



GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES EM CUIABÁ: GERENCIAMENTO INTEGRADO

JOAB ALMEIDA DA SILVA

Prof. Dra. VALÉRIA DE SOUZA
Orientadora

Cuiabá-MT
2010

JOAB ALMEIDA DA SILVA

**GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES EM CUIABÁ:
GERENCIAMENTO INTEGRADO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito final para a conclusão do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, sob a orientação da professora Dra. Valéria de Souza

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO
GROSSO-IFMT
Cuiabá – MT
2010

GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES EM CUIABÁ: GERENCIAMENTO INTEGRADO

Trabalho de Conclusão de Curso submetido a banca examinadora composta pelos professores abaixo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de graduado em Gestão Ambiental.

Aprovado em _____

Orientadora
Prof. Dra. Valéria de Souza
Docente do IFMT – Campus Cuiabá Bela Vista

Co-orientador
Prof. Msc. James Moraes de Moura
Docente do IFMT – Campus Cuiabá Bela Vista

Prof. Dr. Marcos Feitosa Pantoja
Docente do IFMT – Campus Cuiabá Bela Vista

Cuiabá – MT
2010

AGRADECIMENTOS

A Deus, que fez a terra porque achou bom.

A minha noiva, Sarah Tamura, que me deu dicas importantes sobre gestão, acompanhou-me nas visitas, tirou fotos e registrou informações.

Ao Carlos Benjoi, João Weirich e Guilherme Zazu, meus irmãos de alma. A todos os outros grandes amigos, que Deus sabiamente colocou na minha vida.

Aos colegas e amigos do curso, pela amizade e cumplicidade durante todos esses anos, dentro e fora da sala de aula (Mayara, este título também é seu).

Aos professores do curso de Gestão Ambiental, por terem compartilhado o conhecimento e dividido experiências.

A minha orientadora, professora Dra. Valéria de Souza, que mesmo atarefada em suas obrigações diárias, aceitou participar e me ajudar nesta pesquisa, oferecendo seu olhar clínico, tornando este trabalho mais agradável, útil e interessante.

Ao professor e coordenador do curso, Msc. James Moura, que atuou como co-orientador nesta pesquisa, prestando excelente contribuição.

Ao professor Dr. Marcos Feitosa Pantoja, por também ter contribuído com este trabalho.

Ao senhor Raufrides da Secretaria Municipal de Infra-Estrutura; a Jornalista Fabíola, da Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano, por ambos terem fornecido os dados sobre a gestão dos resíduos domésticos nesta Capital.

Ao engenheiro sanitarista e ambiental Frederico Pedro da Silva, atual responsável pelo Aterro de Cuiabá, pela gentileza e atenção durante este trabalho.

DEDICATÓRIA

Dedico aos meus pais, Lino e Geraldina, pois são eles o meu espelho para uma vida justa e saudável. Ao meu irmão Jorge Oscarlino, grande parceiro desde o primeiro dia em que vim ao mundo.

“A límpida água que corre nos ribeiros e nos rios não é apenas água, mas o sangue de nossos antepassados (...)

(...) Contaminai os vossos rios e uma noite morrerão afogados nos vossos resíduos”.

Chefe Seattle. Estados Unidos, 1854

“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, Capítulo VI, art. 225.

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo propor algumas estratégias para a gestão integrada dos resíduos sólidos oriundo dos domicílios da cidade de Cuiabá. Este trabalho desenvolveu-se através das pesquisas bibliográfica e descritiva, por meio da análise da literatura disponível e através de visitas na Prefeitura Municipal, na secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano; na Secretaria Municipal de Infra-Estrutura, assim como no aterro sanitário de Cuiabá. A pesquisa bibliográfica teve como objetivo investigar na teoria as etapas do gerenciamento dos resíduos domiciliares, conceitos e sugestões para uma gestão mais adequada no ponto de vista legal e ecológico. Consultou-se ainda os dados do IBGE com o objetivo de determinar a projeção da produção do resíduo domiciliar por habitante/dia em Cuiabá e o destino de parte desses resíduos que não são coletados. Os dados coletados identificaram que a coleta unificada é o modelo predominante na cidade de Cuiabá, havendo apenas um bairro atendido pelo modelo de coleta seletiva, porém esta em fase de implantação. Verificou-se que a cidade produz diariamente cerca de 530 toneladas e que 475 toneladas são coletados, sendo que 25% é tratado, enquanto que 75% é destinado ao aterro. Com relação à composição, predomina matéria orgânica 42%, seguida por papel 15%, pano e estopa 12%, plástico 10%, e 5% para folhas e galhos, entre outros. Identificou-se ainda que existe um programa municipal de educação ambiental de conscientização para redução dos resíduos na fonte, acondicionamento e separação correta dos resíduos, porém limitado a reuniões e palestras em bairros, não havendo difusão em outros meios de comunicação. Dessa forma, os resultados obtidos na pesquisa demonstram a necessidade urgente da execução de uma gestão integrada de resíduos domésticos para este município, principalmente por se tratar de algo de interesse da coletividade e o fato de estar com a responsabilidade centrada apenas no poder público, que até o momento se mostrou interessado em apresentar uma solução, porém limitado, dado ao atual crescimento da população local, ao aumento do poder econômico, aumentando o consumo e com ele a geração de resíduos.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão Ambiental; Saúde Pública; Gestão de Resíduos Sólidos Domiciliares e Gestão Integrada

ABSTRACT

This research aims to propose some strategies for integrated management of solid waste coming from the households in the city of Cuiabá. This work was developed through the research literature and descriptive, by analyzing the available literature and through visits to the City Hall, with the Departments of Infrastructure and Environment and Urban Development, as well as the landfill of Cuiabá. The literature search aimed to investigate the steps in the theory of managing household waste, concepts and suggestions for better management in the legal standpoint and ecological. It also consulted the IBGE data in order to determine the projection of the production of household waste per inhabitant per day in Cuiabá and destination of these wastes are not collected. The data collected identified that the collection is unified model prevalent in the city of Cuiabá, with only one district served by the model of selective collection, but this phase of deployment. It was found that the city produces around 530 tonnes and 475 tonnes are collected, of which 25% is treated, while 75% is destined for the landfill. With respect to composition, the predominant organic matter 42%, followed by 15% paper, cloth and tow 12%, plastics 10% and 5% for leaves and twigs, and others. It was also found that there is a municipal program of environmental education to raise awareness for waste reduction at source, conditioning and proper separation of waste, but limited to meetings and lectures in neighborhoods, and no other broadcast media. Thus, the results obtained in the survey demonstrate the need for the implementation of integrated management of household waste to Cuiabá, mainly because it is something of interest to the community and being with responsibility for focusing only on public power, that even the time was willing to provide a solution, however limited, given the current growth of the local population, increased economic power, increasing consumption and with it the generation of waste.

KEY WORDS: Environmental Management; Public Health; Household Solid Waste and Integrated Management.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

TABELAS

TABELA 1 – Composição gravimétrica dos resíduos de alguns países em %.....	15
TABELA 2 – Componentes mais comuns da composição gravimétrica.....	16
TABELA 3 – Código de cores dos resíduos sólidos recicláveis (MONTEIRO et al, 2001).....	25

FIGURAS

FIGURA 1 - Evolução Percentual do Índice de Reciclagem no Brasil (ABRELPE, 2007).....	28
FIGURA 2 – Evolução Urbana de Cuiabá (VASCONCELOS, 2009).....	34
FIGURA 3 – Coleta noturna realizada pela Empresa Delta.....	36
FIGURA 4 – Caminhão compactador – característica da coleta unificada.....	37
FIGURA 5 – Composição gravimétrica dos resíduos domiciliares do Município de Cuiabá em 2002.....	37

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	13
1.1.1 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	14
1.1.1.1 Características físicas do resíduo domiciliar.....	16
1.1.2 RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E SAÚDE PÚBLICA.....	17
1.2 GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: RESÍDUO DOMICILIAR.....	20
1.2.1 ETAPAS DA GESTÃO DO RESÍDUO SÓLIDO DOMICILIAR.....	21
1.2.1.1 Acondicionamento.....	21
1.2.1.2 Coleta.....	23
1.2.1.3 Transporte.....	25
1.2.1.4 Tratamento: triagem.....	27
1.2.1.5 Tratamento: reciclagem.....	27
1.2.1.6 Tratamento: compostagem.....	29
1.2.1.7 Tratamento: incineração.....	29
1.2.1.8 Disposição final dos Resíduos Sólidos.....	30
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	33
2.1 ÁREA DE ESTUDO.....	34
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	36
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES.....	39
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43
ANEXOS	

1. INTRODUÇÃO

A preocupação com o gerenciamento de resíduos tem levantado discussões e desencadeado leis rigorosas, como a atual Lei 12.305/10, da Política Nacional de Resíduos Sólidos, onde os geradores, tanto pequenos quanto os grandes, passaram a ser responsáveis por todo resíduo gerado em qualquer ação de consumo ou atividade de produção e comércio.

O volume de resíduos sólidos aumenta conforme o crescimento populacional e o poder de consumo. A quantidade de resíduos produzida por uma população depende de uma série de fatores, como renda, época do ano, modo de vida, movimento da população nos períodos de férias e fins de semana e novos métodos de acondicionamento de mercadorias, com a tendência mais recente de utilização de embalagens não retornáveis.

O aumento no número de habitantes na cidade de Cuiabá nos últimos anos gerou uma preocupação com a gestão do resíduos sólidos domiciliares. No Brasil, a produção diária de resíduos sólidos urbanos por habitante é de 1 quilograma, segundo a Associação Brasileira de Empresas Públicas e Resíduos Especiais - ABRELPE. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, em uma estimativa realizada para 2009, a população de Cuiabá é de aproximadamente 560.000 habitantes. Nesta capital tem-se uma produção que varia de 0,6 a 0,9 quilogramas por habitante/dia, um pouco inferior a média nacional.

