduos sólidos urbanos em Cumari (GO) -----	82
3.6 Transporte dos resíduos sólidos urbanos em Cumari (GO) -----	86
3.7 Trabalhadores do sistema municipal de limpeza urbana em Cumari (GO) -----	89
3.8 Tratamento e disposição final em Cumari (GO)-----	92
3.9 Catadores de materiais recicláveis em Cumari (GO) -----	94
3.10 Disposição final dos resíduos sólidos urbanos em Cumari (GO)-----	97
3.11 Alternativas para o gerenciamento dos resíduos sólidos -----	107
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS -----	111
REFERÊNCIAS -----	115
APÊNDICES -----	121
ANEXOS -----	135

1 INTRODUÇÃO

A sedentarização do homem teve como consequência, entre outros aspectos, o aumento da produção de resíduos, em virtude do consumo que foi se transformando na medida em que as sociedades humanas e suas formas de apropriação do ambiente natural para a produção de bens evoluíram.

A produção de resíduos sólidos é praticamente inevitável. É uma condição determinada pelos hábitos e atividades modernas, o que inclui os padrões de consumo, que são uma das principais causas do aumento descontrolado da geração de resíduos. Se não houver controle sobre a geração de resíduos, todo o trabalho de planejamento da limpeza urbana se perderá.

A indução exacerbada ao consumo faz com que a população adote uma prática aquisitiva que traz riscos à sua própria qualidade de vida. O que se percebe a respeito dos efeitos da produção sobre o ambiente natural, é apenas uma parcela do real problema provocado pelo atual modelo econômico, a maioria de seus efeitos é oculta pelo sistema produtivo. Os resíduos que não são adequadamente tratados resultam na degradação do solo, água, e do ar, afetando a fauna, flora, em um processo acumulativo de contaminação e poluição, que afeta até mesmo a cadeia trófica, atingindo às dinâmicas ambientais e consequentemente à sociedade, ou seja, o próprio homem.

As consequências deste descontrole na produção e tratamento de resíduos sólidos podem ser muito graves, principalmente nos centros urbanos. Nas cidades com menos de 30 mil habitantes onde a influência político-partidária atua com maior intensidade, os projetos de saneamento ambiental, são prejudicados devido à falta de espaço para atuação das secretarias responsáveis por sua gestão, em muitos casos, incorporadas pela infraestrutura ou demais departamentos. Desta forma, imperam a pouca vontade política, a falta de mão de obra qualificada, a falta de recursos e investimentos comprometendo a prestação dos serviços de saneamento ambiental, que na grande maioria dos centros urbanos é insuficiente. Soma-se a isso a ausência da conscientização da população, que vai do desperdício ao acondicionamento inadequado dos resíduos sólidos gerados.

A questão dos resíduos sólidos gerados no meio urbano é na atualidade, um dos principais temas que ocupa cada vez mais espaço na mídia, discussões políticas e, sobretudo no cenário das administrações municipais.

Realizar o Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos (GRSU) ainda é um desafio para os gestores, por se tratar de um aspecto que não produz retorno financeiro e/ou político. A maioria dos 5.561 municípios brasileiros não dispõe de um modelo adequado de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos e, conseqüentemente, o gerenciamento é realizado sem nenhum planejamento, através de operações rotineiras e sem qualidade, que priorizam a coleta e transporte dos resíduos levando-os para longe dos olhos da população, como se a disposição final inadequada dos mesmos não pudesse causar graves problemas.

O manejo adequado dos resíduos sólidos urbanos depende de inúmeros fatores, como o crescimento da população e dos centros urbanos. Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) (2011), no Brasil a geração de resíduos sólidos entre os anos de 2010 e 2011 sofreu uma considerável redução, no entanto, cresceu duas vezes mais que a população.

Ainda existe a questão das técnicas utilizadas. A criação de áreas de disposição final apropriada, como aterros sanitários eficientes, continua sendo um desafio na maioria das cidades. Os resíduos em sua maioria são levados para depósitos ou lixões, que sequer podem ser chamados de aterros sanitários ou controlados. Tecnicamente lixões e aterros controlados não são os melhores métodos a serem aplicados para a disposição final de resíduos sólidos, pois, apresentam eficácia reduzida no tratamento dos subprodutos gerados pela decomposição dos mesmos.

O que se presencia na prática, como no caso de Cumari (GO), é que, em sua maioria, lixões a céu aberto são denominados erroneamente de “aterros controlados”. Deixa de serem lixões simplesmente porque os resíduos são enterrados em valas. Mas enquanto se enterra uma parte dos resíduos, continua chegando mais. E não adianta enterrar sem o controle da contaminação e da poluição geradas para o meio ambiente e para a população.

Municípios com número reduzido de habitantes pode ter características específicas de consumo e de produção de resíduos que através da identificação levaria a um planejamento adequado. No entanto, apesar de apresentar uma população menor e um sítio urbano reduzido, estes fatores não facilitam em si o gerenciamento dos resíduos sólidos, pois o que afeta diretamente estes aspectos são os recursos financeiros e a vontade política.

A presente pesquisa se propõe a compreender o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos em Cumari (GO), da produção ao acondicionamento, desde a coleta, transporte, tratamento e a disposição final no período de 2011 e 2012. A proposta é observar a realidade para, fornecer subsídios ao governo municipal visando à elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos (PGRSU) de acordo com as normas técnicas

adequadas e com as legislações vigentes, buscando amenizar os problemas relacionados aos mesmos na cidade de Cumari (GO).

O interesse por esse tema surgiu através das discussões e leituras na universidade e da observação do problema pela pesquisadora no cotidiano de Cumari (GO), no período em que exerceu o cargo de Secretária Municipal de Saúde, na Prefeitura de Cumari (GO). Assim, observam-se, na prática, as dificuldades encontradas pelo município para estabelecer uma política pública de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, do acondicionamento até a destinação final, em decorrência dos altos custos financeiros e do desinteresse público.

Os caminhos metodológicos para a realização da pesquisa compreenderam a revisão bibliográfica sobre o problema dos resíduos sólidos urbanos, aplicação de questionários, entrevistas semiestruturadas e as visitas de campo para análise do objeto de estudo. A fundamentação teórica foi realizada a partir da legislação pertinente, considerando aquelas em nível nacional, estadual, municipal e alicerçada ainda, em autores que discutem tais temáticas, como, Lima (2004), D'Almeida et al. (2000), Bérrios (2003), Monteiro et al. (2001), Philippi Júnior et al. (2005) e Rodrigues (1998), dentre outros. Acrescenta-se ainda a pesquisa documental e a construção empírica, através do trabalho de campo com a realização de entrevistas com gestores municipais, catadores, aplicação de questionários à população e aos funcionários do serviço de limpeza urbana em Cumari (GO).

A presente pesquisa está estruturada em Cinco Seções. A Primeira Seção, a **INTRODUÇÃO** traz uma apresentação da temática proposta, perpassando por uma revisão teórico-conceitual que fundamentam a pesquisa.

A Segunda Seção, **CAPÍTULO I: RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**: um problema socioambiental fez-se uma apresentação do município de Cumari (GO) para, em seguida abordar o tema da pesquisa, observando à origem, definição, classificação e as características físicas, químicas e biológicas dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), compreendendo também discussões referentes à geração e ao consumo, incluindo as legislações federais, estaduais, municipais e referenciais teóricos utilizados na pesquisa com intuito de levantar dados para subsidiar a realidade encontrada no município.

A Terceira Seção, **CAPÍTULO II: GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DE CUMARI (GO)**: da realidade ao ideal, buscou-se apresentar as informações, dados e resultados obtidos através da empiria. Neste capítulo, foram abordadas as experiências e realidades encontradas no atual sistema de GRSU no município de Cumari (GO), analisando os principais problemas apontando as normas vigentes e legislações que estabelecem as técnicas para melhoria dos serviços prestados para a limpeza urbana

municipal.

A Quarta Seção, refere-se às **CONSIDERAÇÕES FINAIS**, foram apontadas as principais alternativas para o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos em Cumari (GO), a necessidade de criar um PGRSU, uma política que estabeleça o consórcio entre os pequenos municípios da região, para criação de um aterro sanitário e outras atividades que envolvam o GRSU. Essa discussão perpassará pela análise crítica e objetiva desta pesquisa. Completando esta Dissertação, temos as **REFERÊNCIAS, APÊNDICES** e os **ANEXOS**.

A possibilidade de implantação de um PGRSU em Cumari (GO) poderá servir como modelo para outros municípios de pequeno porte que enfrentam as mesmas dificuldades para implantação de um sistema de gestão eficaz. As ações a ser desenvolvidas pelas políticas públicas direcionadas à questão apontada devem contemplar a melhoria das condições de trabalho dos funcionários da limpeza pública, coleta seletiva, reciclagem, criação de uma associação de catadores, e o consórcio intermunicipal para a disposição final com a implantação do aterro sanitário, buscando envolver toda a sociedade através de programas de educação ambiental e políticas de gestão participativa abrangendo o gerenciamento dos resíduos sólidos.

2 CAPÍTULO I: RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: um problema social e ambiental

O saneamento básico, entre os setores de planejamento urbano, tem recebido destaque nacional em virtude das dificuldades apresentadas para se atingir uma média mínima de 80% de serviços prestados à população urbana, que neste setor envolve o abastecimento de água, o tratamento dos efluentes, a drenagem urbana e o tratamento dos resíduos sólidos urbanos (PHILIPPI JÚNIOR et al, 2005).

As cidades brasileiras sempre enfrentaram ao longo do tempo, essas dificuldades quanto ao atendimento dos serviços básicos de saneamento. Como consequência, ocorre o surgimento de doenças ligadas à falta de higiene, principalmente em áreas periféricas onde não há coleta dos resíduos sólidos, tratamento de água ou efluentes e degradações ambientais em variadas escalas (GUIMARÃES, 2001).

Os problemas relacionados ao GRSU, como o acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos, entre as ações de saneamento urbano, requerem soluções urgentes, pois, as condições aquém do ideal de muitos centros urbanos brasileiros têm sido na atualidade um dos principais temas em discussão, sobretudo, no cenário das administrações municipais.

Esses problemas são potencializados pelo aumento demográfico nas áreas urbanas e pelo aumento do consumo, que refletem diretamente no volume de resíduos sólidos gerados. Para o ano de 2011, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2010) foram produzidos 381,6 kg/hab/ano de resíduos sólidos nos centros urbanos brasileiros.

Com tamanha quantidade de resíduos sólidos gerados, uma das maiores dificuldades encontradas hoje nos centros urbanos é a disponibilidade de áreas para implantação de sistemas de tratamento, disposição final dos resíduos sólidos e dos rejeitos. O crescimento das cidades, a demanda por áreas habitacionais, juntamente com a especulação imobiliária, potencializa a redução das áreas disponíveis para a implantação de aterros sanitários.

A maioria dos municípios brasileiros não possuem métodos ou técnicas adequadas para a disposição final dos resíduos sólidos. De acordo com a ABRELPE (2011), 17,7% dos municípios brasileiros ainda operam os lixões como sistema de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos, 24,2% através de aterros controlados e 58,1% utilizam aterros sanitários que não apresentam condições ideais, pois sofrem com a falta de atendimento às normas que

os regulamentam, investimentos em equipamentos e mão de obra qualificada, entre outros aspectos.

O manejo inadequado dos RSU é o principal responsável pela degradação ambiental, social, econômica e da saúde pública nos municípios brasileiros (PHILIPPI JÚNIOR, et al., 2005). Este problema em escala local, a realidade encontrada em Cumari (GO) suscitou a presente pesquisa. Em Cumari (GO) o manejo inadequado dos RSU, pela população, pelos órgãos públicos, municipais, estaduais e federais, é preocupante e requer uma análise aprofundada. Por isso, este trabalho objetiva esmiuçar esse problema e, se possível, apresentar alternativas ao tratamento dos resíduos sólidos no município em questão.

O adequado gerenciamento dos RSU requer políticas públicas em diversas áreas, como educação, saúde e planejamento, principalmente nos pequenos municípios, onde não há planos e/ou projetos bem delineados. O gerenciamento quando negligenciado, fica a cargo da população que assume o ônus de descartar seus resíduos resultando na maioria dos casos no lançamento em locais inapropriados.

Em Cumari (GO) o processo de GRSU ainda é inoperante, necessitando de mudanças em todas as fases que envolvem o manejo de resíduos sólidos compreendendo: o acondicionamento, coleta, transporte e a disposição final em adequação às Normas estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) através das Normas Brasileiras Registradas (NBRs) como a de nº 8.419/1984 e as demais vigentes abrangendo desde o tratamento em aterros controlados (NBR 8.419/1984), ao controle sobre o acondicionamento, manuseio e transporte, abordado no segundo capítulo.

A área de disposição final dos RSU no Município de Cumari (GO) recebe a denominação de aterro controlado, no entanto, não apresenta requisitos mínimos para ser enquadrada em tal modalidade. Instalado em uma área aproximadamente de 4,84 has distante de 1,40 km da cidade, funciona sem licenciamento ambiental e não atende às NBRs vigentes, inclusive quanto às distâncias em relação às áreas urbanas residenciais e de lazer.

A área destinada à disposição final dos RSU é isolada por uma cerca viva. A infraestrutura destinada à fiscalização e à administração apresenta problemas de conservação. Existe uma instalação destinada à separação de materiais recicláveis, no entanto, as atividades de triagem não foram implantadas. Os materiais são descartados nas trincheiras, sem nenhuma forma de tratamento, o que reduz a vida útil das mesmas.

A abertura das trincheiras no aterro controlado não atende às regras estabelecidas pela ABNT/NBR nº. 8.419/1984. Nestas, não há impermeabilização ou tratamento de efluentes, por isso os gases e o chorume gerados podem com facilidade contaminar o ar, solo e o lençol

freático. Os resíduos transportados até o “Aterro Controlado” são dispostos inadequadamente na área, não havendo planejamento de seu acondicionamento até que sejam compactados nas trincheiras.

Na área urbana de Cumari (GO) a coleta é realizada seguindo um programa de escala determinado pela Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos. Os resíduos sólidos comerciais e domésticos são coletados três vezes por semana no período noturno. Toda a área urbana é atendida pela coleta. Entre uma coleta e outra, os resíduos destinados ao recolhimento são dispostos nas calçadas e nas ruas ficando expostos a vetores, contribuindo para a poluição visual, emissão de odores, dificultando ainda, o trabalho da limpeza urbana.

Os resíduos sólidos, como rejeitos da construção civil e materiais orgânicos provenientes de podas de árvores e outros, são coletados pelo departamento de limpeza da administração local de acordo com a disponibilidade de equipamentos e funcionários, que são insuficientes para realizar de maneira adequada todas as tarefas. Outras questões consideradas como problema é a estrutura física do departamento de limpeza urbana quanto a veículos utilizados na realização da coleta e transporte de resíduos sólidos. Os veículos encontram-se em sua maioria sucateados, dificultando a realização das atividades.

A infraestrutura no local da destinação final e as condições de trabalho dos funcionários e catadores envolvidos no manejo dos resíduos, não atendem às normas de segurança, visto que trabalham sem Equipamentos de Proteção Individual (EPI), adequados para o desempenho de suas atividades. Ainda há o fator relacionado à baixa remuneração financeira, considerando também as condições insalubres do trabalho desenvolvido.

Todos estes fatos serão analisados detalhadamente no capítulo destinado ao diagnóstico do sistema de limpeza urbana em Cumari (GO). Nos subitens que se seguem, serão apresentadas as características do município.

2.1 Localização e caracterização do município de Cumari (GO)

O município de Cumari (GO) (Figura 1) está localizado no Centro-Oeste Brasileiro, na região Sudeste do Estado de Goiás, a 28 km de Catalão e a 270 km de Goiânia. Faz parte da Microrregião de Catalão, inserida na Mesorregião Sul Goiana, sob as coordenadas geográficas de 18°11'49.92"S e 18°26'10.84"S de latitude e 47°56'11.26"O e 48°21'24.37" O, a uma altitude de 639 metros em relação ao nível do mar, (IBGE, 2010).

Cumari (GO) possui uma área de 570,541 km² e limita-se ao norte com os municípios de Nova Aurora (GO) e Goiandira (GO), ao sul com Anhanguera (GO) e Estado de Minas Gerais, a leste com Catalão (GO) e a oeste com Corumbaíba (GO). As rodovias que cortam o município são a GO-305, GO-402 e a BR-050.

A Figura 1 apresenta a localização do município. No próximo subitem será abordado o histórico do município de Cumari (GO) e seus aspectos históricos, demográficos e econômicos.

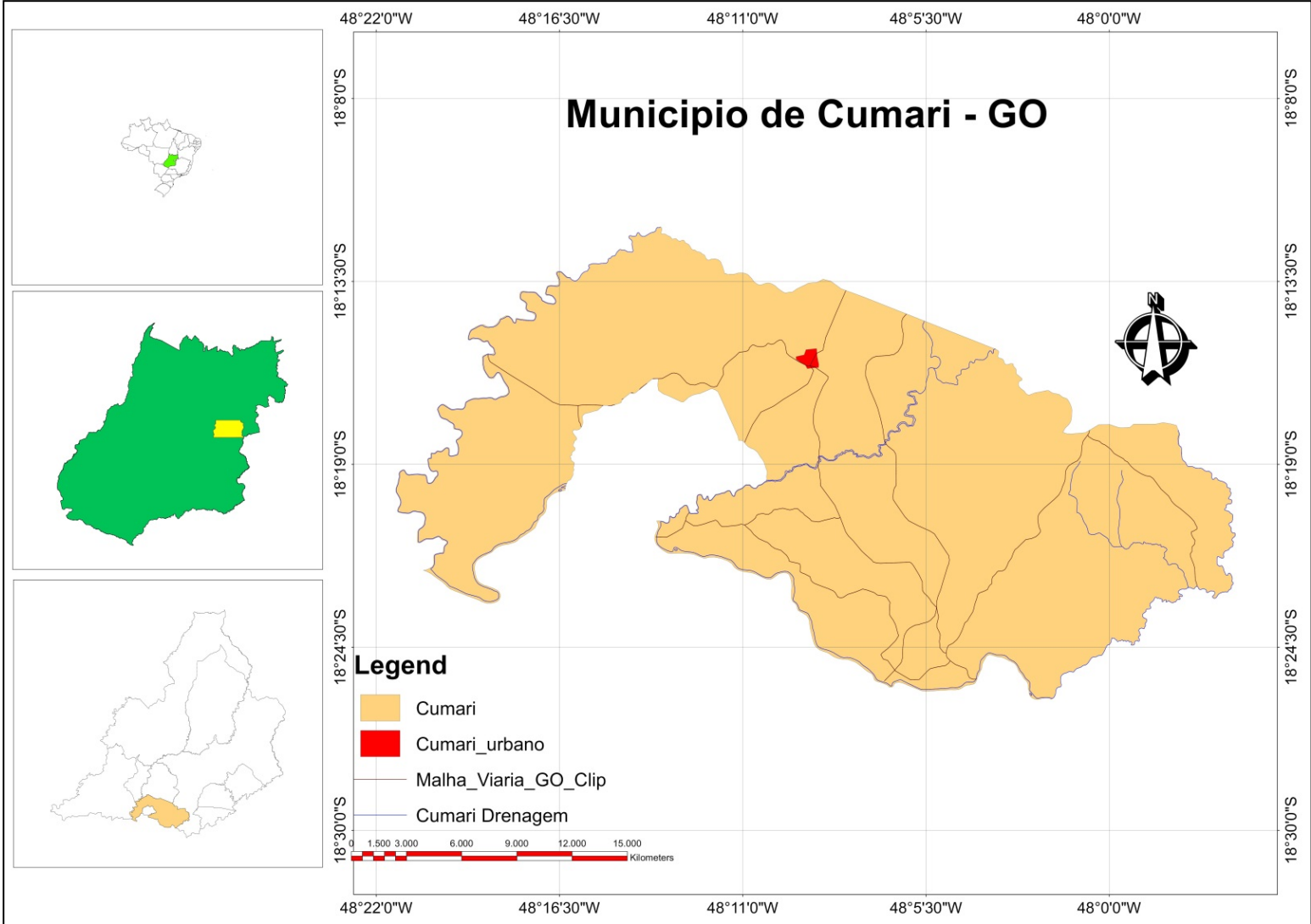
2.1.1 Aspectos históricos, demográficos e econômicos do município de Cumari (GO).

A região de Cumari (GO), assim como os demais municípios da microrregião do Sudeste de Goiás, teve como principal fator de ocupação de seus territórios as rotas de expedições exploratórias empreendidas em busca de ouro e índios (mão de obra escrava) pelo interior do referido Estado. O período que compreende os primeiros vilarejos na região data do século XVII.

Por ocasião da passagem das comitivas, alguns grupos instalavam-se nas rotas de viagem para produzir mantimentos direcionados ao abastecimento destas expedições, que logo passaram a receber atenção de comerciantes que se instalaram em seus principais pontos de fluxo. Com o colapso da exploração aurífera no século XIX, a agricultura e a pecuária destacaram-se como atividades econômicas na região. A passagem de comitivas de tropeiros, que comercializavam o gado no Triângulo Mineiro ou desta região de Minas Gerais para Goiás, possibilitou que estes núcleos aglomerados se solidificassem, sendo fortalecidos neste mesmo século pela expansão dos referidos setores. Tais fatores contribuíram para o surgimento de povoados na região.

Outra questão relevante no processo de ocupação da região foi a instalação no século XX da ferrovia responsável por interligar a região Sudeste de Goiás ao Triângulo Mineiro e consequentemente a região Sudeste do Brasil, impulsionando a comercialização e o desenvolvimento local.

Figura 1 – Localização do Município de Cumari (GO)



Fonte - IBGE, 2013. Org.: SILVA, Siza Bete da.

O Município de Cumari (GO), conhecido inicialmente como Sesmaria das Rosas, surgiu no século XIX, induzido principalmente pelo pouso dos tropeiros, vindo a se estabelecer no século XX, nos anos de 1909 e 1910, em decorrência da incursão de grupos reponsáveis pela abertura das picadas para construção da Estrada de Ferro que viria cortar a região (PGIRS, 2012, p. 22-30).

Sesmaria das Rosas desenvolveu-se originando o então povoado de Samambaia às margens do curso d'água com o mesmo nome que corta a referida região. Os relatos do povoamento datam 1904 com a criação da escola primária dirigida por Sidnei Afonso e em 1908, as de Militão Andrade, Matias Galvão e Serafim Antônio de Melo, confirmando assim a existência de um núcleo desenvolvido (PGIRS, 2012, p. 22-30). O crescente movimento na região e o constante fluxo de pessoas foram a oportunidade vinklumbrada por Marcolino Martins Pereira e Francisco Dias da Silva para abrirem armazéns visando atender o povoado até então estabelecido.

Em 1913, foi inaugurada a Estação Ferroviária no povoado de Samambaia contribuindo para o desenvolvimento local, havendo um salto socioeconômico desde então, em virtude da comercialização de madeira e da produção pecuarista, principalmente através do charque, couro e subprodutos da criação de bovinos (PGIRS, 2012). Em 1950 a economia era representada por esta última comercialização (Charqueada Rocha Filho e Cia fundada em 1945) e pela agricultura, com contribuição a partir de 1956 do beneficiamento de arroz, da fábrica de manteiga, da produção de farinha de mandioca, açúcar e confecção de calçados. Estes fatores asseguraram o crescimento do município e contribuíram para a ocupação da região (PGRSU, 2012).

Em 24 de setembro de 1927, o povoado de Samambaia ganhou a condição de distrito de Catalão, mudando o nome para Cumari. Em 10 de dezembro de 1947 tornou-se município autônomo, desmembrando-se de Goiandira, de cuja área passara a fazer parte desde março de 1931.

Cumari é um termo indígena que se refere a uma planta nativa da região, *Capsicum praetermissum*, popularmente conhecida como pimenta Cumari, que em Tupi significa “prazer do gosto”. Os índios a utilizavam como tempero (IBGE, 1985).

Segundo o censo demográfico do IBGE de 2010, a população do município de Cumari é de 2.964 habitantes, dos quais 2.419 residem na área urbana e 545 na zona rural. A densidade demográfica é 5,20 hab./km² (IBGE, 2010). Cumari (GO) teve um salto no número de habitantes de 2.883/hab em 1991, para 3.105/hab. em 2000, mas sofreu um decréscimo considerável de 2000 para 2010 com 2.964/hab. (IBGE, 2010).

A densidade demográfica do município de Cumari (GO), como nas demais localidades da região, foi influenciada pelo desenvolvimento do Município de Catalão e demais cidades goianas, havendo um processo histórico de evasão populacional destas pequenas cidades para municípios goianos que apresentavam maiores oportunidades de desenvolvimento. Este fenômeno de decréscimo demográfico sofrido por grande parte dos pequenos municípios no Estado deve-se à diversificação do crescimento do mercado local, já que muitas destas cidades como Catalão (GO), experimentavam a partir de 1990 um desenvolvimento expressivo de seus setores econômico, sendo esta parcela da população atraída pela oportunidade de emprego, moradia, infraestrutura e demais fatores.

Como observado anteriormente, a população de Cumari (GO) em 1991 apresentava 2.883/hab., em 2000 o número foi de 3.105/hab. e em 2010 de 2.964/hab., ocorrendo uma redução de 141/hab. Quando comparado ao Município de Catalão (GO), observamos que em 2000 o mesmo apresentava uma população de 64.647/hab. que em 2010 saltou para 86.647/hab., o que indica uma reprodução diferenciada do crescimento populacional, enquanto Catalão (GO) apresentou aumento gradativo de habitantes em Cumari (GO), neste mesmo intervalo de tempo, teve seu número de habitantes reduzido. Um dos fatores de maior influência para o decréscimo populacional em Cumari (GO) é o setor econômico.

Na atualidade, as principais atividades econômicas do município são: a pecuária, com a produção de leite e gado de corte, a agricultura com destaque para as culturas de milho, soja, banana, coco-da-baía, produção de seringueira para extração do látex, exploração dos recursos minerais como areia e argila para produção de cerâmicas, setor de prestação de serviços públicos e o comércio (supermercados, frutarias, açougues, postos de medicamentos, entre outros) (IBGE 2010). De acordo com o censo IBGE, a agricultura lidera a economia do município, movimentando em média R\$ 25.657.000,00, seguida pelo setor de serviços R\$ 17.065.000,00 e a indústria que movimenta em média R\$ 2.693.000,00 (IBGE, 2010).

Em 2011 iniciaram-se as atividades de uma empresa fabricante de molduras em Poliestireno Expandido/Isopor (EPS) Telhas Termoacústicas em EPS (Isopor), Lajotas em EPS (Isopor) e Recortados em EPS (Isopor) em geral e uma empresa terceirizada da Hering, responsável pela confecção de roupas, gerando novos empregos e atraindo investimentos para a cidade de Cumari.

A infraestrutura urbana, conta basicamente, com atendimento aos serviços básicos de saúde, moradia, infraestrutura urbana, como asfalto, iluminação e saneamento básico contemplando o tratamento da água potável para o abastecimento. Quanto aos serviços de saúde, Cumari (GO) possui um hospital municipal com internação, um centro de saúde, uma

unidade da Estratégia Saúde da Família (ESF) e duas clínicas odontológicas particulares. Em relação às unidades escolares voltadas para o Ensino Fundamental e Médio, o município possui duas escolas ligadas à Secretaria de Estado de Educação de Goiás e duas escolas municipais de Educação Infantil, ligadas à Secretaria Municipal de Educação.

O abastecimento de água tratada cobre 80,5% do município, atendendo domicílios particulares e estabelecimentos comerciais, o serviço é realizado pela empresa de Saneamento de Água de Goiás (SANEAGO). Os demais domicílios realizam seu abastecimento por fontes como cisternas ou poços artesianos. A coleta de esgotamento sanitário é realizada através de rede de esgoto e fossas sépticas com cobertura de 51,6% das residências. Nos demais domicílios, 1,4% do descarte de efluente são realizados através de fossa séptica, 45,7% por fossas rudimentares e 1,3% através de valas ou lançamento nos curso d'água (PGRS, 2012, p. 58-59). O município não tem Estação de Tratamento de Esgoto Sanitário, os efluentes domésticos e comerciais são recolhidos pela rede e lançados no curso d'água que corta a cidade. O manejo dos resíduos sólidos é realizado pela administração pública municipal, contemplando a coleta, transporte e disposição final, estes serviços atendem precariamente às exigências legais.

2.1.2 Aspectos físicos do município

Os aspectos físicos do município como o clima, a geologia, o solo, a vegetação e a hidrografia influenciam as atividades humanas realizadas nos ambientes e também são influenciados por elas. A utilização de determinadas áreas para tratamento e disposição de RSU requer o estudo destes atributos para que a influência dessas atividades nos sistemas ambientais locais não cause degradação.

O município de Cumari (GO) apresenta como característica geológica rochas cristalinas e um relevo de topografia ondulada que formam patamares e direcionam a calha do Rio Paranaíba e suas altitudes oscilam entre 600 e 800 metros (IBGE, 1985).

A Região Hidrográfica na qual se insere o município é a bacia hidrográfica do Rio Paranaíba, sendo seus principais cursos de água o Rio Veríssimo, o Ribeirão Pirapitinga que tem como um dos afluentes o Ribeirão Samambaia, em cuja margem direita situa-se a sede do município (IBGE, 1985). A Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba deságua, sobre a Bacia Hidrográfica do Paraná, a segunda maior em extensão do território brasileiro.

O clima incidente é o tropical mesotérmico, quase megatérmico, e úmido. Em função do efeito causado pela altitude da região, a temperatura média anual é em média de 22,5°C com pequena amplitude térmica de cerca de 4°C, significando que, em qualquer mês, predominam temperaturas de moderadas a elevadas (temperatura média máxima de 26,5°C e média mínima de 18,5°C) (IBGE, 1985).

De acordo com o Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PMGIRS 2012), a geologia local é composta de Metagranitos e Metatonlitos, as rochas de embasamento cristalinas cobrem grande parte da região. Composta por Quartzo-micaxisto, Clorita xisto e Muscovita – biotita xisto, caracterizando rochas Metassedimentares.

O relevo da região é composto por Planaltos com estruturas Dobradas, caracterizado como Planalto Central Goiano e Planalto do Alto Tocantins / Paranaíba. A declividade média é de 0 a 15%, sendo localizadas ao leste do município nas regiões do Morro Alto, Morro do Mangava, Morro da Mesa e Morro do Barreiro (PMGIRS, 2012, p. 52-53).

Na região predominam solos minerais bem desenvolvidos, associados à Argissolos, Latossolos, Cambissolos e Gleissolos (IBGE, 1985). Os Argissolos compreendem aqueles constituídos por materiais minerais, apresentando teor de argila em seu Horizonte B, apresentam profundidade variável, são de forte a imperfeitamente drenados, com acidez de forte a moderada e cores avermelhadas ou amareladas (SANTOS et al., 2006).

Os Latossolos, são solos constituídos por material mineral, variam de fortemente a bem drenados, geralmente são profundos, apresentam cores vivas com variações do amarelo a bruna-acinzentadas a vermelho-escuro-acinzentadas, são em geral fortemente ácidos, distróficos e alumínicos (SANTOS et al., 2006, p.82). Os Cambissolos, são constituídos por materiais minerais, em função da heterogeneidade do material de origem, do relevo e das condições climáticas, apresentam uma variação intensa de uma região para outra. Estes solos vão de fortemente drenados a imperfeitamente drenados, de rasos a profundos, apresentado de alta a baixa saturação, com cores de bruna a bruna-amarelada até matizes de vermelha-escura (SANTOS et al., 2006).

Os Gleissolos são caracterizados como solos hidromórficos têm sua drenagem saturada, periodicamente ou permanentemente, apresenta cores acinzentadas, azuladas e esverdeadas provenientes da redução do ferro, são solos mal drenados e ocasionalmente apresentam textura arenosa (SANTOS et al., 2006).

As atividades desenvolvidas no solo podem acelerar o seu processo de degradação. Na região do aterro controlado do município de Cumari (GO), as principais atividades de uso do solo são a agropecuária e a disposição final dos resíduos sólidos.

De acordo com as classificações de Ribeiro e Walter (1998), o município de Cumari (GO) tem Formações Florestais, Matas de Galeria, Matas Ciliares, Cerradão e formações campestres: Cerrado Sentido Restrito, integrada a fitofisionomia geral de Cerrados do Planalto Central Brasileiro. Ao longo dos vales do rio Veríssimo e de seus afluentes ocorrem Formações Florestais e Campestres com predominância de Matas Ciliares e esporadicamente de Veredas. Em toda a região as áreas de Formações Florestais e Campestres têm sofrido modificações devido ao desenvolvimento das atividades agrícolas e pastoris (IBGE, 1985). Na área do aterro controlado, as principais formações encontradas, são o Cerrado Sentido Restrito e a Mata de Galeria do Córrego Sete Lagoas.

Grande parte dos condicionantes naturais é afetada pelas atividades desenvolvidas no aterro controlado em Cumari (GO), em específico o solo, águas subterrâneas, superficiais e o ar que apresentam maiores riscos de contaminação, estes fatores quando afetados refletem diretamente na saúde da população e no ambiente natural. A poluição do solo, das águas e do ar pode resultar na perda cumulativa das propriedades químicas, físicas e biológicas naturais da região, inviabilizando inclusive o consumo dos produtos alimentícios ou das fontes de abastecimento de água.

Estes aspectos indicam a necessidade de se avaliar/diagnosticar as condições ambientais da área que compreende o Aterro Controlado. O controle destas condicionantes será essencial para manutenção da qualidade ambiental do ambiente e questão.

2.2 Resíduos sólidos urbanos: origem, definição, classificação e características.

O consumo tem sido um dos principais fatores responsáveis pelo aquecimento do mercado, que aumenta a produção de bens materiais para disponibilizá-los a comercialização, visando à aquisição, o eventual uso e decorrente descarte, em curto prazo (obsolescência planejada e percebida). Quando os produtos, não atendem mais às necessidades do consumidor, seu destino é o lixo.

A análise do gerenciamento dos RSU deve considerar os aspectos ligados ao consumo. O consumo nos países desenvolvidos em relação aos demais é considerado intensivo, se todos os países consumissem no mesmo padrão dos Estados Unidos, provavelmente não haveria mais matérias-primas para fabricação de bens materiais, os recursos naturais estariam exauridos restando apenas imensos depósitos de resíduos.

O mercado, ainda que em reduzida quantidade, tem internalizado estes processos e repassado à população e aos governos o ônus de dar o destino final aos resíduos gerados pelo consumo. A produção de resíduos sólidos inicia-se já na extração da matéria-prima, estendendo-se às demais etapas, incluindo o transporte, comercialização, consumo, por fim, o descarte compreendendo todo o ciclo de vida do produto.

O tratamento e a disposição final dos resíduos gerados em todos os processos ficam a cargo do governo. Os recursos financeiros destinados ao tratamento deste subproduto social são consideráveis, assim como a quantidade de áreas que serão utilizadas na fase final de disposição dos resíduos. Além dos custos de tratamento e disposição dos RSU, a população ainda internaliza seus efeitos sobre o ambiente urbano.

Para melhoria dos problemas relacionados aos resíduos, são necessárias políticas de GRSU eficientes que também abranjam a Educação Ambiental e conscientização para o consumo, promovendo a inclusão da população na participação e desenvolvimento de programas de gestão voltados à questão.

2.2.1 Origem dos resíduos sólidos e sua relação com o consumo

A história dos resíduos sólidos se confunde com a história da humanidade. Os problemas relacionados aos resíduos sólidos acompanham o homem desde os primórdios até os dias atuais. Em tempos primitivos, o homem produzia seus resíduos de diferentes formas e características, devido à apropriação da natureza, para satisfazer suas necessidades primárias (BERRÍOS, 1993).

Até a metade do século XX os resíduos sólidos não significavam grande problema. Os refulos gerados pelos homens geralmente decorriam das suas atividades cotidianas e eram principalmente orgânicos, provenientes da alimentação, facilmente degradados no ambiente pelo processo de decomposição que os simplifica para absorção e seu aproveitamento ocasionado pela própria dinâmica do ambiente. Os resíduos sólidos tornaram-se um problema sério quando atingiram a saúde humana e o meio ambiente, muito se deve ao aumento da população nos núcleos urbanos, principalmente quando este chegou a seu auge. Nesse sentido, Sissiano (2000) afirma que:

Enquanto o homem manteve hábitos nômades, os restos produzidos por suas atividades não eram motivo de preocupação. Uma vez reunidos em grupos maiores e fixos em lugares que se transformam em centros populacionais

produtores de grandes quantidades e variedades de resíduos, a convivência com o lixo e as consequências decorrentes deste fato passaram a ser inevitáveis (SISSIANO, 2000, p. 20).

O aumento da população, sua concentração em centros urbanos, a forma e o ritmo de ocupação desses espaços, o estilo de vida com base na produção e consumo de bens cada vez mais rápidos aumentou de tal forma a geração de resíduos sólidos que este tema vem sendo considerado atualmente como um dos principais problemas enfrentados pela área de planejamento urbano em todos os níveis de governo.

No Brasil, a preocupação com os resíduos sólidos gerados no ambiente urbano não é recente, a mesma data desde o período colonial. Segundo Philippi Júnior et al. (2005), no início do século XX já eram conhecidas as consequências da falta de tratamento dos resíduos sólidos tanto para o ambiente quanto para a saúde pública. O autor cita o exemplo dos administradores municipais paulistanos, que nessa época, enfrentavam problemas com a deposição final de resíduos realizada em áreas de chacareiros às margens do rio Tietê. Os problemas urbanos causados pelos resíduos sólidos intensificaram-se em decorrência da rápida urbanização brasileira no período de 1940 a 1970, que não foi acompanhada pela implantação de infraestrutura e de prestação de serviços públicos destinados ao saneamento ambiental (PHILIPPI JÚNIOR, et al., 2005).

A sociedade contemporânea, de acordo com Rodrigues (1998), é a sociedade do descartável. A autora aponta dois motivos para isso: 1º) o que é produzido hoje será velho amanhã, tornando obsoleto o que ontem era moderno; 2º) a sociedade é também descartável, pois seus problemas só seriam resolvidos no futuro. O mercado utiliza-se de técnicas de indução ao consumo de produtos com obsolescência planejada e percebida, ambas influenciam o descarte dos mesmos antes que eles atinjam seu tempo final de vida útil. Assim Layrargues (2005), complementa ao considerar que:

Hoje, mesmo que um determinado produto ainda esteja dentro do prazo da sua vida útil, do ponto de vista funcional, simbolicamente já está ultrapassado. A moda e a propaganda provocam verdadeiro desvio da função primária dos produtos. Ocorre que a obsolescência planejada e a descartabilidade são hoje elementos vitais para o modo de produção capitalista (LAYRARGUES, 2005, p. 184).

Philippi Júnior et al. (2005), concorda com Layrargues (2005) observando que essa situação é provocada devido a:

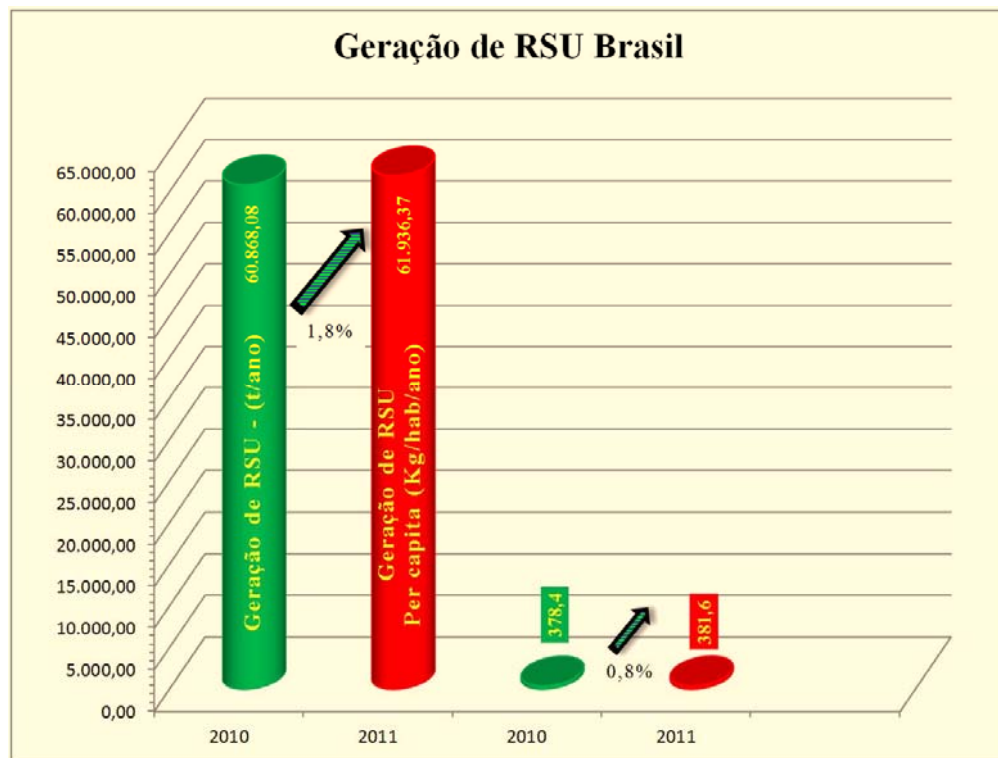
Necessidades artificiais geradas pelos ciclos dos modismos; o avanço e a obsolescência cada vez mais rápidos das novidades tecnológicas; a poluição de informação que gera necessidade de embalagens cada vez maiores, mais chamativas para os produtos de consumo; o estilo de vida que tem como

base o consumo de alimentos superprocessados (PHILIPPI JÚNIOR et al., 2005, p. 273).

A sociedade atual investe cada vez mais em produtos processados e descartáveis que rapidamente se tornam inúteis ou indesejáveis, ou seja, tornam-se resíduos ou rejeitos que de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, são aqueles produtos que ainda poderiam ser utilizados. Os produtos que antes eram feitos para durar muitos anos hoje têm uma vida útil menor, pois os indivíduos são estimulados pelas propagandas a adquirir um novo modelo. Assim, as mercadorias duráveis entram em desuso em curto prazo, intensificando ainda mais a geração de resíduos sólidos (RODRIGUES, 1998; SARTOR, 2010; BISPO, 2011).

No Brasil a geração de resíduos sólidos urbanos tem superado a taxa de crescimento populacional. A ABRELPE mostra, através de seu Panorama dos Resíduos Sólidos que no Brasil em 2011, a geração de RSU registrou um crescimento de 1,8%, de 2010 para 2011, índice percentual que é superior à taxa de crescimento populacional urbano do país, foi de 0,9% no mesmo período, como pode ser observado nas Figuras 1 a seguir (ABRELPE, 2011).

Figura 2- Geração de RSU Brasil



Fonte - ABRELPE (2011). Org. – SILVA, Siza Bete da. 2012.

Segundo a ABRELPE (2011), no Brasil e como reflexo nacional, no Estado de Goiás,

a quantidade de resíduos sólidos urbanos tem aumentado progressivamente, acompanhado o aumento demográfico nas regiões metropolitanas e demais áreas urbanas, mas a quantidade e o tamanho das áreas de tratamento e disposição final não acompanham este crescimento das cidades, da população e da geração de resíduos.

O que tem induzido em parte esse cenário é o aumento do poder aquisitivo da população e o incentivo ao consumo através de políticas econômicas, como a redução de impostos sobre determinados produtos, as facilidades de financiamento e até de políticas de assistência social e geração de renda, elevando o consumo e, conseqüentemente, a produção de resíduos.

2.2.2 Definição, classificação e caracterização.

Existem várias maneiras de definir e classificar os RSU. Para Lima (2004), definir lixo não é tarefa fácil, sua origem e formação estão relacionados, a diversos fatores como as variações sazonais, condições climáticas, hábitos e costumes. O autor acrescenta que a identificação destes fatores é complexa, requerendo um tempo maior de estudo para fornecer informações mais concisas referentes à origem e formação do lixo nos centros urbanos.

A ABNT em sua Norma Brasileira Registrada nº 10.004, de 2004, considera resíduos sólidos como aqueles:

Resíduos nos estados sólidos e semissólidos, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, domiciliar, 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 (ABNT/NBR Nº. 10.004, 2004, p. 01).

Outra definição importante é a que consta no artigo XVI da Lei Federal nº. 12.305, de dois de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e altera a Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. De acordo com esta lei são considerados resíduos sólidos:

[...] material, substância, objeto ou bem descartado resultantes de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades

tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. (LEI FEDERAL Nº 12.305, 2010, p. 3).

Esta definição está de acordo com a PNRS, brasileira, que propicia o planejamento do manuseio desses resíduos por meio de um plano de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, tanto pela gestão pública quanto pela particular (indústrias, sistema privado de saúde e etc.).

Apesar dos benefícios que esta legislação pode trazer na definição da responsabilidade pelo tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos, existe uma forte negligência em sua aplicação, principalmente quando se trata de penalizar órgãos públicos. Portanto, é necessário um trabalho intenso de fiscalização e de participação da população para que essas leis sejam cumpridas.

De qualquer modo, em todas as definições os resíduos constituem como subprodutos da atividade humana com características próprias, definidas pelo processo que os gerou. Esses conceitos têm suscitado a necessidade de revisão devido às mudanças de abordagem das questões ambientais em geral e dos resíduos sólidos (PHILIPPI JÚNIOR, et al. 2005).

2.2.3 Classificação dos resíduos sólidos

São várias as formas e os critérios para se classificarem os resíduos sólidos. As mais comuns são aquelas que consideram os riscos potenciais de contaminação ao meio ambiente e à saúde pública, abrangendo as características de sua natureza ou origem de seus efeitos. A classificação permite a identificação das propriedades existentes nos resíduos descartados, permitindo a identificação de fatores de risco, induzindo à adequação dos sistemas de tratamento dos produtos de acordo com suas características.

Para JARDIM et al. (1995), os resíduos sólidos podem ser classificados quanto:

- a) **A natureza física:** seco ou molhado;
- b) **A composição química:** matéria orgânica e inorgânica;
- c) **Os riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública:** perigosos ou não perigosos (não inertes e inertes), de acordo com a ABNT/NBR nº. 10.004/2004;
- d) **A origem:** domiciliar; comercial; público; serviços de saúde e hospitalar; portos, aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários; industrial; agrícola e entulhos.

Segundo a ABNT/NBR nº. 10.004/2004, a classificação de resíduos sólidos requer a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem e de seus constituintes e características a fim de verificar seu impacto à saúde e ao meio ambiente. De acordo com essa NBR os resíduos sólidos são classificados, quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, da seguinte forma:

a) Resíduos Classe I (Perigosos): são aqueles resíduos que apresentam periculosidade em função de suas características físicas, químicas ou infectocontagiosas; causa o aumento da mortalidade, incidência de doenças e ainda representam riscos ao meio ambiente, quando gerenciados de forma inadequada. Esses resíduos podem ser classificados também em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Os resíduos dos serviços de saúde deverão ser classificados pela ABNT/NBR 12.808/1993. Os resíduos gerados nas estações de tratamento de esgoto domésticos, e os resíduos domiciliares, com exceção daqueles originados de assistência à saúde de pessoas ou animais, não se enquadrarão nas classificações que regulamentam critérios de patogenicidade (ABNT/NBR Nº. 10.004, 2004, p. 1). Segundo a ABNT/NBR nº. 10.004/2004, esses resíduos são gerados principalmente nos processos produtivos em unidades industriais e fontes específicas. No entanto, estão presentes nos resíduos sólidos gerados nos domicílios e comércios. Dentre os componentes perigosos presentes nos resíduos sólidos urbanos destacam-se os metais pesados e os biológicos, principalmente os infectantes (ABNT NBR Nº. 10.004, 2004).

b) Resíduos Classe II (Não Perigosos): esses resíduos são divididos em duas subclasses: Classe II A - Não Inertes e Classe II B - Inertes.

Resíduos Classe II A – Não Inertes: são aqueles resíduos que apresentam propriedades de: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água e não se enquadram nas classificações de resíduos Classe I – Perigosos ou Classe II B – Inertes.

Resíduos Classe II B – Inertes: são quaisquer resíduos que, quando amostrados, segundo a ABNT/NBR nº. 10.004/2004, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, a uma temperatura ambiente, não apresentam nenhum de seus constituintes solubilizados a uma concentração superior aos padrões de potabilidade de água, modificando apenas aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme anexo G dessa norma (ABNT/NBR Nº. 10.004, 2004, p. 02).

Philippi Júnior et al. (2005), considera que os resíduos sólidos urbanos são classificados quanto a sua origem como: resíduos sólidos domiciliares, industriais,

comerciais, serviços de saúde, serviços de transporte e de construção civil. Esta classificação é adequada para definir os tipos de resíduos, os riscos a eles associados e as responsabilidades dos geradores. São eles:

- a) **Resíduos sólidos urbanos domiciliares:** aqueles gerados nos lares os quais são compostos por matéria orgânica, papel, plásticos, vidros e outros materiais considerados não perigosos. Podem ser recicláveis ou não (PHILIPPI JÚNIOR et al., 2005).
- b) **Resíduos sólidos urbanos industriais:** aqueles gerados nos processos produtivos e nas atividades auxiliares como: manutenção, operação de área de utilidades, limpeza, obras e outros serviços. É necessário o planejamento das atividades e processos industriais para que sejam minimizadas as gerações de resíduos. A variedade de processos e produtos industriais faz com que as características desses resíduos sejam também variadas. Entre as atividades industriais que levam à geração de resíduos sólidos destacam-se: o processamento, aquisição, armazenamento de matérias-primas, operações dos procedimentos de produção, limpeza, manutenção dos equipamentos, derramamento e vazamento de produtos (PHILIPPI JÚNIOR et al., 2005).
- c) **Resíduos sólidos urbanos comerciais:** aqueles gerados nos estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços, como escritórios, lojas, bancos, bares, restaurantes apresentam características similares às dos resíduos domésticos, no entanto, em quantidades maiores. O autor ressalta que é necessária uma atenção especial aos resíduos gerados por empresas de prestação de serviços do tipo oficinas mecânicas, lava-jatos e postos de gasolina, pois elas geram resíduos perigosos como óleos lubrificantes, embalagens contaminadas e produtos utilizados na lavagem de automóveis (PHILIPPI JÚNIOR et al., 2005).
- d) **Resíduos sólidos urbanos de serviços de saúde:** aqueles gerados em hospitais, clínicas, ambulatórios e similares. Esses resíduos têm como característica principal a possibilidade de estar contaminados com agentes patogênicos e são classificados geralmente em: resíduos infectantes, que contêm organismos patogênicos, resíduos especiais, que apresentam características de periculosidade como radioatividade ou toxicidade, resíduos comuns, que são compatíveis com características dos resíduos domésticos (PHILIPPI JUNIOR et al., 2005).
- e) **Resíduos sólidos urbanos de construção civil e demolição:** são restos de tijolos e revestimentos de cerâmicas, de concreto e alvenaria, sucata metálica, madeira e embalagens em geral. Muitos desses resíduos são considerados como materiais inertes

e classificados como Classe II A de acordo com ABNT/NBR nº. 10.004/2004, porém, o constante uso de aditivos químicos na construção civil tem gerado restos de materiais e embalagens de produtos considerados perigosos (Classe I da ABNT/NBR Nº. 10.004, 2004) que devem receber tratamento diferente. (PHILIPPI JUNIOR et al., 2005).

A Lei Federal nº. 12.305 de 2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos classificam os resíduos sólidos quanto à origem e à periculosidade. De acordo com essa lei, quanto à origem, os resíduos podem ser classificados em:

- a) **Resíduos domiciliares:** os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) **Resíduos de limpeza urbana:** os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) **Resíduos industriais:** os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- d) **Resíduos de serviços de saúde:** os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) e do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS);
- e) **Resíduos da construção civil:** os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluindo os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- f) **Resíduos agrossilvopastoris:** os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os insumos utilizados nessas atividades;
- g) **Resíduos de serviços de transportes:** os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- h) **Resíduos de mineração:** os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

Ainda de acordo com a Lei Federal nº. 12.305 de 2010 são considerados potencialmente perigosos os que podem ocasionar risco à saúde e ao meio ambiente. Quanto à periculosidade, tem-se:

- a) **Resíduos perigosos:** aqueles que em razão de sua característica de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou

norma técnica;

- b) Resíduos não perigosos:** em razão de sua natureza, composição ou volume, ou por serem equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal.

Alguns tipos de resíduos perigosos presentes naqueles classificados como domiciliares e comerciais, devido as suas características ou pela necessidade de tratamento específico, merecem ser destacados, como por exemplo, as pilhas, baterias, componentes eletrônicos, embalagens de agrotóxicos, receberão os mesmos critérios para aplicação de técnicas de tratamento dadas aos resíduos orgânicos ou de baixa periculosidade e instabilidade, podendo gerar contaminação do solo, da água, entre outros fatores nas áreas de disposição final.

O simples descarte desses resíduos obsoletos representa um desperdício enorme de recursos financeiros conforme pode ser observado no quadro 1.

Quadro 1 – Componentes potencialmente perigosos presentes nos resíduos sólidos urbanos domiciliares e comerciais

Componentes Potencialmente Perigosos Presentes nos Resíduos Sólidos Urbanos	
Resíduos	Componentes Químicos
Pilhas e baterias	Liberam metais pesados (mercúrio, cádmio, chumbo e zinco).
Lâmpadas fluorescentes	As lâmpadas contêm mercúrio. Quando o vidro é quebrado, o mercúrio é liberado na forma de vapor para atmosfera e, sob ação da chuva, precipita-se no solo, em concentrações acima dos padrões naturais.
Componentes eletrônicos de alta tecnologia (chips, fibra ótica, semicondutores, tubos de raios catódicos, baterias).	Podem liberar arsênio e berilo, chumbo, mercúrio e cádmio.
Embalagens de agrotóxicos	Os pesticidas (inseticidas, fumegantes, rodenticidas, herbicidas e fungicidas).
Resíduos de tintas, pigmentos e Solventes.	Restos de tintas ou pigmentos à base de chumbo, mercúrio ou cádmio e solventes orgânicos.
Frascos pressurizados	Quando o frasco é rompido, os produtos tóxicos ou cancerígenos são liberados, podendo poluir a água ou dissipar-se na atmosfera.

Fonte - BRASIL (2006). Org. SILVA, S. B da, (2012).

Neste contexto, cabe observar a relevância que a logística reversa assume, entendida pela PNRS como um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial para reaproveitamento em seu ciclo ou outros ciclos

produtivos, até mesmo através de outra destinação correta.

Resíduos considerados perigosos colocam em risco a saúde e o meio ambiente, portanto, devem ser adequadamente identificados. É grande a variedade de produtos com substâncias com características de inflamabilidade, corrosividade, óxido-redução ou toxicidade de uso doméstico e comercial. Separá-los e destiná-los ao tratamento adequado é essencial ao processo de GRSU nos municípios brasileiros.

2.2.4 Características físicas, químicas e biológicas dos resíduos sólidos urbanos.

As características físicas, químicas e biológicas dos resíduos produzidos variam de acordo com os hábitos de uma comunidade para outra, em função da população, da renda per capita, dos costumes, e de sua disponibilidade econômica de consumir (BRITO, 2008).

Os resíduos sólidos podem ser analisados segundo as suas características físicas, químicas e biológicas, mas no gerenciamento dos resíduos urbanos, geralmente, são analisadas apenas as características físicas, pois as químicas e biológicas são realizadas apenas em laboratórios e a maioria dos municípios não dispõe de infraestruturas necessárias para a execução destes procedimentos (SCHALCH et al., 2003).

Para Monteiro et al. (2000), as características físicas dos resíduos sólidos urbanos mais observados no seu manejo são:

- a) **Geração per capita:** a quantidade de resíduos urbanos gerados diariamente relacionados ao número de habitantes de determinada região;
- b) **Composição gravimétrica:** percentual de cada componente em relação ao peso total da amostra do resíduo analisado;
- c) **Peso específico aparente:** é o peso do resíduo solto, em função do volume ocupado livremente, sem nenhuma compactação, é expresso em kg/m³;
- d) **Teor de umidade:** representa a quantidade percentual de água no peso do resíduo;
- e) **Compressividade:** grau de compactação, da redução do volume que uma massa de resíduo pode sofrer quando compactada.

As características químicas dos resíduos sólidos urbanos que devem ser tomados como parâmetros para o seu gerenciamento são o poder calorífico, o potencial hidrogeniônico (pH), a composição química e a relação carbono/nitrogênio (C/N) (LIMA, 2004).

Já as características biológicas dos resíduos sólidos a serem analisadas são: a

população microbiana e os agentes patogênicos presentes nas amostras coletadas. O conhecimento desses possibilita o desenvolvimento de inibidores de odores, desde retardadores aos aceleradores de decomposição da matéria orgânica ajudando também na recuperação das áreas degradadas. (MONTEIRO et al., 2001).

Segundo Monteiro et al. (2001), diversos fatores podem influenciar as características físicas, químicas e biológicas dos resíduos. O Quadro 2 a seguir, apresenta alguns desses fatores.

Como se observa no Quadro 2, as possíveis influências sofridas pelos resíduos fazem com que sejam necessárias estratégias adequadas para coleta, transporte, tratamento e disposição final, que devem constar no Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos, respeitando a especificidade de cada município.

Esta ferramenta facilita o trabalho do planejador e possibilita o controle adequado das atividades, permitindo uma avaliação geral das práticas adotadas para o gerenciamento dos resíduos sólidos, considerando a eficácia das propostas já adotadas e aquelas que serão propostas para melhoria dos serviços de saneamento urbano.

2.3 Sistemas de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos

Os sistemas de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos se constituem em conjuntos ordenados de planos, estruturas e serviços para o manejo e a destinação final dos resíduos sólidos, considerando-se, para tanto, os aspectos sanitários, ambientais e os custos economicamente viáveis.

Segundo Philippi Júnior et al. (2005), os resíduos sólidos urbanos, independentemente de sua origem, devem ter manejo e destino seguro e adequado à conservação do meio ambiente e da saúde pública. As atividades básicas desse sistema compreendem: a segregação, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e a disposição final dos resíduos.

As etapas para o manejo dos RSU serão especificadas segundo cada procedimento, considerando suas características e a importância de cada fase no controle e adequação das ações práticas aplicadas pelo serviço de limpeza urbana, incluindo a adequação dos sistemas de disposição final.

Quadro 2 – Fatores que influenciam as características físicas, químicas e biológicas dos resíduos sólidos.

Fatores que influenciam as características dos resíduos sólidos urbanos	
Fatores	Influência
1. Climáticos Chuvas; Outono; Verão;	<ul style="list-style-type: none"> • aumento do teor de umidade; • aumento do teor de folhas; • aumento do teor de embalagens de bebidas (latas, vidros e plásticos rígidos);
2. Épocas especiais Carnaval/ Natal/Ano Novo/ Páscoa/ Dia dos Pais/Mães; Férias escolares;	<ul style="list-style-type: none"> • aumento do teor de embalagens de bebidas (latas, vidros e plásticos rígidos); • aumento de embalagens (papel/papelão, plásticos maleáveis e metais); • aumento de matéria orgânica; • aumento de embalagens (papel/papelão e plásticos maleáveis e metais) • esvaziamento de áreas da cidade em locais não turísticos; • aumento populacional em locais turísticos;
3. Demográficos População urbana;	<ul style="list-style-type: none"> • quanto maior a população urbana, maior a geração per capita;
4. Socioeconômicos Nível cultural; Nível educacional; Poder aquisitivo; Poder aquisitivo (no mês); Poder aquisitivo (na semana); Desenvolvimento tecnológico lançamento de novos produtos; Promoções de lojas, comerciais, Campanhas; Ambientais;	<ul style="list-style-type: none"> • quanto maior o nível cultural, maior a incidência de materiais recicláveis e menores a incidência de matéria orgânica; • quanto maior o nível educacional, menor a incidência de matéria orgânica; • quanto maior o poder aquisitivo, maior a incidência de materiais recicláveis e menores, a incidência de matéria orgânica; • maior consumo de supérfluos perto do recebimento do salário (fim e início do mês); • maior consumo de supérfluos no fim de semana; • introdução de materiais cada vez mais leve, reduzindo o valor do peso específico aparente dos resíduos; • aumento de embalagens; • aumento de embalagens; • redução de materiais não biodegradáveis (plásticos) e aumento de materiais, recicláveis e/ou biodegradáveis (papéis, metais e vidros).

Fonte - MONTEIRO et al. (2001, p. 36). **Org.** SILVA, S. B. da, (2012).

Considerar todas as etapas, adequando-as de acordo com as técnicas existentes para melhoria do tratamento de resíduos, incluindo as recomendações constantes nas regulamentações e legislações, muito auxiliará na obtenção de resultados positivos a gestão.

2.3.1. Segregação e acondicionamento

O acondicionamento é uma etapa importante para o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos e influenciará na qualidade dos serviços de coleta e transporte desses resíduos. Acondicionar os resíduos sólidos significa prepará-los para a coleta de forma adequada sanitariamente, de acordo com a quantidade gerada, a composição e a movimentação (JARDIM et al. 1995).

O acondicionamento é a primeira fase do GRSU sendo de responsabilidade do gerador, que deve acondicionar os resíduos de forma sanitariamente adequada, em recipientes compatíveis com o seu tipo, quantidade, colocando-os ainda em local, dia e horário estabelecido pelo órgão responsável pela limpeza urbana. O acondicionamento também abrange os serviços de limpeza pública, como por exemplo, a varrição é de responsabilidade das administrações municipais (MONTEIRO et al., 2001).

Embora o acondicionamento seja de responsabilidade do gerador, a administração municipal deve exercer as funções de regulamentação, educação e fiscalização, visando assegurar as condições sanitárias e operacionais adequadas a tal etapa (JARDIM et al., 1995).

A ABNT através da NBR 12.980 (2003, p. 1), regula a coleta, varrição e o acondicionamento de resíduos sólidos urbanos como o “[...] ato ou efeito de embalar os resíduos sólidos para seu transporte [...]”. A ABNT/NBR nº. 13.463 (2003) considera acondicionamento de resíduos sólidos urbanos conforme sua origem sendo estas:

- a) **Acondicionamento de resíduo domiciliar:** realizado a partir de um recipiente rígido, hermético (com vedação total, impedindo a passagem de ar), saco plástico descartável, contêiner coletor ou intercambiável.
- b) **Acondicionamento do resíduo de serviço de saúde:** realizado através de saco de plástico e contêiner coletor hospitalar.
- c) **Acondicionamento de resíduos públicos:** de serviços de varrição, feiras, dos calçadões e da limpeza de praia.

Segundo D’Almeida et al. (2000), o acondicionado inadequado compromete a qualidade dos serviços de coleta e transporte dos resíduos, aumenta os custos de operacionalização, eleva o risco de acidentes de trabalho, prejudica o ambiente e contribui para a proliferação de vetores que podem comprometer a saúde pública.

Monteiro et al. (2001), avaliam que a importância do acondicionamento adequado

possibilita reduzir e evitar os riscos de acidentes com resíduos infectantes ou objetos perfurocortantes, ainda, reduz a proliferação de vetores, minimiza o impacto visual e olfativo, reduz a variedade dos resíduos e facilita a realização das etapas de coleta e transporte. De acordo com os mesmos autores, a escolha do modelo mais apropriado de recipiente deve considerar a origem, função, características dos resíduos, frequência da coleta, tipo de edificação e o recipiente. É preciso haver diferentes recipientes destinados: aos resíduos domiciliares, públicos, domiciliares especiais, fontes infectantes e especiais, respeitando-se seu grau de periculosidade.

Nos municípios brasileiros a população utiliza vários tipos de recipientes para o acondicionamento dos resíduos sólidos domiciliares, tais como: vasilhames metálicos (latas) ou plásticos (bombonas), sacos plásticos de supermercados ou especiais para lixo, caixotes de madeira ou papelão, latões de óleo (algumas vezes cortados ao meio), contêineres metálicos ou plásticos, estacionários ou sobre rodas, embalagens feitas de pneus velhos, entre outros. Dentre os recipientes mencionados destacam-se três tipos:

- a) **Sacos plásticos:** os sacos plásticos a serem utilizados no acondicionamento do lixo domiciliar, devem ser resistentes para não se romper por ocasião do manuseio, ter volume de 20, 30, 50 ou 100 litros, possuir fita para fechamento da "boca"; pode ser de qualquer cor, com exceção da branca. Estas características são regulamentadas pela norma técnica ABNT/NBR nº. 9.190 /2000.
- b) **Contêineres de plástico:** destinam-se ao recebimento, acondicionamento e transporte de resíduo domiciliar urbano e público. São recipientes com capacidades de 120, 240 e 360 litros (contêineres de duas rodas) e de 760 e 1.100 litros (contêineres de quatro rodas), constituídos de tampas e rodas.
- c) **Contêineres metálicos:** são recipientes com capacidade de 750 a 1.500 kg, destinados aos resíduos comercial e industrial nos pontos de entrega voluntária de materiais recicláveis e que podem ser basculados por caminhões compactadores.

Os resíduos públicos podem ser acondicionados em papeleiras de ruas, cesta coletora plástica para pilhas e baterias, sacos plásticos e contêineres. Para o acondicionamento dos resíduos obtidos pelos serviços de varrição e limpeza, tem-se:

- a) **Papeleiras de ruas:** esses recipientes devem ter a capacidade de 50 litros, constituída de corpo para recebimento dos resíduos, tampa e soleira metálica, são próprios para pequenos resíduos e refugos descartados por pedestres em trânsito nos logradouros;
- b) **Cesta coletora plástica para pilhas e baterias:** instaladas em locais públicos de trânsito com capacidade útil de 50 litros, constituída de recipiente inferior e tampa, destina-se

ao recebimento de pilhas e baterias;

c) **Sacos plásticos e contêineres:** os sacos plásticos utilizados no acondicionamento do lixo público são similares aos usados para embalar o resíduo domiciliar, com capacidade volumétrica de 150 litros. E os contêineres podem ser de plástico e ou de metal. Os de metal são estacionários, com capacidade de 5 a 7m³.

Os resíduos domiciliares especiais compreendem: os de construção civil, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes e pneus. Os entulhos provenientes de obras devem ser acondicionados em contêineres metálicos estacionários de 4 ou 5m³.

Em muitas cidades os resíduos sólidos são dispostos em pontos espontâneos, escolhidos e definidos pela população, acondicionados de forma inadequada, atraem animais domésticos que os espalham nos logradouros públicos, prejudicando o ambiente e criando riscos à saúde pública.

No caso dos resíduos e refugos de materiais de construção, provenientes da construção civil ou reformas domiciliares, têm-se características diferenciadas compreendendo materiais inertes e não inertes, além de compostos químicos que podem apresentar periculosidade à saúde e ao meio ambiente, o controle destes aspectos ainda é ineficaz nos municípios brasileiros, em Cumari (GO), por exemplo, estes resíduos são encaminhados ao aterro controlado sem que haja segregação, aproveitamento ou controle de componentes que possam trazer riscos à saúde humana.

Grande parte dos municípios não recolhem resíduos com estas características, esta responsabilidade recai sobre os geradores (MONTEIRO et al., 2001). A área requerida para o acondicionamento, tratamento e disposição final destes materiais, oneram os custos de manutenção ou implantação dos aterros controlados e sanitários. Além destes aspectos, muitos dos resíduos gerados na construção civil podem ser reaproveitados nos canteiros de obra. Segundo Monteiro et al. (2001) este material pode ser segregado no local da geração, separando os materiais que possam ser incorporados novamente ao projeto de construção daqueles que serão descartados. A segregação e trituração de materiais a serem utilizados como agregados constituem a principal forma de reaproveitamento destes constituintes da construção civil. Desta forma, os agregados graúdos podem ser utilizados na construção de edifícios, em peças pré-moldadas, em calçadas, bases para rodovias, blocos para muros alvenaria, agregados miúdos, revestimentos, meio-fio, bocas de lobo ou sarjetas (MONTEIRO et al., 2001, p. 136).

As vantagens da reutilização e reciclagem estão na redução de volume dos resíduos

com estas características nos aterros controlados e sanitários; pela diminuição da exploração de matérias-primas, principalmente em Áreas de Preservação Permanente (APP's), como ocorre com a areia, argila, cascalho e demais; na adequação da disposição destes materiais na área urbana; no custo baixo em relação à aquisição de novos materiais, entre outros.

Em municípios como Cumari (GO), o gerenciamento de resíduos provenientes da construção civil é incipiente, a população neste caso é a principal responsável pelo lançamento destes materiais em locais inadequados, imputando aos municípios a responsabilidade de recolhê-los. Na referida cidade a legislação local não estabelece que o recolhimento destes resíduos seja de sua responsabilidade, portanto, esta o faz esporadicamente, no entanto, os mesmos são destinados ao aterro controlado como os demais, onde uma trincheira específica é aberta para receber os materiais oriundos da construção civil.

Quando há casos onde os serviços de recolhimento por empresas especializadas são oferecidos, as mesmas apresentam pouca ou nenhuma técnica de reaproveitamento destes materiais, levando-os ao mesmo destino final que ocorre nos aterros controlados e sanitários.

Também motivadores de discussões a respeito de seu descarte são os resíduos especiais, compostos por lixo eletrônico, que atualmente tem ganhado pouco ou nenhuma atenção das administrações locais, e isso muito se deve a dificuldade de definição e classificação dos mesmos, o número de empresas especializadas na realização do reaproveitamento destes materiais são reduzidas. Em muitos casos os descartes são efetuados juntamente com os resíduos sólidos comuns.

Segundo Ferreira et al. (2010, p. 01), os resíduos eletrônicos são constituídos de metais pesados e durante seu uso podem ter uma vida útil de 3 a 5 anos, sendo então descartados nos lixões, aterros controlados e sanitários. De acordo com os mesmos, os resíduos eletrônicos representam 5% do lixo doméstico gerado na atualidade. Estima-se que 40% destes resíduos podem ser reaproveitados. Este lixo pode ser caracterizado principalmente por aparelhos eletrônicos, eletrodomésticos, baterias, pilhas e produtos magnetizados. Geralmente são compostos por produtos comercializáveis como metais, plásticos e polímeros que podem ser reaproveitados.

Uma das dificuldades apontadas por Ferreira et al. (2010) é a falta de empresas especializadas neste segmento de segregação de circuitos eletrônicos para o aproveitamento de metais com valor econômico, assim como plástico e demais componentes.

Para Pinheiro et al. (2009), adicionado às pilhas e baterias pode ser considerado também as lâmpadas de descarga e incandescentes que também possuem características que podem inclui-las no grupo de resíduos especiais. Entende-se que uma das ferramentas mais

eficazes na gestão destes resíduos é a classificação de sua composição e/ou substâncias potencialmente perigosas ao meio ambiente e à saúde humana.

Os compostos existentes em pilhas e baterias compreendem cloreto de zinco, amônio alcalino, lítio, óxido de mercúrio, óxido de prata, níquel, cádmio e chumbo. As lâmpadas de descarga podem apresentar componentes como: vapor de sódio, vapor metálico, entre outros. No caso das lâmpadas fluorescentes, estas possuem mercúrio líquido que é altamente tóxico à saúde humana. Já aquelas consideradas incandescentes, possuem filamentos de tungstênio e gás halogênio. Segundo Pinheiro et al. (2009), as lâmpadas incandescentes, por terem características menos agressivas que as demais, podem ser lançadas em aterros comuns, porém os autores observam que o reaproveitamento é a melhor opção, por estas apresentarem compostos que podem ser comercializados, agregando a elas valor econômico.

Os componentes perigosos são classificados em 12 elementos, sendo eles: mercúrio, antimônio, bário, chumbo, cádmio, índio, sódio, estrôncio, tálio, vanádio, ítrio e Elementos de Terras Raras (ETR) (PINHEIRO et al., 2009, p. 14).

Os metais pesados são caracterizados como elementos químicos quando apresentam densidade acima de 4g/cm^3 ou 5g/cm^3 . Estes elementos podem ser absorvidos pelo organismo humano via inalação, ingestão ou absorção cutânea (menor ocorrência) (PINHEIRO et al., 2009, p. 16).

Recomenda-se que estes resíduos sejam gerenciados juntamente com os resíduos urbanos sendo também considerado como tais, porém, deve-se observar o tratamento adequado para os elementos que os constituem, demandando locais específicos para os mesmos, com equipamentos e métodos que possibilitem seu reaproveitamento. Os autores recomendam o consórcio intermunicipal como opção à gestão, compreendendo as etapas de: coleta, transporte, armazenamento, reciclagem (encaminhamento a empresas especializadas) ou reaproveitamento na fabricação de novos compostos e, finalmente, disposição final daqueles elementos não passíveis de reaproveitamento.

No município de Cumari (GO) os resíduos eletrônicos não apresentam tratamento específico, os mesmos são recolhidos e lançados no aterro controlado como resíduos domésticos comuns, gerando riscos à saúde humana e ao meio ambiente, o que requer uma discussão específica para evitar a contaminação do solo e do lençol freático.

2.3.2 Coleta e transporte

A coleta é um dos componentes do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos mais sensíveis aos olhos da população e por isso mais passível de críticas (Oliveira, 1997). Falhas no serviço de coleta levam ao acúmulo de resíduos, propiciando a proliferação de insetos e roedores e a emissão de odores, além dos incômodos gerados pela poluição visual.

A coleta dos resíduos sólidos é uma etapa fundamental na limpeza urbana municipal e depende do envolvimento da população com o serviço de limpeza. A população deve acondicionar adequadamente os resíduos e colocá-los nas calçadas em locais apropriados, respeitando os dias e horários determinados pelo serviço de coleta municipal, evitando que se espalhem pela via pública, até ser transportados, para então serem submetidos ao tratamento e encaminhados para a disposição final. A boa realização dessa etapa ameniza os problemas sanitários que podem atingir à população, evitando a proliferação de vetores causadores de doenças como: moscas, ratos, baratas entre outros (MONTEIRO et al., 2001).

A ABNT/NBR n°. 12.980/1993 define a coleta como o “[...] ato de recolher e transportar resíduos sólidos de qualquer natureza, utilizando veículos e equipamentos apropriados para tal fim.” (ABNT/NBR N°. 12.980, 1993, p. 1). A (ABNT/NBR n°. 13.463 2003, p. 2), normatiza a coleta de resíduos sólidos e classifica-a em: regular, especial, particular e industrial, como:

a) **Coleta regular:** é a coleta de resíduos sólidos realizada em intervalos determinados. Incluem a coleta domiciliar composta por resíduos gerados em residências, estabelecimentos comerciais, industriais, públicos ou de prestação de serviços, a coleta de resíduos provenientes da varrição de feiras, praias, calçadas, a coleta de varredura de resíduos provenientes das vias e logradouros públicos, resíduos serviços de saúde provenientes de hospitais, casas de saúde, prontos socorros, ambulatórios, laboratórios, clínicas médicas e veterinárias, farmácias, centros e postos de saúde, sanatórios e outros estabelecimentos de saúde;

b) **Coleta especial:** destinada a remover e transportar os resíduos especiais que em função de suas características como: origem, volume, peso e quantidade não são recolhidos pela coleta regular.

c) **Coleta seletiva:** remove os resíduos previamente separados pelo gerador como: vidros, papéis, e metais reciclagens em geral.

d) **Coleta particular:** é a coleta de qualquer tipo de resíduo sólido gerado na

área urbana, por pessoas físicas ou empresas, individualmente ou em grupos; os próprios geradores de resíduos fazem a coleta ou pagam a terceiros para executá-la. Segundo a ABNT/NBR nº. 13.463/2003 estão inclusas neste tipo de coleta os resíduos industriais, comerciais e aqueles provenientes de áreas habitacionais em grupamentos ou condomínios.