O mau gerenciamento dos resíduos afeta todas as outras áreas do saneamento (esgotamento sanitário, abastecimento de água e drenagem de águas pluviais urbanas) e causa vários problemas ao meio ambiente, à saúde e às condições sociais do homem. O gerenciamento inadequado e a disposição inadequada de resíduos sólidos constituem fatos geradores de poluição e até crimes ambientais.

A partir dessa reflexão, surge, portanto, a necessidade do desenvolvimento de métodos de gestão ambiental e tecnologias comprometidas com a preservação do meio ambiente e com a preservação da qualidade de vida da população.

Nesse contexto, esta pesquisa apresenta os resultados da revisão bibliográfica e descrição de dados coletados junto aos departamentos responsáveis pela atual gestão de resíduos sólidos domiciliares de Cuiabá.

Traz em sua primeira parte, as definições, caracterização e classificação dos resíduos sólidos, obedecendo os critérios da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, destacando a importância da identificação por composição gravimétrica dos resíduos no processo de tratamento. Realiza ainda na primeira parte, uma discussão sobre os resíduos e a saúde pública, apontando as principais doenças relacionadas ao resíduo doméstico.

A segunda parte deste trabalho demonstra e discute as etapas da gestão do resíduo domiciliar, abordando o modelo e recomendações para a gestão integrada.

Na sequência, apresenta o material e métodos empregados nesta pesquisa; a área de estudo com o mapa da evolução da expansão demográfica do município de Cuiabá e finalmente disponibiliza os resultados do trabalho de campo.

Por fim, realiza as considerações finais seguida das recomendações que enfatiza a execução de um plano de gestão integrada como proposta, ou sugestão para melhoria do atual modelo.

1.1 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DOMICILIARES

A Norma Brasileira Recomendada (NBR 10004/2004) referente à classificação dos resíduos sólidos define resíduos sólidos ou semisólidos:

“Aqueles que resultam da atividade da comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Considera-se também resíduo sólido 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 tornam 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” (BRAGA et al, 2005: 147); (ABNT, 2004).

Em uma definição menos técnica, pode-se considerar resíduo domiciliar todos os rejeitos originados da vida diária das residências, constituído por restos de alimentos, produtos deteriorados, jornais e revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis, entre outra grande diversidade de itens.

Uma outra definição dada pela Organização Mundial da Saúde considera lixo como sendo qualquer coisa que seu proprietário não quer mais, em um dado lugar e em um certo momento, e que não possui valor comercial (PNUD, 1998).

De acordo com Philippi Jr. et al (2005), os resíduos domiciliares são aqueles gerados nos lares ou que quando gerados em outras atividades, possuem características compatíveis com os gerados nos lares. Predominam restos orgânicos e outros materiais não perigosos, recicláveis ou não.

É importante lembrar que, conforme a recente Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305/2010, existe uma distinção clara entre resíduos e rejeitos (lixo), sendo o primeiro todos os materiais que sobram após ações ou processos de produção ou consumo, enquanto que rejeitos (lixo) são materiais considerados inúteis, não passíveis de reaproveitamento ou reciclagem (BRASIL, 2010).

1.1.1 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Existem várias maneiras de classificação dos resíduos sólidos: pela natureza física (seco ou molhado); pela sua composição química (orgânico ou inorgânico); pelos riscos potenciais ao meio ambiente (perigoso, não inerte ou inerte); e pela sua origem (domiciliar, comercial, público, serviços de saúde e hospitalar, portos, aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários, industrial, agrícola ou entulho) (D'ALMEIDA e VILHENA, 2000).

Conforme a NBR 10004/2004, a classificação de resíduos sólidos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem, de seus constituintes e características, e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido. A identificação dos constituintes a serem avaliados na caracterização do resíduo deve ser criteriosa e estabelecida de acordo com as matérias-primas, os insumos e o processo que lhe deu origem (ABNT, 2004).

A NBR 10004 classifica os resíduos da seguinte maneira:

a) Resíduos classe I – Perigosos:

São aqueles que, em função de suas características intrínsecas de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, apresentam riscos à saúde pública através do aumento da mortalidade ou da morbidade, ou ainda provocam efeitos adversos ao meio ambiente quando manuseados ou dispostos de forma inadequada (ABNT, 2004).

b) Resíduos classe II – Não inertes:

São os resíduos que podem apresentar características de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, com possibilidade de acarretar riscos à saúde ou ao meio ambiente, não se enquadrando nas classificações de resíduos Classe I – Perigosos – ou Classe III – Inertes. (ABNT, 2004).

c) Resíduos classe III – Inertes.

São aqueles que, por suas características intrínsecas, não oferecem riscos à saúde e ao meio ambiente, e que, quando amostrados de forma representativa, segundo a norma NBR 10.007, e submetidos a um contato estático ou dinâmico com água destilada, a temperatura ambiente, conforme teste de solubilização segundo a norma NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, conforme listagem nº 8 (Anexo H da NBR 10.004), excetuando-se os padrões de aspecto, cor, turbidez e sabor (ABNT, 2004).

Com relação as características dos resíduos urbanos, de acordo com Monteiro et al (2001)), estas podem variar em função de aspectos sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos, ou seja, os mesmos fatores que também diferenciam as comunidades entre si e as próprias cidades.

COMPOSTO	BRASIL	ALEMANHA	HOLANDA	EUA
Mat. orgânica	65,00	61,20	50,30	35,60
Vidro	3,00	10,40	14,50	8,20
Metal	4,00	3,80	6,70	8,70
Plástico	3,00	5,80	6,00	6,50
Papel	25,00	18,80	22,50	41,00

TABELA 1 – Composição gravimétrica dos resíduos domiciliares de alguns países em %.

Fonte: MONTEIRO (2001)

A tabela 1 expressa a variação das composições dos resíduos em alguns países, deduzindo-se que a participação da matéria orgânica tende a se reduzir nos países mais desenvolvidos ou industrializados, provavelmente em razão da grande incidência de alimentos semipreparados disponíveis no mercado consumidor (MONTEIRO et al 2001).

1.1.1.1 Características físicas do resíduo domiciliar

No caso do resíduo domiciliar, a composição gravimétrica do resíduo é importante porque indica a possibilidade de aproveitamento das frações recicláveis para comercialização e da matéria orgânica para a produção de composto orgânico. De acordo com Monteiro et al (2001), quando realizada por regiões da cidade, ajuda a se efetuar um cálculo mais justo da tarifa de coleta e destinação final.

A composição gravimétrica traduz o percentual de cada componente em relação ao peso total da amostra dos resíduos analisada. Os componentes mais utilizados na determinação da composição gravimétrica os resíduos sólidos urbanos encontram-se na Tabela 2 abaixo.

Matéria orgânica	Metal ferroso	Borracha
Papel	Metal não-ferroso	Couro
Papelão	Alumínio	Pano/trapos
Plástico rígido	Vidro claro	Ossos
Plástico maleável	Vidro escuro	Cerâmica
PET	Madeira	Agregado fino

TABELA 2 – Componentes mais comuns da composição gravimétrica

Fonte: MONTEIRO et al (2001).

Segundo Monteiro et al (2001 p. 35) muitos técnicos tendem a simplificar, considerando apenas alguns componentes, tais como papel/papelão; plásticos; vidros; metais; matéria orgânica e outros. Esse tipo de composição simplificada, embora possa ser usado no dimensionamento de uma usina de compostagem e de outras unidades de um sistema de limpeza urbana, não se presta, por exemplo, a um estudo preciso de reciclagem ou de coleta seletiva, já que o mercado de plásticos rígidos é bem diferente do mercado de plásticos maleáveis, assim como os mercados de ferrosos e não-ferrosos (MONTEIRO et al 2001).

1.1.2 RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E SAÚDE PÚBLICA

A quantidade de resíduos sólidos gerada decorre da população servida. Em termos médios, cada pessoa produz diariamente cerca de 0,4 kg a 0,7 kg, valor que pode ultrapassar a 1 kg em países desenvolvidos (BRAGA et al, 2005),

Como problema urbano, a questão da destinação dos resíduos sólidos data, no Brasil, da época colonial. Não sendo, portanto, uma preocupação nova. O problema se agravou de forma particularmente intensa nas grandes cidades com a rápida urbanização ocorrida no Brasil, entre as décadas de 1940 e 1970, quando a infra-estrutura urbana física e de prestação de serviços públicos não conseguiu acompanhar o ritmo do crescimento da população urbana (PHILIPPI Jr. et. al., 2005).

A filosofia do descartável e do excesso de embalagens predomina em diversos setores do mercado o que significa diretamente mais rejeitos, ou seja, ao mesmo tempo em que o estilo de vida moderno privilegia o conforto, a conveniência e a praticidade, também estimula a indústria a desenvolver produtos menores e com embalagens descartáveis. E são estes os grandes responsáveis pelo aumento do volume de resíduo sólido produzido nos centros urbanos (OLIVEIRA, et al 2008).

Oliveira et al (2008) argumentam que quando o cidadão coloca o lixo para recolhimento pelo lixeiro ou jogando-o em terrenos baldios, resolve apenas seu problema individual, não se dando conta de que as áreas de depósitos de lixo das cidades estão cada vez mais escassas e que o lixo jogado nos terrenos baldios favorece o desenvolvimento de insetos e ratos transmissores de doenças causando assim outros danos ambientais.

Segundo o Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM), o Brasil produz cerca de 160 mil toneladas de resíduos comercial e domiciliar por dia e dos municípios brasileiros com coleta dos resíduos sólidos urbanos, aproximadamente 59% ainda os dispõem em lixões. A disposição dos resíduos nesses locais provoca problemas que afetam a integridade do meio ambiente, compromete a saúde e o bem-estar da população (MONTEIRO et al, 2001).