No planejamento da coleta de resíduos sólidos urbanos é necessário levar em consideração alguns fatores como: capacidade, concentração de resíduo, tipo de acondicionamento, velocidade, frequência, horário, local de pontos, distância e tempo do transporte, quantidade de viagens, tempo de coleta, tempo ocioso, tempo de descarga, quantidade e volume a coletar por dia, itinerários, mão-de-obra, veículos e equipamentos utilizados (SOARES, 2004; MONTEIRO et al., 2001; JARDIM et al. 1995).

Quanto ao transporte terrestre de resíduos sólidos urbanos para o tratamento e disposição final, a ABNT/NBR 13.221/2003 especifica alguns requisitos para que este transporte não provoque impactos ao ambiente e à saúde pública. Esta norma não se aplica aos resíduos sólidos dos serviços de saúde (NBRs nº 12807/1993, 12808/1993, 12809/1993, 12810/1993) nem aos materiais radioativos ou provenientes do transporte aéreo, hidroviário ou marítimo, em virtude de suas características especiais.

Segundo a ABNT/NBR nº. 13.221/2003, o transporte deve ser feito por meio adequado obedecendo as demais regulamentações existentes, e observando-se o estado de conservação do equipamento de transporte para evitar o derramamento de resíduos. Todos os resíduos durante o transporte devem estar protegidos das intempéries e acondicionados adequadamente para evitar o espalhamento nas vias públicas. Se o equipamento for contaminado pelo transporte dos resíduos, sua descontaminação deve ser de responsabilidade do gerador e realizada em local preparado para tal operação que tenha seu sistema autorizado pelo órgão competente de controle ambiental para operar. Não devem ser transportadas cargas de resíduos juntamente com alimentos, medicamentos ou produtos destinados ao uso e ao consumo tanto humano como animal (ABNT/NBR Nº. 13.221, 2003).

Segundo a (NBR 13.221, 2003, p. 2), os equipamentos de coleta adequados são:

- a) **Veículos coletores:** que podem ser divididos em três tipos fundamentais, 1º) veículos coletores com caçamba simples; 2º) os dotados de caçamba sem sistema de compactação, sendo estes o *standard* e o convencional ou tipo prefeitura; 3º) veículo coletor compactador, que tem como características o sistema de compactação (carga contínua e intermitente), possui sistema de carregamento (traseiro, lateral, frontal), sistema de descarga por ejeção ou

basculamento; 4º) o veículo coletor de resíduos de serviços de saúde para coleta hospitalar e ambulatorial externa.

- b) **Caçamba estacionária ou contêiner:** que pode ser contêiner coletor ou intercambiável.

O tamanho da frota de veículos coletores empregados para o transporte nas áreas urbanas deve ser estabelecido de acordo com as características qualitativas e quantitativas dos resíduos a serem coletados, considerando-se também a área de coleta, como por exemplo, sistema viário, pavimentação e topografia.

A coleta de resíduos na área urbana pode ser executada por diversos sujeitos: administração direta, autarquia, ou empresas privadas contratadas pelo poder público através de licitação. Apesar de, nos últimos anos os sistemas de coleta terem avançado, com técnicas renovadoras, como aquelas que utilizam a coleta semiautomatizada, que busca conciliar o sistema de carga manual com o de contêineres e a coleta automatizada, ainda prevalece, na maioria, o sistema comum de coleta manual. Nos municípios pequenos, é mais comum que a administração direta, através de um setor de limpeza urbana subordinado a um departamento ou secretaria da prefeitura municipal, fique encarregado pela coleta de resíduos sólidos.

A coleta pode ser de dois tipos: a coleta convencional, que recolhe os resíduos porta a porta e encaminha-os diretamente para a área de disposição final, sendo a mais realizada nas cidades brasileiras e a coleta seletiva, definida pela ABNT/NBR nº. 12.980 (1993) como a “[...] coleta que remove os resíduos previamente separados pelo gerador, tais como: papéis, latas, vidros e outros.” A coleta seletiva também foi definida pela Lei Federal nº. 12.305 de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Esta é considerada como:

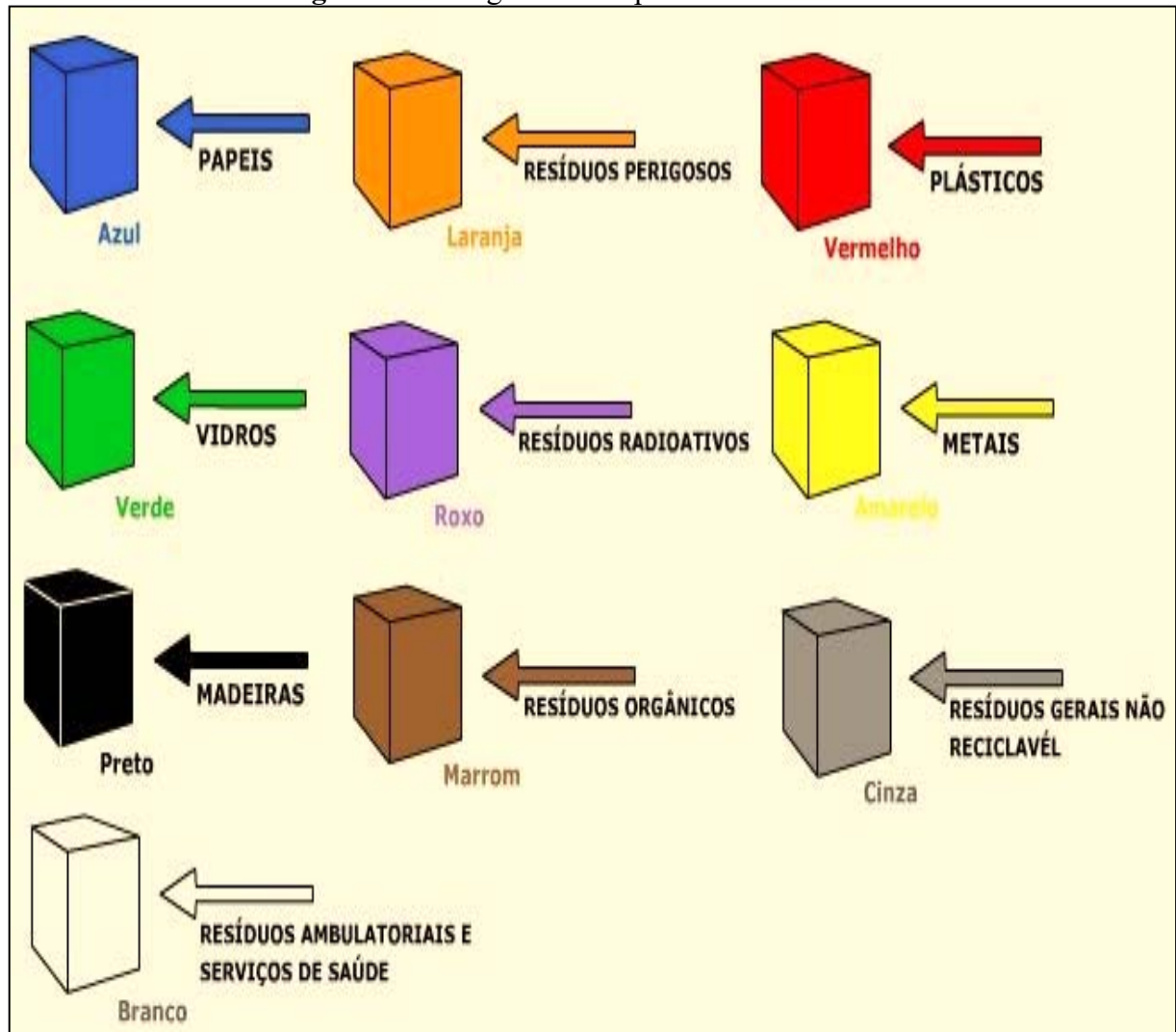
A coleta de resíduos sólidos previamente separados de acordo com sua constituição e composição, devendo ser implementada pelos municípios como forma de encaminhar as ações destinadas ao atendimento do princípio da hierarquia na gestão de resíduos sólidos, dentre as quais inclui-se a reciclagem. (LEI Nº 12.305, 2010, p. 04).

Segundo D'Almeida et al. (2000), as quatro principais modalidades de coleta seletiva são: porta a porta (ou domiciliar), em Postos de Entrega Voluntária (PEV), em postos de trocas e por catadores. A coleta seletiva facilita a reciclagem, cujas vantagens são: a redução nos custos da coleta, o aumento de vida útil dos aterros sanitários, a reutilização de bens (reintrodução no ciclo), a redução no consumo de energia e a diminuição dos custos de produção e minimização da poluição (GOMES, 2007).

A Resolução CONAMA nº 275, de 05 de abril de 2001, estabelece as cores para os coletores e transportadores diferenciadas para cada tipo de resíduo a serem separados para a

coleta seletiva como mostra a Figura 2. As cores facilitam a separação, para os geradores e para a coleta seletiva, pois possibilita a rápida associação das mesmas aos resíduos que serão reciclados. É um método de fácil compreensão para qualquer faixa etária. Esse sistema permite o adequado acondicionamento dos diferentes tipos de materiais recicláveis e é frequentemente aplicado nos programas de Educação Ambiental.

Figura 3 – Código de cores para coleta seletiva



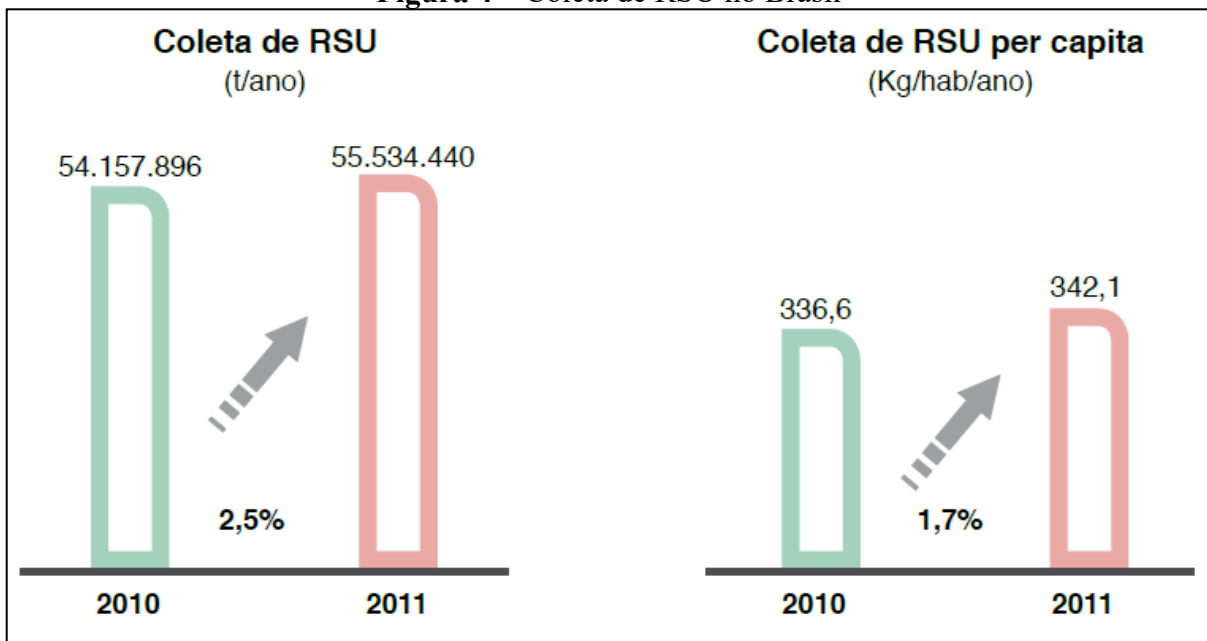
Fonte – Política Nacional do Meio Ambiente – Lei Nº. 6.938/1981. **Org.** – SILVA, S. B. da (2012).

A reciclagem tem ganhado importância como método de tratamento dos resíduos sólidos e de acordo com a Lei 12.305 de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, será obrigatória para todos os municípios (BRASIL, 2012). Frescá (2007) afirma que no Brasil a primeira experiência de coleta seletiva de lixo, ocorreu no Bairro de São Francisco em Niterói (RJ) nos anos de 1985 e 1986. Este primeiro trabalho sistemático do gênero no Brasil serviu como modelo e incentivou a disseminação da coleta seletiva pelo país.

No Brasil segundo a ABRELPE (2011), em 2011, dos 5.561 municípios brasileiros, 3.263, ou seja, 58,6% contavam com iniciativas e programas de coleta seletiva. Embora essa quantidade de municípios que realizam a coleta seletiva seja expressiva, é importante considerar que, muitas vezes, essas atividades se resumem apenas à disponibilização de pontos de entrega voluntária para a população ou à formalização de convênios com cooperativas de catadores para a execução dos serviços.

De acordo com a Associação Brasileira de Limpeza Pública (2011), a quantidade de resíduos coletados no Brasil em 2011 teve aumento de 2,5% em relação a 2010. A comparação entre o crescimento da geração e o crescimento da coleta aponta que este último foi ligeiramente maior do que o primeiro, o que demonstra uma ampliação na cobertura dos serviços de coleta de Resíduos Sólidos Urbanos no país. A Figura 3 a seguir, traz gráficos com essas informações.

Figura 4 – Coleta de RSU no Brasil



Fonte - ABRELPE, 2011. Org. SILVA, S. B. da (2012).

A comparação entre a quantidade total gerada apresentada na Figura 4 e a quantidade total coletada (Figura 3), mostra que 6,4 milhões de toneladas de RSU deixaram de ser coletadas no ano de 2011, e por consequência tiveram destino final impróprio (ABRELPE, 2011).

O Estado de Goiás apresenta resultados similares aos encontrados na realidade brasileira, segundo a ABRELPE (2011). Na comparação entre os anos de 2011 e 2010, houve um pequeno aumento na geração de resíduos sólidos urbanos. Em 2010 foram gerados 6.162

t/dia e em 2011, 6.274 t/dia. Houve aumento também nos serviços de coleta, que, em 2010 recolheram 5.540 toneladas e em 2011, 5.758 toneladas, conforme se observa no Quadro 3.

Em 2010 das 6.162 t/dia de resíduos gerados, 622 t/dia não foram coletadas pelo sistema de limpeza urbana. No ano de 2011 das 6.274 t/dia geradas, 516 t/dia não foram recolhidas. Ou seja, o serviço de coleta de RS domésticos tem melhorado, mas o ideal seria que cobrisse 100% dos resíduos gerados.

Quadro 3 – Coleta e geração de RSU no Estado de Goiás

População Urbana		RSU Coletado				RSU Gerado (t/dia)	
		(kg/hab/dia)		(t/dia)			
2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011
5.241.069	5.492.664	1,022	1,048	5.540	5.758	6.162	6.274

Fonte – ABRELPE, 2011. **Org.** – SILVA, S. B. da (2012).

Para que esses resultados sejam obtidos, reduzindo-se os riscos à saúde pública e ao meio ambiente, principalmente nas áreas periféricas dos centros urbanos é necessária principalmente a vontade política dos governantes para buscar soluções para este problema.

2.3.3 Tratamento dos resíduos sólidos

O tratamento dos resíduos sólidos, objetiva modificar suas características, como quantidade, toxicidade e patogenicidade, transformando-o em material inerte ou biologicamente estável (MONTEIRO et al., 2001; PHILIPPI JÚNIOR et al., 2005).

Qualquer forma de tratamento que se pretenda utilizar deve estar integrada ao restante do sistema de manejo de RSU para que se obtenha sucesso, que dependerá da adequação do método adotado ao tipo e quantidade do resíduo que se pretenda processar e do atendimento às exigências legais, considerando também a etapa de destinação final complementando assim o processo de gestão dos mesmos.

A escassez de áreas para a destinação final de resíduos, principalmente devido à disputa pelo uso do solo nas periferias urbanas em grandes cidades, a valorização dos componentes dos resíduos, a necessidade de conservação de recursos meio ambiente e os perigos que os resíduos apresentam para a saúde pública são os principais motivos que fizeram com que se criassem formas específicas de tratamento para os resíduos sólidos (JARDIM et al. 1995).

As quantidades de resíduos tratados podem diminuir se, já nas etapas de produção e coleta, forem tomadas medidas adequadas conforme preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal nº. 12.305/2010, que, em seu Art. 8º dispõe:

Art. 8º - São instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, entre outros:

III - a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

IV- o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis. (LEI FEDERAL Nº. 12.305, 2010, p. 4).

Como existem diversas alternativas de tratamento de RSU a escolha da forma mais adequada deve considerar a realidade local e as características dos resíduos, os condicionantes técnicos, econômicos e ambientais. As formas mais praticadas são: a incineração, compostagem e a reciclagem.

Para Lima (2004), a incineração como forma de tratamento e destino final de resíduos é uma prática antiga que consistia em empilhar os resíduos e atear fogo diretamente. O autor define a incineração como o processo de redução de peso e volume dos resíduos por meio de combustão controlada. Os processos de incineração de resíduos podem ser classificados como: estáticos e dinâmicos (LIMA, 2004).

A incineração é a forma de tratamento com maior potencial de poluição e contaminação. A emissão de toxinas diretamente na atmosfera é difícil de ser controlada. Pode ocorrer a liberação de componentes químicos perigosos na fumaça como dioxinas e furanos (MONTEIRO et al., 2001; LIMA, 2004; PHILIPPI JÚNIOR et al., 2005; TONANI, 2011).

Na incineração os resíduos podem ser reduzidos de 5% a 15% do peso inicial, tornando-se cinzas. Desse modo, os agentes patogênicos são destruídos. É por essa razão que a incineração é muito utilizada para tratamento de resíduos de serviços de saúde, pois, com a incineração é possível destruir os compostos químicos tóxicos e biológicos infectantes desses resíduos (PHILLIPI JÚNIOR et al., 2005).

Os resíduos sólidos de saúde compreendem todos os materiais provenientes dos procedimentos e práticas realizadas em hospitais, clínicas odontológicas e veterinárias, farmácias, etc. Podem provocar riscos à saúde da população e contaminação do meio ambiente, portanto, a definição do método de tratamento destes resíduos é uma das etapas mais importante no seu gerenciamento. A Resolução CONAMA nº. 358 de 2005 dispõem

sobre os tratamentos e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e a Resolução da Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA) nº. 306/2004 regulamenta o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.

Para JARDIM et al. (1995), as vantagens da incineração é a redução drástica do volume a ser descartada nos aterros, a diminuição do impacto ambiental, sua desintoxicação, a recuperação de energia e como desvantagens o custo elevado, exigência de mão de obra qualificada, problemas operacionais e a não existência de consenso quanto ao limite de emissões de componentes das classes de dioxinas e furanos.

A compostagem, outra forma de tratamento dos resíduos, recupera materiais orgânicos por processo natural de decomposição que depois poderão ser utilizados como adubos. Todo processo realizado ocorre naturalmente, necessitando apenas de aplicações de técnicas que acelerem a decomposição realizada pelos microrganismos. De acordo com ABNT/NBR nº. 13.591/1996, a compostagem é definida como:

Processo de decomposição biológica da fração orgânica biodegradável dos resíduos, efetuado por uma população diversificada de organismos, em condições controladas de aerobiose e demais parâmetros, desenvolvido em duas etapas distintas: uma de degradação ativa e outra de maturação (ABNT/NBR N°. 13.591, 1996, p. 02).

Segundo Jardim et al. (1995) o método natural de compostagem é recomendado para usinas de pequeno porte, que tratam os resíduos sólidos domiciliares de até 150 mil pessoas. O método de compostagem acelerada apresenta resultados melhores, além de requerer uma área menor. É recomendado para usinas que tratam os resíduos sólidos de uma população de mais de 300 mil habitantes. Para uma população entre 150 a 300 mil habitantes devem ser realizados estudos sobre todos os aspectos envolvidos para a escolha de alternativas mais adequadas, técnica e economicamente.

Para os serviços de manejo de resíduos sólidos, o objetivo principal da compostagem não deve ser exatamente e apenas produzir adubo. Considerando que normalmente eles teriam que ser aterrados, outros usos poderão ser dados aos mesmos, reduzindo seu volume nos aterros (BRASIL, 2010).

Neste caso Oliveira (1997) destaca que os principais fatores que interferem na compostagem são: a taxa de oxigenação (aeração), a temperatura, o teor de umidade, a concentração de nutrientes, a relação Carbono/Nutriente (C: N), o tamanho da partícula e o potencial hidrogeniônico (pH).

A compostagem tem como benefícios: a redução de custos, aumento da vida útil dos aterros, o aproveitamento agrícola da matéria orgânica, a reciclagem de nutrientes para o solo,

a eliminação de patógenos, economia com o sistema de tratamento de efluentes em virtude da redução da geração de chorume e lixiviados (JARDIM et al., 1995).

Para Tonani (2011), o principal problema da compostagem é que nem sempre nela são eliminados todos os parasitas constantes nos resíduos orgânicos que poderão infectar futuros compostos. Outro problema apontando pelo autor é que a compostagem exige muito espaço para a estocagem do produto e, para que seja eficaz, deve ser associada ao destino final dos compostos gerados.

A reciclagem é o reaproveitamento de determinados materiais, mediante reprocessamento e recuperação de detritos para posteriormente utilizá-los (TONANI, 2011). Materiais considerados desnecessários para o gerador passa serem matérias-primas secundárias para outro indivíduo e para a sociedade em geral (PHILLIPI JÚNIOR et al., 2005). A política nacional dos resíduos sólidos (LEI FEDERAL Nº. 12.305, 2010) define a reciclagem como:

[...] processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa (LEI FEDERAL Nº. 12.305, 2010, p. 3).

As formas de reciclagem dependem da origem do produto, de suas propriedades e da valorização desse produto no mercado, entre outros fatores. Oliveira (1997) aponta como formas de reciclagem:

- a) **Primária:** o produto, após o uso, retorna ao ciclo para ser utilizado em função diferente da sua função original;
- b) **Secundária:** o produto retorna ao ciclo após uma operação de beneficiamento que consiste na limpeza de impurezas. O custo do beneficiamento pode ser elevado, dependendo do tipo do material e podem ocorrer perdas de massas nos materiais;
- c) **Terciária:** o produto retorna ao ciclo após passar por operações físicas (térmicas) e por processos químicos e biológicos. As perdas de massas e o custo de reprocessamento dos materiais são elevados em função da complexidade das operações. A reciclagem terciária é considerada também como uma forma de tratamento dos resíduos.

Para Monteiro et al. (2001), as vantagens da reciclagem são: a preservação de recursos naturais, a economia com energia, transporte, redução da demanda de novas áreas para serem implantados aterros, geração de emprego e renda e a conscientização da população para as

questões ambientais. Salienta-se que a reciclagem ideal é aquela que está associada à coleta seletiva. A população tem papel importante nessa etapa, pois, se não separar os resíduos recicláveis em casa, acondicionando-os separadamente dos resíduos úmidos (orgânicos), destinados à coleta regular, poderão quando misturados a outros materiais sujos e contaminados, inviabilizar seu reaproveitamento.

A aplicação da Lei nº 12.305/10 introduz novas oportunidades de atuação na cadeia da reciclagem e o município que implantar a coleta seletiva com a participação de cooperativas de catadores de baixa renda, terão prioridade de acesso aos recursos federais. Alguns municípios têm procurado organizar os catadores em cooperativas e associações objetivando conseguir mais renda.

Embora a reciclagem traga benefícios ambientais, é necessário considerar a análise do ciclo de vida do produto para que se tenha uma visão de suas vantagens e desvantagens. Um programa de reciclagem enfrenta alguns desafios tais como: necessidade de serviços de coleta diferenciada, equipamentos especiais e centros de triagem, o que gera aumento nos gastos com a coleta e a separação de resíduos e exige um processo de sensibilização da população, é um processo que requer tempo e aculturação da sociedade local (PHILIPPI JÚNIOR et al., 2005).

Para considerar a melhor forma de tratamento dos resíduos sólidos devem-se avaliar os padrões de consumo e as características dos materiais descartados, entendendo que desta forma poderão ser identificados aspectos químicos, físicos e biológicos que facilitarão a seleção de técnicas, sejam elas de incineração, compostagem, reciclagem ou demais formas adequadas à realidade local.

2.3.4 Disposição de resíduos sólidos urbanos

No âmbito do saneamento ambiental, utiliza-se o termo disposição final para denominar a última etapa do GRSU. A disposição final não desperta interesse da população, dos administradores que geralmente priorizam a coleta e o transporte dos resíduos. Existem três formas básicas para a disposição final de RSU adotadas pela sociedade urbana moderna, sendo elas: o lixão, o aterro controlado e o aterro sanitário (PHILIPPI JÚNIOR et al., 2005; RODRIGUES, 1998; BRASIL, 2012).

O lixão, considerado uma forma inadequada de disposição final, consiste em um mero

depósito dos resíduos a céu aberto, sem adotar nenhum critério sanitário de proteção ao ambiente, o que possibilita o pleno acesso de vetores de doenças como moscas, mosquitos, baratas e ratos, além de animais domésticos (ZANETTI, 2003).

A ABNT/NBR nº. 8.849/1985 fixa as condições mínimas exigidas para apresentação de projetos de aterros controlados de RSU e considera o aterro controlado como uma,

[...] técnica de disposição dos resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos ou risco à saúde pública ou à segurança, minimizando os impactos ambientais, método esse que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos cobrindo-os com uma camada de material inerte na conclusão de cada jornada de trabalho (ABNT/NBR Nº. 8.849, 1985, p. 2).

De acordo com essa norma, algumas condições específicas devem ser consideradas em um aterro controlado, sendo elas: localização da área selecionada, característica hidrogeológicas do terreno, características climatológicas, proximidade de corpos d'água e suas fontes subterrâneas, tendências de expansão urbana, quantidade e características dos resíduos a serem dispostos diariamente, vida útil e o uso futuro da área do aterro controlado (ABNT/NBR Nº. 8.849, 1985).

De acordo com Savi (2005), embora o aterro controlado seja um método parecido com o lixão é preferível. A diferença é que, no aterro controlado, os resíduos não ficam expostos a céu aberto, por serem periodicamente cobertos com terra, geralmente o local é cercado e o acesso restrito. No entanto, o solo não é impermeabilizado e nem sempre possui sistema de drenagem e tratamento dos líquidos percolados, tampouco dos gases formados pela decomposição da matéria orgânica. Portanto, o aterro controlado é uma forma inadequada de disposição final dos resíduos sólidos (ABRELPE, 2011; SAVI, 2005).

De acordo com a PNRS, os lixões e aterros controlados deverão ser encerrados até o prazo máximo de agosto de 2014 e serem substituídos por aterros sanitários, uma forma de destinação final ambientalmente adequada (Lei Federal nº. 12.305, 2010).

No Brasil o aterro sanitário é a forma tecnicamente mais indicada para disposição final dos resíduos sólidos urbanos. Nele utilizam-se critérios de engenharia que garantem o adequado recebimento e tratamento dos resíduos e diminuem os possíveis impactos ao meio ambiente e à saúde pública. A ABNT/NBR Nº. 8.419/1992 define aterro sanitário como uma,

[...] técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos a saúde pública e a sua segurança, minimizando impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se for necessário (ABNT/NBR Nº. 8.419, 1992, p. (01)).

Segundo Lima (2004), o aterro sanitário apresenta inúmeras vantagens como: baixo custo, disposição do resíduo de forma adequada, capacidade de absorção diária de grande quantidade de resíduos e condições especiais para a decomposição biológica da matéria orgânica presente nos resíduos. O autor acrescenta que, entre os problemas associados a essa forma de disposição, incluem-se a possibilidade de poluição das águas superficiais e lençóis subterrâneos pelo chorume, a formação de gases nocivos e a emissão de odores desagradáveis.

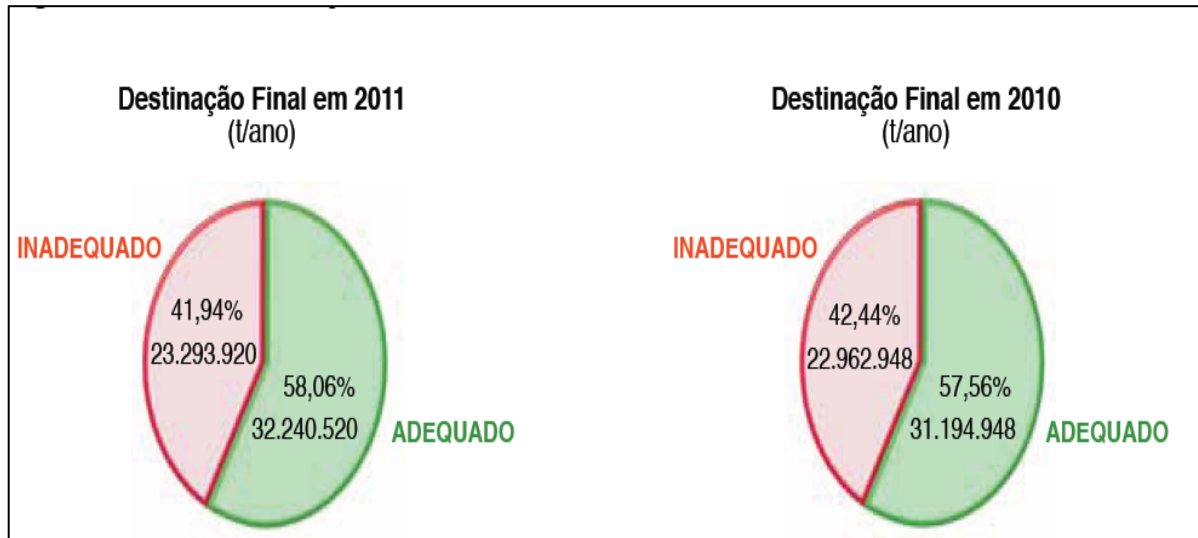
O local para a implantação de um aterro sanitário deve ser escolhido com cautela, levando-se em consideração as recomendações exigidas pelos órgãos ambientais competentes. Para a implantação de um aterro sanitário, é preciso fazer uma estimativa preliminar do tamanho da área necessária para o empreendimento, conhecer o uso e ocupação do solo nas proximidades como atividades rurais, industriais e de conservação, acessibilidade ao local, a distância do centro de gravidade dos resíduos, características da flora e da fauna, aspectos econômicos, financeiros, influência de sua implantação em localidades próximas à área urbana e à população, devido suas interferências e consequências (BRASIL MMA, 2012).

A escolha de uma área que servirá como aterro sanitário para disposição de RSU deve atender aos requisitos previstos na norma ABNT/NBR n° 10.157/1987 e demais regulamentações dos órgãos vigentes, dentre elas:

- a) ABNT/NBR n°. 8.419/92: apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos – procedimento;
- b) ABNT/NBR n°. 12.235/1982: armazenamento de resíduos sólidos perigosos;
- c) ABNT/NBR n°. 13.896/1997: Aterros de resíduos não perigosos - critérios para projetos, implantação e operação - procedimento;
- d) ABNT/NBR n°. 15.113/2004: projeto, implantação e operação de aterro de resíduos sólidos da construção civil - Classe A - e de resíduos inertes.
- e) ABNT/NBR n°. 15.849/2010: diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento de aterros sanitários de pequeno porte.
- f) Resolução CONAMA n°. 404/2008: licenciamento de aterros de pequeno porte.

No Brasil, segundo o Panorama Nacional de Resíduos Sólidos – ABRELPE (2011), houve uma singela evolução na destinação final ambientalmente adequada de RSU em comparação ao ano de 2010. Em 2010, 31.194.948 toneladas de RSU tiveram destinação adequada, ou seja, 57,56% dos resíduos gerados. Em 2011, 32.240.520 toneladas de RSU, 58,06% do total, tiveram destinação adequada, um aumento de 0,5%. A destinação inadequada caiu de 42,44% do total em 2010 para 41,94% em 2011, uma queda de 0,5%. Observe os dados na figura 4.

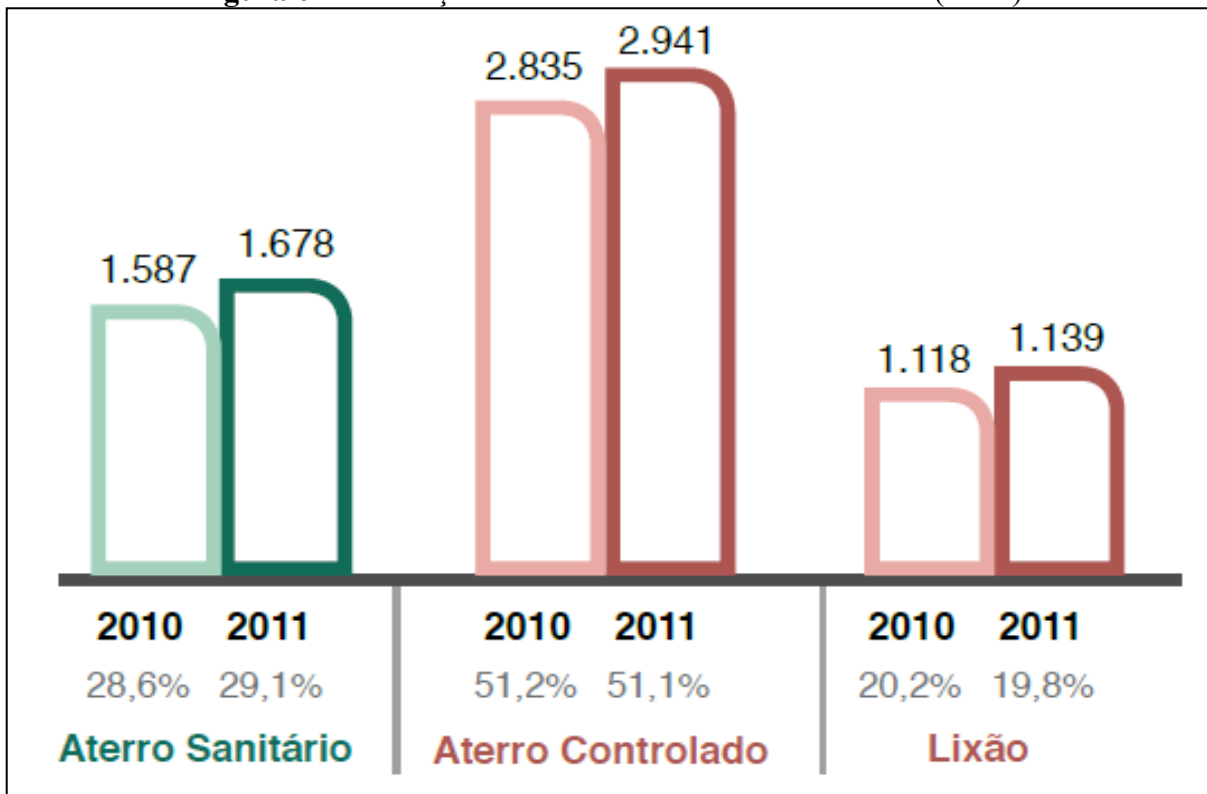
Figura 5 - Destinação final dos RSU coletados no Brasil



Fonte - ABRELPE, 2011. Org. – SILVA, S. B. da (2012).

Para o Estado de Goiás, as construções de aterros sanitários ainda são insuficientes, apesar de um pequeno aumento de 1.587 em 2010 para 1678 em 2011. A figura 5, a seguir, traz a quantidade de lixões, aterros controlados e aterros sanitários existentes em Goiás nos anos de 2010 e 2011.

Figura 6 - Destinação final dos RSU no Estado de Goiás (T/dia)



Fonte: ABRELPE, 2011. Org. SILVA, S. B. da (2012).

Observa-se pelos dados apresentados na figura 5 que número de lixões subiu de 1.118 em 2010 para 1.139 em 2011, quando foram criados apenas seis novos aterros controlados e 91 aterros sanitários. Nota-se que houve um aumento na forma de disposição final precária em lixões em relação ao ano anterior, o que pode estar ligado à falta de incentivo financeiro para que médios e pequenos municípios implantem novos aterros sanitários.

Outro aspecto a ser observado nestes dados é que o número de aterros controlados em Goiás no ano de 2011 foi de 51,1% em contraposição ao número de aterros sanitários com 29,1%, restando aos lixões 19,8%. Como observado anteriormente, o aterro controlado não é a melhor alternativa de disposição final dos resíduos sólidos urbanos, visto que não contempla todas as etapas do tratamento final, incluindo o controle de subprodutos produzidos pela decomposição dos mesmos (chorume, gases, entre outros). Notadamente os custos de implantação do aterro controlado em relação ao aterro sanitário são menores, logo, a implantação do projeto requer medidas menos restritivas no primeiro que no segundo, o que facilita sua implantação. A diminuição de 2010 para 2011 na porcentagem de lixões foi de apenas 0,4% e 0,1% para aterros controlados que somados perfazem 0,5%, enquanto neste intervalo de tempo houve um aumento de 0,5% no número de aterros sanitários. Apesar deste aumento é necessário que este método de controle (aterro sanitário) dos resíduos sólidos cubra todas as formas de tratamento e disposição final dos mesmos nos municípios brasileiros.

De acordo com os dados apresentados nas figuras 4 e 5 tanto no Brasil, como no Estado de Goiás a quantidade de resíduos que recebem um destino final adequado é ainda insignificante, considerando a enorme quantidade de resíduos gerados atualmente. O caminho ainda é longo na busca de soluções para amenizar os problemas relacionados à disposição final dos RSU.

Segundo a PNRS, é necessário que os municípios estabeleçam metas de diminuição da destinação de seus resíduos em lixões e aterros controlados de maneira que eles sejam erradicados do país. O prazo para o fechamento dos lixões de acordo com a PNRS é 2014.