Rocha et al (2009), num diagnóstico sobre os problemas ambientais do córrego do Barbado, alertam que apesar da cidade de Cuiabá apresentar sistema de

coleta de lixo com processamento da reciclagem, ainda existem vários trechos que servem de depósito de lixo sobre as margens de rios e córregos, degradando a vegetação, poluindo o solo e a água através da infiltração do chorume. Segundo as autoras é freqüente encontrar resíduos dentro do leito dos rios, seja por ação voluntária ou por carregamento do lixo presente nas margens.

Segundo a Associação Brasileira de Empresas Públicas e Resíduos Especiais - ABRELPE, 10 milhões de toneladas de resíduos deixam de ser coletados no Brasil todos os anos. Na região Centro-Oeste, só 13% eram coletados em 2007. O Estado de Mato Grosso está entre os estados que pior lidam com o lixo que produzem, pois não coleta nem 65% das 2,85 mil toneladas produzidas diariamente (RIBEIRO, 2009).

Quando inadequadamente tratado e disposto, o lixo é uma fonte dificilmente inigualável de proliferação de insetos e roedores, com os conseqüentes riscos para a saúde pública que daí derivam, além de ser causa também de incômodos estéticos e de mau cheiro (BRAGA et al, 2005).

“O lixo oferece água, alimento e abrigo, dando condições para o desenvolvimento de animais como: mosca, rato, barata, escorpião, pulga, piolho, mosquito, etc, que transmitem ou são vetores de várias formas de doenças. A leptospirose, por exemplo, é causada pela bactéria leptospira, encontrada em fezes e urina de ratos presentes em água empoçadas e em alagamentos, e afeta pulmões e rins. A hantavirose é produzida a partir da excreção contaminando pelo vírus hantaan. Se inalada pelo homem, pode levar à morte em poucas horas e não possui um tratamento específico (LANGE, et al, 2005)”.

Outros vetores de doenças como vermes, bactérias, fungos e vírus são ameaças constantes encontradas em locais com acúmulos de lixo, assim como, tifo, pestes, etc. Ainda, o acúmulo de água em pneus, garrafas, e outros materiais proporciona o desenvolvimento do *Aedes aegypti*¹ que pode causar a dengue (LANGE, et al, 2005).

¹ O *Aedes aegypti* é o principal vetor de transmissão do vírus causador da Dengue e Febre Amarela. Costuma alimentar-se de sangue, dando preferência ao sangue humano, ao amanhecer ou ao entardecer. Porém, pode também picar à noite sob iluminação artificial. O inseto normalmente se reproduz em recipientes artificiais com água parada limpa ou suja, como vasos de flor, pneus, latas e plásticos em geral. O seu controle é difícil, por ser muito versátil na escolha dos criadouros onde deposita seus ovos, que são extremamente resistentes, podendo sobreviver vários meses até que a chegada de água propicia a incubação (TAUIL, 2002).

De acordo com Amaro (2010), entre as principais doenças relacionadas ao lixo doméstico, destacam-se a cisticercose, cólera, disenteria, febre tifóide, filariose, giardíase, leishmaniose, leptospirose, peste bubônica, salmonelose, toxoplasmose, tracoma, triquinose entre outras.

Outros problemas sanitários ligados a destinação inadequada do lixo de acordo com Amaro (2010) são:

- Poluição dos mananciais: o principal poluente do lixo que afeta a qualidade da água dos mananciais de superfície e subterrâneos é o chorume, líquido resultante da lavagem dos lixões pelas águas das chuvas. O potencial de impacto deste efluente no meio ambiente está relacionado com a alta concentração de matéria orgânica e baixa biodegradabilidade, além da presença de metais pesados e de substâncias recalcitrantes.

- Contaminação do ar: ocasionada pela queima do lixo, que pode ser provocada ou natural (autocombustão), lança no ar dezenas de produtos tóxicos, que variam da fuligem (que afeta os pulmões) às cancerígenas dioxinas, resultantes da queima de plásticos.

- Depósito em rios e córregos: provocando a obstrução de galerias, entupimento de córregos e bueiros, provocando enchentes, cujas consequências já são bem conhecidas.

- Presença de aves (colisão com aviões a jato): a presença de aves como garças e urubus nos lixões, principalmente aqueles localizados próximos dos aeroportos, pode causar sérios acidentes aéreos, tanto no pouso como na decolagem das aeronaves.

- Problemas estéticos e de odor;

- Problemas sociais (catadores em lixões): os lixões são a única fonte de renda de milhões de brasileiros de baixa renda. Assim, alguns chegam a viver em tendas nos lixões em condições subumanas.

Além das doenças, o maior problema desses catadores é o risco de acidentes no manuseio de materiais perfuro-cortantes, despejados junto com o lixo doméstico pelos hospitais e postos de saúde, prática irregular, mas comum no Brasil (AMARO, 2010).

1.2 GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: RESÍDUO DOMICILIAR

O gerenciamento dos resíduos sólidos nas áreas urbanas se baseou, historicamente, na coleta e no afastamento dos resíduos. Ao longo dos anos as administrações municipais ou locais equivalentes passaram a prestar o serviço de coleta e afastamento aos olhos da sociedade. Por isso levou-se muito tempo para perceber as graves tendências relacionadas à quantidade, qualidade e às soluções para o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos (BRAGA et al, 2005); (PHILIPPI Jr. et. al., 2005).

O tipo de resíduo está cada vez mais diversificado, gerando custos elevados na sua gestão, pois envolve uma complexa série de etapas que vai desde o acondicionamento, aos tipos de coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final do resíduo. Philippi Jr. et. al., (2004), afirmam que as políticas de economia, reaproveitamento e reciclagem de materiais ainda não estão suficientemente difundidas nos municípios brasileiros, que ainda convivem com os problemas de lixões operando de forma inadequada.

Nesse sentido, surge a necessidade de um novo modelo de gestão, baseado na integração entre sociedade civil e poder público. Monteiro et al (2001) define o Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos como sendo:

“O envolvimento de diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil com o propósito de realizar a limpeza urbana, a coleta, o tratamento e a disposição final do lixo, elevando assim a qualidade de vida da população e promovendo o asseio da cidade, levando em consideração as características das fontes de produção, o volume e os tipos de resíduos – para a eles ser dado tratamento diferenciado e disposição final técnica e ambientalmente corretas –, as características sociais, culturais e econômicas dos cidadãos e as peculiaridades demográficas, climáticas e urbanísticas locais (MONTEIRO et al 2001)”.

Conforme Monteiro et al (2001) o gerenciamento integrado focaliza com mais nitidez os objetivos importantes da questão, que é a elevação da urbanidade em um contexto mais nobre para a vivência da população, onde haja manifestações de afeto à cidade e participação efetiva da comunidade no sistema,

sensibilizada a não sujar as ruas, a reduzir o descarte, a reaproveitar os materiais e reciclá-los antes de encaminhá-los ao lixo.

O gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos é, em síntese, o envolvimento de diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil com o propósito de gerenciar os resíduos de forma ecológica.

Segundo Monteiro et al (2001), o modelo de gestão deverá não somente permitir, mas sobretudo facilitar a participação da população na questão da limpeza urbana da cidade, para que esta se conscientize das várias atividades que compõem o sistema e dos custos requeridos para sua realização, bem como se conscientize de seu papel como agente consumidor e, por consequência, gerador de lixo.

A consequência direta dessa participação traduz-se na redução da geração de lixo, na manutenção dos logradouros limpos, no acondicionamento e disposição para a coleta adequados, e, como resultado final, em operações dos serviços menos onerosas (MONTEIRO et al, 2001).

1.2.1 ETAPAS DA GESTÃO DO RESÍDUO DOMICILIAR

1.2.1.1 Acondicionamento

A primeira etapa do processo de remoção dos resíduos sólidos corresponde à atividade de acondicionamento do resíduo.

No sistema de gestão de resíduos, o acondicionamento é a colocação dos resíduos sólidos no interior de recipientes apropriados, revestidos, que garantam sua estanqueidade, em regulares condições de higiene, visando a sua posterior estocagem ou coleta. Nesta etapa, podem ser utilizados diversos tipos de vasilhames, como: vasilhas domiciliares, tambores, sacos plásticos, sacos de papel, contêineres comuns, contêineres basculantes, entre outros (MONTEIRO et al, 2001); (PHILIPPI Jr. et. al., 2005).

O acondicionamento correto é importante porque contribui para evitar a proliferação de vetores, evitar odores e problemas estéticos. A própria população realiza esta etapa. Esta é a etapa em que os geradores participam mais diretamente (PHILIPPI Jr. et. al., 2005).

O acondicionamento do resíduo doméstico deve obedecer às normas específicas municipais, tais como tipo de embalagem, horário de colocação na calçada, recipiente e abrigo adequados, para que garantam sua estanqueidade, para que os resíduos não sejam espalhados pelas ruas por animais ou durante o processo de coleta (PHILIPPI Jr. et. al., 2005).

Os sacos plásticos a serem utilizados no acondicionamento do resíduo domiciliar devem possuir as seguintes características:

- Ter resistência para não se romper por ocasião do manuseio;
- Ter volume de 20, 30, 50 ou 100 litros;
- Possuir fita para fechamento da "boca";
- Ser de qualquer cor, com exceção da branca (normalmente os sacos de cor preta são os mais baratos).

Estas características acham-se regulamentadas pela norma técnica NBR 9.190 da ABNT (MONTEIRO et al, 2001).

O resíduo mal acondicionado significa poluição ambiental e risco à segurança da população, pois pode levar ao aparecimento de doenças. O resíduo bem acondicionado facilita o processo de coleta (RIBEIRO, 2009).

É importante ressaltar, que a partir de 02 de agosto de 2010, a Lei 12.305 referente à Política Nacional de Resíduos Sólidos, Art. 35, estabelece que os consumidores são obrigados a acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados (Parágrafo 1º); e disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução (Parágrafo 2º).