Uma boa alternativa para os pequenos municípios construir depósitos adequados para seus RSU é o consórcio intermunicipal estabelecido pela Lei Federal nº 11.107/2005, que regulamenta o Artigo 241 da Constituição Federal de 1988 e estabelece as normas gerais de contratação de consórcios públicos. Os consórcios públicos possibilitam a prestação regionalizada dos serviços públicos instituídos pela Lei Federal de Saneamento Básico, incentivada e priorizada pela PNRS de 2010 (NARUO, 2003).

2.4 Normas e leis brasileiras que regulamentam o gerenciamento

A legislação sobre as questões de resíduos sólidos teve um grande avanço, com a aprovação da Lei nº 12.305 de agosto de 2010, que institui a PNRS. Até a criação dessa política para orientar e regular a gestão dos resíduos sólidos eram utilizadas, as normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, as resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), a Política Nacional de Saneamento Básico, entre outras.

As normas técnicas são entendidas como procedimentos que regularizam e determinam regras para os agentes públicos e os geradores de resíduos particulares a fim de estabelecer responsabilidades para posteriormente direcionar as fiscalizações e responsabilizar aqueles que não atenderam tais especificações (PRIGOL, 2010).

A ABNT classifica as normas em sete tipos: classificação, especificação, método de ensino, procedimento, padronização, simbologia e terminologia. Para CONSONI et al. (2000), estas normas podem ser elaboradas em três níveis: Internacional (International Organization for Standardization), a nível nacional ABNT e por órgãos e empresas governamentais ou privadas através de divisões governamentais como a CETESB – Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental) entre outros.

Os regulamentos específicos sobre os RSU estão dispostos nas resoluções do CONAMA, dentre elas, aquelas que regulamentam a gestão de resíduos podem ser destacadas:

- a) Resolução 404/2008 – Licenciamento de Aterros Sanitários de pequeno porte.
- b) Resolução 401/2008 – Pilhas e Baterias;
- c) Resolução 358/2005 – Resíduos de Serviços de Saúde;
- d) Resolução 316/2002 – Tratamento térmico;
- e) Resolução 307/2002 – Resíduos da Construção e Demolição;
- f) Resolução 302/2002 – Disposição final para municípios de pequeno porte;
- g) Resolução 258/1999 – Pneumáticos.

As NBR as resoluções possibilitam a orientação de técnicas e medidas que possam ser tomadas para minimizar os possíveis impactos ao meio ambiente e à saúde humana, que eventualmente o descarte inadequado de resíduos pode ocasionar.

Algumas das principais Normas Brasileiras, da Associação Brasileira de Normas Técnicas sobre o assunto estão listadas no quadro 4.

Quadro 4 – Normas Brasileiras Registradas elaboradas pela ABNT referentes aos resíduos sólidos urbanos, classificados por objeto e data.

Número	Objeto	Ano
NBR 10.004	Resíduos sólidos – Classificação. Classificam resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública.	22004
NBR 10.005	Lixiviação de resíduos – Procedimento prescreve procedimentos para lixiviação de resíduos.	2004
NBR 10.006	Solubilização de resíduos – Procedimento	2004
NBR 10.007	Amostragem de resíduos sólidos	2004
NBR 13.463	Coleta de resíduos sólidos – Classificação	2003
NBR 13.221	Transporte de resíduos – Procedimento	1994
NBR 13.055	Sacos plásticos para armazenamento de lixo	1993
NBR 12.808	Resíduos de serviços de saúde	1993
NBR 12.810	Coleta de serviços de resíduos de saúde	1993
NBR 12.980	Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos.	1993
NBR 8.419	Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos	1992
NBR 8849	Apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos	1992
NBR 11.174	Armazenamento de resíduos classes II (não inertes) e III (inertes)	1989
NBR 9191	Especificação. Sacos plásticos para acondicionamento.	1993

Fonte - Monteiro et al. 2001. **Org.** - SILVA, S. B. da (2012).

As leis Federais e Estaduais que regem sobre o GRSU visando eliminar e/ou diminuir os riscos à saúde da população e a poluição e contaminação ambiental decorrentes da produção e manejo dos resíduos são:

- a) A Lei Federal 6.938, de 1981, dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente;
- b) A Constituição Federal de 1988 estabelece em seu artigo 23, inciso VI, que “compete à União, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer das suas formas”. E no artigo 24 estabelece competência a União, dos Estados e do Distrito Federal em legislar concorrentemente sobre “[...] proteção do meio ambiente e controle da poluição” (inciso VI);
- c) A Lei Federal nº. 9.605 de 1998, lei de Crimes Ambientais que dispõe sobre as sanções penais e administrativas aplicáveis a condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências. No artigo 54, parágrafo 2º, inciso V, penaliza o lançamento de

resíduos sólidos, líquidos ou gasosos em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos;

- d) Lei Nacional nº. 9.795, de 27 de abril de 1999, institui a Política Nacional de Educação Ambiental.
- e) Lei 11.445/2007, Política Nacional de Saneamento Básico, que estabeleceu as diretrizes nacionais para o saneamento básico.
- f) Agenda 21 Brasileira que inclui objetivos relacionados aos RSU.

No Brasil, a PNRS, instituída pela Lei Federal nº. 12.305, de 02 de agosto de 2010, e regulamentada pelo Decreto Federal Nº. 7.404, de 23 de dezembro de 2010, dispõe que o GRSU, deve ocorrer de forma integrada com as Políticas Nacionais de Meio Ambiente, de Recursos Hídricos, de Saneamento e de Saúde. A mesma estabelece objetivos, princípios, fundamentos e diretrizes para a gestão integrada e gerenciamento dos resíduos sólidos, indicando as responsabilidades dos geradores, do poder público e dos consumidores.

De acordo com esta Lei 12.305/2010 a gestão dos resíduos deixa de ser voluntária para ser obrigatória e deve buscar a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Esta lei também define princípios importantes que devem ser observados no GRSU, como por exemplo, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, prevenção e precaução do poluidor – pagador reconhecimento do resíduo como bem econômico, a valorização social, o direito à informação e ao controle social, entre outros.

A Lei 12.305/2010 estabelece ações como a logística reversa, a coleta seletiva, o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas e outras formas de associação de catadores. Assim, promove a inclusão produtiva dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis.

Cria o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) e a obrigatoriedade de cada município ter seu Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. A ausência desses planos impossibilitará o município de adquirir junto à União recursos destinados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos.

No Estado de Goiás a Política Estadual de Resíduos Sólidos foi instituída pela Lei nº. 14.248 de 29 de Julho de 2002, a qual define princípios e objetivos do GRSU, dentre os quais podem ser destacados:

- a) Implementação da gestão integrada dos resíduos sólidos, estimulando a cooperação entre municípios e a adoção de soluções conjuntas mediante planos regionais;
- b) Incentivo à criação de centrais de tratamento para os diversos resíduos;
- c) Incentivo à articulação institucional entre os gestores visando à capacitação e à cooperação técnica e financeira.

A base desta política é a gestão integrada envolvendo o Município, o Estado de Goiás e o Governo Federal, o que, se por um lado, pode ser difícil devido a interesses político-partidários, por outro, é necessária, uma vez que a geração e o GRSU ocorrem no território local, porém refletem de maneira adversa além de suas extensões.

O município de Cumari, no Estado de Goiás, possui um déficit em legislações que regulamentam os RSU. O mesmo possui apenas, como base, o Código de Posturas de Cumari (GO), instituído pela Lei Municipal nº. 419 de 1984 que estabelece no artigo 27 do Capítulo II, que compete à Prefeitura zelar pela higiene pública: “[...] o serviço de limpeza das ruas, praças e logradouros públicos será executado diretamente pela Prefeitura Municipal [...]” (LEI MUNICIPAL Nº. 419, 1984, não paginado).

2.5 Gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos

A questão dos resíduos sólidos gerados no meio urbano é na atualidade, um dos principais temas em discussão em todos os meios, sobretudo no cenário das administrações municipais. A maioria dos municípios brasileiros não dispõe de um modelo de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos e conseqüentemente, o gerenciamento é realizado sem nenhum planejamento através de operações rotineiras. Um dos principais desafios encontrados pelas administrações municipais está relacionado ao gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos desde sua geração, coleta, transporte, tratamento e disposição final.

Ao longo do tempo o gerenciamento de resíduos sólidos nos centros urbanos baseou-se apenas na coleta. As administrações públicas buscavam apenas afastar os resíduos das vistas da sociedade e conseqüentemente, esta levou muito tempo para perceber os problemas relacionados à geração de resíduos urbanos que demandam soluções certas e urgentes sob pena de grandes danos à saúde da população e ao meio ambiente (PHILIPPI JÚNIOR et al., 2005; RODRIGUES, 2005).

Segundo Lopes (2003), entende-se por gestão integrada de resíduos sólidos, todas as normas e leis relacionadas ao gerenciamento de resíduos sólidos da geração ao acondicionamento, a coleta e transporte, ao tratamento e disposição final. Gerenciar os resíduos sólidos urbanos de forma integrada significa garantir um ambiente assegurado pelos serviços de limpeza, garantindo a melhoria do aparelho urbano, possibilitando o aumento da qualidade de vida da população e do meio ambiente, para que ocorram tais benefícios é necessário um sistema de coleta e transporte adequados, e que os resíduos sejam tratados adequadamente, utilizando as tecnologias mais compatíveis, ter um bom planejamento, consciência por parte dos cidadãos e empresas e vontade política dos governantes.

A Lei 12.305 de 2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos regulariza o Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos - GIRU, em seu artigo X, define-o como um,

[...] conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequadas dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei. (BRASIL, 2010, p. 10).

Segundo Naruo (2003), as administrações públicas municipais devem trabalhar com um modelo de gerenciamento que primeiramente, faça o diagnóstico da situação dos RSU e depois, a correta implementação de ações, de maneira integrada. Esse modelo de gerenciamento deve ser esboçado em um documento, o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (NARUO, 2003).

O PGIRSU deve contemplar a situação local do município, apresentando os aspectos institucionais, legais, administrativos, educacionais, financeiros, sociais, operacionais e ambientais do sistema de limpeza pública e informações gerais sobre o município desde aspectos geográficos, sócioeconômicos, aos de infraestrutura urbana e populacionais.

Segundo a PNRS, os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos são obrigatórios para que o Distrito Federal e os municípios tenham acesso aos recursos da União, destinados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos. O conteúdo mínimo a ser seguido em sua elaboração encontra-se no Art. 19 da Lei 12.305/2010. O Decreto 7.404/2010, que a regulamenta, apresenta, no Art. 51, as diretrizes mínimas a seguir, simplificadas em 16 itens, a serem adotados nos planos de municípios com população até 20 mil habitantes (BRASIL, 2010; BRASIL, 2012).

Os Planos de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos podem estar inseridos no Plano de Saneamento Básico e devem integrar aos planos de gerenciamento das bacias

hidrográficas, esgoto e drenagem urbana, previstos na Lei nº 11.445, de 2007. Neste caso deve ser respeitado o conteúdo mínimo definido em ambos os documentos legais (BRASIL, 2010; MMA, 2012).

Os municípios que optarem por formarem consórcios intermunicipais para gestão dos resíduos sólidos urbanos, estará dispensado da elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Neste caso, o plano intermunicipal deve observar o conteúdo mínimo previsto no Art. 19 da Lei Federal nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010; MMA, 2012).

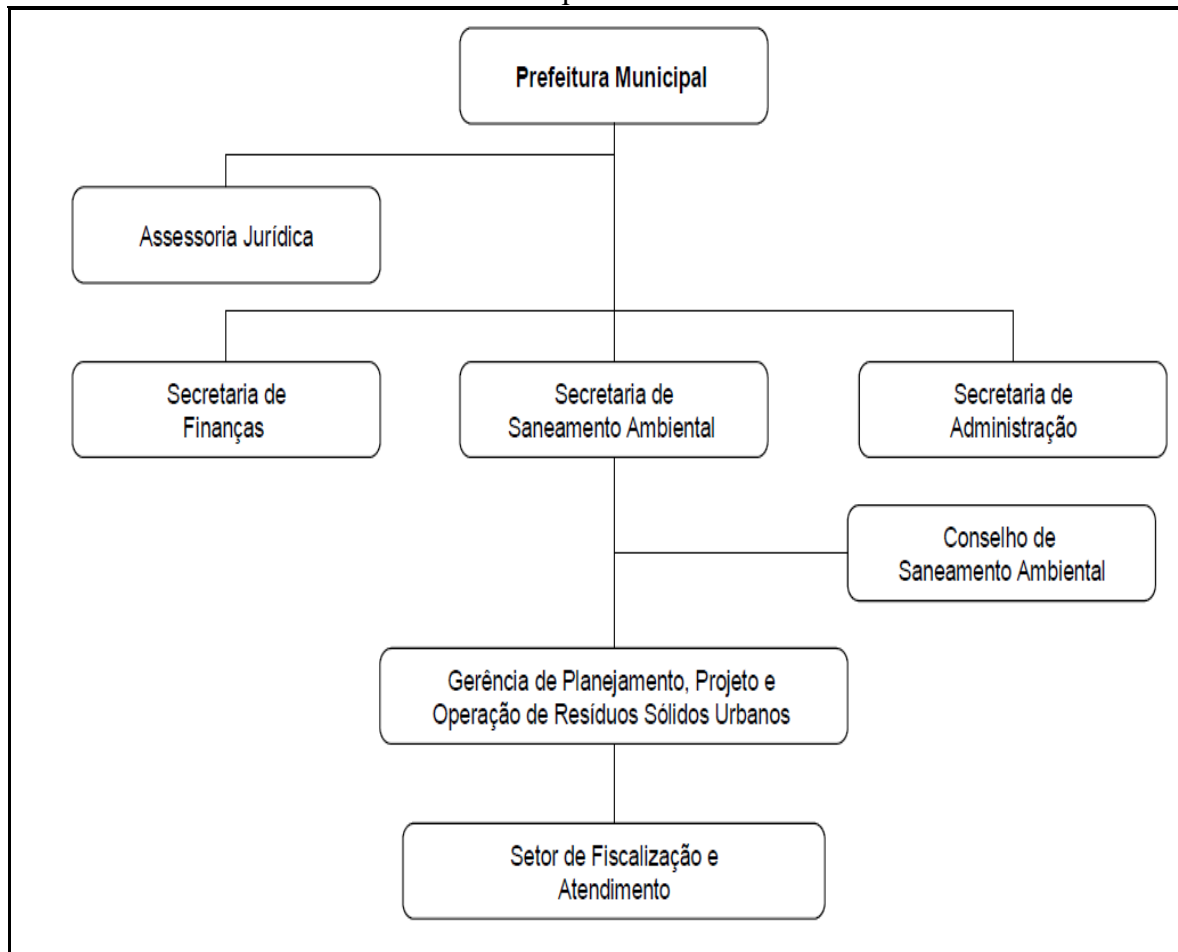
As peculiaridades de cada local deverão ser consideradas tanto no plano regional ou municipal, tendo como referência o conteúdo mínimo estipulado e são muito importantes para o correto manejo dos RSU, por exemplo, as vocações econômicas e o perfil socioambiental do município e da região ajudam a compreender os tipos de resíduos sólidos gerados, como devem ser tratados e a maneira mais adequada de destiná-los à disposição final (BRASIL, 2010; MMA, 2012).

Para Philippi Júnior. et al. (2005), o adequado GRSU deve ser aplicável quanto a sustentabilidade econômica, ambiental e social. Para tanto, deve ser adotadas medidas para minimizar e/ou solucionar os problemas de destinação final desses resíduos, como, a redução da geração na fonte e minimização por meio das diversas formas de tratamento e disposição, considerando as condições locais, suas dimensões econômicas, sociais e ambientais e como principal atitude, nem sempre de fácil aplicação, a redução na fonte de geração que deve ocorrer com a redução do consumo.

Uma vez definido um modelo de gestão contemplando, diretrizes, instrumentos legais, mecanismos financeiros entre outros, deve-se criar uma estrutura de gerenciamento. O município, para colocar em prática o GRSU, necessita de uma estrutura organizacional adequada e precisa ter disponibilidade de recursos para o desenvolvimento das atividades necessárias à adequação do modelo. A figura 7 traz, em esquema, os órgãos municipais que cuidarão, integradamente do GRSU.

Com a determinação do departamento ou secretaria que será responsável pelo gerenciamento do programa, a próxima etapa é a articulação entre as atividades correlatas que abrangem o gerenciamento do saneamento básico. Geralmente, os municípios trabalham individualmente o gerenciamento dos resíduos sólidos, tratamento de efluentes, controle de endemias, implantação de infraestrutura, entre demais aspectos ligados ao controle de poluição urbana, os mesmos, deveriam por sua abrangência estar interligados, dado a necessidade de adequação do saneamento municipal.

Figura 7 - Exemplo de estrutura organizacional de GIRSU para município de pequeno porte



Fonte - Adaptado de Castilhos Junior (2003, p.11). **Org. -** SILVA, S. B. da, (2012).

Quanto às mudanças de padrão de consumo, estas podem ser alcançadas por meio da priorização dos 3 Rs (reduzir, reutilizar, reciclar) aos quais alguns autores acrescentam um quarto R (recuperar energia). Segundo Philippi Júnior et al. (2005, p. 308), pode-se assim resumir essas ações:

- a) **Reduzir:** significa estabelecer padrões de consumo que diminuam a produção de resíduos nas fontes geradoras. A redução da quantidade de resíduos produzida tem efeito direto nos custos de coleta e de disposição final de resíduos, além de promover a economia de água, energia e outros recursos naturais. Alguns exemplos possíveis: utilizar engradados reutilizáveis em vez de saquinhos plásticos para transporte de compras em supermercados; não imprimir textos em papel, lê-los no computador eletrônico; utilizar correio eletrônico para correspondência; escolher produtos mais duráveis; consertar ou atualizar tecnologicamente equipamentos antigos em vez de comprar novos. Deve-se tomar cuidado para, ao realizar essas escolhas, verificar se

não há outros aspectos ambientais envolvidos que possam resultar em outros danos ambientais.

- b) **Reutilizar:** significa utilizar o produto novamente, para a mesma finalidade ou para outra, sem necessidade de transformação do material, como é o caso das garrafas retornáveis ou a utilização da face em branco de papéis já utilizados de um lado. Da mesma forma proporciona economia de coleta e disposição de matérias-primas e geralmente também de água e energia.
- c) **Reciclar:** pelos benefícios ambientais que potencialmente proporciona, é considerada uma das ações prioritárias. No entanto, a fantasia de que o ciclo da reciclagem pode ser infinito também contribui para justificar o aumento do desperdício. A realidade é que em todo processo de reciclagem sempre há perdas, ou seja, não se consegue aproveitar 100% do material.
- d) **Recuperar energia:** por meio de incineração de resíduos, com as vantagens e desvantagens já descritas. Neste caso, não proporciona redução no custo da coleta, mas traz economia na utilização de áreas para aterro sanitário.

Na maioria dos pequenos municípios brasileiros, o gerenciamento dos resíduos sólidos se limita ao sistema de varrição dos logradouros e em recolher os resíduos domiciliares, na maioria dos casos de forma irregular, depositando-o em locais afastados da vista da população sem maiores cuidados sanitários e ambientais.

O GRSU, para ser eficaz, deve trabalhar não apenas com o controle dos mesmos, mas também buscar a minimização dos resíduos, sua geração, e dos problemas sociais gerados, inclusive a falta de informação sobre estes resíduos.

A Lei Federal nº 12.305/2010, no Art. 9º determina que na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve-se observar: a diminuição da geração de resíduos, a redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final dos rejeitos.

Outro fator importante é a delimitação de um Plano de Gerenciamento Municipal dos Resíduos Sólidos Urbanos, criado e colocado em prática pelos agentes competentes, protegendo-o contra práticas políticas, que prejudiquem sua aplicação a cada troca de governo, a cada eleição.

É importante ressaltar que a inexistência do GRSU ou sua inadequação podem ocasionar riscos à saúde pública, degradação ambiental, prejuízo econômico, estético, social e administrativo, atingindo a sociedade com seu potencial de degradação de influência direta e indireta (RODRIGUES, 1998; GUIMARÃES, 2001; IKUTA, 2010).

O GRSU é visto culturalmente apenas como despesa pelo poder público, seguindo a

noção de que o povo não vê, não rende votos. Iniciam-se assim as dificuldades dos municípios, cujos gestores públicos estão preocupados com o assistencialismo. Mas há outras dificuldades, como os custos para construção das instalações adequadas, falta de recursos e de políticas locais voltadas ao saneamento, que revelam um quadro comum a muitas cidades pequenas. Mas, deve-se pensar também que os resíduos sólidos urbanos, quando tratados adequadamente, podem trazer benefícios econômicos, por exemplo, através da coleta e venda de materiais para reaproveitáveis (RODRIGUES, 1998).

Diante dessa situação, faz-se necessário mudar a postura da população e dos políticos, o descaso com os RSU leva a medidas que abrangem somente a retirada dos mesmos do campo de visão da população. O empresariado capitalista, apesar de sua sede de lucro, teima em não notar a riqueza dos resíduos sólidos.

Embora as soluções para os problemas dos RSU sejam urgentes, no Brasil e especificamente no Estado de Goiás e em Cumari (GO), infelizmente pouco se tem feito a esse respeito. Por este motivo a realidade sobre a produção, tratamento e destino final dos resíduos sólidos precisa de mais estudos, para melhor ser conhecida e para que soluções adequadas sejam propostas e executadas.

Nesse contexto, o município de Cumari (GO) se insere na realidade dos demais municípios do Brasil e de Goiás em particular, apresentando dificuldades de manejo dos RSU em todas as etapas que vão do acondicionamento, coleta, transporte até disposição final. Os problemas relacionados ao RSU são sem dúvida, um dos grandes desafios a serem enfrentados pelo poder público municipal, uma vez que é de sua inteira responsabilidade a gestão desses resíduos urbanos e requerendo um grande esforço político municipal e condições financeiras para adequá-los às legislações pertinentes.

No referido município não há um plano elaborado pelos órgãos municipais para o planejamento e gestão dos resíduos sólidos, apesar de a PNRSU, requerer a apresentação desse plano ao órgão competente. Os funcionários locais, não recebem Equipamentos de Proteção Individual, nem treinamento específico para desenvolver suas atividades. A área de disposição final dos RSU no município recebe a denominação de aterro controlado, no entanto, de acordo com as definições apresentadas anteriormente, suas características se aproximam mais a de um lixão.

Assim, é imprescindível a conscientização de toda a população sobre os problemas relacionados aos RSU em Cumari (GO). A aplicação de políticas locais para o adequado gerenciamento indicará melhoria significativa quanto à qualidade de vida da população urbana. É preciso repensar a conjuntura atual referente aos resíduos sólidos urbanos, visando

o uso sustentável dos recursos naturais, buscando satisfazer as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades.

Portanto, faz-se urgente e necessário repensar o consumo e o modo de produção, numa perspectiva de emancipação da sociedade. Nesse sentido, recorrendo-se a Santos (2000), é preciso pensar na lógica produtiva do capitalismo e no não questionamento do crescimento econômico em uma perspectiva racional. Só assim será possível praticar a sustentabilidade ecológica e social de produção com a recuperação e valorização de outros sistemas de produção que foram suplantadas pelo atual esquema produtivo.

No próximo capítulo, serão abordados os resultados obtidos através das pesquisas de campo, em visitas ao local de funcionamentos do aterro controlado, as entrevistas-semiestruturadas com funcionários do sistema de limpeza e autoridades políticas, além dos questionários aplicados junto aos moradores da cidade de Cumari (GO).

3. CAPÍTULO II: GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE CUMARI (GO): DA REALIDADE AO IDEAL

O gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos é um dos setores que mais desperta preocupação na análise da gestão pública dos municípios brasileiros. Considerado parte do saneamento básico, o gerenciamento dos resíduos sólidos, em sua maioria, não conta com a infraestrutura adequada principalmente quanto aos locais destinados às suas disposições finais, onde não há o atendimento às normas estabelecidas e as técnicas adotadas são inadequadas.

Por sua abrangência o saneamento inclui, entre as responsabilidades de atuação, o abastecimento de água (captação, tratamento e distribuição), o esgotamento sanitário (recolhimento, tratamento e lançamento de efluentes nos corpos d'água), a drenagem pluvial e o controle de endemias. Para que os danos à saúde pública e ao meio ambiente em decorrência das atividades humanas sejam os menores possíveis, todas essas ações de administração pública deveriam formar um conjunto eficiente juntamente com o gerenciamento de resíduos sólidos.

Fundamentalmente, o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos requer a compreensão do ciclo de vida dos produtos, ou seja, a avaliação de todas as etapas pelas quais um determinado produto passa da produção à comercialização, do consumo até o seu descarte. Considerando o modo de produção capitalista vigente em todo o mundo, em todo esse processo estão envolvidas grandes corporações cujo objetivo é o lucro. Logo, a saúde pública e a preservação do meio ambiente não são interesse no processo de produção e consumo de bens. Resta à sociedade e ao governo lidar com o problema dos resíduos.

O crescimento do número de habitantes em áreas urbanas influencia quantitativa e qualitativamente a produção e o gerenciamento de resíduos. Portanto, são muitos os aspectos que deverão ser observados no GRSU. De acordo com Monteiro et al. (2001), a origem dos resíduos, por exemplo, é um fator que facilita a escolha da melhor técnica a ser aplicada no manejo dos resíduos sólidos. A origem caracteriza os resíduos como: lixo doméstico, comercial, público, resíduos industriais, resíduos especiais e potencialmente perigosos (MONTEIRO et al., 2001).

Outros aspectos que podem onerar o processo de criação do GRSU é o orçamento, custos altos podem dificultar a criação de programas específicos para conduzirem as etapas que abrangem o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos. A mão de obra desqualificada, a

divergência entre setores da administração pública e os interesses políticos - partidários também podem influir nesse processo. A articulação entre os setores seria a alternativa mais viável para garantir a eficácia na adoção de um programa de gerenciamento dos resíduos sólidos.

3.1 Metodologia aplicada na análise da gestão dos resíduos sólidos de Cumari (GO)

Na parte empírica de uma pesquisa é que, de fato, o pesquisador entra em contato com a realidade na qual está inserido seu objeto de estudo. As observações e os caminhos metodológicos da fase empírica devem ser associados às teorias para que de todo o trabalho de pesquisa possa surgir sugestões a serem aplicadas na solução dos problemas. A discussão teórica pauta-se em autores como Lima (2004), D’Almeida et al. (2000), Bérrios (2003), Monteiro et al. (2001), Philippi Junior et al. (2005), Rodrigues (1998), dentre outros, ainda abrange as normas técnicas e legislações pertinentes.

Nesse sentido ressalta-se a importância da pesquisa empírica, proporcionando ao pesquisador o desvelamento da realidade investigada, estabelecendo a relação entre a teoria e a prática. Marafon (2009), afirma que uma das funções mais importantes do trabalho de campo é transformar as palavras, os conceitos em experiências, em acontecimentos reais para concretização dos acontecimentos.

Observando-se o GRSU em Cumari (GO), entende-se a fragilidade das políticas públicas, seu pequeno alcance e suas limitações, devido à falta de legislação adequada, investimentos, técnicos habilitados, capacitação de funcionários e gestores, trabalho de conscientização e educação da população quanto à geração, acondicionamento e o destino final dos RSU.

Avaliando estas perspectivas, optou-se pelo uso de técnicas para a pesquisa que acompanharam todas as fases de análise das características do “aterro controlado”, observando sua estrutura de gestão: acondicionamento, coleta, transporte, limpeza urbana, tratamento dos resíduos e sua disposição final.

Para aquisição de dados neste trabalho, optou-se pelo uso do método de aplicação de questionários e de roteiros de entrevistas semiestruturadas, visando apontar as principais problemáticas enfrentadas pelo gerenciamento dos resíduos sólidos no município de Cumari (GO).

A aplicação dos questionários e das entrevistas semiestruturadas buscou como fonte a população, os catadores, os representantes públicos de Cumari (GO), Prefeito, Secretário de Obras e Serviços Urbanos, Secretário de Meio Ambiente e funcionários concursados do sistema público municipal de limpeza urbana.

A escolha da amostragem de indivíduos da população que responderiam aos questionários foi aleatória e simples, por se entender que essa forma contempla com eficácia o universo pesquisado. Decidiu-se por uma amostra de 5% da população com totalidade de 2.419 habitantes na área urbana de Cumari (GO). Foram aplicados 121 questionários. Utilizando o mapa da malha urbana de Cumari (GO), definiu-se o número de trinta ruas nas quais seriam aplicados os questionários, quatro em cada uma, com exceção de uma das ruas, em que foram aplicados cinco questionários. A escolha de ruas e não de bairros considerou que os bairros apresentam diferentes distribuição e quantidade de logradouros.

Todos os questionários aplicados foram respondidos pelas pessoas, obtendo um bom aproveitamento. Quanto à forma de aplicação, todos eles foram acompanhados buscando não interferir nas respostas dos questionados. A aplicação dos questionários ocorreu durante os meses de campanha para as eleições municipais em Cumari (GO), no ano de 2012. Entende-se que este fato pode ter influenciado as pessoas na avaliação dos serviços prestados pelo sistema de limpeza urbana.

As entrevistas semiestruturadas, foram feitas de acordo com a disponibilidade dos participantes. Entre os funcionários concursados do sistema de limpeza urbana, foram entrevistados 21 trabalhadores. Os trabalhadores terceirizados, do serviço de limpeza, foram desconsiderados na amostragem.

Estas entrevistas objetivaram verificar a avaliação do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no município pelos representantes públicos. Os programas, projetos e planos existentes foram confrontados com a realidade encontrada em campo, também avaliada nos questionários e nas entrevistas com os trabalhadores do sistema de gestão municipal dos resíduos sólidos e com a população.

A seguir, serão apresentados os dados obtidos pelos questionários aplicados à população de Cumari (GO), nos quais foram colhidas informações sobre sexo, idade, escolaridade e sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos urbano na cidade. Objetivou-se, com a aplicação dos questionários, além da análise do GRSU, a possibilidade de que essas pessoas se conscientizem de sua condição como agentes que contribuem para que ocorram mudanças neste setor, incluindo a possibilidade de criação de um projeto específico para gestão dos resíduos sólidos no município.

3.2 A economia, a população e a gestão dos resíduos sólidos em Cumari (GO).

Os ambientes urbanos, de maneira geral, produzem uma extensa variedade e quantidade de resíduos. Dessa geração de resíduos sólidos, apenas uma minoria da população urbana tem consciência de que participa efetivamente desta problemática, isso ocorre em virtude do atual modelo econômico que negligencia grande parte desse processo, ocultando o que ocorre antes e após o consumo.

Aos consumidores são reveladas apenas parcelas do sistema produtivo. Os resíduos e as consequências da produção e do descarte ficam ocultos ao consumidor final, a quem de maneira geral, interessa apenas a satisfação de suas necessidades. Para o sistema capitalista urbano, a dependência dos produtos consumidos no cotidiano, é necessária, indispensável e compreende quase tudo que é adquirido nas cidades, desde atividades econômicas até as relacionadas à vida pessoal de um cidadão, como as de higiene pessoal, alimentação, vestuário, entre outros. Nas áreas rurais, o consumo de artigos que produzem um grande volume de resíduo, também tem crescido consideravelmente em comparação a períodos anteriores.

Desta forma, são muitas e diversas as características dos resíduos sólidos gerados nos centros urbanos e nas áreas rurais. Importa desta relação, entender a interação entre produção, consumo, descarte e conhecer ao máximo os fatores envolvidos porque, eles influirão diretamente sobre a gestão dos resíduos sólidos.

No município de Cumari (GO), entre as atividades econômicas desenvolvidas somente a extração de barro, areia e a agropecuária desenvolvem-se predominantemente na área rural. O comércio, fábricas de telhas, roupas e a prestação de serviços são essencialmente urbanos e, portanto, geram resíduos na área urbana. Os serviços de administração pública, do município e do Estado de Goiás e a mão de obra residente em Cumari (GO) que opera no município de Catalão e cidades vizinhas nos setores industrial e comercial são importantes fontes de renda, logo, de consumo e produção de resíduos na área urbana de Cumari (GO).

As atividades econômicas e o consumo de produtos na cidade geram resíduos sólidos com as mais diversas características porque a globalização facilita o acesso a todo tipo de produto. Essa situação aumenta ainda mais a necessidade de um planejamento eficiente para o GRSU. Apesar de Cumari (GO) ser um município de pequeno porte, a sua urbanização tem se

intensificado, dos 2.964 hab. existentes em seu território, 81% residem na área urbana e 19% na área rural, o que concentra a geração e o tratamento de resíduos sólidos no centro urbano, não cabe aqui desconsiderar a necessidade ou a importância da geração e do tratamento de resíduos sólidos na zona rural, no entanto, este trabalho abordará apenas os reflexos deste gerenciamento na área urbana (IBGE, 2010).

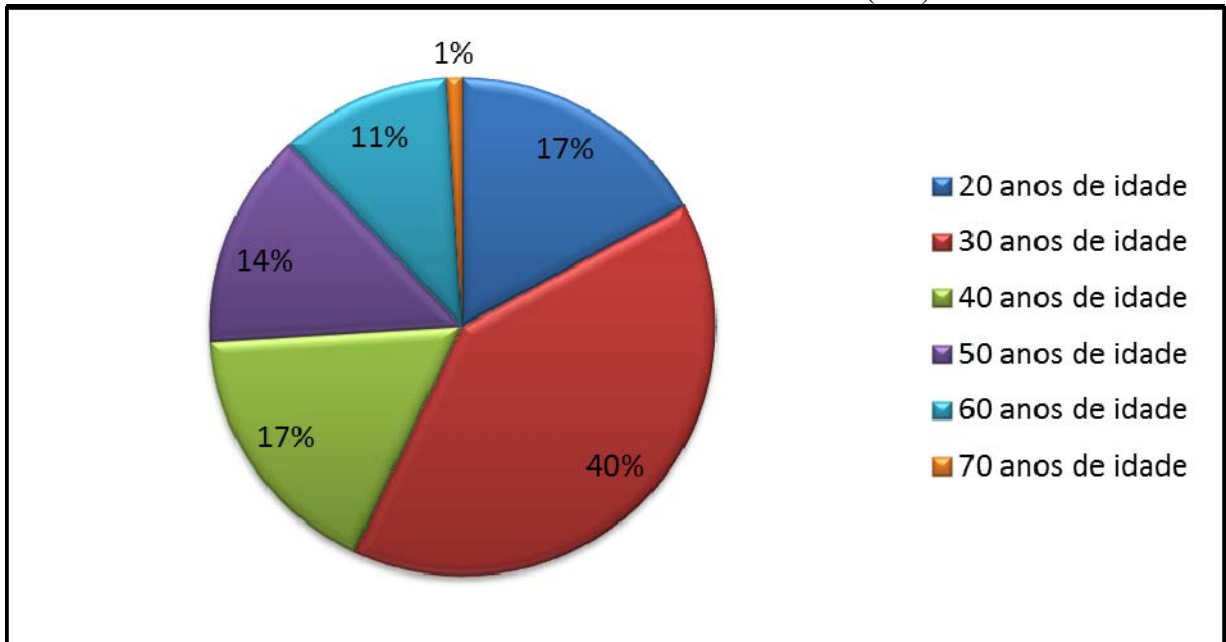
As características da população urbana, como gênero, faixa etária, nível de escolaridade e renda per capita influenciam na geração de resíduos sólidos é dada a maior ou a menor disponibilidade de participação na vida pública, influencia também no seu manejo. Sem dúvida, hábitos e costumes também interferem na geração e no manejo dos RSU.

Uma parte da população da cidade de Cumari (GO) mantêm algumas características originalmente trazidas do campo para a cidade, produzindo alguns recursos para sua subsistência nas áreas livres do terreno das residências, como: a criação de porcos, galinhas e o plantio de hortaliças. Mas isso não representa diminuição do consumo de produtos industrializados e/ou maior ou menor produção deste ou daquele tipo de resíduos.

Dessa forma, a análise do perfil da população através dos questionários e entrevistas semiestruturadas contribui para a compreensão dos problemas relacionados à geração de resíduos sólidos urbanos, bem como auxilia a identificação das características dos refugos gerados, a forma de acondicionamentos e a opinião dos moradores e trabalhadores do sistema de limpeza pública urbano sobre o Gerenciamento Municipal dos Resíduos Sólidos. Dos dados obtidos pelos 121 questionários aplicados à população, 26% foram respondidos pelo gênero masculino e 73,6% pelo gênero feminino. As idades variam entre 20 e 70 anos. No Gráfico 1 pode ser observado a faixa etária dos entrevistados.