1.2.1.2 Coleta

Existem dois tipos conhecidos de coletas, a unificada e a seletiva. No país, a coleta unificada é a mais comum, por ser mais barata e mais simples de gerenciar (PHILIPPI Jr. et. al., 2005).

Dos componentes do sistema de resíduos sólidos, a coleta é a etapa mais sensível aos olhos da população, por isso, mais sujeito a críticas. As falhas nesta

etapa levam ao acúmulo de resíduos, propiciando a proliferação de maus odores e de vetores, além do incômodo estético (PHILIPPI Jr. et. al., 2005).

Segundo Monteiro et al (2001 p. 61), coletar o lixo significa recolher o lixo acondicionado por quem o produz para encaminhá-lo, mediante transporte adequado, a uma possível estação de transferência, a um eventual tratamento e à disposição final.

A coleta normalmente pode ser classificada em dois tipos de sistemas: sistema especial de coleta (resíduos contaminados) e sistema de coleta de resíduos não contaminados. Nesse último, a coleta pode ser realizada de maneira convencional (resíduos são encaminhados para o destino final) ou seletiva (resíduos recicláveis que são encaminhados para locais de tratamento e/ou recuperação. (MONTEIRO et al, 2001); (PHILIPPI Jr. et. al., 2005).

No Brasil, a escolha do veículo coletor é, ainda, bastante empírica. Os resíduos coletados poderão ser transportados para estações de transferência ou transbordo, para locais de processamento e recuperação (incineração ou usinas de triagem e compostagem) ou para seu destino final (aterros e lixões). (RIBEIRO, 2009); (PHILIPPI Jr. et. al., 2005).

Com relação à coleta do resíduo domiciliar, Monteiro et al (2001) recomenda que ela deve ser efetuada em cada imóvel, sempre nos mesmos dias e horários, regularmente. Somente assim os cidadãos habituar-se-ão e serão condicionados a colocar os recipientes ou embalagens do resíduo nas calçadas, em frente aos imóveis, sempre nos dias e horários em que o veículo coletor irá passar, evitando que esse resíduo fique exposto, evitando o espalhamento por pessoas ou animais.

Com isso, a população deve adquirir confiança de que a coleta não vai falhar e assim irá prestar sua colaboração, não atirando resíduo em locais impróprios, acondicionando e posicionando embalagens adequadamente, nos dias e horários marcados, com grandes benefícios para a higiene ambiental, a saúde pública, a limpeza e o bom aspecto dos logradouros públicos.

a) Coleta seletiva

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, na forma da Lei 12.305/10, institui a obrigatoriedade de se fazer a coleta seletiva. A coleta seletiva é o modelo mais empregado nos programas de reciclagem e consiste na separação, pela população, dos materiais recicláveis existentes nos resíduos domésticos para que posteriormente os mesmos sejam coletados por um veículo específico.

De acordo com o modelo proposto por Monteiro et al (2001) a separação dos materiais recicláveis nas residências pode ser feita individualizando-se os materiais recicláveis e acondicionando-os em contêineres diferenciados ou agrupando-os em um único recipiente.

O sistema com separação individualizada dos materiais recicláveis requer considerável espaço para guarda dos contêineres, inviabilizando sua adoção em apartamentos ou em casas de pequenas dimensões. Nesse modelo, o veículo de coleta deve ter sua carroceria compartimentada de forma a transportar os materiais separadamente (MONTEIRO et al, 2001).

Outro modelo, bem mais utilizado, é aquele que a população separa os resíduos domésticos em dois grupos:

- Materiais orgânicos (úmidos), compostos por restos de alimentos e materiais não recicláveis (lixo). Devem ser acondicionados em um único contêiner e coletados pelo sistema de coleta de resíduo domiciliar regular.

- Materiais recicláveis (secos), compostos por papéis, metais, vidros e plásticos. Devem ser acondicionados em um único contêiner e coletados nos roteiros de coleta seletiva. (MONTEIRO et al, 2001)

Para Monteiro et al (2001), é fundamental que a população seja devidamente orientada para que somente sejam separados, como resíduo seco, os materiais que possam ser comercializados, evitando-se despesas adicionais com o transporte e manuseio de rejeitos, que certamente serão produzidos durante o processo de seleção por tipo de material e no enfardamento.

A adoção de pontos de entrega voluntária tem sido bem difundido no país. Consiste na instalação de contêineres ou recipientes em locais públicos (eco-

pontos) para que a população, voluntariamente, possa fazer o descarte dos materiais separados em suas residências (MONTEIRO et al, 2001)

COR DO CONTÊINER	MATERIAL RECICLÁVEL
Azul	Papéis/papelão
Vermelha	Plástico
Verde	Vidros
Amarela	Metais
Preta	Madeira
Laranja	Resíduos perigosos
Branca	Resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde
Marrom	Resíduos orgânicos
Cinza	Resíduo geral não-reciclável ou misturado, ou contaminado, não passível de separação

TABELA 3 – Código de cores dos resíduos sólidos recicláveis (MONTEIRO et al, 2001)

O código de cores acima foi estabelecido pela Resolução CONAMA nº 275, de 25/4/2001. Estes códigos devem ser adotados na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

1.2.1.3 Transporte

Em relação ao transporte, nas cidades que tem maiores condições de investimento, os caminhões compactadores são usualmente empregados a coleta unificada porque proporcionam maior eficiência operacional.

Nesta etapa, deve-se atentar a higiene e estanqueidade dos equipamentos, a fim de não espalhar o resíduo pelas ruas durante a movimentação do caminhão até ao local de tratamento ou disposição (PHILIPPI Jr. et. al., 2005).

As viaturas de coleta e transporte de lixo domiciliar podem ser de dois tipos:

- Compactadoras: coletor compactador de lixo, de carregamento traseiro, fabricado em aço, com capacidade volumétrica útil de 6, 10, 12, 15 e 19m³. Esses tipos de equipamentos destinam-se à coleta de lixo domiciliar, público e comercial, e a descarga deve ocorrer nas estações de transferência, usinas de reciclagem ou nos aterros sanitários.

- Sem compactação: conhecidas como caminhão baú, com fechamento na carroceria por meio de portas corrediças.

No processo de gestão integrada, Monteiro et al, (2001) sustentam que um bom veículo de coleta deve possuir as seguintes características:

- Não permitir derramamento do lixo ou do chorume na via pública;
- Apresentar altura de carregamento na linha de cintura dos garis, ou seja, no máximo a 1,20m de altura em relação ao solo;
- Possibilitar esvaziamento simultâneo de pelo menos dois recipientes por vez;
- Possuir carregamento traseiro, de preferência;
- Dispor de local adequado para transporte dos trabalhadores;
- Apresentar descarga rápida do lixo no destino (no máximo em três minutos);
- Possuir compartimento de carregamento (vestíbulo) com capacidade para no mínimo 1,5 m³;
- Possuir capacidade adequada de manobra e de vencer aclives;
- Possibilitar basculamento de contêineres de diversos tipos;
- Distribuir adequadamente a carga no chassi do caminhão; e
- Apresentar capacidade adequada para o menor número de viagens ao destino, nas condições de cada área.

1.2.1.4 Tratamento: Triagem

A triagem é uma operação que precede o processo específico do tratamento. De acordo com Philippi Jr. et al (2005), o objetivo é separar os materiais que se deseja recuperar, ou aqueles prejudiciais à qualidade do processamento ou a durabilidade dos equipamentos.

De acordo com as recomendações de Monteiro et al (2001), os equipamentos de dosagem de fluxo mais utilizados são as esteiras transportadoras metálicas, conhecidas também como chão movediço, e os tambores revolventes. Os tambores são mais apropriados para usinas de pequeno porte com capacidade, por linha, de até 10t/h. As esteiras de triagem devem ter velocidade entre 10m/min a 12m/min, de forma a permitir um bom desempenho dos trabalhadores que fazem a catação manual.

Os catadores devem ser posicionados ao longo da esteira de catação, ao lado de dutos ou contêineres, separando no início da esteira os materiais mais volumosos como papel, papelão e plástico filme para que os materiais de menor dimensão (latas de alumínio, vidro etc.) possam ser visualizados e separados pelos catadores no final da linha. Geralmente a primeira posição é ocupada por um "rasga-sacos", a quem também cabe a tarefa de espalhar os resíduos na esteira de modo a facilitar o trabalho dos outros catadores (MONTEIRO et al 2001).

Após a triagem os materiais podem ser prensados a fim de baratear o transporte até os locais onde serão industrializados (PHILIPPI Jr. et. al., 2005).

1.2.1.5 Tratamento: Reciclagem

A reciclagem é um processo pelo qual materiais que se tornariam lixo são desviados para serem utilizados como matéria-prima na manufatura de bens normalmente elaborados com matéria-prima virgem (ABRELPE, 2007).

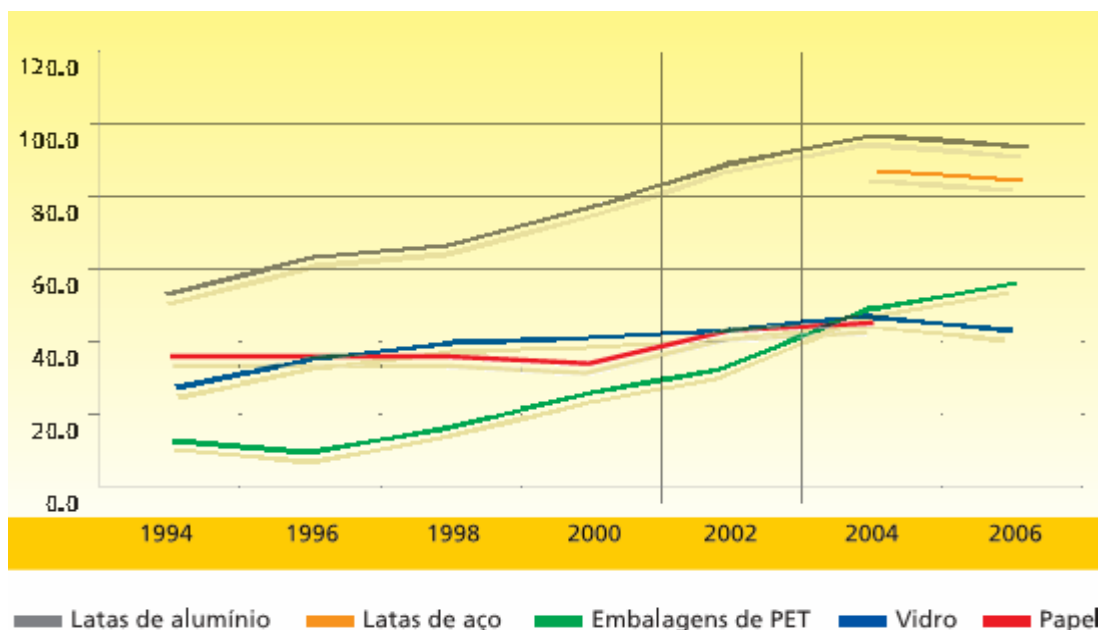


FIGURA 1 - Evolução Percentual do Índice de Reciclagem no Brasil (ABRELPE, 2007)

No Brasil, a produção diária de resíduos sólidos urbanos por habitante é de 1,0 quilo, sendo variável com o estilo de vida. Ou seja, quem vive numa zona urbana, tem uma tendência maior por gerar mais resíduo do que quem vive numa área rural, devido ao modo de viver.

Segundo a ABRELPE (2007), é possível verificar que o setor brasileiro de reciclagem de materiais provenientes de embalagens e outras origens ocupa um espaço importante no processo de gestão do resíduo. Porém uma análise da evolução dos índices dos principais materiais reciclados (Gráfico 1) aponta para uma tendência de estabilização, em relação à reciclagem das embalagens de PET e de vidro e à reciclagem de papel, materiais estes que registram índices médios de reciclagem, a estabilização dos mesmos parece refletir os problemas logísticos enfrentados por estes materiais no ciclo de distribuição e retorno à produção.

Dentre alguns benefícios da reciclagem pode-se citar a preservação dos recursos naturais, a redução da poluição do ar e das águas, a diminuição da quantidade de resíduos a ser aterrada e a geração de emprego com a criação de usinas de reciclagem. Por outro lado, a reciclagem de resíduos sólidos enfrenta obstáculos como diminuição da qualidade técnica do material, contaminação dos resíduos e custo comparativamente menor de utilizar matéria-prima virgem na fabricação de determinados produtos (BRASIL, 2000).

O ideal seria a população reduzir a quantidade de resíduo, evitar desperdício, reaproveitar materiais, separar os recicláveis em casa ou na própria fonte (supermercados etc) e se desfazer do resíduo orgânico que produz de maneira correta. Porém não se pode esquecer que, num país que enfrenta sérios problemas sociais como o Brasil, cooperativas do resíduo, usinas de reciclagem, triagem e de compostagem geram renda e emprego.

1.2.1.6 Tratamento: Compostagem

A compostagem, ou seja, a fabricação de compostos orgânicos a partir do lixo é um método de decomposição do material orgânico putrescível (restos de alimentos, aparas e podas de jardins, folhas etc.) existente no lixo, sob condições adequadas, de forma a obter um composto orgânico (húmus) para uso na agricultura (RIBEIRO, 2009); (PHILIPPI Jr. et. al., 2005).

Apesar de ser considerado um método de tratamento, a compostagem também pode ser entendida como um processo de reciclagem do material orgânico presente no lixo (MONTEIRO, et al, 2001).

De acordo com Philippi Jr. et. al. (2005), o processo promove a inativação da maioria dos agentes patogênicos normalmente presentes os resíduos sólidos domésticos, porque numa das etapas eles ficam expostos a temperaturas da ordem de 65 a 70° C.

1.2.1.7 Tratamento: Incineração

A incineração é um processo de queima, na presença de excesso de oxigênio, no qual os materiais à base de carbono são decompostos, desprendendo calor e gerando um resíduo de cinzas, que representa de 5 a 15% do peso inicial.

A incineração é um tratamento eficaz para reduzir o volume do lixo, tornando o resíduo absolutamente inerte em pouco tempo, destruindo agentes patológicos, se realizada de forma adequada. Por isso ela é muito utilizada para tratamento de resíduos de serviços de saúde. Porém, sua instalação e funcionamento são

geralmente dispendiosos, principalmente em razão da necessidade de filtros e implementos tecnológicos sofisticados para diminuir ou eliminar a poluição do ar provocada por gases produzidos durante a queima do lixo (PHILIPPI Jr. et. al. 2005); (MONTEIRO, et al, 2001).

1.2.1.8 Disposição Final dos Resíduos Sólidos

A Lei Complementar nº 38, de 21 de novembro de 1995 dispõe sobre o Código Estadual do Meio Ambiente do estado de Mato Grosso; a seção VIII aborda o controle da poluição ambiental, e cita questões relativas ao gerenciamento dos resíduos. O artigo 89 dessa lei determina que a disposição final do lixo processar-se-á em condições que não tragam malefícios ou inconveniências à saúde, ao bem-estar público ou ao meio ambiente (CORINGA & OLIVEIRA, 2008).

Nesse sentido, em se tratando das alternativas de disposição final do lixo, o aterro sanitário é o que reúne as maiores vantagens, considerando a redução dos impactos ocasionados pelo descarte dos resíduos sólidos urbanos (RIBEIRO, 2009); (PHILIPPI Jr. et. al., 2005).

O aterro sanitário é uma obra da engenharia projetada para receber o lixo produzido pelos habitantes de uma cidade, com base em estudos tecnológicos para reduzir ao máximo os impactos causados ao meio ambiente (RIBEIRO, 2009); (PHILIPPI Jr. et. al., 2005).

Vários autores afirmam que, atualmente, o uso do aterro sanitário é uma das técnicas mais seguras e de mais baixo custo para os municípios quanto a disposição final dos resíduos. Ao contrário de outros métodos, como a incineração e a reciclagem, o aterro não apresenta resíduos no final do seu processo (MONTEIRO, et al, 2001); (BRAGA et al, 2005); (PHILIPPI Jr. et. al., 2005)

Segundo Philippi Jr. et al (2005), os aterros devem possuir drenos para os líquidos percolados que se formam na decomposição natural da matéria orgânica e impermeabilização adequada para evitar a contaminação dos aquíferos.

“Também precisam dispor de drenos para escoamento dos gases que se formam o processo de fermentação da matéria orgânica. A operação

deve incluir compactação do lixo e cobertura diária dos resíduos com terra, que ajuda a evitar a emissão de maus odores e o crescimento de vetores (PHILIPPI Jr. et. al., 2005)".

No aterro sanitário, o lixo é depositado sobre um terreno isolado de forma ordenada, e depois é recoberto por camadas do solo do próprio local, para que fique isolado do ambiente. No processo de decomposição dos resíduos sólidos, ocorre a liberação de gases e líquidos (chorume) muito poluentes, o que leva um projeto de aterro sanitário a exigir cuidados como impermeabilização do solo, implantação de sistemas de drenagem eficazes, entre outros, evitando uma possível contaminação da água, do solo e do ar (MONTEIRO, et al, 2001).

A execução de aterros para resíduos, de acordo com PHILIPPI Jr. et. al., (2005), envolve alguns elementos físicos principais, que são descritos nas normas ABNT apropriadas:

- Impermeabilização de fundo: dependendo do tipo de resíduo por ser feita com argila e ou mantas poliméricas;
- Drenagem e tratamento de percolados: em função das chuvas e da decomposição dos resíduos são gerados líquidos percolados (chorume). É necessária uma estação de tratamento de efluentes ou o transporte desses efluentes por carro-pipa para uma estação distante, caso não haja uma no local.
- Drenagem de gases: especialmente importante nos aterros devido a decomposição dos resíduos orgânicos gerar biogases, principalmente metano (CH_4) e gás carbônico (CO_2), com riscos de explosões e desabamento por formação de bolha de gás e conseqüente fragilização mecânica;
- Drenagem de água superficiais: devem afastar águas pluviais e eventuais cursos d'água para minimizar a formação de percolados, e por conseguinte para evitar o transporte de poluentes para o exterior do aterro; e
- Cobertura: evitando arraste de poluentes e a proliferação de vetores, principalmente ratos e baratas.

É importante utilizar ao máximo a reciclagem e a capacidade de usinas de triagem do município para que a menor quantidade possível de resíduos coletados seja levada até o aterro. Quanto menos lixo chegar aos aterros, maior será sua vida

útil e menos problemas a cidade enfrentará na procura de novos locais para disposição final dos resíduos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado através das pesquisas bibliográfica e descritiva, por meio da análise da literatura disponível e através de visitas e entrevista na Prefeitura Municipal, junto a Secretarias de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano; na Secretaria de Infra-Estrutura e no aterro sanitário localizado no região do Coxipó do Ouro, nos meses de maio, junho, julho de 2010.

A etapa qualitativa teve como objetivo investigar na teoria as etapas do gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares, conceitos e sugestões. Inicialmente se fez o levantamento dos dados bibliográficos, nas seguintes bibliotecas: IFMT - Campus Bela Vista; IFMT – Campus Octayde Jorge da Silva, UNIC – Campus Beira Rio; sites de órgãos como o da Prefeitura Municipal de Cuiabá e Ministério do Meio Ambiente; de instituições de ensino superior como o IFMT e a UFMT, além de bibliotecas virtuais e demais sites confiáveis, para obtenção de obras e documentos sobre o assunto.

Seguindo recomendações técnicas, foram consultadas as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, NBR 10.004 de 2004, resoluções CONAMA, além das demais legislações vigentes. Esses dados foram posteriormente analisados e organizados através de fichamentos e, em seguida digitalizados no formato “doc”, da plataforma Windows.