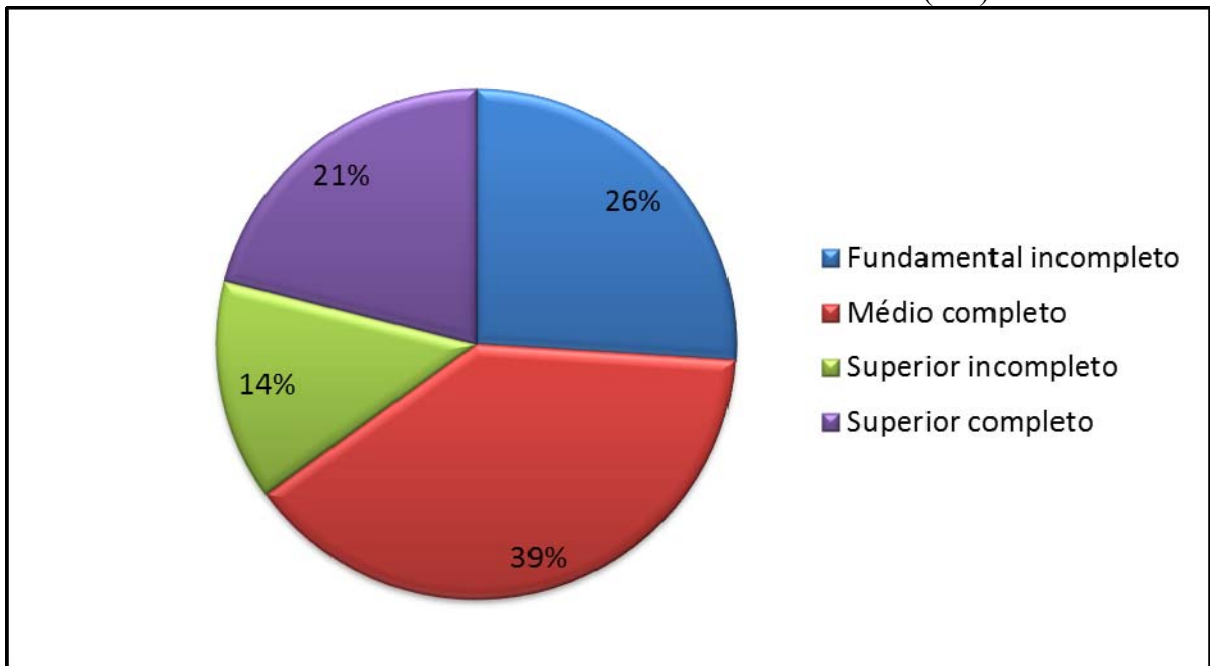
Conforme o Gráfico 1, a maioria dos entrevistados, 40%, encontra-se na faixa etária dos 30 anos, as demais faixas etárias estão equilibradas, considerando-se a quantidade de entrevistados: 17% apresentam 20 anos, 17% apresentam 40 anos, 14% apresentam 50 anos e 11% apresentam 60 anos. Apenas a faixa etária dos 70 anos foi minoritária na pesquisa, com apenas 1% dos entrevistados.

Considerou-se também a escolaridade dos grupos amostrados. Sabe-se que quanto mais elevado o nível de escolaridade mais fácil é o acesso às informações e orientações sobre educação ambiental, inclusive em relação ao consumo, descarte e à reciclagem dos resíduos sólidos gerados. Já é considerável o trabalho com educação ambiental em escolas fundamentais, de ensino médio, universidades, programas da iniciativa privada (empresas) e entidades de gestão pública.

Gráfico 1 – Faixa etária dos entrevistados. Cumari (GO) – 2012

Fonte: Pesquisa de campo (2012). **Org.** - SILVA, S. B. da (2013).

Embora os efeitos práticos nas atividades da sociedade em geral, ainda não se fizeram sentir. O nível de escolaridade dos entrevistados, considerando o ensino fundamental, médio e superior, é representado pelo Gráfico 2:

Gráfico 2 – Nível de escolaridade dos entrevistados. Cumari (GO) - 2012

Fonte: Pesquisa de campo (2012). **Org.** - SILVA, S. B. da (2012).

Pode-se notar, de acordo com o Gráfico 2, que entre os 121 entrevistados em Cumari

(GO) há um percentual significativo de pessoas com ensino superior completo: 21% e 14% incompleto. A explicação mais provável é a proximidade de Cumari (GO) com Catalão (GO) que conta com duas unidades de ensino superior, o Campus da Universidade Federal de Goiás (UFG) e o Centro de Ensino Superior de Catalão (CESUC), outro fator é o fornecimento de transporte aos estudantes universitários pela Prefeitura Municipal. Do total de entrevistados 39% declararam ter Ensino Médio completo e 26% Fundamental incompleto.

Mesmo sem se cruzar os dados da faixa etária e os de nível de escolaridade, apenas observando-se que 40% dos entrevistados a maioria está na faixa etária dos 30 anos de idade e que 60% dos entrevistados possuem Ensino Médio e Superior completos, pode-se afirmar que os problemas de manejo de resíduos sólidos urbanos são do conhecimento da maioria, dado ao nível de absorção de informações que a escolaridade proporciona e ao fato de que esta faixa etária de 30 a 39 anos ser a geração nascida pós-Conferência Mundial do Meio Ambiente, realizada na Suécia, em 1972, há 40 anos, que praticamente instaurou as discussões sobre a necessidade de se preservar o meio ambiente, abrangendo também o manejo de resíduos sólidos urbanos.

Quando questionados a respeito dos benefícios que uma boa gestão dos resíduos sólidos urbanos poderia trazer para Cumari (GO) e sobre os problemas gerados pela sua falta, 86% disseram ter conhecimento sobre estes dois aspectos e 14% afirmaram desconhecê-los. Apesar da maior parte de entrevistados ter respondido que conhecem os benefícios e problemas relacionados ao gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos em Cumari (GO). Nota-se a inexistência de programas e de políticas públicas de conscientização, por exemplo, direcionadas às escolas e à comunidade com o intuito de orientar a população sobre a importância e sobre o papel da comunidade na solução dos problemas, uma vez que essas políticas públicas não são praticadas no município pelo poder público municipal.

Os serviços de limpeza urbana, coleta dos resíduos sólidos, transporte, tratamento e disposição final, etapas do gerenciamento do RSU, estão contemplados no orçamento anual, assim como as despesas anuais com o aterro controlado, com a mão de obra e o combustível, somados todos estes os gastos orçamentários no município de Cumari (GO), de acordo com o Secretário Municipal de Finanças, em 2011, totalizaram a quantia de R\$ 70.082,22 (setenta mil e oitenta e dois reais e vinte e dois centavos) e no ano de 2012, R\$ 123.134,70 (cento e vinte e três mil e cento e trinta e quatro reais e setenta centavos).

De acordo com a Tabela 1, os gastos sofreram um aumento de R\$ 53.052,48 (cinquenta e três mil e cinquenta e dois reais e quarenta e oito centavos) do ano de 2011 para o ano de 2012. Apesar de quase a metade dos recursos ser destinados ao aterro controlado, os

investimentos vêm sendo realizados de maneira inadequada e não contemplam as necessidades do GRSU. As atividades realizadas para a disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados no município, não seguem a normas ou legislações brasileiras. Esta questão será abordada em um subitem específico sobre a disposição final dos resíduos sólidos. A Tabela 1 especifica estes gastos.

Tabela 1 - Despesas públicas orçamentárias para os resíduos sólidos de 2011 a 2012 em Cumari (GO)

Atividades	Orçamentos em 2011	Orçamentos em 2012
	Despesas em reais	Despesas em reais
Transporte	3.621,40	4.692,10
Combustível	4.961,22	7.701,09
Mão de obra	29.856,00	32.621,10
Aterro Controlado	31.643,60	78.120,41
Total de despesas	70.082,22	123.134,70

Fonte: Pesquisa de campo (2012). **Org.** SILVA, S. B. da.

Quando se fala em serviços de limpeza urbana não se refere ao manejo dos resíduos sólidos urbanos, como foi especificado no Código de Postura do Município de Cumari (GO), Lei Municipal nº. 15 de 01 de agosto de 1984, que, em seu Art. 27º, discrimina como: “[...] o serviço de limpeza das ruas, praças e logradouros públicos [...] executados diretamente pela prefeitura ou por concessão.” (LEI MUNICIPAL Nº. 15, 1984, p. 05).

O gerenciamento dos resíduos sólidos do qual fazem parte atividades de separação, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos domésticos, comerciais, industriais e de serviços de saúde, entre outros, precisa serem contemplado com legislação atualizada e específica.

De maneira geral a economia, população e o consumo são os principais fatores que determinam a qualidade e a quantidade dos resíduos sólidos produzidos, mas também são fatores de considerável importância no desenvolvimento de políticas públicas para gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, por isso, apesar de já terem sido tratadas algumas temáticas, sempre que houver necessidade as mesmas serão retomadas.

3.3 Caracterização dos resíduos sólidos urbanos em Cumari (GO)

No ambiente urbano a geração de resíduos sólidos depende de uma multiplicidade de fatores dentre os quais as atividades econômicas e o perfil sociocultural da população local.

Os resíduos sólidos urbanos gerados em Cumari (GO) serão aqui caracterizados observando-se principalmente estes aspectos. As atividades industriais no município compreendem a indústria cerâmica e a empresa de fabricação de telhas inseridas na área urbana, reaproveitam os seus resíduos em seu processo de fabricação, portanto, os resíduos industriais gerados são caracterizados como similares aos resíduos domésticos e comerciais. Os resíduos dos serviços de saúde apresentam características específicas devendo ser manipulados de forma adequada, apesar da pequena quantidade, quando comparados aos resíduos domésticos, merecem cuidados especiais, desde o acondicionamento e coleta até a disposição final uma vez que podem representar risco à saúde humana.

Em Cumari (GO) o resíduo urbano produzido em maior quantidade é o doméstico, seguido pelo comercial, pelos resíduos públicos e finalmente o da indústria. Os resíduos sólidos provenientes dos serviços de saúde em Cumari (GO) demandam maior cuidado devido a suas características específicas, que são mais relevantes que as suas quantidades, por este motivo, devem ser manuseadas adequadamente, o aterro controlado do município não é adequado ao seu tratamento ou a sua disposição final, as normas técnicas brasileiras (NBR's) regulamentam locais específicos para este trabalho.

Quanto aos RSU gerados em Cumari (GO), observando seus atributos como a origem e propriedades físicas, químicas e biológicas, estes podem ser caracterizados como: domésticos, comerciais, industriais, públicos, infectantes e especiais (resíduos de serviço de saúde). Suas características compreendem:

- a) **Resíduos domésticos:** são aqueles provenientes das atividades domésticas diárias e englobam propriedades físicas, químicas e biológicas, e uma grande parte desses resíduos são recicláveis, compreendendo os orgânicos (restos alimentares, lixo sanitário e restos de podas de plantas), plásticos, vidros, metais, madeira, papel, papelão e isopor (proveniente de embalagens). As atividades domésticas geram resíduos especiais (pilhas, baterias e pneus), resíduos não recicláveis, refugos mobiliários (móveis domésticos descartados) e de construção civil proveniente de reforma em domicílios (entulho de obras). Em Cumari (GO), os resíduos provenientes das podas de árvores e plantas domésticas, trazem transtornos diversos. Este aspecto será abordado posteriormente.
- b) **Resíduos comerciais:** produzidos pela comercialização de produtos alimentícios,

de saúde (farmácias), de higiene e limpeza, de vestuários, artigos para casa e escritórios em geral, entre outros. Na cidade de Cumari (GO) estas atividades não se concentram em regiões específicas, espalham-se por diferentes logradouros. Os principais resíduos gerados por estas atividades compreendem: lixo orgânico, materiais recicláveis (plástico, vidro, papel, alumínio, papelão e metais) e resíduos não recicláveis.

- c) **Resíduos industriais:** Na área urbana estes resíduos compreendem os refugos da produção de telhas que contêm restos de isopor. Os resíduos sólidos gerados pela indústria são de inteira responsabilidade das mesmas, o município não se responsabiliza pela coleta, transporte, tratamento e disposição final de tais resíduos. Geralmente os subprodutos gerados pela indústria se caracterizam como perigosos, e pode ser classificado de acordo com a NBR 10.004/2004, seu tratamento requer técnicas e metodologias específicas, sendo geralmente atribuído a Aterros Sanitários Industriais.
- d) **Resíduos públicos:** estes resíduos são gerados pelos serviços da própria sociedade e são de responsabilidade pública, caracterizam-se como aqueles lançados em logradouros, provenientes das áreas públicas ou da manutenção de parques, jardins, prédios públicos e etc. Em Cumari (GO), estes resíduos caracterizam-se como aqueles provenientes dos logradouros públicos, praças, jardins e prédios públicos municipais. Os resíduos gerados são originados de: plástico, papel, papelão, vidro, alumínio, metais e materiais provenientes de varrição, como resíduos orgânicos e particulados (solo, poeira, etc.).
- e) **Infectantes e especiais (resíduos do serviço de saúde):** Necessitam de tratamento específico realizado em aterros especializados. Os resíduos especiais gerados em Cumari (GO) são provenientes dos sistemas de saúde pública e privada, de serviços prestados em clínicas veterinárias, consultórios odontológicos, hospital e serviços especializados em saúde (Unidade de Centro de Saúde e Unidade Estratégia Saúde da Família). Incluem materiais perfurocortantes, luvas, máscaras, produtos de higienização em geral, que são utilizados em pacientes e nas práticas preparatórias de procedimentos cirúrgicos. Apresentam potenciais riscos à saúde, principalmente por contaminação infectocontagiosa, entre outras, devendo ser-lhes dado destino adequado. Em Cumari (GO), os resíduos de saúde gerados no hospital da cidade, nas unidades básicas de saúde são recolhidos e encaminhados ao hospital municipal, onde são

armazenados até o recolhimento pela empresa privada especializada que foi contratada pelo município para o tratamento e destinação dos resíduos especiais. Os outros resíduos de serviços de saúde gerados na cidade com exceção de uma drogaria que também é recolhido pela mesma empresa privada são encaminhados para a área de disposição final dos resíduos sólidos no município sem nenhum tratamento especializado.

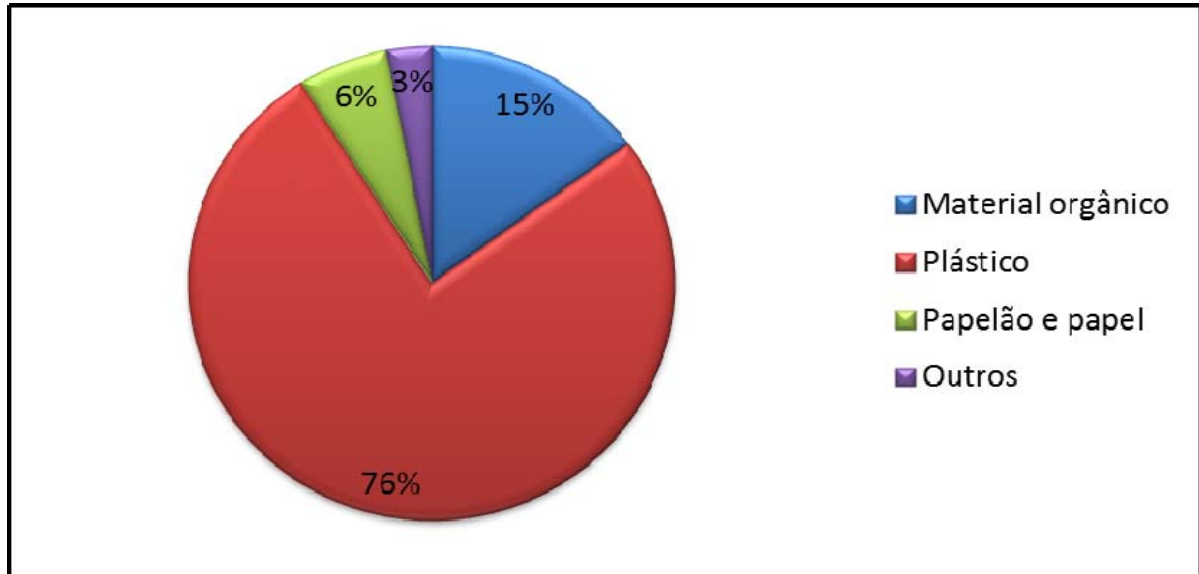
O poder público municipal ao fazer um planejamento para gerenciamento de resíduos sólidos, deve considerar a classificação dos resíduos, respeitar regras, responsabilidades, fiscalização e punição ao descumprimento de orientações, além de se criar políticas públicas para o manejo desses RSU. Isso requer conhecimentos específicos, portanto, se necessário o gestor público deve recorrer a profissionais capacitados.

As atividades de manejo de RSU, uma vez gerados, incluem o acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e a disposição final. Dentre estas etapas, o acondicionamento é feito pela população e as demais pelo poder público do município. No caso de resíduos recicláveis a coleta e o transporte em grande parte, são realizados por catadores locais que os comercializarão. Os resíduos sólidos recicláveis, reaproveitáveis e reutilizáveis são: plásticos, metais, vidros, papéis e papelões, entre outros.

Estes resíduos são de fontes domésticas e comerciais. Podem ser separados nas fontes geradores e colocados para a coleta ou serem separados depois de coletados, na área de disposição final dos resíduos. Os catadores de materiais recicláveis no município reaproveitam os resíduos de fontes domésticas e comerciais.

De acordo com os questionários aplicados à população, dos resíduos domésticos gerados em Cumari (GO), aqueles considerados como passíveis de reciclagem ou outras utilizações compreendem: plástico, papel e papelão. O Gráfico 3, apresenta a porcentagem de recicláveis gerados nas residências pesquisadas.

Grande parte dos entrevistados, 76%, afirmaram gerar, em suas residências como principal resíduo reciclável o plástico, provavelmente proveniente de embalagens. Apesar do potencial de reaproveitamento do plástico e dos benefícios dessa ação para o meio ambiente e para saúde pública, o reúso não é praticado pelo mercado e pelas das indústrias locais. Desse modo, resta ao poder público dar um destino final aos materiais plásticos.



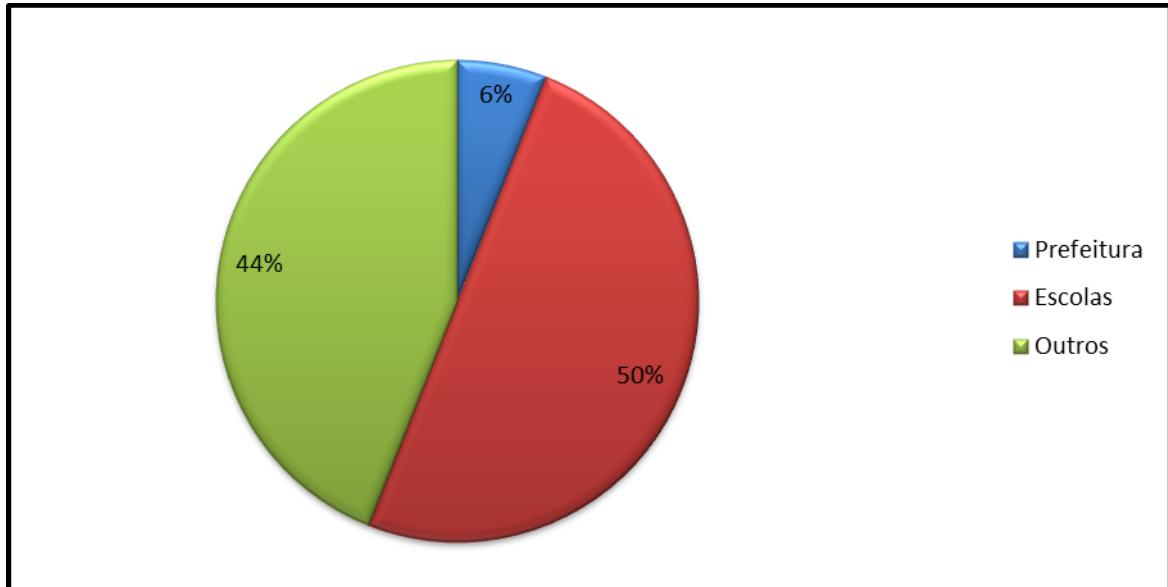
Fonte: Pesquisa de campo (2012). **Org. -** SILVA, S. B. da (2013).

Em Cumari (GO), quando não são recolhidos pelos catadores, responsáveis apenas por uma pequena parcela, são destinados à área de disposição final. Os materiais orgânicos representam 15% dos resíduos gerados. A maior parte destes resíduos é destinada à coleta pelo sistema de limpeza urbana da cidade. Uma pequena parte é destinada a criadores domésticos de aves e porcos para complementação da dieta destes animais. Este reaproveitamento de restos alimentares reduz sua quantidade na disposição final.

Quanto ao papel e ao papelão, por ter menor valor no mercado de recicláveis é menos reaproveitado no município. Das pessoas questionadas sobre a separação de materiais recicláveis em suas residências, 87% declaram não separar o lixo para reciclagem e 13% declararam que separam. A não separação dos resíduos sólidos recicláveis nas residências abrangem aspectos que vão além do que atualmente se convencionou tratar por Educação Ambiental, também não é questão de informação e conhecimento porque os sujeitos entrevistados conforme o Gráfico 2, em sua maioria apresenta nível de Ensino Médio e Superior.

Ainda persiste o fato de a população responsabilizar apenas o poder público pelo manuseio dos resíduos sólidos, entre outras tarefas de limpeza urbana. Nesse sentido, a população não participa das ações que envolvem esta orientação por desmotivação política, o que dificulta a inclusão da sociedade nos programas e projetos referentes à melhoria das suas condições de vida. O Gráfico 4 apresenta a fonte de orientação para separação dos resíduos sólidos domésticos.

Gráfico 4 – Orientação para separar os resíduos



Fonte: Pesquisa de campo (2012). **Org. -** SILVA, S. B. da (2012).

De acordo com o Gráfico 4, 6% dos entrevistados receberam orientação sobre a separação de recicláveis pelos órgãos da prefeitura municipal, 50% nas escolas e 44% em outros locais como, por exemplo, pelos meios de comunicação ou empresas em que trabalham. A Prefeitura Municipal não dispõe de programas de incentivo à separação dos resíduos domésticos, o que potencializa o descarte de materiais recicláveis e não recicláveis em um mesmo recipiente, inviabilizando a reciclagem de grande parte dos materiais passíveis de reaproveitamento.

Para 74% dos sujeitos entrevistados, o resíduo descartado pode ser reaproveitado, porém não há nenhuma ação que envolva políticas voltadas para a conscientização e incentivo por parte dos gestores públicos que motivem a população ao reúso ou a destinação para aqueles que farão seu aproveitamento e reaproveitamento (os catadores, ou associações de catadores).

Desse modo, é necessária a criação de programas e projetos de educação ambiental pelo poder público, destinados a motivar os moradores e comerciantes a separar os resíduos sólidos recicláveis. Quando os resíduos recicláveis são reaproveitados, além da redução da sua quantidade no aterro controlado, promove-se o aumento de sua vida útil, porque muitos destes materiais possuem um ciclo de vida muito longo, permanecendo em longo prazo em decomposição nos aterros controlados. Deve-se ainda considerar aqueles cujas propriedades não possuem características biodegradáveis ou degradáveis e que persistirão no ambiente por prazo indeterminado. No gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos o reaproveitamento dos recicláveis é indispensável.

3.4 Acondicionamento dos resíduos sólidos urbanos em Cumari (GO)

O acondicionamento dos resíduos sólidos urbanos é a fase intermediária entre a coleta e o descarte. Nesta fase, vários fatores podem influenciar a coleta, desde fenômenos climáticos a agentes externos (seres humanos, animais, agentes endêmicos, vetores transmissores de doenças entre outros), o que potencializa a necessidade do adequado acondicionamento.

As embalagens e/ou recipientes usados para o acondicionamento acompanham os resíduos até a fase onde eles serão armazenados. Acondicionados, os resíduos são colocados nos logradouros para a coleta. Essa colocação dos resíduos à disposição dos coletores deve ser feita em dias e horários fornecidos pelo sistema de limpeza urbana, considerando a coleta e o transporte. Geralmente são utilizados recipientes do tipo cestas fixos para colocar o lixo já acondicionado até que ocorra a coleta e o transporte. Em muitos casos, os moradores não utilizam recipientes adequados, colocam os resíduos fora do horário contribuindo assim para incidência de tais vetores.

O acondicionamento dependerá exclusivamente das características dos resíduos sólidos gerados em Cumari (GO). As formas de acondicionamento de resíduos sólidos urbanos podem ser caracterizadas como:

a) Acondicionamento dos resíduos sólidos domésticos: o acondicionamento dos resíduos sólidos domésticos inicia-se com a escolha dos recipientes nos quais eles serão depositados. Em sua maioria, na cidade de Cumari (GO) são utilizados sacos plásticos próprios para lixo, sacolas plásticas, caixas de papelão, recipientes de metal e plástico. De acordo com Monteiro et al. (2001, p. 47), os recipientes de armazenamento dos resíduos devem suportar peso máximo de 30 kg, devem ter características que facilitem seu deslocamento, vedação contra agentes externos, custo reduzido para permitir sua aquisição e formas de serem esvaziados facilmente. Podem ainda ser avaliados quanto a seu retorno, se descartáveis ou reutilizáveis. Os recipientes utilizados nas áreas residenciais podem ser regulamentados pelo código de postura dos municípios, o que não ocorre com frequência na maioria das cidades, cabendo ao próprio morador a escolha e a aquisição de recipientes para armazenamento dos resíduos sólidos. Estes recipientes podem ser: suspensos,

confeccionados para o armazenamento de sacolas plásticas nos logradouros, sem vedação, suspensos e vedados por tampas, recipientes metálicos ou de plástico com ou sem vedação.

Em Cumari (GO), quando não há recipientes para armazenamento dos sacos de lixo e sacolas plásticas até a coleta, estes são fixados em muros, árvores, grades ou deixados sobre as calçadas (Foto 1).

Foto 1 – a, b, c e d: Formas de acondicionamento de RSU domésticos em Cumari (GO) – 2012.



Fonte: Pesquisa de campo. **Autora:** SILVA, S. B. da, (2012).

A falta de recipientes adequados ao acondicionamento dos resíduos sólidos até a coleta é o principal motivo de reclamação dos moradores, porque o resíduo fica vulnerável a ações de vândalos e de animais domésticos, sujando as vias públicas e contribuindo para a proliferação de agentes endêmicos. Outro aspecto é que os recipientes com resíduos não são recolhidos em tempo hábil, prejudicam o trânsito de pedestres nas calçadas e o tráfego de carros nas ruas, são arrastados pelo escoamento superficial em períodos de chuvas intensas, potencializando riscos para a saúde dos moradores e contribuindo para a redução da qualidade ambiental nos ambientes urbanos.

b) **Acondicionamento dos resíduos sólidos comerciais:** os resíduos sólidos comerciais também são armazenados em sacos plásticos de lixo, sacolas plásticas e caixas de papelão. Na maioria das ocasiões os recipientes utilizados são insuficientes para armazenar a quantidade de resíduos produzidos que então, ficam expostos ou são lançados fora dos recipientes. Este fator aumenta os riscos de contaminação, contribui para o acúmulo de lixo em locais inadequados, suja os espaços públicos e impede o livre trânsito de pessoas e carros, até que ocorra a coleta e transporte pelo sistema de limpeza urbana. Grande parte dos resíduos gerados pelo comércio se compõe de restos orgânicos, papéis, papelões e plástico provenientes de embalagens dos produtos comercializados. O governo municipal disponibiliza contêineres metálicos de 200 litros nos logradouros para armazenar esses resíduos até a coleta. Observe a foto 2 que retrata este acondicionamento.

Foto 2 - Acondicionamento de RSU comerciais em Cumari (GO) – 2012



Fonte: Pesquisa de campo. **Autora:** SILVA, S. B. da, (2012).

c) **Acondicionamentos dos resíduos sólidos públicos:** para este serviço o município também disponibiliza contêineres de 200 litros para depósito dos resíduos sólidos provenientes das atividades na Cidade e aqueles recolhidos nas ruas, praças, jardins e logradouros, quando não há nas proximidades os mesmos, os resíduos recolhidos, são armazenados em sacos plásticos de lixo e colocados sobre a calçada até ser recolhidos

pelo serviço de limpeza do município, geralmente esse serviço é realizado de imediato, durante a varrição e durante os serviços de jardinagem. Além dos contêineres disponíveis nas praças e logradouros, o município ainda disponibiliza mais três caçambas nas principais saídas da cidade. Entre os principais problemas observados está o excesso de resíduos nos recipientes. A maioria dos resíduos em excesso é caracterizada como domésticos. São encontrados também no interior destes recipientes até mesmo animais em decomposição. O resultado é a proliferação de vetores, agentes endêmicos e a emissão de odores indesejáveis.

Foto 3 - Acondicionamento de RSU públicos em Cumari (GO) - 2012



Fonte: Pesquisa de campo. Autora: SILVA, S. B. da, (2012).

d) **Acondicionamento dos resíduos dos serviços de saúde:** os resíduos sólidos gerados no sistema de saúde devem ser acondicionados adequadamente, porque podem apresentar riscos graves à saúde e ao meio ambiente. O risco é caracterizado como biológico e infectocontagioso. Esses resíduos segundo Monteiro et al. (2001), devem ser separados de acordo com o grau de periculosidade e colocados em recipientes diferentes do resíduo comum, próprios para resíduos com tais especificidades. Os resíduos sólidos de saúde devem ser classificados, ainda nas unidades de saúde. A ABNT/NBR nº. 12.808/93 os classifica em: Classe A - resíduos

infectantes (Biológicos, sangue e hemoderivados, cirúrgico, anatomopatológico, exsudato, perfurante ou cortante, animal contaminado e assistência ao paciente) e Classe B – resíduos especiais (rejeito radioativo). De acordo com as especificações da referida ABNT/NBR, os resíduos devem ser armazenados em recipientes específicos até que haja a coleta por uma empresa especializada.

A ABNT/NBR nº. 12.809/1993 regulamenta o armazenamento dos resíduos sólidos de saúde, especificando em suas normas a coleta, manuseio, armazenamento interno e externo à construção de abrigos para os resíduos. Observando estas diretrizes, o hospital municipal, acondiciona os infectocontagiosos em sacos plásticos brancos leitosos e os materiais perfuro-cortantes são armazenados em caixas de papelão lacradas ou quando disponíveis, em recipientes adequados como o descartex. De acordo com a ABNT/NBR nº. 12.808/1993, estes resíduos deveriam ser descartados em recipientes resistentes e herméticos. São recomendados nestes casos, para resíduos perfuro-cortantes, os recipientes denominados Descartex, que apresentam características como vedação, são impenetráveis, estanques, vedáveis hermeticamente e identificáveis quanto ao grau de periculosidade por etiquetas.

Nas Unidades Básicas de Saúde do município de Cumari (GO), os procedimentos quanto ao descarte dos resíduos são os mesmos realizados no hospital municipal, no entanto, todos os resíduos gerados, são encaminhados para o local de armazenamento de resíduos de saúde do hospital municipal. Nestas unidades, não existem abrigos específicos. Até o envio para o hospital, os resíduos são dispostos em cômodos no interior das unidades, dividindo espaço com as demais atividades. Já no hospital municipal, todos os resíduos sólidos, das Unidades Básicas de Saúde e do próprio local, são separados quanto à classificação e encaminhados para os contêineres destinados para o armazenamento até a coleta em local improvisado. No entanto, esses contêineres localizam-se em áreas que apresentam portas de passagem para a lavanderia do hospital. A Foto 4 permite a observação do agravante ocasionado pela falta de cuidado com o armazenamento de resíduos com tais características, o que pode trazer transtornos diversos à saúde humana.

O hospital não possui um abrigo específico para o armazenamento de resíduos sólidos de saúde, o que potencializa risco de contaminação. Existem normas específicas para construção de tais abrigos, estes devem ser de alvenaria, fechados, controlando o contato com o ambiente externo, revestidos por materiais que facilitem a higienização e descontaminação, controle de entrada e saída dos resíduos por uma única porta, que deverá conter o símbolo de identificação da periculosidade dos resíduos (ABNT/NBR Nº. 12.809, 1993). A etapa de acondicionamento de resíduos sólidos da saúde é de responsabilidade das clínicas e hospitais

e devem seguir as normas estabelecidas pela ABNT e Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) até que sejam recolhidos por uma empresa especializada em seu tratamento, ou pelo município caso haja áreas destinadas ao tratamento destes resíduos.

Foto 4 – Local de armazenamento de RSS no Hospital Municipal em Cumari (GO) - 2012



Fonte: Pesquisa de campo. **Autora:** SILVA, S. B. da, (2012).

Em Cumari (GO) o recolhimento é realizado por uma empresa terceirizada especializada na coleta, transporte e tratamento. Quanto ao acondicionamento de resíduos sólidos urbanos, etapa que antecede a coleta, quando realizada adequadamente possibilita maior controle de seus efeitos sobre o meio ambiente. Observa-se que, para se garantir a eficácia dos programas de gerenciamento dos resíduos sólidos em todas as fases que envolvem o seu manejo, é necessário adequar todas as medidas que antecedem a coleta, o transporte e a disposição final, isso inclui o trabalho de conscientização da população a respeito dos resíduos, de sua separação nas fases que antecedem a coleta seletiva e do adequado acondicionamento, utilizando recipientes apropriados para cada tipo de resíduo até que este venha a ser recolhido.

Avaliando estes aspectos, entende-se como necessário uma ação de planejamento por parte do órgão responsável pelo serviço de limpeza urbana em parceria com demais secretarias para conscientização entorno da etapa de acondicionamento, considerando o desenvolvimento de políticas e programas municipais que orientem a população sobre os recipientes e locais de acondicionamento adequados a cada classe de resíduos, estabelecidos

no Código de Postura do Município, definindo diretrizes bases para recipientes de armazenamento e horários de coleta dos resíduos sólidos.

3.5 Coleta dos resíduos sólidos urbanos em Cumari (GO)

A coleta dos resíduos sólidos urbanos, atualmente, é entendida por muitos gestores dos municípios como o ponto de partida do sistema de limpeza urbana, tanto que a responsabilidade pública sobre os resíduos sólidos urbanos iniciam-se, nesta etapa. Certamente, a discussão sobre em que fases os governos municipais deveriam iniciar sua atuação envolve vários aspectos, incluindo aqueles que dizem respeito às políticas de mercado, consumo, descarte e ao recolhimento dos resíduos pelo sistema de limpeza. E ainda há que se considerar que a responsabilidade não se encerra na disposição final, pois nesta etapa ainda existem os ônus ligados à biodegradabilidade dos produtos e ao ciclo de vida de seus componentes, que podem apresentar problemas em longo prazo, interferindo sobre a qualidade futura do meio ambiente.

Planejar o gerenciamento dos resíduos sólidos, é uma ação aquém da presente geração, engloba as etapas anteriores ao seu descarte e ao futuro tratamento, o que inclui todo o ciclo de vida até o seu total controle, nas fases de inoculação das propriedades físicas, químicas e biológicas ou da minimização de seus efeitos sobre o ambiente.

Em Cumari (GO) a coleta é a etapa inicial dos serviços de limpeza urbana, é nela que o trabalho de gerenciamento municipal dos resíduos sólidos urbanos começa a tomar forma. Durante a execução dos serviços, não são gerados dados exatos a respeito da quantidade de resíduo coletado, características dos mesmos, se recicláveis ou não, número de viagens necessárias, dias de maior produção de resíduos, condições de acondicionamento, entre outros, a coleta obedece ao cronograma relacionado no Quadro 5.

Quadro 5 – Cronograma de horários da coleta em Cumari (GO) - 2012

Resíduos sólidos	Dias da semana	Horários
Doméstico	Segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira.	18h às 23h
Comercial	Segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira.	18h às 23h
Comercial e doméstico especial (entulho construção civil)	Diariamente de acordo com a disponibilidade de veículos para o recolhimento	7h30min às 11h e 12h30min às 17h
Público	Diariamente	7h30min às 11h e 12h30min às 17h

Infectantes e especiais	1 vez ao mês	A serem definidos pela empresa especializada
-------------------------	--------------	----------------------------------------------

Fonte - Secretária de obras e infraestrutura. **Org.** - SILVA, S. B. da., (2012)

O recolhimento dos resíduos refere-se aos serviços urbanos de retirada do material acondicionado nas ruas pela primeira etapa externa do descarte, tanto em relação à geração doméstica, quanto comercial, pública, infectantes e especiais do serviço de saúde. Decidiu-se adotar estes componentes como urbano, por entender que estes resíduos atualmente são de responsabilidade do poder público municipal. Os resíduos industriais são de inteira responsabilidade das indústrias e/ou fontes geradoras, apesar da fiscalização estar a encargo dos governos de esferas municipais, estaduais e federal.

Os resíduos gerados nos serviços de saúde particular são de responsabilidade dos geradores, quando não há aterro adequado ao seu tratamento no município, estes devem contratar serviço especializado no recolhimento, transporte, tratamento e disposição final. O município de Cumari (GO) responsabiliza-se atualmente pela coleta dos resíduos urbanos domésticos, comerciais, públicos, infectantes e especiais do sistema público de saúde.

O cronograma abrange a coleta de todos os resíduos sólidos urbanos gerados pelas atividades desenvolvidas na cidade, horários estabelecidos e as características dos mesmos influenciam a definição da regularidade de coleta. Assim, observa-se:

a) Coleta dos resíduos domésticos e comerciais: os resíduos domésticos e comerciais são coletados, como observado no Quadro 1, três vezes por semana no mesmo horário, esta atividade cobre toda a cidade sendo realizada porta a porta. Os resíduos domésticos especiais, que compreendem os entulhos de construção civil, das podas de árvores, jardins e móveis descartados, são coletados diariamente, mas dependem da disponibilidade de veículos.

Os mesmos veículos utilizados na coleta destes resíduos estão lotados em outras atividades, quando estas ocorrem, estes serviços são prejudicados. Na gestão municipal anterior, não havia um programa específico para coleta dos resíduos sólidos domésticos especiais como móveis, entulhos de quintais entre outros, estes eram recolhidos em uma data pré-estabelecida e quando eram gerados fora do cronograma, tornava-se de responsabilidade exclusiva do gerador (morador ou comerciante), excetuando-se os refugos de construção civil, que eram coletados pelo sistema de limpeza urbana.

A gestão municipal no período de 2011 a 2012 tomou para si toda a responsabilidade de coleta, transporte, tratamento e disposição final de tais resíduos sólidos domésticos

especiais. Sendo recolhidos diariamente de maneira similar aos públicos, de acordo com a disponibilidade de veículos. Aqueles não recolhidos permanecem nas calçadas e logradouros, servindo de fonte para proliferação de vetores e agentes endêmicos. Na Foto 5 é possível observar a coleta realizada pelo sistema de limpeza urbana abrangendo as áreas residenciais e comerciais da cidade.