Na etapa quantitativa foram caracterizados, através da composição gravimétrica, os tipos de resíduos provenientes dos domicílios. Consultou-se ainda os dados do IBGE com o objetivo de determinar a projeção da produção do resíduo domiciliar por habitante/dia.

Os demais dados quantitativos foram obtidos junto a Secretaria Municipal de Infra-Estrutura, atual responsável pelos resíduos sólidos, pela limpeza urbana, que realiza o serviço de coleta e transporte do resíduo, varrição, limpeza de valetas, bocas de lobo, de terrenos baldios, bem como pelo saneamento básico e fiscalização das atividades que envolvem os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), desde a geração até a destinação final.

Para a obtenção das fotos, utilizou-se uma câmera digital fotográfica da marca Kodak, modelo EasyShare C182, com resolução de 12 mega pixels.

2.1 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo é o município de Cuiabá. O município está situado na margem esquerda do rio de mesmo nome e forma uma conurbação com o município de Várzea Grande. Segundo a estimativa realizada para 2009 pelo IBGE, a população de Cuiabá é de 550.562 habitantes, enquanto que a população da conurbação ultrapassa os 780 mil habitantes; a sua região metropolitana possui 823.966 habitantes (PREFEITURA MUNICIPAL DE CUIABÁ, 2007).

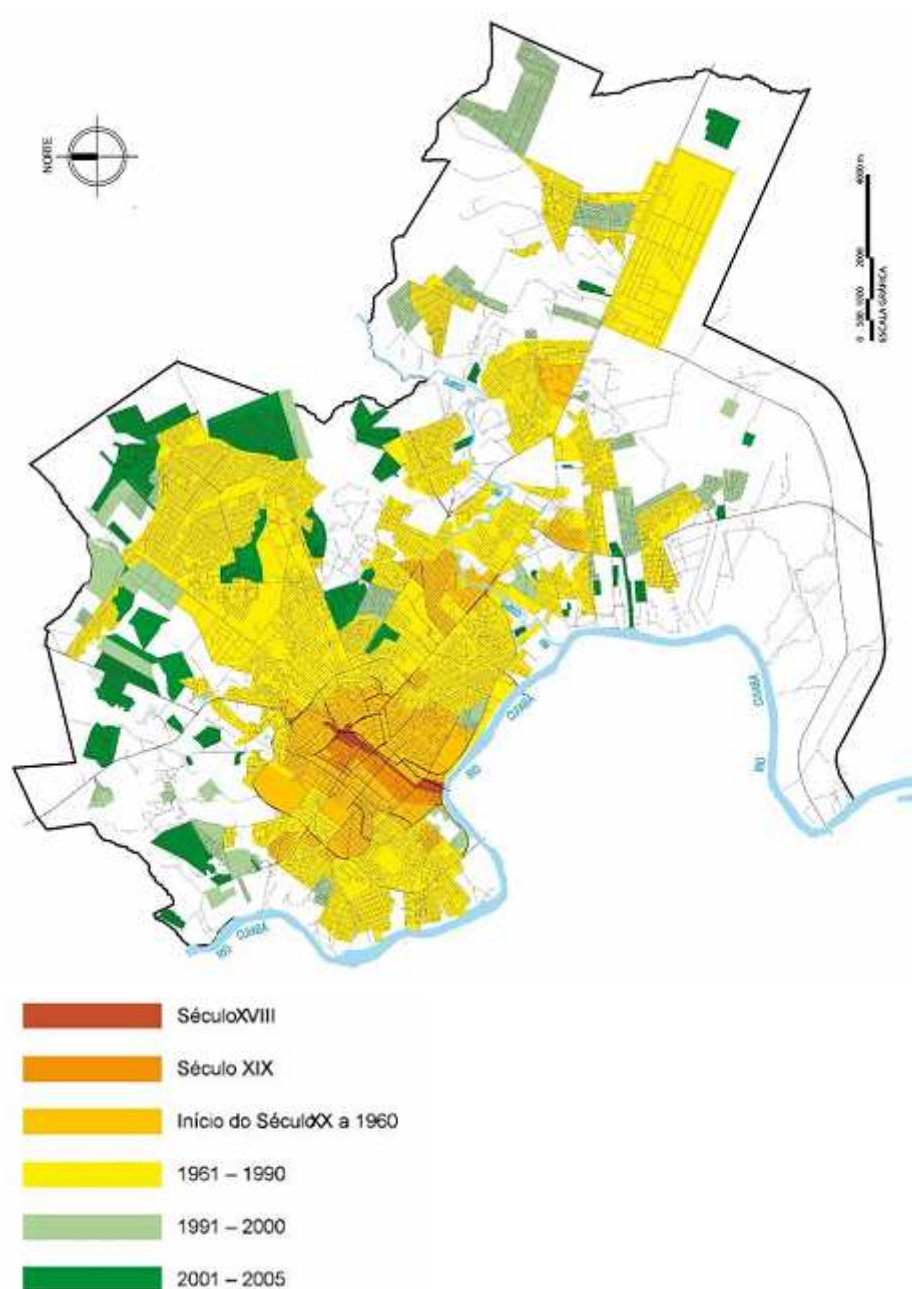


FIGURA 2 – Evolução Urbana de Cuiabá (VASCONCELOS, 2009).

A cidade de Cuiabá destacou-se como uma das capitais brasileiras que mais cresceram nas últimas décadas, o que ocorreu através de loteamentos residenciais, conjuntos habitacionais, condomínios e outras formas de ocupação urbana espontâneas ou induzidas (CUIABÁ, 2010).

A população da capital mato-grossense cresceu em mais de 10 vezes nos últimos 50 anos, aumentando a demanda em obras de infra-estrutura e em investimentos na área sócio-ambiental. A expansão da cidade de Cuiabá ocorre principalmente através dos condomínios fechados verticais e horizontais. Na figura 1 acima verifica-se como ocorreu o processo de evolução urbana de Cuiabá no período entre o século XVIII até o ano de 2005 (PREFEITURA MUNICIPAL DE CUIABÁ, 2007); (VASCONCELOS, 2009).

Atualmente, Cuiabá possui 115 bairros, distribuídos nas quatro regiões administrativas: a Região Norte tem dez bairros e duas áreas de expansão urbana, onde situam-se 63 localidades; a Região Sul reúne 34 bairros, um Distrito Industrial e quatro áreas de expansão urbana, onde situam-se cem localidades; a Região Leste conta 49 bairros e uma área de expansão urbana, onde situam-se 111 localidades; a Região Oeste abrange 24 bairros e uma área de expansão urbana, onde situam-se 98 localidades (CUIABÁ, 2010).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a pesquisa realizada junto a Secretaria Municipal de Infra-Estrutura (Questionário 1 em anexo), Cuiabá produz 530 toneladas de resíduos sólidos domiciliares por dia, mas são coletados uma média entre 475 toneladas nas segundas e terças-feiras, e 450 toneladas no demais dias da semana, exceto aos sábados e domingo, sendo que 25% é tratado, enquanto que 75% é destinado ao aterro. Anteriormente, o serviço de coleta era terceirizado e ficava a cargo da empresa Qualix Serviços Ambientais Ltda. Atualmente, em caráter emergencial, esta sendo realizado pela empresa Delta Construções Ltda.

Nos meses de julho e agosto de 2010, os resíduos domésticos passaram a ser depositados numa área anexa ao aterro sanitário localizado na localidade chamada Sítio do Quilombo, em direção ao Coxipó do Ouro (Km 7) e que foi liberada de forma emergente por um período de 6 meses até que seja definida uma nova área, devido a saturação do aterro localizado no bairro Pedra 90.

Em Cuiabá, o sistema predominante de coleta é unificado, sendo realizada de forma regular atendendo os 115 bairros existentes no Município. Segundo a pesquisa feita junto a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano, existe um projeto piloto de coleta seletiva, que deverá ser implantado no bairro CoopHEMA, na região do Coxipó, com previsão para início até o final do ano de 2010 e com expectativa de extensão a outros bairros.

A Central de Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos de Cuiabá (Aterro Sanitário) é responsável pela pesagem, separação e processamento de todo o resíduo coletado na capital. Do total coletado diariamente cerca de 50% vai para a usina de triagem e apenas 4% é reciclado. A coleta de resíduo domiciliar é feita três vezes por semana em cada bairro dividindo a cidade em duas regiões, uma em dias pares e outra nos dias ímpares.

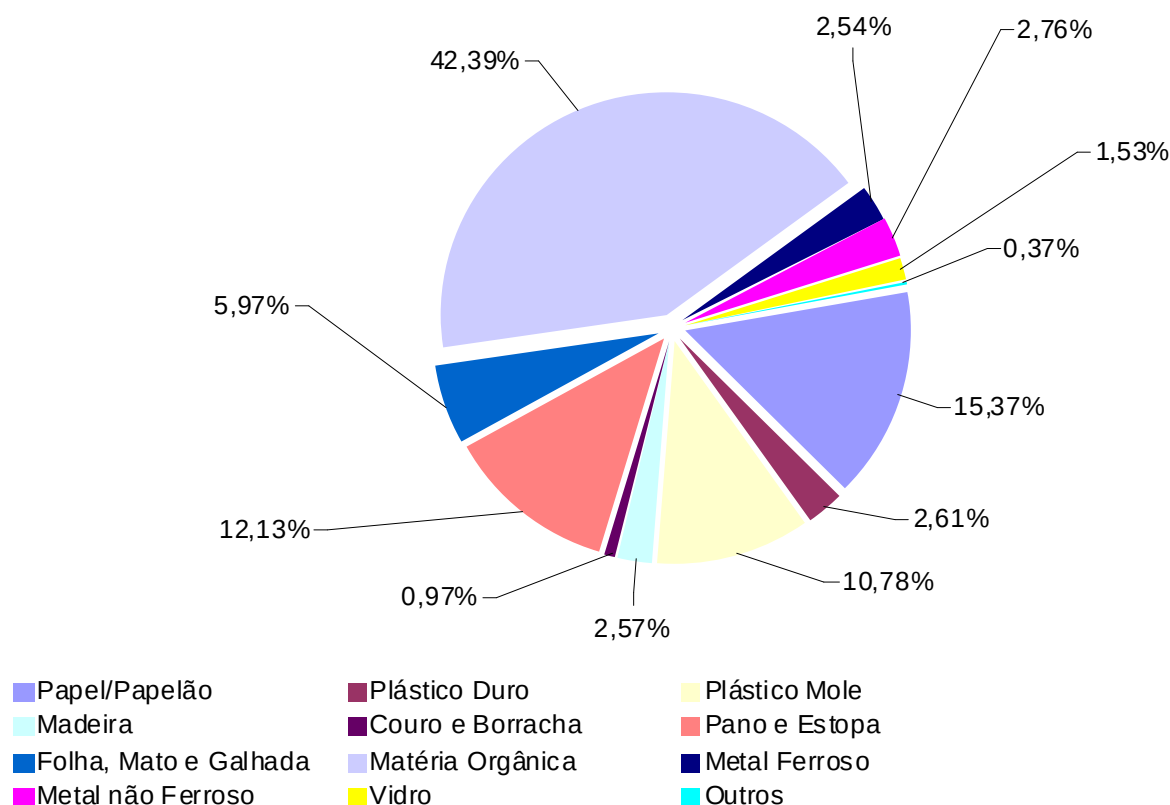


FIGURA 5 – Composição gravimétrica do resíduo domiciliar do Município de Cuiabá em 2002.

Em relação a composição gravimétrica do resíduo domiciliar, predomina a matéria orgânica, representando o percentual de 42,39% do total, seguida por papel com 15,37%, pano e estopa com 12,13%, plástico mole com 10,78%, plástico duro com 2,61%, sendo ainda 5,97% para folhas, mato e galhadas (proveniente de podas), metais não ferrosos com 2,76%, sendo 2,54% de metais ferrosos, a madeira representa 2,57%, o vidro com 1,53%, borracha e couro com 0,97%, e 0,37% para outros materiais.

A separação e reciclagem dos resíduos sólidos é de responsabilidade da Cooperativa de Trabalhadores e Produtores de Materiais Recicláveis - COOPEMAR, que obtém benefícios através do trabalho de separação e reaproveitamento dos materiais que passam pelas esteiras de triagem. Nessa esteira são selecionados o material orgânico, papel, plásticos, garrafas de refrigerante (pet), alumínio, metal e vidro.

Conforme a pesquisa, o material orgânico separado é mantido em container por 18 dias e depois fica mais 30 dias espalhado em uma área do aterro sanitário e então peneirado e vendido. Do total produzido, 20% é da prefeitura, outros 20% vai para uma organização não governamental. Os 60% restantes é comercializado pela Coopermar a R\$15 reais a tonelada.

O papel ou papelão é prensado e compactado, transforma-se em outras caixas e tem como destino fábricas em Campo Grande (MS) e Jundiaí (SP). Para cada quilograma do papelão a cooperativa recebe R\$ 0,06 centavos de real.

O plástico é um dos produto mais rentáveis para a cooperativa e são transformados em granulados que viram matéria-prima para a fabricação de mangueiras. O produto reciclável abastece basicamente fábricas em Cuiabá e Várzea Grande. Cada quilograma do granulado é vendido a cerca de R\$ 0,60. As garrafas plásticas e descartáveis de refrigerantes “PET” são compactadas e transportadas em fardos. As latinhas de alumínio e as sucatas são transformadas em chapas metálicas. As latinhas chegam a custar até 2 reais o quilograma. Já as sucatas que são vendidas a R\$ 0,04 o quilograma são compradas por indústrias de Curitiba (PR). Por fim, o vidro separado é triturado e se transforma em outros vidros através da reciclagem mecânica. Basicamente o produto é vendido para fábricas localizadas em São Paulo, por cerca de R\$ 0,04 o quilograma.

Com relação a medidas educativas, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano – SMADES, afirmou que já existe um programa municipal de educação ambiental de conscientização para redução do resíduo na fonte, acondicionamento e separação correta dos resíduos, porém limitado a reuniões e palestras em bairros, não havendo difusão em outros meios de comunicação.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

A Lei complementar Nº 150 de 29 de janeiro de 2007, Plano Diretor, no seu artigo 9º, sustenta que à prefeitura Municipal de Cuiabá cabe o papel de melhorar a qualidade de vida e promover o desenvolvimento sustentável; e garantir a todos os habitantes do Município acesso a condições seguras de qualidade do ar, do solo, da água e de alimentos, de circulação e habitação em áreas livres de resíduos (...) (parágrafos XVIII e XIX, respectivamente).

A Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos no país, enfatiza a obrigação da sociedade e do Estado a dar o tratamento adequado ao lixo. E especifica as diretrizes relacionadas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, dispondo sobre as responsabilidades dos geradores e do poder público e os instrumentos econômicos aplicáveis nesse novo gerenciamento.

Ao longo desta pesquisa foi possível conhecer as várias definições para resíduos, sua classificação e os problemas ocasionados pela falta de habilidade por parte da população quando ao gerenciamento dos resíduos gerados nas residências.

Conheceu-se ainda as etapas do sistema de gerenciamento do resíduo nas cidades, junto a algumas recomendações que possibilitem um custo menor para o poder público, assim como para a própria coletividade, que é a mais interessada no processo.

Conforme esta pesquisa, é possível enfatizar que o envolvimento e a participação coletiva dos indivíduos na busca de soluções para diversos problemas ambientais é um dos fundamentos para uma adequada interação do meio físico, biológico e antrópico.

Nesse sentido, é possível propor um plano de gestão integrada, que atenda exatamente a demanda por uma administração sustentável de resíduos sólidos, por se basear na parceria entre poder público e sociedade, responsável por transformar a realidade em que vive, colocando em suas próprias mãos a possibilidade de agir e assumindo o compromisso com uma nova atitude em favor da cidade saudável.

Dentre as principais sugestões para o município de Cuiabá estão:

- Sensibilização: é fundamental a realização de um seminário inicial de sensibilização para contextualizar o problema, apresentar o cenário nacional e regional, e também apontar para um caminho mostrando as perspectivas e possibilidades existentes para solucionar o problema. Deve-se fomentar o processo participativo e integrador entre as esferas de governo e a sociedade, e ao mesmo tempo o despertar da consciência de que o compromisso de transformar tal realidade está nas mãos de cada cidadão.
- Programa de educação ambiental: difundindo a cultura dos 5Rs – repensar, reduzir, reciclar, reutilizar e responsabilizar. Criando cartilhas, informativos e palestras em escolas.
- Responsabilidades compartilhadas: o envolvimento da sociedade nas discussões dos problemas e na identificação das prioridades de ação é um dos fatores que facilitam a permanência das soluções implantadas, mesmo em caso de mudanças administrativas. Destaca-se a importância do planejamento na articulação das ações com outros agentes sociais como: Câmara de Vereadores, setor saúde, Associação Comercial, ONGs, grupos religiosos, Ministério Público, organismos econômicos, representantes de órgãos federais e estaduais, lideranças comunitárias, representantes de catadores, entre outros.

É necessário ainda a:

- Ênfase em um planejamento estratégico e integrado com visão interdisciplinar: as cidades devem se desenvolver sem degradar o meio ambiente e os setores público e privado;
- Valorização dos profissionais da limpeza urbana e catadores: a capacitação, tanto a inicial como aquela que ocorre durante a elaboração do plano de gerenciamento, incluída a fase do diagnóstico, permite ampliar o universo de profissionais habilitados a lidar com o tema limpeza pública, melhorando os sistemas de limpeza a partir da otimização dos recursos disponíveis e da identificação de tecnologias adequadas às necessidades e realidades regionais. Nesse processo, o profissional da limpeza passa a se ver como um agente de saúde pública, e perceber que seu trabalho transcende a questão da limpeza e se insere fortemente nas questões ambiental e de saúde pública.

- Canais de informação: Uma cidade limpa não é função de um bom serviço de limpeza urbana apenas, mas de uma população que cuida da conservação e se preocupa em não sujar. O Poder Público e a população devem ser aliados nesta tarefa. É preciso que o Poder Público partilhe seus propósitos e projetos para que a população se sinta responsável pelas decisões sobre as melhorias do seu bairro, sua cidade. Divulgar informações consequentes é fundamental e, para isto, é necessário ter uma programação de atividades e controles operacionais consistentes para gerar dados confiáveis. É importante a utilização de ferramentas de mídia, como outdoors, rádio, jornal e TV para manter a população informada quanto as providências que devem ser tomadas em relação ao resíduo domiciliar. Estas devem ser adequadas à cultura e aos hábitos da população, e para evidenciar e facilitar as mudanças de comportamento. É preciso informar imediatamente ao público (interno e externo) os esforços para manter a cidade limpa e o que está sendo feito para melhorar a qualidade do serviço.

A partir deste trabalho é possível visualizar que o problema da coleta do resíduo na Capital mato-grossense pode ser considerado grave, haja vista o grande manancial de rios, córregos e nascente existentes na região que ainda são destino de grande parte do resíduo, pois, os moradores ainda depositam seus resíduos em terrenos baldios, às margens das rodovias e avenidas de vários bairros da capital, causando sérios prejuízos ambientais e de saúde pública aos moradores.

Porém, em meio a tantos problemas relacionados a gestão de resíduos, o Estado de Mato Grosso conta, atualmente, com um projeto piloto de coleta seletiva que funciona no Município de Tangará da Serra e tem registrado bons resultados, gerando renda, melhorando a qualidade de vida e preservando o meio ambiente. Este projeto conta com apoio de empresário e moradores, porém a participação da população na separação do resíduo ainda é insatisfatória.