Foto 5 - Coleta de RSU comerciais e domiciliares em Cumari (GO) - 2012



Fonte: Pesquisa de campo. **Autora:** SILVA, S. B. da, (2012).

b) Coleta dos resíduos públicos: Os resíduos públicos compreendem aqueles provenientes da varrição das ruas e praças, das podas e capina de praças e jardins e de serviços administrativos. Tais resíduos são coletados diariamente, priorizando praças e jardins. São realizados no período matutino, com intervalo de uma hora e meia para prosseguir a coleta no período vespertino encerrando-se encerrado às 17h como observado no Quadro 5. A limpeza urbana também abrange a varrição pública, podas e capinas de praças, jardins e bueiros do sistema de drenagem urbana. Os utensílios utilizados para execução dos serviços são: vassouras, pás, enxadas, ancinhos, foices, roçadeiras, carrinhos contêineres de metal, entre outros. Na Foto 6 é possível observar o recolhimento dos resíduos de podas nas áreas públicas.

c) Coleta dos resíduos sólidos de saúde: a coleta dos resíduos sólidos infectantes e especiais é realizada mensalmente pela Ambiental Tratamento de Resíduos Industriais e Hospitalares (INDCON), uma empresa especializada terceirizada pelo município

para execução dos serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final. Esta empresa tem um contrato firmado com a prefeitura cujo serviço apresenta custos ao município, de acordo com a Secretária Municipal de Finanças, de R\$ 200,00 (duzentos reais) mensais, envolvendo a coleta, transporte e tratamento dos resíduos sólidos das unidades de saúde do município. A Foto 7 apresenta o veículo de transporte utilizado para recolher os resíduos provenientes do serviço de saúde, abrangendo os hospitais e unidades básicas de saúde da família em Cumari (GO).

Foto 6: Coleta dos resíduos públicos. Cumari (GO) - 2012



Fonte: Pesquisa de campo. **Autora:** SILVA, S. B. da (2012).

Para a população, de acordo com os questionários aplicados, o serviço de coleta realizado pelo município é insatisfatório, segundo os dados, quando questionados sobre a qualidade do serviço de coleta realizado pelo município, 55% dos habitantes disseram estar insatisfeito e 45% responderam estar satisfeitos.

Uma das críticas é a demora na coleta de resíduos provenientes de construção civil, e entulhos de quintais ou quando os resíduos domiciliares e comerciais são dispostos pelos geradores em horários anteriores ao serviço de coleta. Segundo os moradores, os resíduos ficam expostos por muito tempo nos logradouros, causando transtornos, prejudicando o tráfego de pedestres e veículos e principalmente atraindo animais domésticos ou vândalos que rasgam os sacos de lixo expondo os resíduos ao ambiente local, causando proliferação de

vetores e emissão de odores. A insatisfação da população com a qualidade do serviço aponta a necessidade de alteração no programa de gerenciamento dos resíduos sólidos adotado pelo município, principalmente quanto às etapas de coleta e transporte.

Foto 7 - Veículo coletor de resíduos de serviços de saúde em Cumari (GO) - 2012



Fonte: Pesquisa de campo. **Autora:** SILVA, S. B. da, (2012).

O transporte dos resíduos sólidos urbanos assim como a coleta necessita de um roteiro bem delineado avaliando a disponibilidade de equipamentos, itinerário e mão de obra para execução dos serviços de limpeza urbana, no próximo subitem serão avaliadas as principais dificuldades enfrentadas para sua execução, etapa que antecede a disposição final no aterro controlado.

3.6 Transporte dos resíduos sólidos urbanos em Cumari (GO)

Os resíduos sólidos urbanos, após serem acondicionados e coletados devem ser transportados de maneira adequada para o local de tratamento e disposição final em ambientes adequados para recebê-los, sendo os tipos comumente encontrados o aterro sanitário, o aterro controlado ou o lixão. A ABNT/NBR nº. 13.221/2003 regulamenta o transporte terrestre dos resíduos sólidos e tem por objetivo evitar danos ao meio ambiente durante esta atividade.

De acordo com esta normativa da Associação Brasileira de Normas Técnicas, os equipamentos para a coleta e para o transporte devem ser adequados a cada tipo de resíduo coletado, estarem em bom estado de conservação, para que não haja vazamento ou derramamento, devendo ter transporte específico, separado dos demais materiais perigosos (ABNT/NBR N°. 13.221, 2003).

Os equipamentos de transporte são de responsabilidade do serviço de limpeza urbana e devem contemplar todas as ferramentas necessárias para execução da coleta e transporte, o que inclui os equipamentos e os trabalhadores que recolherão os resíduos sólidos urbanos (MONTEIRO et al., 2001). Para fazer o transporte é necessário estabelecer um roteiro de coleta, que possibilita o seu trasbordo, através dos trabalhadores do sistema de limpeza, dos recipientes de acondicionamento para os maquinários e equipamentos, até, sua disposição final no aterro controlado.

De acordo com Monteiro et al. (2001), o roteiro deve ser desenvolvido e planejado de maneira a adequar aspectos como a redução de tempo e de percursos improdutivos, o retorno em uma mesma via sucessivamente, o excesso de resíduos no meio de transporte, reduzindo a quantidade de viagens por equipamento. Quando os roteiros traçados do ponto inicial ao último não são adequados, o transporte é considerado ineficiente.

Devem-se observar fatores que minimizem gastos, tempo entre a coleta e transporte, trajetos adequados, finalizando em um ponto que feche completamente o ciclo de coleta e transporte. Segundo Monteiro et al. (2001, p. 67), “[...] um roteiro pode ser traçado buscando-se, através das tentativas, a melhor solução que atenda simultaneamente condicionantes tais como o sentido do tráfego das ruas, evitando manobras à esquerda em vias de mão dupla, assim como percursos duplicados e improdutivos.”

Neste sentido, projetar e desenvolver um roteiro que atenda adequadamente o serviço de coleta e transporte dos resíduos sólidos gerados no município, também se configura como um dos aspectos mais importante do planejamento do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos.

Um dos mais completos modelos de itinerários de coleta e transporte é o heurístico, que leva em consideração aspectos como o sentido do tráfego, as declividades acentuadas e a acessibilidade aos locais de coleta incluindo a disponibilidade de locais para realização de manobras (MONTEIRO, et al., 2001).

O roteiro estabelecido para a coleta e o transporte dos resíduos sólidos urbanos pelo sistema de limpeza urbana de Cumari (GO) não apresenta um planejamento específico, a coleta não foi avaliada considerando os aspectos técnicos como o tráfego local, a declividade

do solo ou a quantidade de viagens a se realizar. O roteiro estabelecido em Cumari (GO) foi elaborado pelos próprios trabalhadores do sistema de limpeza urbana. A coleta e transporte dos resíduos sólidos domésticos e comerciais são realizados porta a porta, cobrindo todos os logradouros do município.

O ponto inicial de coleta dos resíduos sólidos urbanos domésticos e comerciais ocorre na Secretária Municipal de Obras. Conforme o equipamento utilizado no transporte (trator) atinge sua capacidade máxima, este então se dirige ao aterro controlado para ser descarregado e retornar ao roteiro estabelecido, para finalizar o serviço de coleta e transporte dos resíduos sólidos. O roteiro cobre toda a cidade. Seu ponto é finalizado na saída de Cumari (GO) em direção ao aterro controlado.

Este roteiro perfaz 21 km na área urbana, onde são percorridos mais 12 km adicionais correspondentes às viagens realizadas para esvaziar o veículo, que em média é feita três vezes ao dia entre a área urbana e o aterro controlado municipal. Assim, são percorridos, ao todo, 33 km de extensão para realização da coleta, transporte e a disposição final no aterro controlado.

No caso da coleta e transporte dos resíduos sólidos públicos, o roteiro é firmado de acordo com a disponibilidade de equipamento. Inicia-se em direção ao norte da cidade e percorre o perímetro urbano, finalizando na saída para o aterro, de maneira similar ao roteiro de coleta e transporte de resíduos domésticos e comerciais. Este serviço é realizado juntamente com o serviço de limpeza das vias públicas, quando há disponibilidade de dois veículos para coleta e transporte.

Observando estes aspectos, entende-se como necessário o desenvolvimento de um roteiro adequado ao sistema, evitando perdas logísticas na realização da limpeza urbana municipal. A adoção de técnicas mais adequadas para realização de roteiros, considerando as características locais, podem reduzir os gastos com a coleta e o transporte, permitir a geração de dados para o controle dos resíduos sólidos depositados no aterro controlado e adequar os horários de trabalho dos funcionários do sistema, reduzindo a carga e o cansaço da jornada de trabalho.

O transporte municipal dos resíduos sólidos gerados em Cumari (GO) é realizado com o uso dos seguintes equipamentos: um trator Massey Ferguson 265, ano 1982, que faz a coleta e transporte dos resíduos no período matutino, vespertino e noturno; um trator Massey Ferguson 275, ano 1989; um caminhão Volkswagen, ano 1984, coletor basculante trucado, tipo Roll-on/ Roll-off e uma pá carregadeira C55 Mística, ano 1989, este equipamento é lotado em outro setor, está emprestado ao aterro para desenvolvimento das atividades necessárias. Tais equipamentos são utilizados esporadicamente, de acordo com as

necessidades e as disponibilidades dos mesmos.

Um fato observado na pesquisa de campo é o sucateamento dos equipamentos utilizados na coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos. Estes equipamentos se encontram em péssimas condições de conservação, não são realizadas manutenções periódicas, o que cria riscos para os trabalhadores e para o meio ambiente, além de prejuízos aos serviços de limpeza prestados, visto que a impossibilidade de uso de um equipamento dificulta o trabalho de coleta e transporte dos resíduos.

Durante a pesquisa, observou-se que os equipamentos que servem ao sistema de limpeza urbana municipal são utilizados em outras atividades e em outros setores, o que dificulta o seu aproveitamento, adequação e afeta a qualidade dos serviços prestados.

No subitem que se segue, serão apresentados os resultados obtidos através da aplicação dos questionários junto aos trabalhadores de sistema de limpeza urbana municipal.

3.7 Trabalhadores do sistema municipal de limpeza urbana em Cumari (GO)

Em Cumari (GO), 21 funcionários cuidam da limpeza urbana das vias públicas, coleta, transporte e alocação dos resíduos sólidos na área de disposição final do município. Os trabalhadores do serviço limpeza contribuíram positivamente para a análise do gerenciamento dos resíduos sólidos. Através das experiências vividas por eles no ambiente de trabalho é possível levantar dados sobre as condições que se encontram atualmente todas as etapas do sistema de limpeza.

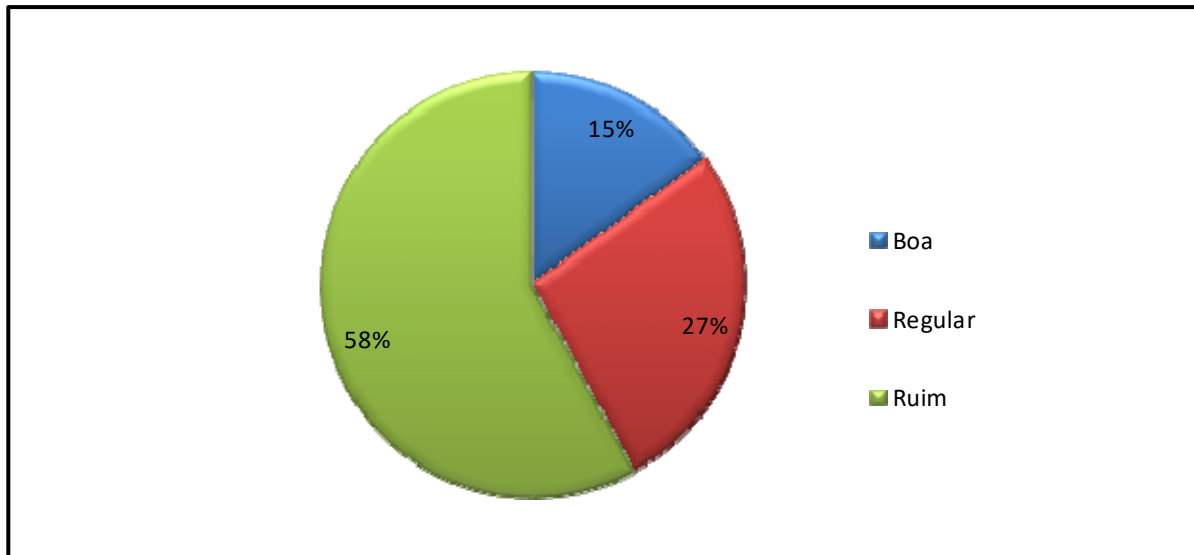
Estes trabalhadores estão envolvidos neste processo desde a etapa de coleta, limpeza urbana (logradouros, praças e jardins), transporte, tratamento até a disposição final no aterro controlado. Dos trabalhadores entrevistados, 21 no total, 11 são homens, entre 20 e 60 anos, e 10 são mulheres, entre 20 e 40 anos. Na maioria das vezes alguns desses funcionários são deslocados para outras funções.

Os mesmos recebem em torno de um salário mínimo para realização de tais serviços, tanto os garis quanto aqueles que manuseiam e transportam os resíduos, a quem também é pago adicional insalubridade e a hora extra. Os funcionários atuam na limpeza urbana do município por um período que compreende de um a vinte e quatro anos de atividades.

Quando questionados sobre as condições de trabalho, 58% as consideram ruins e 15% as consideraram boas. O Gráfico 5 apresenta a opinião dos trabalhadores a respeito das

condições de trabalho.

Gráfico 5 – Condições de trabalho, segundo os funcionários da limpeza urbana de Cumari (GO) - 2012.



Fonte: Pesquisa de campo (2012). **Org.** – SILVA, S. B. da, (2013).

Os trabalhadores levantaram discussões acerca das jornadas de trabalho, horários e o aumento de salário. Uma reclamação feita também relacionou ao adicional de insalubridade sendo pago apenas a uma parcela de funcionários, somente para os que lidam diretamente com os resíduos sólidos, excetuando-se, neste caso, os motoristas e os coletores. De acordo com os funcionários, os riscos são os mesmos para todos os trabalhadores da limpeza.

Uma das principais reclamações dos funcionários da limpeza urbana é a falta de Equipamentos de Proteção Individual, segundo os trabalhadores a adoção destes equipamentos contribuiria para melhorar a execução do trabalho e para a segurança durante as manobras de esvaziamento dos recipientes de resíduos nos equipamentos (tratores) de transporte.

Os trabalhadores relatam que ocorrem frequentemente acidentes de trabalho com materiais pérfuro-cortantes provenientes dos resíduos comerciais e domésticos, e que a falta de conscientização da população quanto ao acondicionamento adequado desse tipo de material perigoso é constante.

Outra questão levantada pelos trabalhadores refere-se à quantidade insuficiente de mão de obra para atender os serviços demandados. Para eles faz-se necessário a abertura de novos concursos ou a contratação de mais funcionários para preencher o quadro existente. O número dos mesmos atualmente não tem sido suficiente para a execução de todas as etapas do serviço

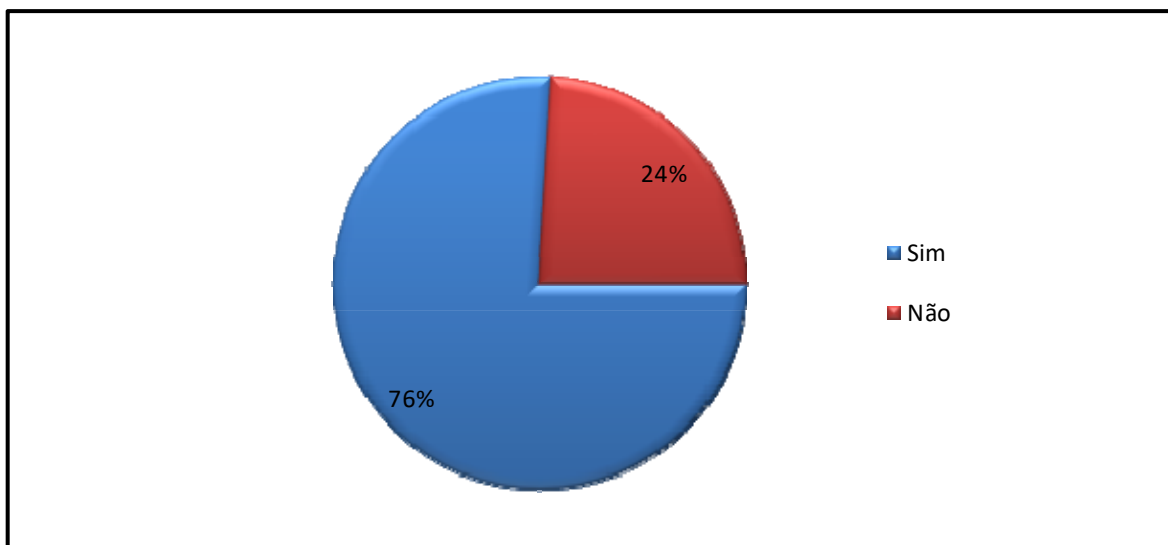
de limpeza urbana. Ainda, os trabalhadores reclamaram da falta de conscientização da população e do desrespeito dos moradores em relação a eles. Entendem como necessário, a contribuição dos moradores nas formas de acondicionamento dos resíduos sólidos nos logradouros públicos.

Foram levantadas junto aos funcionários informações sobre todas as etapas de manuseio dos resíduos sólidos urbanos. Os mesmos reconheceram a necessidade de melhoria nas condições do destino final dos resíduos, transporte, organização do trabalho, planejamento das atividades a serem realizadas e a valorização dos serviços, já que ainda persiste na sociedade o preconceito contra os trabalhadores da limpeza pública.

Conforme o Gráfico 6, 76% dos trabalhadores consideram que o trabalho interfere na saúde, causando problemas como dores na coluna e musculares, problemas pulmonares, dores de cabeça e alergias. A Prefeitura Municipal oferece como equipamento de segurança as luvas. Os uniformes usados pelos funcionários são de vários anos anteriores e estes afirmam que os mesmos são desconfortáveis para a temperatura local, principalmente no verão e já estão velhos sendo substituídos por roupas dos próprios funcionários.

Houve reclamações quanto ao horário de trabalho, considerando a exposição por um longo período de tempo ao sol e ao calor, os mesmos preferiam as escalas de trabalho utilizadas anteriormente, também fizeram observações quanto ao tipo de vassoura utilizada, cujo peso é o causador das dores musculares e na coluna durante o serviço diário (Gráfico 6).

Gráfico 6 – O trabalho na limpeza urbana interfere na saúde?



Fonte: Pesquisa de campo (2012). **Org.** – SILVA, S. B. da, (2012).

Tendo em vista tais aspectos, o município necessita incluir no planejamento do

gerenciamento dos resíduos sólidos uma reestruturação sobre o quadro de funcionários e o uso de EPI's adequados a cada área de atuação.

Ainda, é necessário um trabalho de conscientização junto à população para que possa contribuir com a limpeza das ruas e em especial sobre a importância destes trabalhadores para a manutenção da limpeza urbana, e os riscos que eles são submetidos quando os resíduos sólidos domésticos são mal acondicionados.

O sistema de fornecimento de EPI's deve ser avaliado, inclusive por uma auditoria sobre o seu fornecimento por parte do órgão público, assim como o seu uso por parte dos trabalhadores. É necessário criar um plano de carreira dos funcionários e a contratação de mão de obra para adequar o sistema de limpeza.

No subitem subsequente será observado o caso do trabalhador do aterro controlado, que não é contratado pelo município, trata-se de um catador que desenvolve a função de responsável pela disposição final dos resíduos em troca de materiais recicláveis.

3.8 Tratamento e disposição final em Cumari (GO)

O tratamento e a disposição final dos resíduos sólidos urbanos requerem a sua correta separação entre os que podem sofrer outro tipo de destino, que não a disposição final no aterro controlado e os que lá devem ser dispostos. De acordo com Silva Jardim et al. (1995), a separação de resíduos sólidos que possam sofrer outro tipo de tratamento traz vantagens econômicas, ambientais, possibilita o aumento da vida útil dos aterros, reduzindo a necessidade de utilizar novas áreas para tratar e depositar os resíduos.

Encontrar terrenos com características adequadas à implantação de aterros, que atendam às necessidades técnicas e não afetem à qualidade de vida da população, é hoje um dos principais desafios relacionados aos resíduos sólidos urbanos enfrentados pelas administrações públicas.

Entre as metodologias de tratamento de resíduos sólidos urbanos, são mais conhecidas: a segregação de materiais, através da coleta seletiva e reciclagem, a compostagem e a incineração.

A segregação de materiais envolvendo a coleta seletiva pode ser considerada como a primeira fase da reciclagem, nela, as práticas de separação dos resíduos sólidos auxilia a destinação ao mercado de resíduos que foram descartados, mas que podem retornar a alguma

fase do processo de produção do mesmo produto ou de outros, ou podem ser utilizados para outros fins como artesanato por exemplo.

Para que a reciclagem ocorra, antes é necessário um trabalho de orientação da sociedade sobre a segregação dos materiais recicláveis, esta ação possibilitará um bom aproveitamento da coleta seletiva. De acordo com Silva Jardim et al. (1995), a gestão dos resíduos sólidos urbanos pode optar entre duas formas de segregação: ou faz a separação dos resíduos na fonte em que foram gerados (os moradores) ou em centrais de triagem nos aterros sanitários.

Estas duas formas de separação podem ser adotadas simultaneamente, como é o caso do município de Catalão (GO), onde há coleta seletiva em alguns bairros em dias específicos da semana, quando os recicláveis são encaminhados para a central de triagem no aterro sanitário, onde se procede a uma nova separação. Estes resíduos compreendem: plástico, metais, vidros e papéis, que após separação são comercializados no mercado consumidor destes produtos.

Os resíduos sólidos urbanos de origem orgânica, especificamente, podem ser tratados pela compostagem, que é entendida como sendo a decomposição da matéria orgânica como restos de animais ou vegetais. O material decomposto pode ser utilizado como nutriente na preparação de solos para plantação das mais diversas espécies vegetais, inclusive nos jardins e praças da cidade (JARDIM et al., 1995).

A crítica feita a compostagem é que nem sempre todos os parasitas presentes nos resíduos orgânicos são eliminados. E a principal vantagem não está na produção do composto, que tem preço reduzido, mas na diminuição do espaço que requer para a implantação desse modelo de destinação final dos resíduos sólidos.

Há também a incineração, esta metodologia atualmente é empregada apenas no tratamento de resíduos sólidos infectantes e especiais da área de saúde, quando este serviço é efetuado pela gestão local, este processo é realizado através da queima dos materiais descartados em altas temperaturas, em média 900°C, através da mistura com o ar (em quantidade determinada) por uma quantidade de tempo pré-estabelecido (JARDIM et al., 1995).

A incineração emite substâncias na atmosfera, algumas tóxicas como o dióxido de carbono e furanos, que podem agredir ao meio ambiente e causar danos à saúde da população. Os custos são considerados elevados, em média US\$20 (vinte dólares) por tonelada, entre outros aspectos, como a necessidade de mão de obra qualificada e problemas operacionais no manuseio de resíduos, entre outros aspectos que torna desvantajoso esse tipo de tratamento de

resíduos.

As vantagens da incineração são as reduções do volume de resíduos e das áreas necessárias para a implantação de tratamento e depósito. Hoje esta metodologia é utilizada apenas no tratamento de resíduos perigosos, infectantes e especiais, os dos serviços de saúde.

Em Cumari (GO), os catadores separam e recolhem materiais recicláveis, nas fontes geradoras, ou já os recolhem separados, e os destinam ao mercado local de comercialização de materiais recicláveis, por suas próprias iniciativas sem o apoio do poder público.

No município, existe um local preparado e destinado ao uso como central de triagem ou usina de triagem no aterro controlado, porém a área é mantida como galpão atualmente sendo utilizada apenas como depósito de materiais reciclados provenientes da separação que um catador faz no aterro controlado.

Observando-se estes aspectos, entende-se que, na cidade, é necessária a criação de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos que não só abranja todas as etapas, mas também determine o uso de técnicas de tratamento, especialmente a coleta seletiva, com a reestruturação, no aterro controlado da central de triagem e, conseqüentemente, com a criação de uma associação da qual possam fazer parte os catadores que trabalham individualmente.

Essa questão dos catadores será retomada no subitem a seguir, que apresentará as principais condicionantes que envolvem seu trabalho com os materiais recicláveis na cidade de Cumari (GO), por entender que sua atuação está diretamente ligada às formas de tratamentos adotadas no município.

3.9 Catadores de materiais recicláveis em Cumari (GO)

Os catadores de resíduos sólidos urbanos recicláveis em Cumari (GO) atuam na área urbana, no aterro controlado e nas margens da GO 305. Dos materiais coletados destacam-se: metais (principalmente latas de alumínio, alumínio, cobre, ferro e antimônio), vidro, plástico (principalmente garrafas PET), papel e papelão. Dos catadores atuantes no município, existem aqueles que coletam somente na área urbana, os que coletam no perímetro urbano e as margens da rodovia GO 305. São quatro trabalhadores dos quais três coletam na área urbana e somente um na área do aterro controlado.

Os catadores, na área urbana, recolhem principalmente latas de alumínio que são comercializadas no próprio município. A renda obtida com a comercialização interna destes materiais é considerada baixa. Os entrevistados, disseram preferir vender os recicláveis em

Catalão, por entenderem que neste município o valor agregado a eles é maior.

Um dos catadores entrevistados, além de fazer a coleta na área urbana, ainda percorre trechos as margens da rodovia GO 305 em busca de latas de alumínio para vender. Este catador escreveu uma carta e a entregou a pesquisadora, com intuito de “registrar e narrar a próprio punho” suas experiências. Na carta relata suas condições de trabalho, as dificuldades enfrentadas por ele para comercialização dos materiais e a falta de incentivo ao desenvolvimento de suas atividades.

A seguir, transcreve-se a carta do Catador, identificado como “A”.

“Prezado amigo (a)

É com muito prazer que escrevo está história real. Eu reciclo todos os materiais, como latinha, cobre, metal, antimônio e vendo porque eu estou ajudando a salvar nosso planeta que esta pedindo socorro. Sobre o lixão eu reciclo lá também, não só eu, mas tem alguém que esta ajuntando. Sobre a minha andada sobre as rodovias, eu ando até 7,5 km por dia, em uma coisa e faço três coisas ao mesmo tempo, ando junto latinha e faço caminhada, isto é muito importante para mim. Eu estava reciclando os pets mais eu vi não estava compensando, agora se estivesse uma cooperativa isto favorecida para as pessoas que estão fazendo a sua parte porque a gente não tem apoio da prefeitura, sobre o contato do efeito do lixo eu não contaminei, sobre a doença na pele nem queimadura do sol, então eu faço esta coleta para evitar dengue e doenças mais contagiante em minha casa tem um barraco onde eu faço meu trabalho de materiais recicláveis graças a meu bom Deus que esta me ajuda porque nada acontece comigo. Eu tenho 50 anos de idade e me sinto muito feliz mesmo com esse trabalho eu faço não ganho muita coisa porque eles esta pagando muito mal eles queres pagar pela metade do preço eu até cheguei a pagar frete para levar os pets em Catalão se deu 200,00 eu pagaria 100,00 de frete então eu vi que não compensava a reciclar os pets mais eu junto cobre, alumínio, metais etc. no lixão tem um barracão onde o reciclador coloca os materiais que recicla dentro de um enorme buraco. Pelas as margens da rodovia e vejo muitos animais mortos eu acho aquilo muito desagradável por que eles não respeitam os seres vivos, e outras coisas eles jogam lixos na beira dos asfaltos e também e desrespeito a natureza e por isso eu peço não faça isso mais vai preserva – ló o meio ambiente lugar de lixo é no lixo. Aqui vai o meu abraço sua compreensão para todos. “Catador A.” (CARTA CATADOR “A”, set., 2012).

Como pode se observar pelo relato do “Catador A”, as dificuldades enfrentadas para comercialização do material coletado são inúmeras, que vão desde o valor pago ao seu transporte. O “Catador A” tem sua renda baseada nos materiais coletados de aproximadamente R\$200,00 (Duzentos Reais) ao mês.

Entre estes catadores, existe aquele que atua somente no aterro controlado, que aqui será chamado de “Catador B”, este acumula a função não remunerada de administrador do local, obtém sua renda através da comercialização do material separado. De acordo com o “Catador B” sua renda mensal chega a atingir R\$ 900,00 (novecentos reais). Ele é o único catador que tem permissão para atuar na área do aterro controlado.

A gestão municipal permite o recolhimento dos materiais pelo “Catador B” em troca de seus serviços prestados ao aterro. O “Catador B” é responsável por receber os resíduos, separar o material reciclável e encaminhar o restante dos resíduos não recicláveis, para as valas ou trincheiras para disposição final. De acordo com o “Catador B”, ele desempenha esta função no local durante aproximadamente quatro anos.

As condições de trabalho dos catadores em todos os casos citados são preocupantes. Não há controle das atividades e nenhum destes trabalhadores utiliza equipamentos para sua proteção. O principal problema está na exposição dos catadores, a materiais perfuro-cortantes e a resíduos sólidos contaminados ou perigosos e principalmente aos riscos à saúde. Uma das principais reclamações do “Catador B” é a falta de EPI’s para o desempenho de suas atividades no aterro controlado: uniforme apropriado, botas destinadas ao desempenho desta atividade e luvas.

Este catador ainda reclama que por não ter no aterro um local adequado para separação dos resíduos sólidos ele fica exposto ao sol e à chuva, constantemente, quando faz a separação dos recicláveis. Segundo ele é necessária também a aquisição de balança, prensa, adequação e estruturação ou construção no galpão das áreas de separação dos materiais recicláveis.

Acrescenta também como problema, a falta de apoio do serviço por parte do município e da ausência de incentivo e colaboração dos moradores quanto ao acondicionamento inadequado de materiais perfuro-cortantes. Este trabalhador relatou o fato de ocorrer acidentes de trabalho ligados à negligência que resultou em cortes provenientes de sua exposição a estes riscos. Outro relato é a inclusão de materiais que de acordo com o “Catador B” não deveriam ser colocados junto aos resíduos comuns, segundo ele, são recolhidos com os demais materiais domésticos animais mortos o que dificulta seu trabalho de separação dos materiais recicláveis no aterro e inviabiliza o aproveitamento dos recicláveis, porque eles ficam contaminados.

Este catador ainda observou que a falta de segurança no aterro permite que os materiais diversos ali descartados e separados sejam recolhidos pela população para outros fins, na maioria dos casos não especificados, o que dificulta o seu trabalho no aterro controlado. Os problemas enfrentados pelos catadores decorrem, sobretudo, da falta de

políticas públicas municipais eficientes para o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos que poderiam contemplar esses trabalhadores, inclusive em relação à organização de suas atividades e à comercialização dos produtos coletados.

Em Catalão (GO) a situação tem sido diferente daquela enfrentada em Cumari (GO). As atividades desenvolvidas pelos catadores deste município concentram-se em uma usina de triagem e todo produto gerado é comercializado através de uma cooperativa instalada na cidade. Observa-se que no município de Cumari faz-se necessário que haja uma forma de organização das atividades desenvolvidas por estes catadores, que poderia vir de uma associação beneficiando a regulação do mercado, transporte e comercialização dos produtos coletados.

O apoio financeiro é fundamental, inclusive o fornecimento de uma estrutura adequada ao desenvolvimento destas atividades que poderia compreender a adequação do galpão já existente no aterro controlado, tais aspectos facilitariam a realização da atividade e a organização do sistema de coleta seletiva. O caso de Catalão poderia ser utilizado como modelo para regularização das atividades desenvolvidas pelos catadores municipais.

Apesar da contribuição com o sistema de limpeza pública, em Cumari (GO), os catadores de recicláveis não são valorizados, incentivados e nem orientados pelo governo municipal sobre a forma mais adequada de realizarem seu trabalho. Estes trabalhadores que são autônomos exercem sua atividade individualmente, fora do mercado formal de trabalho, sem apoio do poder público, do mercado ou da sociedade em geral. Estão totalmente excluídos, marginalizados pelo sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos na atualidade. As técnicas utilizadas em Cumari (GO) para disposição dos resíduos sólidos poderão ser acompanhadas no subitem seguinte.

3.10 Disposição final dos resíduos sólidos urbanos em Cumari (GO)

A disposição final dos resíduos sólidos urbanos coletados e transportados no município de Cumari (GO) é realizada no aterro controlado. São encaminhados ao aterro controlado municipal, os resíduos domésticos, comerciais e públicos. Os resíduos sólidos infectantes e especiais produzidos pelo município, como observados anteriormente, são recolhidos por uma empresa especializada. Todos os resíduos sólidos gerados, quando levados ao aterro são separados entre aqueles passíveis de reaproveitamento e os destinados à

disposição final.

Diferentes técnicas podem ser adotadas para a disposição final dos resíduos sólidos urbanos, entre as conhecidas estão: o lixão, o aterro sanitário e o aterro controlado.

O lixão é o processo pelo qual a disposição final dos resíduos sólidos é realizada por uma simples descarga de resíduos sólidos em áreas adotadas para este fim, onde não há medidas de controle ou proteção do meio ambiente, constituindo riscos a saúde da população. As descargas podem ser feitas em uma vala aberta para esse fim, onde os resíduos são lançados, a céu aberto (JARDIM et al., 1995).

O aterro sanitário de acordo com Jardim et al. (1995), é um processo de disposição final dos resíduos sólidos a partir da utilização de engenharia e das normas ambientais que permite controlar a poluição causada ao solo, ar e às águas superficiais e subterrâneas. Na construção de um aterro sanitário é preciso fazer a impermeabilização do solo, tratar os gases emitidos, principalmente o metano, gerado pela decomposição dos resíduos, tratar os efluentes (chorume) gerados e isolar as glebas, trincheiras ou células que conterão os resíduos, que recebem uma camada de impermeabilizante e solo a cada etapa de compactação até atingir seu volume completo.

O aterro controlado, processamento adotado no município de Cumari (GO), trata-se de uma técnica de disposição final dos resíduos sólidos onde são adotadas metodologias da engenharia para confinar os resíduos gerados, neste caso, os mesmos são alocados em locais adequados para evitar a contaminação do lençol freático, os resíduos lançados devem ser compactados em trincheiras específicas e receber uma camada de material inerte quando estas trincheiras atingem seu volume máximo.

Não é feita a impermeabilização do solo em sua base, os gases gerados ou os efluentes (chorume) provenientes da decomposição dos resíduos não são tratados. Portanto, esta forma de disposição, ainda não é a mais adequada, porque é preciso minimizar ao máximo possível os riscos de degradações ambientais e danos à saúde da população. As vantagens do aterro controlado em relação ao lixão se referem às práticas de compactação do solo, que diminui o volume dos resíduos e a cobertura final, que evita o contato direto da água da chuva com os resíduos e inibe a ação de vetores que possam causar ônus à saúde humana.

Apesar de ser denominada de aterro controlado, a área de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em Cumari (GO), não apresenta técnicas adequadas à execução dessa forma de disposição, sendo o tratamento prejudicado e influenciado negativamente pela negligência de sua aplicação por parte do município.

Anteriormente, os resíduos sólidos gerados na cidade eram dispostos na própria área

urbana, onde os mesmos eram lançados a céu aberto. A partir de 1998 o município implantou o aterro controlado em um local fora da área urbana.

O aterro controlado de Cumari (GO) está localizado a 2 km da cidade, a área é considerada zona rural e recebe a denominação de Fazenda Atoleiro, também conhecida como Charqueada, hoje de propriedade da Prefeitura Municipal, adquirida de acordo com uma certidão de compra e venda de imóveis no ano de 1998. A área completa do aterro controlado totaliza 4,84 hectares. Na Foto 8 é possível observar a entrada da área do aterro controlado.

Foto 8 – Área de disposição final dos RSU em Cumari (GO) - 2012



Fonte: Pesquisa de campo. **Autora** - SILVA, S. B. da, (2012).

De acordo com o Plano de Controle Ambiental (PCA) do aterro controlado, disponível no Anexo 2, obtido na Secretaria Municipal de Meio Ambiente, a tipologia ou fitofisionomia existente na área é o Cerrado Alto (Cerrado Sentido Restrito), que se associa a Vegetações Ciliares, tendo o relevo levemente ondulado com declividade média de 3% a 8%. O solo que ocorre na área é o Argissolo Vermelho, Argissolo Vermelho-Amarelo e Latossolo Vermelho de média fertilidade, estes solos geralmente apresentam como característica profundidades em média de um metro, sendo bem drenado, em geral ácido, distróficos e alumínicos, ocorrendo sobre relevos planos e levemente ondulados (IBGE, 2010; SANTOS et al., 2006).