Portanto, a colaboração da população deve ser considerada o principal agente que transforma a eficiência desses serviços em eficácia de resultados operacionais ou orçamentários. A população pode e deve ser estimulada a reduzir a quantidade de resíduo, a separar e acondicionar adequadamente e assim tornar a operação mais econômica.

É importante lembrar que a Lei 12.305/10 estabelece um conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores,

distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos.

O ideal seria repensar antes de consumir, reduzir na fonte, reutilizar para diminuir ao máximo o desperdício, reciclar e responsabilizar, como propõe as diretrizes internacionais para a questão dos resíduos, procedimento também conhecido como a prática dos 5Rs.

Enquanto essa ecocultura não se difunde, somente a integração entre poder público, legislativo e judiciário, meios de comunicação e sociedade civil, motivadas a resolver o problema da gestão do resíduo, garantirá o cumprimento das legislações vigentes, Lei Municipal Nº 150 de 2007, do Plano Diretor, Lei 12.305 da Política Nacional de resíduos sólidos e finalmente a atenção ao Artigo 225 da Constituição Brasileira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS). **Resíduos Sólidos: classificação. NBR 10.004**. Rio de Janeiro, 2004.

BRAGA, Antônio et al. **Introdução à engenharia ambiental**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

BRASIL, República Federativa do. **Lei 12.305: Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, 02 de agosto de 2010. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm. Acesso em 13 de agosto de 2010.

CORINGA, Josias do Espírito Santo & OLIVEIRA, Polyana Teixeira Sousa de Oliveira. **Gestão de Resíduos Sólidos no Zoneamento Urbano de Chapada dos Guimarães-MT - Uma Perspectiva dos Moradores**. Artigo apresentado na 2ª Jornada de produção científica da educação profissional e tecnológica da região centro oeste. CEFET – MT, 2008.

CUIABÁ. Prefeitura Municipal de Cuiabá. **Composição dos Bairros de Cuiabá** – Data base dezembro de 2009 / IPDU - Instituto de Planejamento e Desenvolvimento Urbano. Cuiabá: 2010.

CUIABÁ. Prefeitura Municipal. Instituto de Planejamento e Desenvolvimento Urbano (IPDU). **Plano Diretor de Desenvolvimento Estratégico de Cuiabá de 2007**. Disponível em: <<http://www.Cuiabá.mt.gov.br/orgaos/ipdu>>. Acesso em 20 de julho de 2010.

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

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/>. Acesso em 10 de julho de 2010.

IBAM (INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL) Ministério das Cidades: **Gestão Integrada de resíduos sólidos na Amazônia: a metodologia e resultados de sua aplicação**. Rio de Janeiro, 2005.

IBAM (INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL) Ministério das Cidades: **Programa de Educação a Distância em Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro, 2004.

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

NAIME, R. ABREU, E. F. Avaliação do Potencial de Reciclagem na Cidade de Cuiabá-MT. **Revista UNICIências**. Vol 4.n 1. 2010.

NAIME, Roberto. **Gestão de resíduos sólidos: uma abordagem prática**. Novo Hamburgo: Feevale, 2004.

OLIVEIRA, José William Antunes de. (et al) **O problema do lixo na visão de alunos do ensino médio de escolas públicas do município de Alta Floresta-MT**. Artigo apresentado na 2ª Jornada de produção científica da educação profissional e tecnológica da região centro oeste. CEFET – MT, 2008.

PREFEITURA Municipal de Cuiabá / Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Urbano. **Perfil Socioeconômico de Cuiabá**. Cuiabá-MT: Central de Texto, 2007. 3v.

ROCHA, L. A.; KONDO, D. B.; OLIVEIRA, M. R. A. **Estudo ambiental da situação da área do córrego Barbado, município de Cuiabá – MT**. In: Semana de Geografia da Unemat, 10. (SEMAGEO), 2009, Cáceres/MT. Anais Cáceres/MT: Unemat, 2009. p. 250-256.

PNUD. **Educação Ambiental na Escola e na Comunidade**. Brasília: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento/ONU, 1998.

PHILIPPI JR, Arlindo. et al. **Saneamento, saúde e ambiente**. Barueri, São Paulo: Manole, 2005.

PHILIPPI JR, Arlindo. et al. **Curso de Gestão Ambiental**. Barueri, São Paulo: Manole, 2004.

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

SEVERINO, Antonio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 22. ed. rev. e ampl. São Paulo: Cortez, 2002.

TAUIL PL. **Aspectos críticos de dengue controladas no Brasil**. Cadernos de Saúde Pública, 2002.

VASCONCELOS, Laura Cristina da Silva. **O processo de expansão urbana de Cuiabá – Mato Grosso, Brasil**. Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Mato Grosso, 2009.

ANEXO I

A.C

Secretaria Municipal de Infra-Estrutura de CUIABÁ MT

Eng. Frederico Silva / Raufrides Macedo

1. Qual o percentual do lixo domiciliar coletado é destinado para a Usina de triagem e compostagem.
2. Qual o percentual é destinado para o Aterro Sanitário.
3. Como está distribuído o lixo domiciliar recolhido diariamente em Cuiabá, quanto a sua composição.

COMPOSIÇÃO	%
Orgânicos	
Papel	
Plástico	
Metal	
Vidro	
Outros	
TOTAL	100%

QUESTIONÁRIO II

Secretaria de Meio Ambiente

A.C Fabíola Gomes – Dep. Comunicação

No atual programa de gestão de resíduos sólidos domiciliares de Cuiabá existe a coleta seletiva em alguns dos 115 bairros atendidos?

Quantos são e quais bairros são atendidos pela coleta seletiva?

Quantas toneladas de lixo são coletados diariamente em Cuiabá?

Existe algum programa municipal de educação ambiental como política para redução do lixo na fonte geradora?

Existe algum programa municipal que oriente a população quanto a separação e acondicionamento adequado do lixo antes da realização da coleta?

ANEXO 2



IMAGEM 1 – Acondicionamento domiciliar no bairro Jardim Tropical em Cuiabá – MT
Fonte: Joab Almeida da Silva

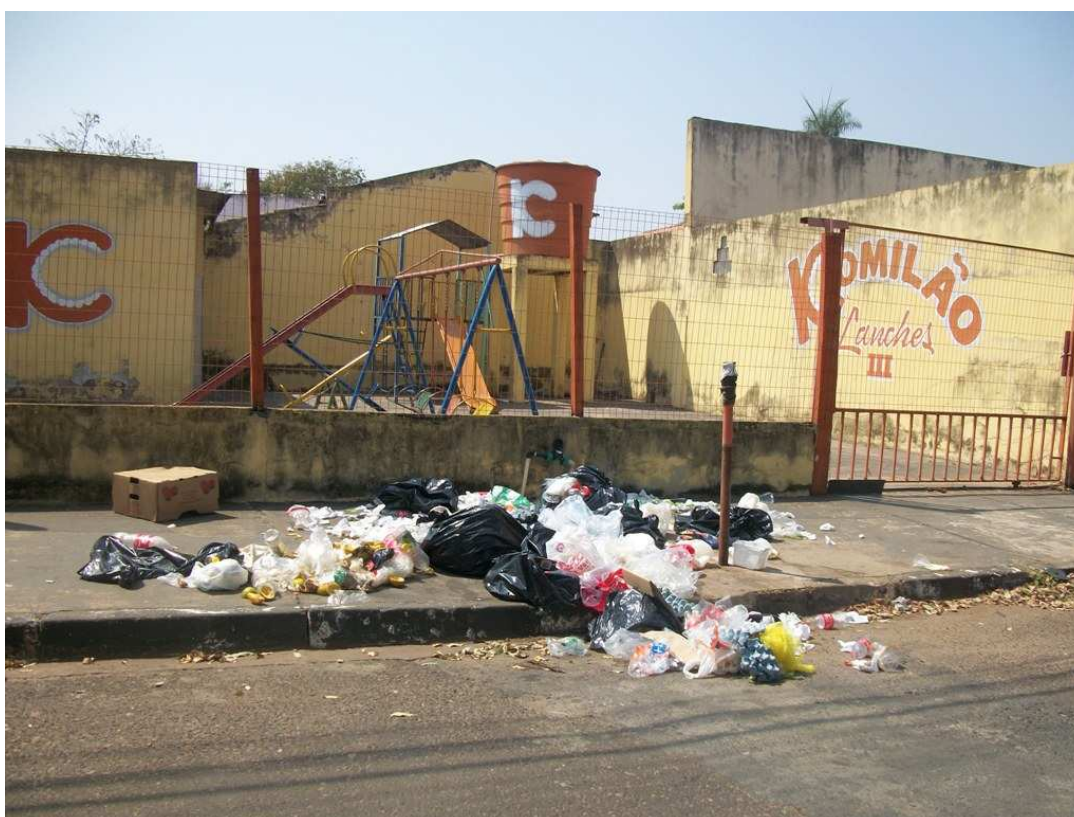


IMAGEM 2 – Flagrante de acondicionamento inadequado no bairro Boa Esperança.
Fonte: Joab Almeida da Silva



IMAGEM 3 – Lixo as margens do rio Cuiabá – ponte Sérgio Motta
Fonte: Joab Almeida da Silva



IMAGEM 4 – Lixo entupindo as galerias de esgoto no bairro Grande Terceiro.
Fonte: Joab Almeida da Silva



IMAGEM 5 – Coleta noturna realizada pela Empresa Delta.

Fonte: Sarah Tamura



IMAGEM 6 – Caminhão compactador utilizado para coleta pela Empresa Delta.

Fonte: Joab Almeida da Silva



IMAGEM 7 – Usina de triagem de Cuiabá.

Fonte: Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT



IMAGEM 8 – Aterro Sanitário de Cuiabá

Fonte: Joab Almeida da Silva



IMAGEM 9 – Outdoor sensibilizando a população quanto a gestão integrada de resíduos

Fonte: Joab Almeida da Silva