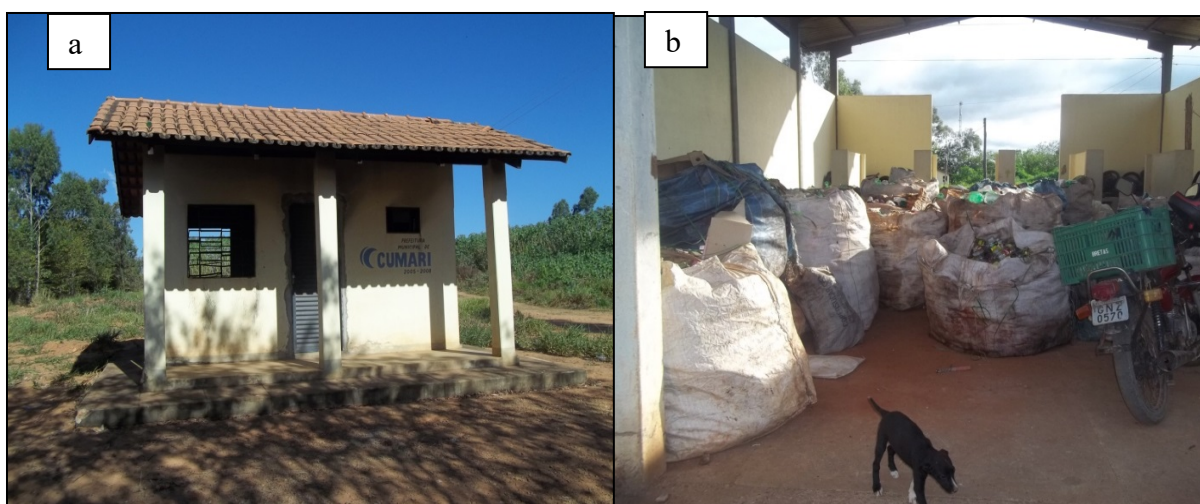
O solo é um dos atributos com maior relevância técnica para definição de métodos de controle da disposição final dos resíduos sólidos. Como observado, neste caso, estes solos

ocorrentes nas áreas destinadas à trincheira deveria receber uma camada base de impermeabilizante para evitar a infiltração do chorume nas partes inferiores do solo, que consequentemente pode atingir o lençol freático, tal medida reduziria a contaminação dos mesmos.

O aterro controlado está inserido sobre a sub-bacia hidrográfica do Córrego Sete Lagoas que é contribuinte da margem direita do Ribeirão Samambaia, que deságua na Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba. A distância média da área do aterro controlado até o Córrego Sete Lagos é de 230m. De acordo com Monteiro et al. (2001), os aterros não podem se localizar a medidas inferiores a 200m de distância dos corpos de água. Também, segundo este mesmo autor, deve ser mantida em média uma distância de três metros do lençol freático, considerando a profundidade das trincheiras.

Em relação às técnicas adotadas no aterro controlado, observa-se uma subdivisão das atividades que se inicia com a chegada dos resíduos sólidos urbanos a disposição final. Após a coleta e o transporte dos resíduos até a área, todo o volume é acondicionado para seleção prévia dos materiais recicláveis, em seguida, aqueles que não foram selecionados são depositados as margens da trincheira, posteriormente são lançados nesta, até que se atinja seu volume máximo, para então receber uma cobertura de solo, sendo aberta uma nova trincheira após este processo.

Foto 9 – a: Guarita do aterro sanitário; b) Galpão no aterro sanitário. Cumari (GO) – 2012



Fonte: Pesquisa de campo. **Autora** - SILVA, S. B. da., 2012.

Quanto à infraestrutura, o aterro controlado em Cumari (GO) conta com uma guarita, um galpão de triagem e áreas ao ar livre, destinadas às trincheiras. A guarita está abandonada e o galpão para a triagem é utilizado como depósito de pneus e bags dotadas de pets para reciclagem, além de servir de abrigo a animais domésticos como cachorros. A Foto 9 com áreas a e b possibilitam a visualização de tais estruturas.

As técnicas adotadas para disposição final dos resíduos compreendem o uso das trincheiras, disposição a céu aberto e a queima. As trincheiras são preferencialmente abertas em áreas onde o relevo é considerado suavemente ondulado, no local, no entanto, é basicamente perfurada uma vala no terreno para o lançamento de resíduos que quando atinge sua capacidade máxima é coberta.

As trincheiras (valas) do aterro controlado de Cumari (GO) têm em média oito metros de largura, quatro metros de altura e 60 metros de comprimento. Estas trincheiras não recebem impermeabilização, nem qualquer outro tipo de controle, sendo apenas realizada a cobertura final.

Estas trincheiras para disposição final dos resíduos sólidos urbanos no aterro local são subdivididas em:

- a) **Trincheiras dos resíduos sólidos domésticos e comerciais:** elas são dimensionadas com oito metros de largura, quatro metros de altura e 60 m de comprimento. Em Cumari (GO) todos os resíduos sólidos que chegam ao aterro são depositados às margens das mesmas. O catador então separa os recicláveis e o restante é lançado na trincheira que será coberto após atingir sua capacidade máxima (Foto 10).

Foto 10 – Trincheira de RS domésticos e comerciais em Cumari (GO) - 2012



Fonte: Pesquisa de campo (2012). **Autora** - SILVA, S. B. da.

- b) **Trincheira de resíduos sólidos domésticos especiais:** estas trincheiras apresentam

medidas inferiores à primeira, não especificadas quanto ao comprimento, altura e largura. São lançados nas mesmas os refugos da construção civil. Juntam-se a estes também televisores descartados, móveis como sofás, estantes, armários e etc. Tais trincheiras recebem cobertura após atingir seu volume máximo (Foto 11).

Foto 11 - Trincheira de RS domésticos especiais em Cumari (GO) - 2012



Fonte: Pesquisa de campo (2012). **Autora** - SILVA, S. B. da.

c) **Trincheiras de materiais orgânicos:** nelas são lançados restos de animais abatidos para o consumo. Têm comprimento, altura e largura também inferiores às trincheiras domésticas, mas não especificadas. Também recebem cobertura após atingirem seu volume máximo (Foto 12).

Os resíduos provenientes das podas de árvores e demais materiais orgânicos, são dispostos em uma área do aterro, que não é exatamente uma trincheira e nem recebem cobertura, os mesmos ficam expostos para a decomposição ou queima, submetidos às ações externas como, chuva, vento e vetores (Foto 13).

Segundo o “Catador B” que atua no aterro como responsável por lançar os resíduos que não foram selecionados para reciclagem, a atividade que desenvolve exige grande esforço físico, o que demandaria um número maior de mão de obra na área do aterro controlado. Embora a gestão municipal não tenha conhecimento do responsável pela queima de resíduos no aterro a mesma ocorre indiscriminadamente, a legislação brasileira inibe esta prática em aterros controlados, como pode ser observada na Lei nº. 12.305/2010, em virtude das emissões de gases poluentes na atmosfera.

Foto 12 – Trincheira com restos de animais abatidos em açougues. Cumari (GO) - 2012



Fonte: Pesquisa de campo. **Autora** - SILVA, S. B. da, (2012).

Foto 13: Resíduos de podas de árvores. Cumari (GO) – 2012



Fonte: Pesquisa de campo. **Autora** - SILVA, S. B. da, (2012).

Observou-se em pesquisa de campo que pneus, ossos provenientes de animais abatidos para consumo, resíduos provenientes de podas de árvores, entre outros materiais não

aproveitados para a reciclagem são queimados quando acumulados em grandes quantidades. Esta prática pode ser observada na Foto 14.

Foto 14 – a: Queima de pneus; b: Queima de ossos de animais. Aterro em Cumari (GO) – 2012



Fonte: Pesquisa de campo. **Autora** - SILVA, S. B. da, (2012).

Os equipamentos utilizados para desenvolver as operações no aterro controlado de Cumari (GO) são: uma pá carregadeira e o trator de esteira. O trator de esteira que opera no aterro controlado é emprestado por um colaborador externo ao município. Quando este necessita de realizar atividades com o equipamento, recolhe o mesmo do aterro controlado para uso. Estes equipamentos operam somente nos dias em que será realizada a compactação para receber a cobertura final. Segundo o Secretário Municipal de Obras e Serviços Públicos do município, estas compactações ocorrem em média a cada três anos.

De acordo com Monteiro et al. (2001), os aterros controlados são indicados para cidades que geram um volume inferior a 50t/dia. De acordo com o Secretário Municipal de Obras e Serviços Públicos o aterro controlado recebe um volume diário de resíduos sólidos domésticos de 1500kg/dia.

No aterro controlado de Cumari (GO), dentre os inúmeros problemas apontados estão a falta de uma política voltada especificamente ao gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, ausência de estrutura física, equipamentos para a realização das atividades, produção de subprodutos como o chorume e o acúmulo de água, no período chuvoso que ocorre nas trincheiras dos resíduos domésticos e comerciais, podemos observar estes fatores agravantes

na Foto 15 a seguir.

Foto 15 – a e b: Acúmulo de água na trincheira de RSU domésticos e comerciais Cumari (GO) - 2012



Fonte: Pesquisa de campo. **Autora** - SILVA, S. B. da, (2012).

A falta de funcionários públicos no aterro agrava a situação e a fiscalização incipiente facilita as práticas inadequadas na execução do processo de tratamento final dos resíduos sólidos. A única mão de obra existente, não é incorporada ao quadro de funcionários municipal, o mesmo desempenha sua função em troca de materiais recicláveis (Foto16).

Este trabalhador como discutido anteriormente, não recebe equipamentos de proteção para realização da atividade, não é remunerado pela função exercida, portanto, segue suas próprias técnicas de trabalho, o que inviabiliza a realização adequada dos procedimentos. O mesmo, pela situação na qual se encontra, está isento até mesmo da responsabilidade de eventuais falhas no trabalho de execução das tarefas. Portanto, não há preparo técnico, acompanhamento das rotinas do trabalho ou quaisquer outras medidas de apoio por parte do órgão público a este catador.

O descaso e a inoperância vivenciada na área de disposição final do aterro controlado de Cumari (GO), incluindo a inexistência de um responsável técnico na área, potencializam os riscos de contaminação e poluição, aspectos que influenciam diretamente a saúde da população e agrava a incidência de degradações ambientais das mais variadas ordens.

Foto 16 – Catador “B” de RSU na área de disposição final em Cumari (GO) – 2012



Fonte: Pesquisa de campo. **Autora** - SILVA, S. B. da, (2012).

As normas que regulamentam a construção e a operação de um aterro controlado não são adotadas em Cumari (GO). De acordo com Monteiro et al. (2001), a diferença do aterro controlado para aquele considerado mais adequado, o aterro sanitário, consiste no tratamento do chorume, dos gases emitidos e a manutenção da qualidade do solo. Geralmente no aterro controlado, são aplicadas técnicas de impermeabilização do solo que serão as bases para o lançamento dos resíduos, formação de camadas compactadas e a cobertura final das trincheiras com solo ou material inerte, práticas que não são adotados pelo sistema de disposição final dos resíduos sólidos urbanos no município de Cumari (GO).

A gestão dos resíduos sólidos deverá passar por uma reestruturação, avaliando a possibilidade de adotar o aterro sanitário como metodologia de disposição final no município. Apesar de o aterro controlado ter maior aceitação em pequenos municípios, tal método permanece sendo uma medida paliativa aos danos ocasionados pela disposição final de resíduos.

A melhor alternativa para os municípios brasileiros para o tratamento de resíduos sólidos, para o controle de degradações ambientais e riscos à saúde humana, permanece sendo o aterro sanitário.

3.11 Alternativas para o gerenciamento dos resíduos sólidos

A qualidade dos serviços prestados pelo sistema de limpeza urbana municipal de Cumari (GO) é comprometida principalmente pela falta de investimento em aquisição de equipamentos para execução dos serviços, contratação de mão de obra e pela negligência na adoção de operações técnicas apropriadas a um aterro controlado, entre outros.

De acordo com o Prefeito e com o Secretário Municipal de Obras e Serviços Públicos do município de Cumari (GO), recentemente o aterro controlado foi advertido pelo Ministério Público que aplicou uma multa por não tratar o chorume (líquido produzido pela decomposição do lixo) na área de disposição final. Segundo os mesmos, o aterro controlado tem funcionado sem Licença Ambiental, o Plano de Controle Ambiental apresentado no Anexo 2 faz parte do processo de licenciamento, que está em andamento. A emissão da licença ambiental está prevista para o ano de 2013.

O trabalho dos catadores, é um dos aspectos de maior relevância nos programas de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, deve ser avaliado enfatizando a necessidade de criação de uma política que regulamente a situação dos mesmos, em especial do catador que trabalha no aterro controlado. Estes trabalhadores contribuem de maneira efetiva para a coleta seletiva e comercialização de recicláveis, reduzindo o volume de resíduos sólidos na área de disposição final, o que aumenta a projeção de sua vida útil.

Atualmente, os catadores de recicláveis do município de Cumari (GO) não recebem apoio da gestão local, nem da iniciativa privada ou mesmo da população. Trabalham em condições inadequadas, não utilizam equipamentos de proteção individual e a renda é extremamente reduzida. A situação do catador que trabalha no aterro controlado é ainda mais agravante e deve ser regularizada com urgência.

Para adequação das condições de trabalho dos catadores, são necessários incentivos financeiros e políticos para a implantação de uma Associação que conte com os equipamentos e materiais necessários ao desenvolvimento do trabalho de separação dos materiais recicláveis, com uma usina de triagem e com o apoio à comercialização dos produtos. Essas ações regulamentariam a atividade, retirando das condições precárias os catadores que reciclam os resíduos sólidos no município e permitindo a obtenção de maior renda com a venda dos materiais. Vale ressaltar a necessidade de levantamentos de dados financeiros para a viabilidade de tal associação.

Outro fato observado durante a aplicação e a análise dos questionários aos

trabalhadores, diz respeito às condições de trabalho e à falta de equipamentos para execução dos serviços de limpeza urbana.

O Prefeito Municipal e o Secretário Municipal de Obras e Serviços Urbanos reconhecem que o uso de um trator para a coleta dos resíduos não é adequado. É necessária a aquisição de um caminhão apropriado, o que requer recursos financeiros por parte do município.

Todos os entrevistados, tanto os funcionários públicos como os catadores e os gestores dos órgãos públicos, reclamaram da falta de conscientização da população quanto ao armazenamento dos resíduos sólidos e a colaboração para melhoria dos serviços de limpeza pública prestados.

Estes apontaram também o descaso, o preconceito e a falta de atendimento dos cronogramas estabelecidos pela coleta, o que reduz a qualidade dos serviços prestados. Apesar dos gestores conhecerem o problema, não existe programas de educação ambiental destinados à comunidade que oriente a respeito da importância da efetiva participação da população na gestão dos resíduos sólidos urbanos. Aspectos que necessitam de ações imediatas, incluindo a adequação às técnicas de disposição final do aterro controlado, estes devem seguir as orientações constates na NBR nº. 8.419/1984 e as Portarias do Ministério do Interior de nº. 053 e nº. 124, de 1980, que regulamentam as técnicas a serem aplicadas na disposição dos resíduos sólidos em todas as formas de tratamento para disposição final.

Mas, na área do aterro controlado em Cumari (GO), essas normas não são obedecidas. O controle deve iniciar-se desde a fase de descarte até a disposição final, reduzindo os riscos de degradação ao meio ambiente e à redução da qualidade de vida da população local.

Entrevistas realizadas com os representantes da gestão municipal, afirmaram que o aterro controlado, apesar de seus problemas, tem funcionado melhor que em períodos anteriores. Entre os aspectos negativos levantados pelos entrevistados estão: a falta de equipamentos, recursos financeiros e ausência de planos de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos.

De acordo com o Prefeito Municipal, ainda não há um plano de gerenciamento estabelecido para o RSU. O mesmo será realizado pela atual gestão local e por uma empresa de assessoria, que auxiliará na elaboração do plano de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos.

Certamente a implantação de um Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos é a melhor alternativa para a adequação dos serviços de limpeza urbana em Cumari (GO). No referido plano deve constar desde a etapa de consumo até a disposição final, com a

conscientização da população sobre o reaproveitamento e reciclagem de materiais, assim poderão realizar de forma correta a seleção, acondicionamento, coleta, coleta seletiva, transporte, triagem, segregação de materiais recicláveis, comercialização destes materiais e a disposição final dos resíduos sólidos, finalizando o ciclo de vida do produto. Atenderão ainda, ao cronograma de coleta estabelecido e serão informados sobre os efeitos desses resíduos em sua qualidade de vida e sobre o meio ambiente.

De acordo com o Secretário de Obras e Serviços Urbanos, neste plano será abordado a possível criação de um aterro sanitário para a adequação do sistema de gestão, com a inclusão de projetos voltados à coleta seletiva e centrais de triagem para materiais recicláveis em consórcio entre outros municípios. Segundo o Prefeito Municipal, um consórcio entre Goiandira (GO), Cumari (GO), Anhanguera (GO) e Nova Aurora (GO) facilitaria o trabalho de tratamento dos resíduos sólidos e a criação do aterro sanitário. O projeto do consórcio entre os municípios foi aprovado pela Câmara dos Vereadores de Cumari (GO).

Apesar da possibilidade de sucesso, observa-se, pelo relato do Prefeito Municipal que ainda existe um receio do projeto não dar certo, principalmente quanto aos recursos financeiros que os outros municípios do consórcio terão que repassar para Cumari. Se os repasses não forem feitos, a responsabilidade sobre a disposição final dos resíduos recairá apenas sobre um destes, neste caso para Cumari (GO), cidade selecionada como receptora da área de implantação do aterro sanitário, acumulando também a responsabilidade sobre seu gerenciamento. Outro fato observado na entrevista, é que a ênfase deste consórcio é dada apenas aos materiais recicláveis. A união entre os municípios para a adequação do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos da região é a uma excelente alternativa, pois, além da população ser beneficiada, ocorreria a transformação do aterro controlado em aterro sanitário.

Para que essa iniciativa seja concretizada é necessária firmeza política por parte dos municípios e a criação de uma legislação para a execução do projeto. Como observado pelos representantes dos órgãos municipais de Cumari (GO), na maioria das cidades pequenas ocorre negligência com os sistemas legais que regulamentam as formas de disposição final. Os municípios enfrentam processos judiciais, movidos pelas denúncias públicas às promotorias devido às degradações ambientais e riscos à saúde da população ocasionados pela falta de gerenciamento do RSU. Os municípios têm arcado com as penalidades e multas, mas não têm apresentado alternativas para a melhoria do sistema, como a criação de novos programas e projetos que contemplem o saneamento básico.

O Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos ainda é a melhor alternativa

para adequação do sistema, portanto, é necessária a criação, projeção e principalmente a execução deste, mesmo que a alternativa com maior viabilidade econômica seja o consórcio entre estes pequenos municípios.

Para o sucesso do P G R S U de Cumari (GO), é necessário um trabalho através de programas e projetos de Educação Ambiental objetivando conscientizar, sensibilizar e envolver toda a sociedade na busca de possíveis soluções ou pelo menos apontar aquelas que amenizem os problemas relacionados aos resíduos sólidos no Município.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos abrange todas as suas etapas, compreendendo a geração, acondicionamento, transporte, tratamento e a sua disposição final. A responsabilidade pela maior parte das ações é do poder público, mas a parte que cabe à sociedade (consumir responsavelmente, fiscalizar os órgãos públicos, separar os resíduos, não jogar resíduos em lugares impróprios etc.) quando não realizada compromete todas as outras ações.

O planejamento desse gerenciamento, desde a separação até o destino final dos resíduos sólidos, deve ser eficiente, amparado em conhecimentos técnicos e corretamente operacionalizado. Portanto, entende-se hoje que o planejamento desse gerenciamento é a etapa mais importante de todo o processo, é uma ação político-social que não pode sofrer ingerências político-partidárias.

De acordo com as experiências adquiridas com o trabalho de levantamento de dados e com a realização da pesquisa empírica, foi possível observar os problemas e as dificuldades vividas pelo GRSU em Cumari (GO). A realidade local é preocupante. O trabalho de campo permitiu concluir que um eficiente PGRS é a melhor alternativa para a organização e a adequação do sistema de limpeza público municipal. Os pontos mais importantes desta análise serão apontados a seguir:

a) Dificuldades no gerenciamento dos resíduos sólidos no município:

Foram encontrados problemas e dificuldades em todas as fases de manuseio dos RSU, em Cumari (GO), desde um roteiro bem definido de coleta, até a disposição final no aterro controlado. A falta de planejamento tem prejudicado o desenvolvimento dos serviços e afetado os trabalhadores, a população, o meio ambiente e o aspecto visual da área urbana.

Não há o registro de dados, como volume de resíduos gerados, quantidade de resíduos tratados e a quantidade de resíduos dispostos nas trincheiras do aterro controlado. É insuficiente o número de funcionários para desenvolver os serviços de limpeza pública, faltam equipamentos adequados e manutenção para aqueles que existem. É evidente a dificuldade de obtenção de recursos para melhoria dos serviços prestados.

Não há regularização da situação dos catadores no município, nem a adoção de uma medida que avalie a situação dos mesmos, que poderiam ser amparados por uma associação e

desenvolverem suas atividades em uma usina de triagem, possibilitando melhorias nas condições de trabalho e nos rendimentos.

Observa-se a negligência no cumprimento das legislações e normativas que determinam as técnicas que devem ser adotadas no gerenciamento dos RSU, envolvendo o acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos RSU, fato que desencadeou uma medida cautelar imposta pelo Ministério Público Municipal, em decorrência dos serviços inadequados prestados.

b) Incipiência das políticas municipais existentes:

Não há políticas públicas municipais direcionadas à adequação do gerenciamento dos RSU, em consequência disso, o município encontra dificuldades no repasse de recursos e no planejamento de métodos que venham ao encontro com a adequação do sistema. Geralmente as políticas voltadas ao saneamento ambiental são deixadas de lado por não trazerem vantagens eleitorais, mas a falta de um bom saneamento ambiental reflete diretamente na saúde da população e na qualidade de vida da mesma.

c) Trabalhadores e catadores:

Os trabalhadores da limpeza pública têm enfrentado dificuldades advindas da execução de seu trabalho. Não há equipamentos adequados para garantir sua segurança, nem definição das jornadas de trabalho e a grande maioria dos trabalhadores está lotada em outros setores da administração pública.

Além disso, o número de funcionários lotados no serviço de limpeza é insuficiente. Faz-se necessário a contratação de mão de obra para o desempenho das atividades através de concurso público. Também é necessário elaborar e executar um plano de carreira que reconheça a insalubridade que os trabalhadores do sistema de limpeza urbana estão expostos.

Os catadores trabalham sobre condições inadequadas, não recebem apoio do governo municipal para desenvolver suas atividades, sofrem preconceito por parte da população, além dos riscos à saúde devido ao contato direto com resíduos que são perigosos. A situação quanto aos riscos à saúde do catador que desenvolve atividades no aterro controlado, é ainda mais grave.

d) O papel da sociedade:

A sociedade também tem sua parcela de responsabilidade neste processo, a população deve ser integrada ao sistema de gerenciamento. A falta de programas que oriente, conscientize e motive a população na participação da solução dos problemas gerados pelos resíduos sólidos tem refletido sobre o sistema de limpeza pública. Uma das maiores reclamações realizadas por trabalhadores, catadores e gestores municipais é a falta de conscientização quanto ao acondicionamento e ao atendimento do cronograma de coletas estabelecidos no município. Portanto é necessária a inclusão de um programa de educação ambiental no plano de gerenciamento dos resíduos sólidos do município visando adequar a participação da população neste processo.

e) Alternativas para a gestão dos resíduos sólidos em Cumari (GO):

Entre as possíveis soluções para buscar minimizar alguns dos problemas do GRSU em Cumari (GO) está na formação de um consórcio entre os municípios da região para a construção de um aterro sanitário adequado para o tratamento e a disposição final dos RSU, incluindo investimentos na coleta seletiva e reciclagem.

O consórcio, para o caso destes municípios é viável economicamente, considerando o porte dos mesmos e a disponibilidade de recursos. O panorama que se observa a nível local é que estas cidades tratam seus resíduos atualmente de maneira inadequada, o aterro sanitário permanece sendo a técnica ideal para a disposição final dos resíduos sólidos urbanos.

Acrescenta-se ainda a necessidade de adoção de políticas públicas buscando melhorar as condições de trabalho de funcionários e catadores, implantação da coleta seletiva e a reciclagem (mesmo que através de consórcio intermunicipal), bem como a aquisição de recursos financeiros junto aos órgãos competentes.

f) Apontamentos ao desenvolvimento de novas pesquisas:

Durante o desenvolvimento dessa pesquisa, observou-se que alguns dados não abordados aqui poderiam contribuir para o desenvolvimento do plano de gerenciamento dos resíduos sólidos do município entre estes a quantificação dos resíduos gerados, o desenvolvimento de uma proposta de roteiro destinada à coleta, transporte, levantamento do diagnóstico físico da área do aterro controlado e ao desenvolvimento de cenários futuros,

comparando a atual situação com a possível adoção de um aterro sanitário. Em vista do tempo limitado para o levantamento desses dados indica-se, para uma futura pesquisa a adoção e análise dos mesmos.

As principais dificuldades obtidas durante o desenvolvimento deste trabalho estão relacionadas à aquisição de documentos, dados e informações pertinentes à área do município. Destaca-se também, a inexistência de materiais como: mapas cartográficos, dados documentais referentes ao município e aos resíduos sólidos que dificultaram o levantamento de dados de fontes primárias. Muitos dos resultados apontados foram obtidos de acordo com informações disponíveis pelo IBGE, pelas fontes secundárias compreendendo aplicação de questionários e entrevistas realizadas durante as visitas de campo.

Apesar das limitações enfrentadas, acredita-se que o êxito da pesquisa foi avaliar a situação dos RSU em Cumari (GO) e estabelecer a relação direta com as legislações existentes, apontando a real importância da adoção e execução do PGRSU no município de Cumari (GO), e ressaltar este programa como sendo a melhor ferramenta para o gerenciamento do RSU. O plano quando produzido e executado de forma democrática e eficiente pelos poderes públicos e pela sociedade garantirá o bem estar da população e qualidade do ambiente urbano.

REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Empresa de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE). **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**, ABRELPE, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS **NBR – 14724**. Informação e documentação trabalhos acadêmicos. Rio de Janeiro, 2011.

_____. **NBR. 8.419**. Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos – procedimento. Rio de Janeiro, 1992.

_____. **NBR 13.463**. Coleta de Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro. 2003.

_____. **NBR 10004**: Resíduos sólidos - classificação. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 10005**: Lixiviação de resíduos - procedimento. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 10006**: Solubilização de resíduos – procedimentos. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 10007**: Amostragem de resíduos – procedimento. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR ISO 14001**: Sistemas de gestão ambiental –Especificação e diretrizes para uso. Rio de Janeiro, 1996.

_____. **NBR ISO 8.418**: Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos. Rio de Janeiro, 1993.

_____. **NBR ISO 12. 980**: Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos. Rio de Janeiro, 1993.

_____. **NBR ISO 13. 463**. Coleta de resíduos. Rio de Janeiro, 2003.

_____. **NBR ISO 13. 321**. Transporte de resíduos. Rio de Janeiro, 2003.

BÉRRIOS, M. Consumismo e geração de resíduos sólidos. **GEOUSP**. São Paulo: nº 6, p.17-28, 2003.

_____. (1993) citado a página 28

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, **Planos de Gestão de Resíduos Sólidos**: Manual de orientação, São Paulo, 2012.

_____. Manual para implantação de sistema de apropriação e recuperação de custos dos consórcios prioritários de resíduos sólidos. Brasília (DF), 2010.

_____. Manual para implantação de compostagem e de coleta seletiva no âmbito de consórcios públicos, Brasília (DF), 2010.

_____. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

_____. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Avaliação de impacto ambiental**: agentes sociais, procedimentos e ferramentas. Brasília: IBAMA, 1995.

_____. **Lei Nº 6.938**, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Legislativo*, Brasília, DF, 02 nov., 1981.

_____. **Lei Federal Nº. 12.305**. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <[http://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao. Nas/View_Identificacao/lei%2012.305-2010?OpenDocument](http://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao/Nas/View_Identificacao/lei%2012.305-2010?OpenDocument)>. Acesso em: 27 nov. 2011.

_____. **Lei Federal Nº.11.445**. Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htmAcesso em: 27 nov. 2011.

_____. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo 2010**, IBGE:2010.

BRITO, T. A. F. **Resíduos sólidos domésticos em Vianópolis – GO**: um estudo baseado na percepção da dona de casa. 95 f. 2008. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Produção Sustentável) – Pontifícia Universidade de Goiânia, 2008.

CALDERONI, S. **Os bilhões perdidos no lixo**. 2. ed. São Paulo: USP, 1998.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 006, de 15.6.1988. Define os procedimentos que devem gerir o destino final dos resíduos gerados pela indústria.

CAPRA, F. **A teia da vida**. São Paulo: Cultrix, 1994. 265 p.

CARVALHO, A. et al. (Org.). **Políticas públicas**. Belo Horizonte: UFMG; Proex, 2002.

CAVALCANTI, C. (Org.). **Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas**. 2. ed. São Paulo: Cortez; Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 1999.

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

FAGUNDES, D. C. **Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos em Tarumã e Teodoro Sampaio-SP**. 167 f. (Dissertação de Mestrado) Desenvolvimento Regional e Planejamento Ambiental,- Universidade Estadual Paulista - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, 2008.

FERREIRA, D. da C; SILVA, J. B.; GALDINO, J. C. da S. **Reciclagem do e-lixo (ou lixo eletrônico)**. Rio Grande do Norte, 2010. Disponível em: www.web_resol.org/textos/597.Pdf. Acesso em: 27, jan., 2015.

FRESCÁ, Fábio R. C. **Estudo da geração de resíduos sólidos domiciliares no Município de São Carlos, São Paulo, a partir da caracterização física**. 133 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos, 2007.

FIQUEIREDO, P. J. M. **A sociedade do lixo**: os resíduos, a questão energética e a crise ambiental. Piracicaba: UNIMEP, 1995.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Manual de Saneamento**. 2. ed. Brasília: FNS/DEOPE, 1995.

GOIÁS. **Lei Nº 14.248/2002**. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://www.gabinetecivil.goias.gov.br/leis_ordinarias/2002/lei_14248.htm>. Acesso em 10 jul. 2011.

GONÇALVES, P. A reciclagem Integradora dos Aspectos Ambientais, Sociais e Econômicos. Rio de Janeiro: DP&A/Fase, 2003.

GONÇALVES, J. L. (Coord.). **Experiências de coleta seletiva**. São Paulo: Pastoral de Rua, 2002.

GONÇALVES, M. A. **O Trabalho no lixo**. 303 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista -Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, 2001.

GUERRA, S. **Resíduos sólidos: comentários à Lei 12.305/2010**. Rio de Janeiro: Forense. 2012.

GUIMARÃES, R. P. Ecopolítica em áreas urbanas: a dimensão política dos indicadores de qualidade ambiental. In: SOUZA, A. (Org.). **Qualidade da vida urbana**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1982.

_____ Saúde urbana: velho tema, novas questões. **Revista terra livre**. n. 17. São Paulo: Terra livre, 2001, p. 155–170.

IKUTA, F. A. **Resíduos sólidos urbanos no Pontal do Paranapanema – SP: inovação e desafios na coleta seletiva e organização de catadores**. 235 f. Tese (Doutorado em Geografia)- Universidade Estadual Paulista - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, 2010.

JARDIM, N. S. et. al. (Coord.). **Lixo Municipal: manual de gerenciamento integrado**. São Paulo: IPT/CEMPRE, 1995.

LOPES, Adriana Antunes. **Estudo da gestão e do gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos no Município de São Carlos**, 178 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003.

LIMA, C. S.; RIBEIRO, F. T. Coleta Seletiva de Lixo Domiciliar – Estudo de Caso – **Caminhos de Geografia** – Revista *on-line* – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2000.

LAYRARGUES, P.P; CASTRO, R. S. de (Org.). **Educação Ambiental: repensando o espaço da cidadania**. São Paulo: Cortez, 2005.

LEAL, A. C. et al. **Resíduos Sólidos no Pontal do Paranapanema**. Presidente Prudente: Centelha, 2004.

LEAL, A. C; THOMAZ JR, A; GONÇALVES, M. A; ALVES N. **Educação ambiental e o gerenciamento integrado dos resíduos sólidos em Presidente Prudente - SP: desenvolvimento de metodologias para coleta seletiva, beneficiamento do lixo e organização do trabalho**. Relatório Técnico e de Pesquisa. FCT/Unesp/ FAPESP: Presidente Prudente, 2002.

LEFF, E. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Petrópolis/RJ: Vozes, 2001.

LIMA, M. Q. **Tratamento e biorremediação**. São Paulo: Hemus Editora Ltda, 2004.

LIMA, S. C. do; GUIMARÃES, R. B. G. Determinação social no complexo tecno-patogênico informacional da malária, **Hygeia**, v. 3, n. 5, Uberlândia, dez. 2007, p. 58-77.

LOPES, L. **Gestão e gerenciamento integrados dos resíduos sólidos urbanos**, Universidade de

São Paulo: 2006.

MAGALHÃES, A. C. B. et al. O caminho reverso dos resíduos sólidos urbanos domiciliares: oportunidades e desafios. In: RAMIRES, C. L. et al. **Geografia e Pesquisa Qualitativa nas Trilhas da Investigação**. Uberlândia: Assis, 2009.

MASSUKADO, L. M. **Sistema de apoio à decisão: avaliação de cenários de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos domiciliares**. 230 f. Dissertação (Mestrado Engenharia Urbana) Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 2004.

MARAFON, Gláucio J. O trabalho de campo como um instrumento de trabalho para o investigador em geografia agrária. In: RAMIRES, Júlio C. de L; PESSÔA, Vera L. S. (Org.). **Geografia e pesquisa qualitativa: nas trilhas da investigação**. Uberlândia: Assis, 2009. p. 381-390.

MARSARO, G. C. S. **Plano de gerenciamento de resíduos sólidos de um shopping center de grande porte do Estado de Goiás**. 134 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia do Meio Ambiente) – Escola de Engenharia Civil, Universidade Federal de Goiás, Goiânia: UFG, 2009.

MARTINS, B. L. **Análise do Plano Integrado de Gestão, gerenciamento e manejo dos resíduos sólidos urbanos no município de Lençóis Paulista**. 146 f. Dissertação (Mestrado Engenharia de Produção) - Faculdade de Engenharia de Produção, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2009.

MENDONÇA, F. **Geografia e meio ambiente**. 6. ed. São Paulo: Contexto, 2010.

MONTEIRO, J. H. P. et al. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

MONTEIRO, J. V. **Fundamentos da política pública**. Rio de Janeiro: IPEA/INPES, 1982.

MORAES, S. P. **A função do catador de lixo na gestão de resíduos: o lixo como instrumento de resgate social**. São Paulo: EDUC, 2001.

NARUO, M. K. O estudo do consorcio ente municípios de pequeno porte para disposição final de resíduos sólidos urbanos utilizando sistema de informações geográficas. 237 f. Dissertação (Mestrado Engenharia Civil), Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2003.

PEREIRA, Sheila Martins Pereira. Desenvolvimento de uma sistemática de ação para elaboração de planos de gerenciamento integrado de resíduos sólidos domiciliares. 143 f. Dissertação (mestrado Engenharia Civil) Universidade Federal de Viçosa – estudo de caso de Viçosa. Viçosa, 2007.

Pereira, G. O. T. **Análise do gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares do município de Ilha Solteira – SP**. 62 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Tecnologias Ambientais) - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista. Ilha Solteira, 2012.

PESSOA, S. B. **Ensaio médico-sociais**. Rio de Janeiro: Livraria Editora Guanabara, 1960.

PGRIRS. **Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Terra Estudos e Projetos Ambientais: Goiânia, 2012.

PHILIPPI, Jr. et al. Resíduos sólidos: caracterização e gerenciamento. In: PHILIPPI, Jr. et al. **Saneamento, saúde e ambiente, fundamentos para um desenvolvimento sustentável**.

Barueri: Manole, 2005.

PICKENHAYN, J. A. Geografia para la salud: uma transición algunos ejemplos del caso argentino. In: LEMOS, G. A. I.; SILVEIRA, M. L, ARROYO, M. (Org.). **Questões territoriais na América Latina**. Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciências Sociales CLACSO, São Paulo: Universidade de São Paulo, 2006.

_____. Geografia de la salud: el camino de las aulas. In: C. B. (Org.). A geografia e o contexto dos problemas de saúde. **Saúde Movimento**, n. 6. v. xx Rio de Janeiro: ABRASCO, 2008.

PINHEIRO, E. L.; PINHEIRO M. A.; FRANCO, R. G. F.; SOUZA, T. C. de. **Plano de gerenciamento integrado de resíduos especiais pilhas, baterias e lâmpadas**. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente / Fundação Israel Pinheiro, 2009, 36p. Disponível em: <http://israelpinheiro.org.br/wp-content/uploads/2010/12/Lampadas.pdf>. Acesso em: 09, fev. de 2015.

RAMIRES, J. C. de L.; PESSÔA, V. L. S. (Org.). **Geografia e pesquisa qualitativa: nas trilhas da investigação**. Uberlândia: Assis, 2009.

RIBEIRO, D.V.; MORELLI, M. R. **Resíduos sólidos: problema ou oportunidade?** Rio de Janeiro: Interciência, 2009.

RODRIGUES, A. M. **Produção e consumo do e no espaço: problemática ambiental urbana**. São Paulo: Hucitec, 1998.

RODRÍGUEZ, C. À procura de alternativas econômicas em tempos de globalização: o caso das cooperativas de recicladores de lixo na Colômbia. In: SANTOS, B. de S. **Produzir para viver: os caminhos da produção não capitalista**. 2. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005.

SANTOS, B. de S. **A crítica da razão indolente: contra o desperdício da experiência**. São Paulo: Cortez, 2000.

SANTOS, H. G. et al. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2ª ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA SOLOS, 2006, p. 306.

SANTOS, M. **Metamorfoses do espaço habitado: fundamentos teóricos e metodológicos da geografia**. São Paulo: Hucitec, 1988.

_____. **A urbanização brasileira**. São Paulo: Hucitec; 1993.

_____. **Espaço e método**. 4. ed. São Paulo: Nobel, 1997.

_____. **O espaço do cidadão**. 4. ed. São Paulo: Nobel, 1998.

_____. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2004.

SAVI, J. **Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos em Adamantina – SP**, 236 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2005.

SCARLATO, F. C; PONTIM, J. A. **Do nicho ao lixo**. São Paulo: Atual, 1992.

SCHALCH et al. **Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos na Universidade de São Paulo**, xx f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Hidráulica e Saneamento) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

SISSINO, C. L. S. et al. **Resíduos Sólidos, Ambiente e Saúde: uma visão multidisciplinar**. Rio de Janeiro: FioCruz, 2000.

SARTOR, M. J. **Políticas de gerenciamento de resíduos nas universidades estaduais públicas paranaenses**. 141 f. Dissertação (Mestrado em Economia Regional) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.

SOARES, N. M. B. **Gestão e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Domiciliares no município de Fortaleza-CE**. 106 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004.

TAKENAKA, E. M. M. **Políticas públicas de gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos no município de Presidente Prudente-SP**. 232 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, 2008.

TONANI, Paula, 1971. **Responsabilidades decorrente da poluição por resíduos sólidos: de acordo com a Lei 12.305/2010 - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. 200 f. 2ª ed. ver. Atual e ampl. Rio de Janeiro: Forense: São Paulo: Método, 2011.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA. **Curso de Graduação em Gestão em Saúde Ambiental Modalidade: BACHARELADO**. Uberlândia: Pró-Reitoria de Graduação, 2005. 48 p.

ZANETTI, I. C. B. **Educação ambiental, resíduos sólidos urbanos e sustentabilidade: um estudo de caso sobre o sistema de gestão de Porto Alegre, RS**. 140 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) – Universidade de Brasília, Brasília, 2003.

ZIGLIO, L. **Convenção da Basileia sobre o controle de movimentos transfronteiriços de resíduos e seu depósito**. Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo, 1997.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Questionário realizado com a população do município de Cumari (GO)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS – *CAMPUS CATALÃO*
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

Roteiro a ser utilizado em Pesquisa de Mestrado

Mestranda: Siza Bete da Silva

1. Idade: _____ anos

2. Gênero:

() Masculino () Feminino

3. Grau de escolarização:

() Ensino Fundamental Incompleto

() Ensino Fundamental Completo

() Ensino Médio Incompleto

() Ensino Médio Completo

() Ensino Superior Incompleto

() Ensino Superior Completo

3. Como avalia o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos em Cumari (GO).

() Ruim () Regular () Boa () Ótima () Não soube opinar

4. Qual o tipo de resíduo gerado em maior quantidade em sua residência?

() Material orgânico

() Plásticos (diversos)

Papelão e papel

Vidros

Metais

Outros

Não Sabe/Não respondeu

5. Que tipo de recipiente você usa para acondicionar os resíduos de sua casa?

sacos de lixo

sacos plásticos

vasilhames

caixas

recipientes fornecidos pela prefeitura

outros

6. Você coloca os resíduos na rua próximos do horário da coleta?

Sim

Não

Por quê?

7. Você separa os resíduos em sua residência?

Sim

Não

8. Se separa, de quem foi a orientação?

Prefeitura

Escolas

outros

9. O que você faz com material separado?

Doa para os catadores

Coloca na rua para ser coletado

Vende

Outros

10. Você sabe a frequência e os horários de coleta dos resíduos?

- Sim
- Não

11. Para onde você acredita que o resíduo é levado após o descarte?

- Lixão.
- Aterro sanitário/Aterro controlado.
- Queimado/Incinerado.
- Unidades de triagem (separação).
- outros

12. Recebem informações sobre os benefícios/problemas do gerenciamento dos resíduos?

Se sim, de quem?

- Sim
- Não

13. Os resíduos (domésticos, entulhos) colocados nas calçadas/ruas até serem coletados

- Sim
- Não

14. Os resíduos que são produzidos diariamente em sua casa pode ser reaproveitados?

Como?

- sim
- não

15. Quais os principais tipos de problema em relação ao gerenciamento dos resíduos?

- ausência de coleta
- lixo nas ruas, em terrenos baldios
- coleta insuficiente
- outros

16. Quais as possíveis soluções para amenizar os problemas relacionados aos resíduos?

- melhorar a qualidade da coleta
- melhorar a frequência
- melhorar a limpeza pública
- manter o lixo bem armazenado na rua,
para não espalhar
- Campanhas educacionais para a comunidade
- outros

17. Qual a sua opinião quanto ao serviço de coleta realizado pela Prefeitura.

- Satisfeito
- Pouco satisfeito.
- Insatisfeito.
- Não Sabe responder

18. Qual a sua opinião quanto aos recipientes para acondicionamento dos resíduos

- Satisfeito. Pouco satisfeito. Insatisfeito.
- Não tem recipientes para acondicionar os resíduos.

19. Você participa de algum programa de educação ambiental? Se sim, qual?

- Sim Não

20. Você tem alguma sugestão para melhorar o gerenciamento dos resíduos sólidos em sua cidade? Qual? sim não

21. Você estaria disposto a contribuir para melhor funcionamento do gerenciamento de resíduos sólidos com algum dos itens abaixo?

- realizar coleta seletiva
- colocar os resíduos somente nos dias e horários de coleta.
- Evitar a disposição inadequada de resíduos em terrenos baldios, ruas, praças, etc.
- Ter um maior envolvimento com os programas voltados para melhor gerenciamento dos resíduos?
- Colaborar para a redução, reutilização, reaproveitamento e reciclagem de resíduos.

APÊNDICE B – Roteiro de entrevista com os funcionários da limpeza urbana do município de Cumari (GO)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS – CAMPUS CATALÃO
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

Roteiro a ser utilizado em Pesquisa de Mestrado

Mestranda: Siza Bete da Silva

1. Idade: _____ anos

2. Gênero: () Masculino () Feminino

3. Grau de escolarização:

() Ensino Fundamental Incompleto

() Ensino Médio Incompleto

() Ensino Médio Completo

() Ensino Superior Incompleto

() Ensino Superior Completo

5. Tem alguma objeção em dizer qual é o seu salário?)

6. Quanto tempo você realiza essa atividade?

7. Efetivo ou Contratado?

8. Condições de trabalho

() boa () regular () ruim

9. Na sua opinião o que precisa ser melhorado?

() aquisição de EPIS () Salário () horário () contribuição/ população

Outros ()

10.Qual a sua opinião quanto ao acondicionamento, coleta, transporte e disposição dos resíduos em Cumari (GO)?

11.O seu trabalho interfere em sua saúde?

Sim () Não ()

Se sim, quais os principais problemas?

12.Vocês utilizam os EPIs (Equipamentos de Proteção Individual)?

Caso sim, quais? Se não, por quê?

13.Os equipamentos disponíveis para o trabalho são adequados e eficientes para a realização dos serviços?

() Sim() Não.

Por quê?

14.Quais os principais problemas para realização dos Serviços de Manejo de resíduos sólidos no município.

15.Quais as condições de trabalho e quais os problemas/dificuldades enfrentados para realizá-lo?

APÊNDICE C – Roteiro de entrevista com o Prefeito do Município de Cumari (GO)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS – CAMPUS CATALÃO
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA/Mestrado

Roteiro a ser utilizado em Pesquisa de Mestrado

Mestranda: Siza Bete da Silva

1.Qual (ais) o (s) órgão (s) da prefeitura encarregado (s) pelo controle, regulação e a fiscalização dos serviços de limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos urbanos?

2.No município há um Plano Integrado de Resíduos Sólidos? () SIM () NÃO. Caso exista, ele está sendo cumprido? Sim () Não(). Se não, por quê?

3.Quais os custos/mês com o manejo dos resíduos sólidos urbanos em Cumari (GO)? É necessário aumentar o orçamento?

4.Existe alguma proposta no Município de Cumari (GO) sobre o aproveitamento/tratamento de resíduos? Sim () Não (). Caso exista, citar o tipo de proposta. Coleta seletiva () Compostagem () Outras ().

5.O município recebeu ou está buscando/aguardando alguma fonte de financiamento para o gerenciamento dos resíduos sólidos? Para que tipos de trabalhos?

6.Quais os principais instrumentos legais existentes no município relativos ao gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos?

7.O município tem implantado uma Política Municipal de Resíduos Sólidos Urbanos?

Sim () Não (x) Se não, por quê?

8.Existe no município projeto para implantação da coleta seletiva/reciclagem? Sim ()

Não () Por quê?

9.Há alguma proposta de consórcio entre municípios para disposição final dos resíduos?

Sim () Não () Por quê?

11.Quais os problemas enfrentados pela prefeitura municipal relacionados à atribuição de responsabilidades sobre resíduos sólidos urbanos no âmbito municipal, estadual e federal e ao gerenciamento desses resíduos?

APÊNDICE D – Roteiro de entrevista com o Secretário de Obras e Serviços Urbanos de Cumari (GO)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS – CAMPUS CATALÃO
 DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

Roteiro a ser utilizado em Pesquisa de Mestrado

Mestranda: Siza Bete da Silva

1. Existe algum levantamento sobre a quantidade e a composição de resíduos produzida por dia em Cumari (GO)?

2. Qual o número de funcionários envolvidos com o gerenciamento dos resíduos no município e a sua distribuição por atividade ou serviço desempenhado?

3. Quais os tipos de serviços prestados. Enumerar os diversos serviços existentes a cargo do sistema de limpeza pública e resíduos sólidos.

4. Como ocorre o acondicionamento na fonte. Quais os principais tipos de recipientes e vasilhames utilizados pela população, capacidade, estado de conservação e condição sanitária dos mesmos.

5. Há recipientes públicos (calçadas, praças, mercados, feiras, etc.) para o acondicionamento de resíduos? Quantos? Onde? Se não, por que não há?

6. Como é o sistema de coleta existente no município: a cobertura dos serviços? a frequência/horários e a periodicidade de coleta? Produção e produtividade? O número de pessoas envolvidas? Os equipamentos utilizados?

8. Como é o sistema de limpeza pública? (a varrição de ruas, frequência de varrição, pessoal envolvido na atividade de limpeza de praças e logradouros, poda e capina de árvores, varrição de feiras e de locais de eventos esportivos e religiosos, enumerando produção e produtividade.)

9. Quais os principais veículos e equipamentos utilizados no manejo dos resíduos sólidos urbanos? (tipos, modelos, quantidades, capacidade características e estado de

conservação).

10.Existe o uso múltiplo de veículos e equipamentos por diversos serviços da administração municipal? Se caso existir tal situação, informar quais os equipamentos utilizados em finalidades múltiplas e as atividades desenvolvidas pelos mesmos.

11.Como é feito o gerenciamento dos resíduos dos estabelecimentos de saúde no município? (o condicionamento na fonte, sistema e frequência de coleta, equipamentos e veículos utilizados, tratamento e disposição final);

12. Quais são as operações e infraestrutura, existentes no local de destinação final no Município:

- Cercamento da área
- Luz elétrica
- Controle por meio de pesagem (balança) ou controle de cargas dispostas no aterro
- Drenos de desvio das águas de chuva
- Drenos de coleta do líquido percolado (chorume) vai fazer
- Compactação dos resíduos sólidos urbanos
- Tratamento do líquido percolado
- Cobertura dos resíduos sólidos urbanos () Diária () Semanal () Mensal
- Projeto básico de Engenharia
- Sistema de drenagem superficial e do chorume?
- Responsável técnico

13.Quais as condições/estrutura de disposição final e de funcionamento?

14.No local de disposição realizada a separação/triagem dos resíduos? Sim () Não ()

Por quê?

15.Os resíduos sólidos de Cumari (GO) recebem algum tipo de tratamento? Sim () Não () Por quê? Falta de estrutura financeira

16.Existem catadores no aterro e na área urbana de material reciclável. Sim. (x) Não ().Se existir citar a quantidade? Eles são organizados em Cooperativa ou Associação? () SIM () NÃO. Recebem apoio/incentivo da Prefeitura para esse tipo de serviço?

17.Existe incentivo municipal à participação da comunidade no processo de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos? () SIM (x) NÃO Como Por quê?

18.Qual o roteiro de coleta, transporte e disposição final dos resíduos no município
Informar:

Roteiro	Km	Veículos/ Capacidade/carga/dia	Duração/turno	Nº viagens	Tempo estimado/ percurso	Tempo carga (transporte e descarga)
01						
02						

19.Existe treinamento de funcionários do manejo dos resíduos em Cumari (GO) SIM
 NÃO. Quais? Se não Por quê?

20. O município oferece os EPIs para os envolvidos no manejo dos resíduos sólidos?
Por quê?

21.Quais os principais problemas relacionados com o gerenciamento(produção, acondicionamento, coleta, transporte e disposição final) dos resíduos sólidos urbanos em Cumari (GO)?

APÊNDICE E – Roteiro de entrevista com os catadores de Cumari (GO)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS – CAMPUS CATALÃO
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

Roteiro a ser utilizado em Pesquisa de Mestrado

Mestranda: Siza Bete da Silva

1. Idade: _____ anos

2. Gênero: () Masculino () Feminino

3. Grau de escolarização: () Ensino Fundamental Incompleto () Ensino Fundamental Completo () Ensino Médio Incompleto () Ensino Médio Completo () Ensino Superior Incompleto () Ensino Superior Completo

4. Como avalia o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos em Cumari (GO)

() Ruim () Regular () Boa () Ótima () Não soube opinar

5. Qual a sua renda mensal? Para quem vende?

6. Quais os tipos e resíduos são coletados diariamente? Sabe precisar/informar a quantidade diária?

7. São associados a alguma cooperativa? Qual?

8. Utilizam algum tipo de EPIs? Quais? Se não por quê?

9. Recebem apoio/incentivo da prefeitura?

10. Já teve algum problema de saúde relacionado a esse trabalho?

11. Quais problemas/dificuldades enfrentados?

12. Qual a sua opinião sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos realizados pela prefeitura?

APÊNDICE F – Roteiro de entrevista com o Secretário Municipal de Meio Ambiente de Cumari (GO)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS – CAMPUS CATALÃO
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

Roteiro a ser utilizado em Pesquisa de Mestrado

Mestranda: Siza Bete da Silva

1 Tipo de destinação final dos resíduos sólidos urbanos coletados?

a céu aberto aterro controlado aterro sanitário

2 Existe licenciamento ambiental para operacionalização do local de destinação final?

SIM NÃO Se não, por quê?

3. Quais são as operações e infraestrutura, existentes no local de destinação final no Município:

Cercamento da área

Luz elétrica

Controle por meio de pesagem (balança) ou controle de cargas dispostas no aterro

Drenos de desvio das águas de chuva

Drenos de coleta do líquido percolado (chorume)

- Compactação dos resíduos sólidos urbanos
- Tratamento do líquido percolado
- Cobertura dos resíduos sólidos urbanos Diária Semanal Mensal
- Projeto básico de Engenharia
- Sistema de drenagem superficial e do chorume?
- Responsável técnico

4 Como você avalia as condições/estrutura de disposição final e de funcionamento?

5 No local de disposição realizada a separação/triagem dos resíduos? Sim () Não ()

Por quê?

6 Quais os prováveis impactos sobre a saúde pública e o meio ambiente causam/podem causar por essa forma de disposição?

7. Os resíduos sólidos de Cumari (GO) recebem algum tipo de tratamento? Sim () Não () Por quê?

8 Existem programas de educação ambiental, informação, educação e comunicação sobre os resíduos sólidos urbanos? Se sim Quais? Se não, por quê?

9. Esses programas são voltados para quais indivíduos?

10. Esses programas envolvem a população/escola?

11. Existem catadores no aterro e na área urbana de material reciclável. Sim. () Não

(). Se existir citar a quantidade? Eles são organizados em Cooperativa ou Associação?
() SIM () NÃO. Recebem apoio/incentivo da Prefeitura para esse tipo de serviço?

12 Existe incentivo municipal à participação da comunidade no processo de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos? () SIM () NÃO Como? Por quê?

13 Qual o tamanho da área utilizada para a disposição final dos resíduos no município? Qual é a vida útil da mesma utilizada atualmente?

14. Existe treinamento de funcionários do manejo dos resíduos em Cumari (GO) () SIM () NÃO. Quais? Se não por quê?

15. O município oferece os EPIs para os envolvidos no manejo dos resíduos sólidos?
Por quê?

16 Quais os principais problemas relacionados com o gerenciamento (produção, acondicionamento, coleta, transporte e disposição final) dos resíduos sólidos urbanos em Cumari (GO)?

ANEXOS

ANEXO A – Parecer consubstanciado de projeto de pesquisa



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



Goiânia, 20 de agosto de 2012.

PARECER CONSUBSTANCIADO DE PROJETO DE PESQUISA
Protocolo nº 139/12

I. Identificação:

1. *Título do Projeto:* Resíduos Sólidos Urbanos: o gerenciamento em Cumari (GO)
2. *Pesquisadora Responsável:* Siza Bete da Silva
3. *Orientador:* João Donizete Lima
4. *Unidade/Órgão:* Campus Catalão/CAC-UFV
5. *Data de apresentação do protocolo ao CEP:* 18/05/12
6. *Data do Relato:* 18/06/12
7. *Data de Atendimento das Pendências:* 24/08/12

II - Parecer do CEP:

Informamos que o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás, após análise das adequações solicitadas, **Aprovou**, em 20 de agosto de 2012, o projeto acima referido, e o mesmo foi considerado em acordo com os princípios éticos vigentes.

O pesquisador responsável deverá encaminhar ao CEP/UFV, relatórios da pesquisa, encerramento, conclusão(ões) e publicação(ões) de acordo com as recomendações da Resolução 196/96.

Prof. João Batista de Souza
Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa/CEP

Comitê de Ética em Pesquisa/CEP

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação/PRPPG-UFV, Caixa Postal: 131, Prédio da Reitoria, Piso 1,
Campus Samambaia (Campus II) - CEP:74001-970, Goiânia – Goiás, Fone: (55-62) 3521-1215.
Email: cep.prppg.ufv@gmail.com

ANEXO B – Lei Municipal nº 922/201



Prefeitura Municipal de Cumari
Estado de Goiás

Lei nº 922/2010.

Cumari, 20 de outubro de 2010.

"Dispõe sobre a participação do Município de Cumari, Estado de Goiás, em associação pública, ratifica protocolo de intenções e dá outras providências".

Faço Saber que a Câmara Municipal de Cumari/GO, aprovou e o Prefeito Municipal sanciona a seguinte Lei:

Art. 1º - Fica o Poder Executivo Municipal autorizado a promover a participação do Município de Cumari - GO, como membro integrante da associação pública, com personalidade jurídica própria, criada a luz do art.30, inciso I, e 241 da Constituição Federal de 1988. Art. 41. IV, e 54 da Lei n. 10.406/02 (Código Civil) e Art. 10, § 1º, e 6º, I, da Lei n. 11.107/05 (Lei dos Consórcios Públicos), denominada Consórcio Intermunicipal do Sudeste Goiano, constituída pelos municípios que compõem a Região Sudeste do Estado de Goiás.

Art. 2º - Para a consecução dos seus objetivos, o CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL poderá elaborar projetos e ações que visem prioritariamente a gestão da saúde, educação, assistência social, segurança Pública, atividades culturais e do meio ambiente e ainda:

- I - a gestão associada de serviços públicos;
- II - a prestação de serviços de saúde, bem como a possibilidade do fornecimento de bens à administração direta ou indireta dos entes consorciados;
- III - o compartilhamento ou o uso em comum de instrumentos e equipamentos, inclusive de gestão, de manutenção, de informática, de pessoal técnico e de procedimentos de licitação e de admissão de pessoal;
- IV - a produção de informações ou de estudos técnicos;
- V - o apoio e o fomento do intercâmbio de experiências e de informações entre os entes Consorciados;
- VI - A promoção do desenvolvimento econômico e social e de combate a pobreza;
- VII - Promoção da cultura, defesa e conservação do patrimônio histórico e artístico;
- VIII - Realizar estudos e pesquisas de desenvolvimento de tecnologias alternativas para soluções de problemas sociais, econômicos e impactos ambientais nos municípios que o compõem, como forma de possibilitar a locação de recursos para projetos que visem equacionar os graves problemas de poluição e desestabilização dos ecossistemas;
- IX - Promover a cooperação e integração dos interessados na preservação das Bacias Hidrográficas, com problemas de Gestão de Recursos Hídricos, Gestão de Solos e Agrotóxicos, Proteção e Gestão dos Ecossistemas (ictiofauna, e da fauna), saneamento urbano (água, esgoto e resíduos sólidos), elaboração de projetos de inspeção sanitária; apoio às atividades sustentáveis (pesca, ecoturismo e produtores em pequena escala);
- X - Manter intercâmbio nacional e internacional com organizações governamentais e não governamentais, multilaterais e organismos do sistema da Organização das Nações Unidas (ONU), com o intuito de promover a melhoria da qualidade de vida das populações tradicionais e outras, além de divulgar e incentivar o aperfeiçoamento da legislação para uso e proteção das águas, apoiar pesquisas técnicas e científicas, visando a sua recuperação e preservação;



Prefeitura Municipal de Cumari
Estado de Goiás

- XI - Fomentar, incentivar e promover estudos de cooperação com técnicos, especialistas, empresas, universidades estrangeiras, brasileiras e instituições que atuem em pesquisas científicas de tecnologia aplicáveis em ações de desenvolvimento social, que ofereçam novas opções para a melhoria da qualidade de vida;
- XII - Incentivar o desenvolvimento do ecoturismo e promover campanhas educativas de preservação ambiental junto à comunidade e aos estabelecimentos de ensino da região;
- XIII - Desenvolver e participar de toda e qualquer atividade que, ligada às finalidades do CONSORCIO INTERMUNICIPAL represente uma real contribuição para o desenvolvimento da vida em sua concepção mais abrangente, principalmente no que diz respeito à valorização e à integração social dos indivíduos excluídos socialmente, em especial a comunidade negra, as mulheres, os idosos, os povos indígenas e o desenvolvimento social e intelectual da criança e do adolescente, de acordo com o Estatuto da Criança e do Adolescente. ECA;
- XIV - Elaborar pesquisa científica e estudos sócio-econômicos, promover seminários, palestras e outras atividades que contribuam para o desenvolvimento regional;
- XVI - Promover ações que visem geração de trabalho e renda visando beneficiar pessoas carentes, de baixa renda, pequenos empreendedores e trabalhadores em geral;
- XVII - Capacitação de profissionais das áreas específicas da educação formal, especial, saúde pública e serviço público estadual e municipal;
- XVIII - Promover pesquisa na área de educação formal e não formal do desenvolvimento e aprimoramento institucional, promover a qualificação profissional e recuperação social da população carcerária, de portadores de deficiência física, dependentes químicos, jovens em situação de risco social e comunidades organizadas em condições de exclusão social, trabalhadores em geral, desempregados e demais excluídos do mercado formal de trabalho;
- XIX - Propugnar e agir em defesa do desenvolvimento sustentável, da conservação e preservação do meio ambiente e do patrimônio genético, cultural e buscar o intercâmbio e colaboração com outras instituições públicas ou privadas, nacionais ou estrangeiras, que tenham o mesmo propósito;
- XX - Promover exposições técnicas e culturais e dar apoio e incentivo a produções culturais, artísticas, mediante a produção de discos, vídeos, filmes, fotografia documental, videofonográfica, cinematográfica, livros, preparação e realização de encontros, seminários, congressos e exposições;
- XXI - Promover serviços de diversão, entretenimento e auxiliares ao desenvolvimento de programas e ações de caráter desportivo, recreativo, de cunho social e cultural, sem finalidade econômica;
- XXII - Favorecer a biodiversidade do cerrado incentivando de todos os modos a sua preservação;
- XXIII - Promover a produção e a distribuição de mudas frutíferas exóticas e nativas;
- XXIV - Difundir os princípios da doutrina municipalista;
- XXV - Defender os interesses desenvolvimentistas de seus associados, nos aspectos administrativo, sócio-econômico e cultural;
- XXVI - Promover o intercâmbio de conhecimentos e informações de caráter técnico-administrativo entre os municípios da região, do Estado e demais Unidades da Federação, bem como com associações congêneres;
- XXVII - Realizar estudos visando o progresso e o bem-estar das comunidades municipais;



Prefeitura Municipal de Cumari
Estado de Goiás

- XXVIII - Prestar assessoramento técnico, nos campos jurídico, administrativo, contábil, financeiro, tributário e desenvolvimento social aos seus associados;
XXIX - Colaborar e participar dos Congressos Estaduais de Municípios e concentrações regionais;
XXX - colaborar no fornecimento de Associações Regionais de Municípios e entidades congêneres;
XXXI - Atuar na Assistência Social participando conjuntamente com os órgãos, federais, estaduais e municipais, desenvolvendo programas de apoio a esta área ou repassando recursos oriundos de convênio e doações;
XXXII - Firmar convênios na área de infra-estrutura com órgãos federais e estaduais.

Art. 3º - A instituição mencionada no artigo anterior somente será constituída de municípios regularmente autorizados pelas respectivas Câmaras Municipais.

Art. 4º - A atuação do consórcio será regida pelo estatuto social que será aprovado em assembléia geral.

Parágrafo Único - A assembléia geral será constituída pelos Prefeitos representantes dos Municípios integrantes e no exercício pleno do mandato.

Art. 5º - Fica o Chefe do Poder Executivo autorizado a abrir crédito especial, e suplementar no valor equivalente até R\$ 5.000,00 (cinco mil reais), a título de contribuição mensal, podendo ser suplementada se necessário, devendo serem consignadas nos orçamentos futuros, dotações próprias, de iguais valores, e para a mesma finalidade.

Parágrafo Único - O crédito especial autorizado por esta lei será aberto por ato do Poder executivo onde constarão a rubrica orçamentária e os recursos necessários à sua cobertura, na forma da Lei Federal 4.320/64.

Art. 6º - Fica ratificado na íntegra o protocolo de intenções assinado pelos representantes dos Municípios integrantes do Consórcio Municipal em comento, cuja cópia segue anexada.

Art. 7º - Esta lei entrará em vigor na data de sua publicação, revogando-se as disposições com contrário.

Gabinete do Prefeito Municipal de Cumari, aos 18 dias do mês de novembro de 2010.

Marco Antônio dos Santos
Prefeito Municipal

ANEXO C – Plano de controle ambiental-PCA



PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL-PCA

1. INFORMAÇÕES GERAIS

1.1- Contribuinte:

Nome.....: Prefeitura Municipal de Cumari;
Endereço.....: R. Adalardo Antonio dos Santos;
Cidade.....: Cumari – Goiás
CEP.....: 75760-000
C.P.F.....: 450.003.441-20
Telefone.....: 64 3440-1660

1.2- Elaborador (Responsável Técnico):

Nome: Leandro Marques de Souza
Endereço completo: Rua Jose Alves Porto n 09 Goiandira
Estado: Goiás - CEP: 75740-000
CPF/CGC:008.563.141-88
Responsável técnico: Leandro Marques de Souza
Número de registro no CREA: 14459/AP-GO
Endereço eletrônico: leandromarques@ hotmail.com
Telefone para contato: (064) 8415-4311

1.3– Identificação da Propriedade:

Denominação: Prefeitura Municipal de Cumari Município de Cumari
Município: Cumari, Comarca de Cumari Estado de Goiás
Documento de Titularidade: Escritura de compra e venda de imóveis.
Número da Matrícula: nº. R1-M 1.415 do livro 2-D, fls.262, em 25/06/1998.
Cartório: Registro de Imóveis e Hipotecas, Tabelião de Notas de CUMARI (GO)
Atividade Econômica Principal: Pecuária e Reflorestamento

PCA (PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL)

1.1. Informações Cadastrais

- 1.1.1. Prefeitura Municipal de Cumari
- 1.1.2. Marcos Antônio dos Santos.
- 1.1.3. R. Adalardo Antônio dos Santos.
- 1.1.4. Próximo a prefeitura Municipal.
- 1.1.5. CGC n 013.027.28/001-30;
- 1.1.6. Uma gleba de terras de cerrado, com área de 48.400,00 m na fazenda Atoleiro, lugar determinado Charqueada.

1.2. Aterro Sanitário em Implantação

- 1.2.1. Será implantado um Aterro Sanitário neste local sendo que todas as exigências serão providenciadas pelo responsável Técnico Eng. Amb. Leandro Marques de Souza .
- 1.2.2. Aterro Sânitário em implantação localizado no Km 02, virar a direita já estará no aterro sanitário
 - 1.2.2.1. A previsão será para funcionar a partir de novembro com todas as exigências cumpridas.
- 1.2.3. O empreendimento esta aguardando a liberação da licença emitida pela semarh, para cumprir as devidas normas.
 - 1.2.3.1. A área onde será implantado o aterro já esta recebendo lixos domésticos aguardando a licença requerida

1.3. Áreas do empreendimento.

- 1.3.1. Área totalizando 4.84 hectares;
- 1.3.2. Área de atividade ao ar livre de 4.84 hectares
- 1.3.3. Área do sistema de controle de poluição de 2.000 m;
- 1.3.4. Área total do terreno sendo de 4.84 ha.

1.4. Mão-de-obra

- 1.4.1. Escritório (não há);
- 1.4.2. Indústria (não há);
- 1.4.3. Internos (aterro sanitário);
- 1.4.4. Outros (galpão para reciclagem dos resíduos);
- 1.4.5. Totalizando uma área de 4.84 hectares.

1.5. Período previsto para funcionamento.

Está previsto a instalação adequada do aterro sanitário sendo que assim que for publicado no jornal e ter dado entrada na Semarh já poderá começar a ser impalntado e corrigido corretamente.

1.6. Diversificação e Ampliação

Previsão da evolução das aterro e ampliações previstas cumprindo todas as normas emitida pela semarh.

1.7. Será Implantado o processamento :

- 1.7.1. Produtos elaborados;
- 1.7.2. Produtos auxiliares na compostagem;
- 1.7.3. Controle de Qualidade do ar;
- 1.7.4. Produtos prevenindo a contaminação e evitando acidentes.

1.8. Armazenamento (matérias-primas e produtos elaborados)

O período de armazenamento desses resíduos acarretará sobre uma cava que será feita de acordo com as normas estabelecidas pela semarh que varia de 25m por 40 m, totalizando uma valeta de 1.000m²;

1.9. Relação de equipamentos

Serão construídas as cavas e demais serviços com os próprios maquinários da prefeitura, sendo estipulado um prazo de 30 dias para conclusão das cavas.

1.10. Fonte de abastecimento (se necessário)

- 1.10.1. Relacionar todas as fontes de abastecimento de água a serem utilizadas pela empresa (rio, ribeirão, lagoa, poços freáticos, poços profundos, rede de abastecimento, etc.).
- 1.10.2. Indicar para cada fonte a vazão a ser captada;
- 1.10.3. Relacionar todos os usos das águas, tais como: consumo doméstico, processo de fabricação, caldeira, refrigeração, etc.

1.11. Esgoto doméstico/sanitário

A cidade de Cumari conta com rede de esgoto tratada, os resíduos sólidos em gerais são depositados no aterro municipal que passa por uma catagem de separação para reciclagem da maioria dos resíduos.

1.12. Resíduos sólidos.

Informações sobre resíduos sólidos com as quantidades diárias que chega em torno de 400 Kg/dia. O destino desses lixos é para o aterro sanitário

que são coletados por coleta seletiva da prefeitura todos os dias que são incinerados a seguir.

1.13. **Se houver** Informações sobre fontes de poluição do ar.

As fontes de emissões serão controladas e evitadas para não causar danos ao Meio Ambiente, evitando jogar lixo às margens de córregos e nascentes, evitando queimadas, etc.

1.14. Informações sobre Ruídos e Vibrações.

Todos os equipamentos geradores de ruídos e vibrações no aterro são os caminhões que transportam os resíduos para o aterro sanitário.

1.15. O consumo de combustível dos caminhões é relativamente baixo por Cumari ser um Município pequeno e por gerar poucos resíduos e do Aterro Sanitário ser a 01 KM da Cidade.

1.16. Águas pluviais

Apresentar descrição do sistema de captação, transporte e encaminhamento das águas pluviais(em anexo).

1.17. Bacia hidrográfica.

Corrego Sete Lagoas que deságua no rio paranaíba.

1.18. Locação do empreendimento.

1.19. O empreendimento está localizado na cidade de Cumari-GO no KM 01 sentido ao trevo que liga para Araguari.

1.20. Planta geral de locação (em escala compatível)
Em anexo no processo

Relação entre o norte verdadeiro-não possui
Direção dos ventos predominantes-norte-sul
Limite de propriedade-total
Das unidades componentes do empreendimento-barracão para reciclagem
Indicação de área para expansão futura-4.84 hectares

Distância do local de origem do efluente final até o corpo receptor, indicando o ponto de lançamento. 20m

Informar a existência de cursos d'água e reservatórios, naturais e artificiais (por gleba).	Ribeirão sete voltas.
Declividade média (por gleba)	Em todas as glebas variam entre 3% e 8%.

VI. 2.2 – EXISTENTE E NÃO AVERBADA (informações por gleba)	
Tipologia vegetal existente na área da reserva	Cerrado alto
Informar a existência de cursos d'água e reservatórios, naturais e artificiais.	Não possui
Relevo	plano
Declividade média	Não possui
Outras informações	não

VI. 2.3 - A SER REGENERADA NATURALMENTE (informações por gleba)	
Informar as condições de isolamento da área, assim como a vegetação existente predominante, número médio de árvores porta-semente:	-quantidade baixa
Informar a existência de cursos d'água e reservatórios, naturais e artificiais.	-não possui
Área:	-
Relevo:	-plano
Declividade média	-sim
Outras informações	-não

VI. 2.4 - A SER RECOMPOSTA ARTIFICIALMENTE (necessário apresentar projeto)	
Informar as condições de isolamento da área, assim como a vegetação existente predominante, número médio de árvores porta-sementes, etc:	-não possui
Informar a tipologia vegetal existente nas proximidades da área a ser reservada:	-não possui
Responsável Técnico pela elaboração do projeto	Leandro Marques de Souza de ART. N°001. 123.452-01
Responsável Técnico pela execução do projeto	Leandro Marques de Souza de ART. N°001. 123.452-01

VI. 3.2 – SOBRE AS ALTERAÇÕES DO MEIO FÍSICO NAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

Erosão: Nenhum processo erosivo em atividade foi observado.

Assoreamento: Não foi observado processo de assoreamento.

Outras alterações: Não encontrado.

Obs.: Estas áreas se encontram bem preservadas, mas sofreram anteriormente ações antrópicas.

VI. 6 - PARECER TÉCNICO: (Sobre a área requerida, discorrer sobre os seguintes tópicos).

Declividade: Solo de topografia levemente ondulada, com declividade média variando de 3 a 8%.

Solo: Latossolo vermelho amarelo de média fertilidade.

Espécies vegetais e animais: Nas áreas de reserva legal e preservação permanente existe uma variedade considerável de espécies vegetais características de um cerrado de média fertilidade. Nestas áreas também pode ser notado a presença de pássaros e outros animais como seriemas, urubu e etc.

Viabilidade técnica e ambiental do empreendimento: O projeto foi implantado seguindo as normas ambientais, com recursos próprios para posteriormente dar continuidade no aterro.

VI. 8 – VISTORIADO EM:

Este empreendimento foi vistoriado em 26 de agosto de 2011, por Leandro Marques de Souza, registrado no CREA-GO 19817/D-GO, cuja anotação referente a este processo foi feita através da ART Nº000159992009140641 10.

Assinatura do Responsável Técnico – CREA 19817/D-GO

Este documento encontra-se anotado no CREA-GO de acordo com a ART Nº000159992009140641 10.

O tamanho dos campos apresentados podem ser aumentados de acordo com o volume das informações a ser inserida, porém o padrão de apresentação deve permanecer o mesmo.

VII – DO CROQUI DE LOCALIZAÇÃO:

**ANDAR 01 KM DESTINO A ARAGUARI
VIRAR A DIREITA PASSAR UM
MATABURRO E JÁ ESTARÁ NO ATERRO
MUNICIPAL DE CUMARI**

VIII – DO MAPA DA PROPRIEDADE

Em anexo.

IX – O presente empreendimento não se encontra localizado dentro de Unidades de Conservação ou dentro da área de abrangência

X - DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Em anexo.

Goiandira, 15 de Julho de 2011.

ENG. AMBIENTAL LEANDRO MARQUES DE SOUZA
CREA 19817/D-GO

ANEXO D – Carta enviada pelo catador “A”

Prezado amigo(a)

É com muito prazer que escrevo esta história real

Eu reúno todos os materiais, como latinha, cobre, metal, alumínio, e muito porque eu estou ajudando a salvar o nosso planeta que está pedindo socorro. Faltam e lixo no reciclado lá também não só eu mas tem alguém está ajudando

Faltam a minha andando sobre as rodovias e ando até 7,5 km por dia em uma casa e faço três coisas ao mesmo tempo, ando, junto latinha e faço caminhada, isto é muito importante para mim. Eu estava recolhendo os pets mas eu vi não estava compensando agora se estivesse uma cooperativa isto favorecida para as pessoas que estão fazendo a sua parte porque a gente não tem omissão de Prefeitura, sobre o contato do efeito do lixo eu não dentamí me, sobre a doença na pele nem. Queimadura do sol. então eu faço esta coleta para evitar dengue e doenças mais contagiantes em minha casa tem um barraco onde eu faço meu trabalho, de materiais recicláveis

Obrigado ao meu bom Deus que
este me ajudo porque nada acontece
comigo

Em Junho 50 anos de idade e
me sinto muito feliz mesmo com
esse trabalho eu faço não ganho
muito casa porque eles está pagando
muito mal eles quer pagar pela
metade do preço eu até cheguei
a pagar frete para levar os pets
em catão se ~~de~~ 200,00 eu pagaria
100,00 de frete mas eu vi que não
compensava e recelar os pets mais
eu junto cobre, alumínio, metais etc
no lixo tem um barracão onde
eu tá recelador coloca os materiais
que recida dentro de um enorme
buraco, para as margens das rodovias
e vejo muitos animais mortos eu
acho aquilo muito desagradável
por que eles não respeitam os seres
vivos, e outras coisas eles jogam
lixo na beira dos asfaltos e também
é desrespeito a natureza. e por isso
eu não faço isso mais vamos
preserva. lo o meu ambiente lugar
de lixo e no lixo

Até
que vai o meu abraço
para todos

Celso